

JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1913.

MIT 5 TAFELN UND 143 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

ERSTER TEIL.



Übertragung aus dem ungarischen Original.

(Ungarisch erschienen im Juli 1913).

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden*

königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST,

BÜCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.

1914.

Schriften und Kartenwerke der königl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

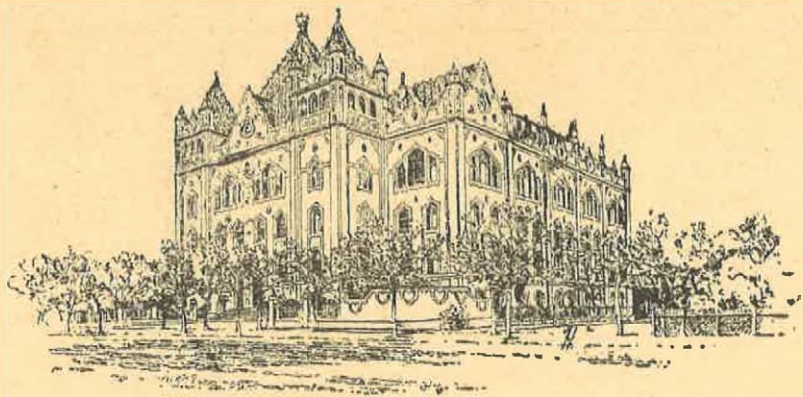
Zu beziehen durch F. KILIÁNS NACHFOLGER, Universitäts-Buchhandlung, Budapest, IV., Váci-u. 32.
(Preise in Kronenwahrung.)

Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

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

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

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



JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1913.

MIT 5 TAFELN UND 148 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

ERSTER TEIL.



Übertragung aus dem ungarischen Original.
(Ungarisch erschienen im Juli 1913).

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden*

königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST,

BUCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.

1914.

Dezember 1914.

Für Form und Inhalt der Mitteilungen sind die Verfasser verantwortlich.

KÖNIGLICH UNGARISCHER ACKERBAUMINISTER :

BARON EMERICH VON GHILLÁNYI
WIRKLICHER GEHEIMRAT, REICHSTAGSABGEORDNETER.

STAATSSSEKRETÄR :

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 Tchihatcheffpreises 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. Baross-utca 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. 28a.)

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., Ausschlußmitglied 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., Ausschlußmitglied d. Fachsektion f. Höhlenkunde,
 Mitglied d. ozeanogr. Komités des Adria-Vereines, Redakteur der ungar. Pub-
 likationen 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. Ausschlußmitglied d. Ungar. Geo-
 logischen 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 zugeweilte 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 PETÓ, 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 DRENGOBIÁK (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. KÖSZEG, Professor an der Hochschule in Selmecbánya, 1869—1871, Hilfsgeologe (ausgetreten).
- JAKOB MATTYASOVSKY 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 Aufnahmearbeiten 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 widerspiegelt 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 Aufnahmezeit 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 Museummaterial 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. PÁLFI, DR. K. V. PAPP, P. ROZLOZNIK, 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-Gospic 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. PÁLFI, den Geologen P. ROZLOZNIK 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 Geographischen 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 Maßstab 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 Dyaschichten von Mrzla-Vodica.

DR. TH. KORMOS arbeitete an den Abhängen der Großen Kapela oberhalb Novi im Bereiche des Blattes Veglia-Novı 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 Caropago-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 Organisation 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 bzw. 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 Tatra-Gebirges, Wien 1897—1899.

V. UHLIG: Das Fátva-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 Zargebirges 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 erbateten, 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 Aufnahmeberichte 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 überdachten 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 eozenen 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 Zdjár, 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. ROZLOZSNÍK, 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. PITZER 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 Branyiszko-Csernahora, zwischen Margitfalú, Kassahámor, Hernádszentiván, Abos, Kisladna, Óruzsín. 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 horizon-tieren konnte. Auch die Tektonik dieser Bildungen erheischt noch weitere Studien. Von Wichtigkeit ist die Beobachtung, daß am Hernád-Fluß 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 Keresztény-havas ein.

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

rót, Köpec, Miklósvár, Közéapajta, 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 kristallinen Schiefer mit.

SCHAFARZIK besuchte 1. das Gebirge von Buziás, 2. die kristallinen Schiefer zwischen Resica und Ferencfalva, 3. das Schiefergebiet in der Umgebung von Németszög, 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 kristallinen 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 kristallinen Schiefer und deren autochtones Mesozoikum auch von wurzellosen, aus kristallinen Schiefen 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 Felsőtölgas 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 bisher noch nie beobachtet wurden.

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

Chefgeologe DR. M. v. PÁLFI befaßte sich mit der Tektonik 1. der Magura bei Fericse, 2. des Quellgebietes der Melegsamos 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 Melegsamos 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 ROZLOZNIK 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 ROZLOZNIK 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, Almászegres 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 gefalteten 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, Szilvásvár, 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 káttischen 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 transgredierte, 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 Rüz an; diese mediterrane Synklinale stellt die östliche Fortsetzung des Zuges von Sorostély—Veszöd—Rüz 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 Nagybaród 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 Hüggelland 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 Nagybaród, sowie die kohlenführende Serie der Oberkreideschichten am Süden 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 Neuaufnahmen 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 Báltaszék—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 Wasser-verhältnisse 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 dahingegangener 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 setzen, 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 kristallinen (Granit-) Massivs von Fazekasboda und die kleinen Schollen des südlichen mesozoischen Zuges bei Kéménd-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 Trachydoerite 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 posthumer 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 Kisköszeg aber wird das Mediterran von palagotischen 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 Glämm ähnlicher quellender Ton mit quarzhaltiger 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 zugewiesenen Bergingenieuren B. LÁZÁR, D. PANTÓ und Z. GLÜCK in Angriff genommen wurden.

Geologe P. ROZLOZNIK 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. ROZLOZNIK 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 Tára; er arbeitete demnach im Gebiete der Komitate Liptó und Szepes.

Sektionsgeologe I. TIMKÓ beging die niedere Tára, die östliche Hälfte der Hohen Tára, 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 auseinandergelassenen 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 Beendigung 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, bzw. humose Rendzinen, sowie saure, 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 Zentrale und auswärtiger Stationen nötig sein. Die Rolle unserer Anstalt hat sich mit der Pflege 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, umso mehr 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 Kostež 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, Oberbergtrat 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 lieb gewonnenen 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, Oberbergbat 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. PÁLFFY 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. ROZLOZNIK 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).

Denselben 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. NÉMETH 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. ROZLOZNIK (610).

Begutachtung eines ungarischen Vorkommens von Kupfererz für Übersee-Exportingenieure, Berlin. P. ROZLOZNIK (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. ROZLOZNIK (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. ROZLOZNIK (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 Steinbrüche erhöfflichen Gesteines für die kgl. ungar. ärar. Steinbruchverwaltung in Dunabogdány u. Visegrád. Dr. M. v. PÁLFFY (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 Steinbrüche am Szokolhegy in der Gemarkung von Hrabovan. Für die kgl. ungar. ärar. Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. M. v. PÁLFFY (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. PÁLFFY (541).

Kommissionelle Untersuchung des Materiales des Steinbruches von Tokaj für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. M. v. PÁLFFY (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. PÁLFFY (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 Vočín 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 Örszentmiklós (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 Gemeindevorsteherung. Gy. v. HALAVÁTS (230).

Begutachtung der auf den Eisenbahnstationen Pécsvárad und Palotabozsok projektierten artesischen Brunnen, für die Streckenvorsteherung 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 Gemeindevorsteherung. Gy. v. HALAVÁTS (287).

Gutachten über den in Szakállháza (Kom. Temes) niedergefeuften Brunnen, für die Gemeindevorsteherung. 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 Streckenvorstellung Versec der kgl. ungar. Staatsbahnen. Gy. v. HALAVÁTS (371).

Lokalausweis 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 Streckenvorstellung 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 Streckenvorstellung der kgl. ungar. Staatsbahnen in Zágráb. Dr. TH. v. SZONTAGH (568).

Gutachten über die auf den Stationen Soroksár und Kunszentmiklóstass 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 abgeteufte Bohrungen für die Streckenvorstellung 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 Mathildenguelle, 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. PÁLFI (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 Málnászer 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. ROZLOZNIK (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, Pappfalva (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 Gemeindegrotten (76).

Gutachten über die Ursachen einer in der Gemeinde Felsőör (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 Lövöte 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 Mezökomárom. 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 Hajduszboszló und Bocsokaykert abgeteufte artesischen Brunnen. Geschenk der Streckenvorstellung 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 niedergeteufte Bohrbrunnens. Geschenk der Streckenvorstellung 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 niedergeteufte artesischen Brunnen. Geschenk der Streckenvorstellung der kgl. ungar. Staatsbahnen in Versecz. (111).

18 Gesteinsproben. Geschenk des Herrn A. L. WEINBERGER in Vág-ujhely (117).

Schichtenpläne und Meldebögen der auf den Stationen Karlova und Törökbecse niedergeteufte artesischen Brunnen. Geschenk der Streckenvorstellung der kgl. ungar. Staatsbahnen in Nagyikinda (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 Streckenvorstellung 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 Streckenvorstellung der Ungarischen Staatsbahn in Belovár (313).

Schichtenpläne und Bohrdaten der auf den Stationen Celldömölk, Sárvár, Szombathely, Szentgotthárd niedergeteuften Brunnen. Geschenk der Streckenvorstellung 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 Streckenvorstellung 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 Streckenvorstellung der ungarischen Staatsbahn in Debrecen (533).

Schichtenpläne und Daten der auf den Stationen Fény, Párdány, Csösztelek, Jánosmajor, Németsernye, Leonamajor, Bégafo, Katalinfalva niedergeteuften Brunnen. Von der Streckenvorstellung der ungarischen Staatsbahnen Nagybecskerek—Zombolya (562).

Daten und Schichtpläne des auf der Station Mitrovica—Szávapart niedergeteuften Brunnens. Von der Streckenvorstellung 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 Érc-hegység érctermőhelyei XX. Bd., 7. Heft. VENDL ALADÁR: Dr. Stein Aurél gyűjtötte középzásiai homok- és talajminták ásványtani vizsgálata. XXI. Bd., 1. Heft. RENZ KÁROLY: A jurarétegek kifejlődése Kephallenia szigetén XXI. Bd., 2. Heft. VADÁSZ ELEMÉR: Liáskövételek Kisázsiából. XXI. Bd., 3. Heft. ZALÁNYI BÉLA: Magyarország miocén osrtacodák XXI. Bd., 4. Heft. VOGL VIKTOR: A mrzla-vodica, horvátországi paleodiasz XXI. Bd., 5. Heft. MAURITZ BÉLA: A Mecsek-hegység eruptívus közetei XXI. Bd., 6. Heft. BOLKAY ISTVÁN: Adatok Magyarország pannoniai és preglaciális herpetológiájához 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 Staatsgestütprädiams 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 Entwicklung 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 Flora 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 Somogy megyékben 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 segítségével.* Földt. Közl. Bd. XLIII., pag. 317—324. Budapest, 1913.
- *L'étude des sols à 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.
- ÉNIK 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 detreköszentmiklósi Pálffy-barlang faunája.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 77. Budapest, 1913.
- *Über die Fauna der Pálffy-Höhe bei Detreköszentmiklós.* Földt. Közl. Bd. XLIII. (Prot. Ausz.) pag. 391. Budapest, 1913.
- *A pozsony megyei Pálffy-barlang pleisztocén faunája.* Barlangkutató. Bd. I. Heft 2. pag. 57. Budapest, 1913.
- *Die pleistozäne Fauna der Pálffy-Höhle im Pozsonyer Komitat.* Barlangkutató. 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 kgl. 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 Szentersébet.* Jahresb. der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1911. pag. 143—149. Budapest, 1913.
- *Die geologische Bau der Umgebung von Nagydisznód-Nagytalmács.* Jahresb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1912. pag. 203—211. Budapest, 1913.
- *Blatt Buziás 1:75,000.* Herausgegeben 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. ungar. 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. ungar. 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. ungar. geol. Reichsanstalt, für 1912. pag. 234—245. Budapest, 1913.
- HORVÁTH BÉLA dr.: *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet kémiai 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 mangánércsek 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., Hef 2., pag. 68. Budapest, 1913.
- *Bericht über die Tätigkeit der Kommission für Höhlenkunde im Jahre 1912.* Barlangkutatás I. Bd. 2. Hef 2., pag. 95. Budapest, 1913.
- *A barlangok elnevezéséről.* (Über die Benennung der Höhlen). Barlangkutatás Bd. I., Hef 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. Hef 3. pag. 117. Budapest, 1913.
- *Szármasztani kapcsolatok és állatföldrajzi vonatkozások Magyarország pleisztocén faunájában.* Állattani Közl. Bd. XII. Hef 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 fosszilis pézsmacickányfaj Magyarország faunájában.* (XI—XIII. tábla.) Annal. Mus. Nation. Hung. Vol. XI. Pars prima. pag. 125—135. Budapest, 1913.
- *Trois nouvelles espèces 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 mesozoische 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. Budapest 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: *Kálisó kutatások 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 Steinkohlevorräte 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. Reichsanstalt, 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.
- *Aufnahmebericht 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-PÁLFI: *Beiträge zur geologischen Kenntnis des zentralen Teiles des Bihargebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1911, pag. 107—114. Budapest, 1913.
- SCHAFARZIK 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.

- *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 Nyírség 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.
- *Földgázkutatók Oroszországban. (Erdgasschürfungen in Rußland.)* (Nur ungarisch.) Bányászati és Kohászati Lapok. Jahrg. XLVII. Bd. I. No. 2. pag. 65. Budapest, 1914.
- *A löséről.* Természettudományi Közlöny. Bd. XLVI. No. 5. pag. 256. Budapest, 1914.
- *A magyar puszta és a délorosz szeppe. (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 felvétetről.* 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, 1913.
- *Bericht über die im Gebirge von Velence 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 tenger melléki 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-Vodica 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 unbekanntem Bildungen bekannt. Die von Lividraga nach Gerovo führende, anfänglich eben verlaufende Fahrstraße zieht in der Gegend von Sisje alsbald an einem steilen Talabhänge 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 Gesteine 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 obertriadischen 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 Gestein 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, Snježnik

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 Karstrichter, 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 Firmulden sind. In der Umgebung von Lavidraga 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 Entstehung 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 Ostsäum 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 Smreče 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. GHYCY 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 Aufnahmesterrain 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 Aufnahmesterrains 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 Schiefen 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 stratigraphische 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 Schiefen u. zw. meist auf den roten Schiefen 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 Schiefen 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 Schiefen, Sandsteinen und den sie begleitenden dolomitischen Kalken anderseits.

Als ich am 3. August 1913 Gerovo verließ, besuchten Herr Dr. KADIĆ und ich Herrn Dr. VOGEL 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 Schiefen 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 des Gebietes zwischen Lokve, Crnilug und Delnice.

(Aufnahmebericht vom Jahre 1913.)

Von Dr. VIKTOR VOGL.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

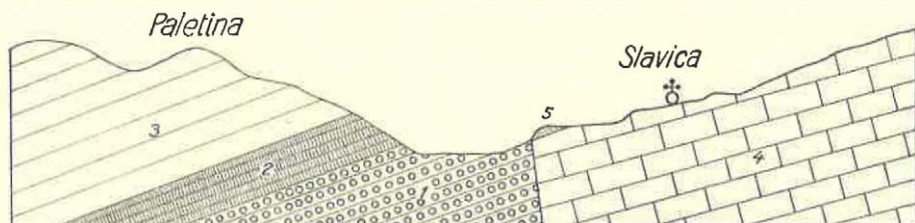
Anschließend an meine im vorvergangenen Jahre ausgeführten Kartierungen, begann ich meine Arbeit im Sommer 1913 in der Umgebung von Lokve. Sodann kartierte ich die Gegend von Mrzla-Vodica und Crnilug, zu Ende der Aufnahmezeit aber unternahm ich noch einige Exkursionen in der Umgebung von Delnice.

Betreffs der Stratigraphie des Gebietes ist nicht viel neues zu berichten. Nördlich von Lokve, zwischen Delnice und Crnilug werden große Flächen von dem bereits öfteren beschriebenen dunklen Liaskalk bedeckt, der hier zumeist fossilifer 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 Höhenkote 803 M, wo der Kalkstein Lithothiden 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 Chemnitzeeen 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 chemnitzeeartige Gastropoden vorherrschen.

Eine Übersicht der bisherigen Liasfundorte unseres Gebietes lehrt, daß Liasfossilien bisher meist in der tiefsten Partie des dunkelgrauen Kalksteines vorkamen. Dies ist am Zwirjak, dann bei Brdo, sowie bei dem Bahnwächterhause 94 oberhalb Lič der Fall, südlich von der Bukovac-Spitze kommen die Lithothiden 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.

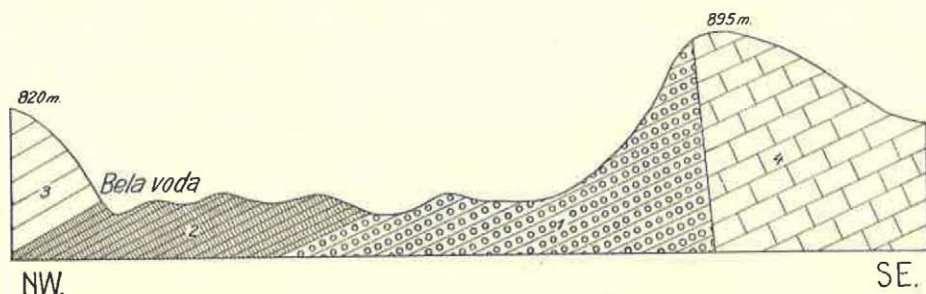
einstimmen. Es ist dies dieselbe Erscheinung, die uns auch südlich von Fužine allenthalben entgegentrat.

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 Schiefen 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. Infolge 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 Schiefen und Sandsteinen folgt die bereits in unserem vorjährigen Berichte beschriebene Paläodyas in Form



Figur 2. Profil im Süden von Crnilug.

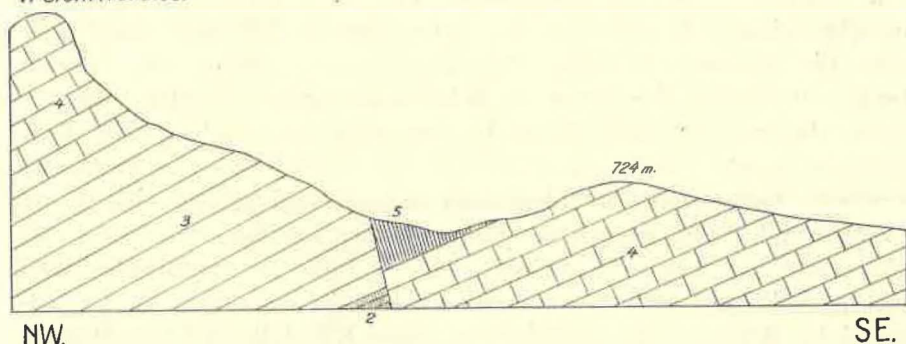
1. Dunkler Schiefer und Sandstein (Paläodyas?).
2. Roter und grüner Raibler Mergel mit Dolomitzwischenlagen.
3. Obertriadisdolomit.
4. Lias-Doggerkalk.

von dunklen glimmerigen Schiefen, 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 hinzuzufügen, 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

Vrsički (Versice)



Figur 3. Profil nördlich von Crnilug-Maloselo nächst der Abzweigung der nach Belevina führenden Fahrstrasse. 2. Roter und grüner Räibler 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 Schichtenpakete 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 Schluß 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.

(Aufnahmebericht 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 Aufnahmegebiet 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 bisher mit meinen Kollegen O. KADIC 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 Kapella, 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 Kapella in nahezu 1200 m (Makovnik 1164 m), in der Großen Kapella 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 weichem Bindemittel (*Turon*).
3. Hellgrauer Kalkstein mit Dolomitzwischenlagerungen (*Tithon*).
4. Dunkelgrauer bis schwärzlicher, gebankter Kalkstein mit eingelagerten dünnen Mergelbänken (*Lias* und *Dogger*?)

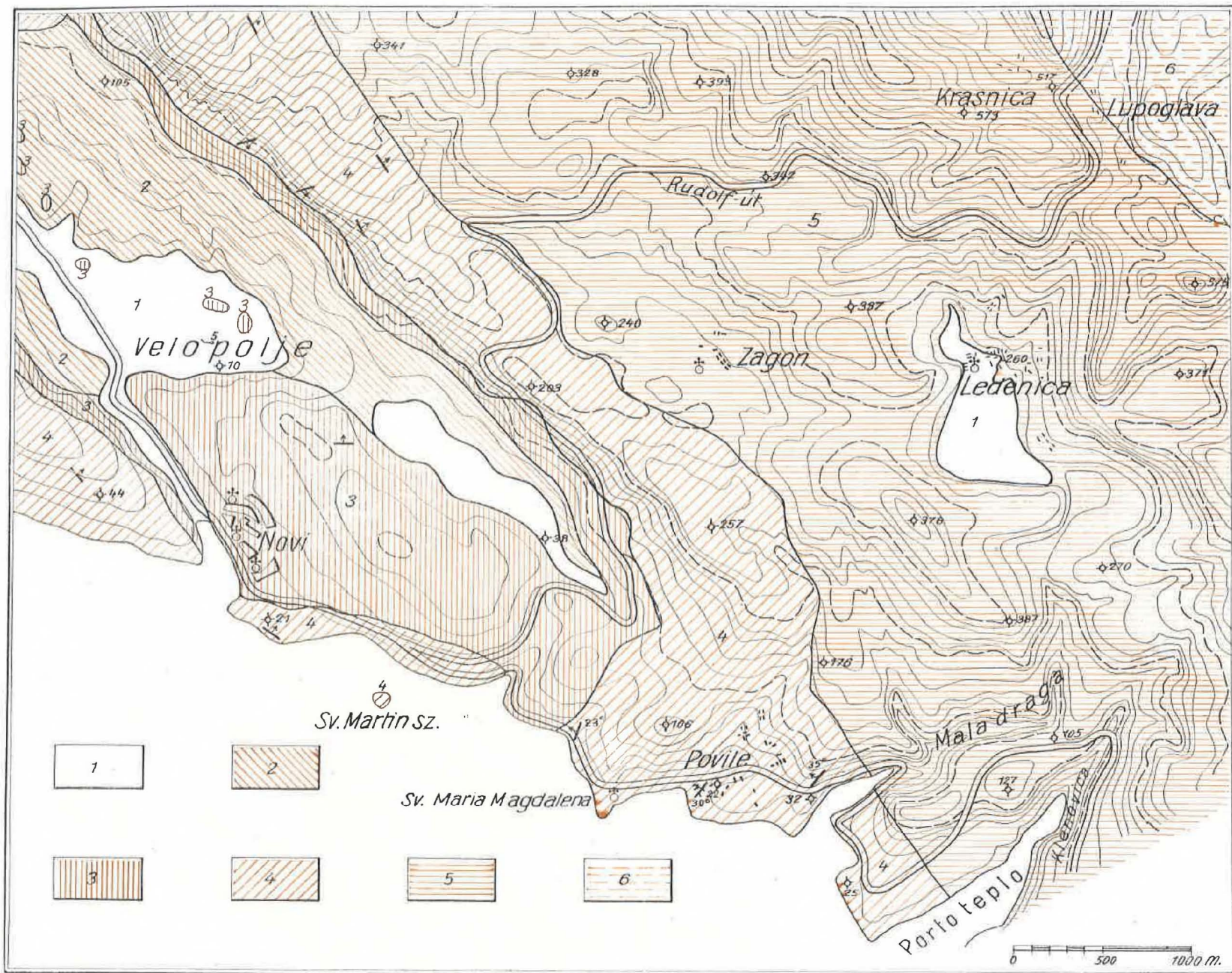
Um das weitere verständlich zu machen, will ich mich mit den noch nicht beschriebenen angrenzenden Teilen des benachbarten Blattes *Veglia-*Novi** etwas ausführlicher befassen. Im Anschluß daran muß ich mich jedoch auch über die Frage der Entstehung des *Vinodol* verbreiten. Zu Beginn unserer Kartierungsarbeiten betrachteten wir dieses fruchtbare Tal als eine den dinarischen Falten angehörende Synklinale, 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 *Vinodol* 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⁾ Ertlg. zur geologischen Spezialkarte, SW-Gruppe No. 110, *Veglia* u. *Novi*, Seite 18.

³⁾ L. c.



Geologische Karte der Umgebung von Novi und Ledénica.

1 = Alluvium; 2 = mitteleozäner Mergel und Sandstein (Ronca-Schichten); 3 = mitteleozäner Alveolien- 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 Sandsteinschichten 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 posteoziänen 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 umgokippten Falten bietende, kleinere Überschiebungen und Schichtenstauungen. Solche Querbrüche, deren Vorhandensein durch ein auf das allgemeine Gebirgstreichen senkrecht 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 posteoziän, und haben nichts mit den erosiven (quartären) Durchbrüchen zu

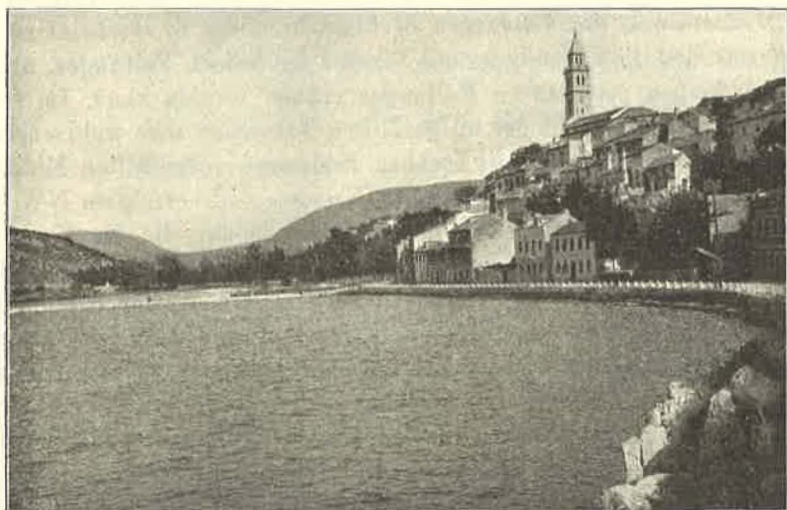
1) Letztere hat WAAGEN auch auf Veglia an mehreren Punkten angetroffen und mit den Cosina-Schichten parallelisiert. L. c. S. 10—11.

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 Velopolje¹⁾ vor Augen treten.

Ebenfalls auf posteozösäne 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 Morlaccia-Kanal zu. Erstere ist nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, daß eine vor längerer Zeit im Vinodol abgeteufte Probebohrung²⁾ — 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.

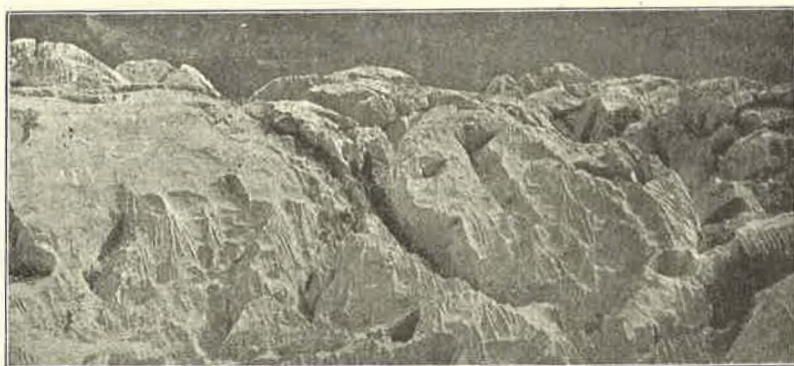
beträchtlicher Mächtigkeit ist. Was den Abbruch des noröstlichen Strandes des Morlaccia-Kanales betrifft, hierfür ist die kleine Insel Sv. Martin bei Novi ein schöner Beweis; diese Insel besteht aus dem selben rosenroten Senonkalk, wie er am gegenüberliegenden Ufer ansteht. Diese kleine Insel ist der 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, kohlen-schmitzige 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 Alveolinkalk 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., *Trochosmilium*. 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-Novu 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-Novu, 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, rosensarbener oder gelblicher, von Kalzitadern durchsetzter, dichter Kalkstein, in welchem sich hier ebenso wie am Blatte Veglia-Novu keine brauchbaren Fossilien finden. Außer häufigen, jedoch nicht näher bestimmbarcn 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 Maladruga 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-Novì, 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 (Ledeničko 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 anlehrende 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 Közlöny¹⁾ 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 betrachtet 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 SCHUBERT²⁾ 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 Nadelwäldungen 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 *Lithothis 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 Formen¹⁾:

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 Meeresspiegels erfolgt sind. Da nämlich hier an eine mehrfache Wiederholung der Schichtenfolge 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 Fužine²⁾ 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 SCHUBERT³⁾ 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 mittel-liassisch sind.

Auf einer Exkursion verfolgte ich die gebankten dunkelgrauen Liaskalke auf der Rudolfstrasse bis Javornica (zwischen Stalak und Jansenak), 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 fosillier erwieis, 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 Maladruga 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 verschiedenen großen Partien dicht unter dem Vratnik-Paß vorkommen. Der erste u. z. der kleinere Fleck kommt oberhalb der Straße ca $1\frac{1}{2}$ 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. Koch¹⁾ 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*. 1698 m. (Untere Liaskalke.)

dischen Aufbrüche etwas besser vertreten, und man kann sie in zwei Stufen teilen: 1. *Karnische Stufe*. Dasselbe Verhältnis wie im *Štirovača Aufbrüche*, wo sich an die Zone der ladinischen Diploporenkalke, eine schmale Zone der bunten Raibler-Schichten anlehnt, sieht man hier im triadischen Aufbrüche 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. KOCH: Istraživanja geološka u hrv. kršu. Vijesti geolog. povjerenstva za kralj. Hrv. i Slav. I. Band. Pag. 30. 1911.

KOCH¹⁾ und Dr. R. SCHUBERT²⁾ 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-

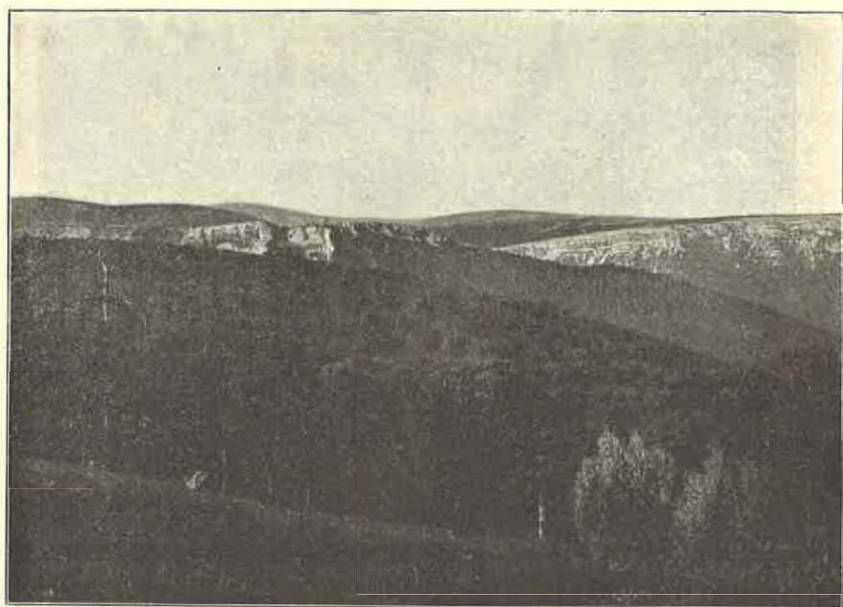


Fig. 2. *Borovc*. Im Vordergrund eine bewaldete eruptive Kuppe, in der Mitte der Hauptdolomit von *Ostrova*, rechts im Hintergrunde plattige *Mittellias-Kalke*.

reich ist. In dem unteren und größeren Teile der Raibler-Schichten entspringt der Bach *Križki potok*, welcher in die Zone des Hauptdolomites gelangend allmählich versichert, und ca. $\frac{1}{2}$ 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 ü. 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

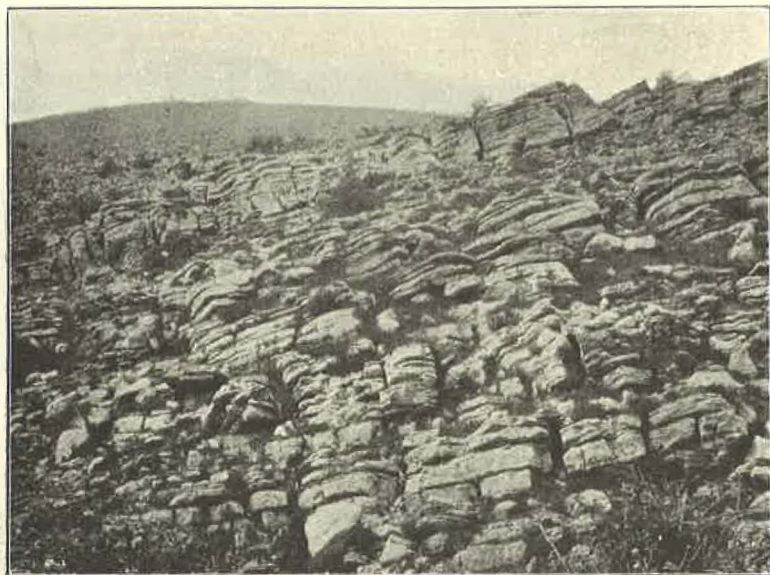


Fig. 3. *Ljubeška kosa*. Dünnpaltige Fleckenkalk des oberen Lias.

Stücke von Eruptivgestein. Alle bis jetzt erwähnten Bildungen sind fossilifer 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* bzw. 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

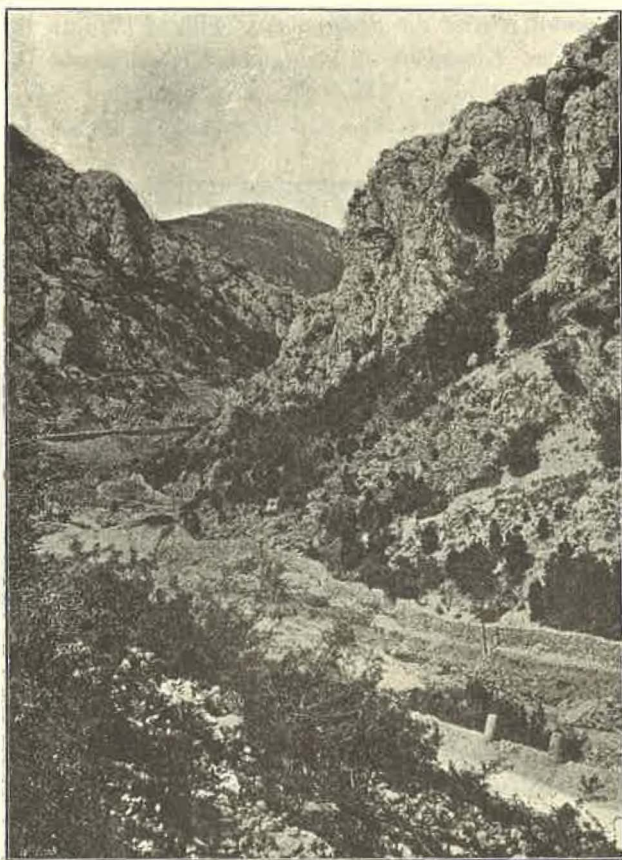


Fig. 5. *Senjska Draga-Torrente*. Zerklüftete und stark verwitterte Jurakalke.

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. Koch¹⁾ als *untere Lias* zu betrachten. Diese Kalke sind fossilifer 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 Rajnac* (1667), *Mali Rajnac* (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 Zuta-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*



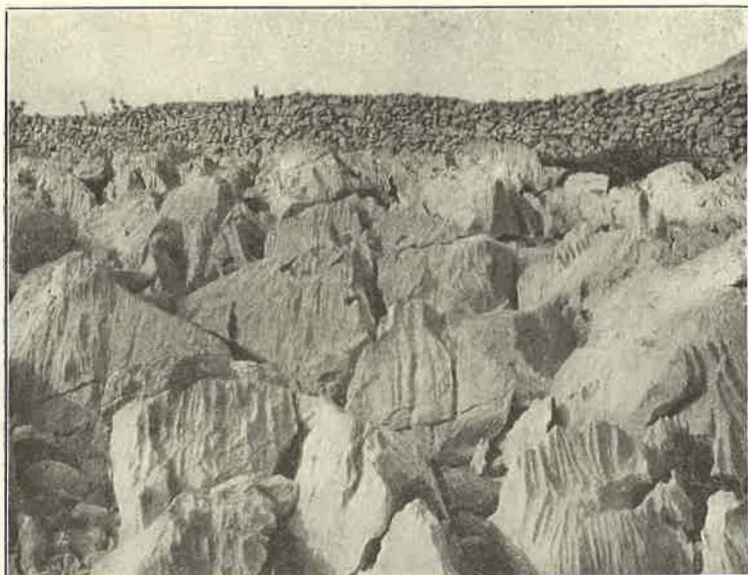
Fig. 7. Wasserfälle des Gačka-Flusses unterhalb des Dorfes Sovica, unterhalb welcher die Gačka in einer Anzahl von Ponoren verschwindet.

ein triadischer Aufbruch sei, in welchem Werfener Schiefer vorkommen.¹⁾ Daß dies ganz falsch ist, ergibt sich daraus, daß die Krasanska duliba nur aus Lithotis- 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 fossilifer 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 Kutevrska kosa zu, nimmt die ganze Umgebung von Lumbardenik, Lipovlje gegen Hrv. Kompolje ein und erstreckt sich einerseits bis Tukuljaci-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

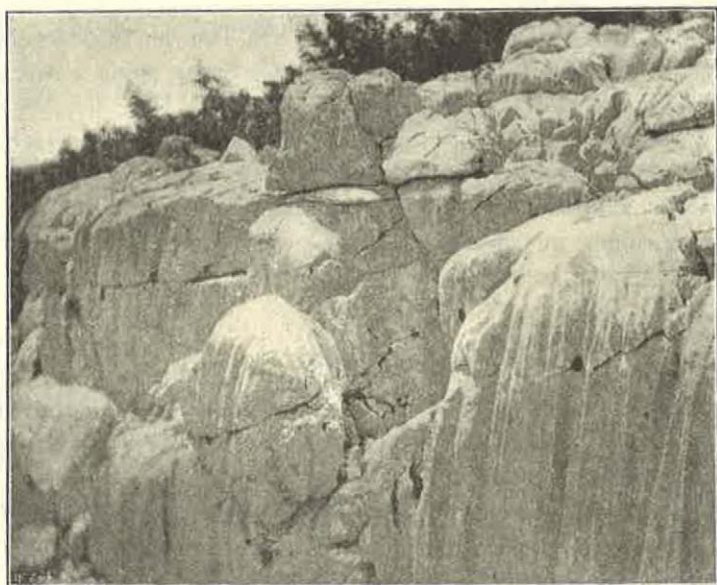


Fig. 9. Durch chemische Erosion gebildete Karren und Formen in den Breccienkalken der unteren Kreide bei *Međum* oberhalb des Dolnji Kosinj.

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. *Jezero* 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 *Jezero* 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 Gebirgskämme *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 *Poljščki 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 Entwicklung 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 Pečina 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, verläuft 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

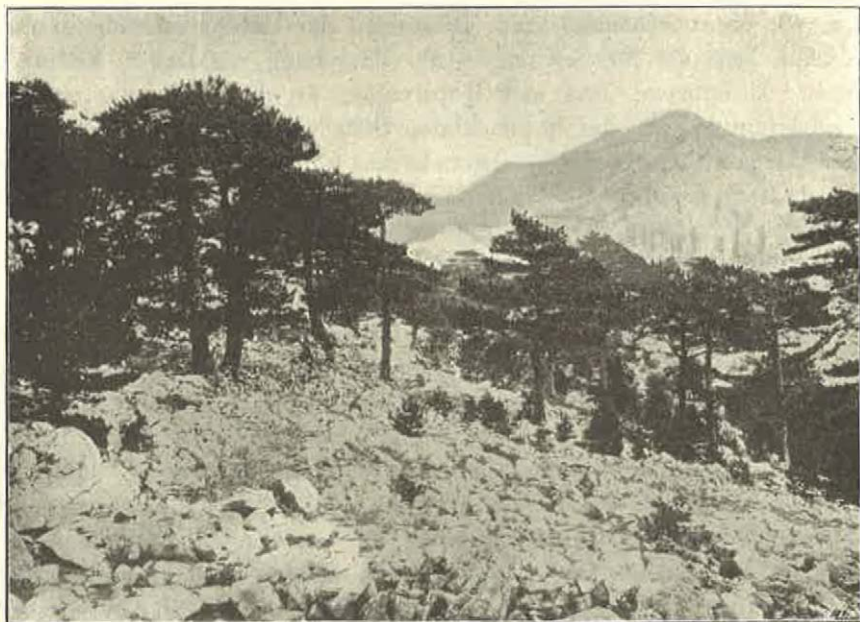


Fig. 10. *Borovi vrh* oberhalb Lukovo. Promina-Konglomerate mit eine üppigen Bestand von *Pinus nigra*.

auch die Mergel angetroffen habe. Prof. F. Koc¹⁾ 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. GAVAZZI²⁾ 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. KOC: 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 Aufnahmegebietes. Soviel Zeit konnte ich jedoch erhaschen um den Karbonaufbruch Brušane-Oštarije etwas genauer zu begehnen 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—NEliche 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 vrela abschließt.

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

Den Kern dieses Aufbruches bilden dunkle bis kohlschwarze 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 asymmetrischer 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.

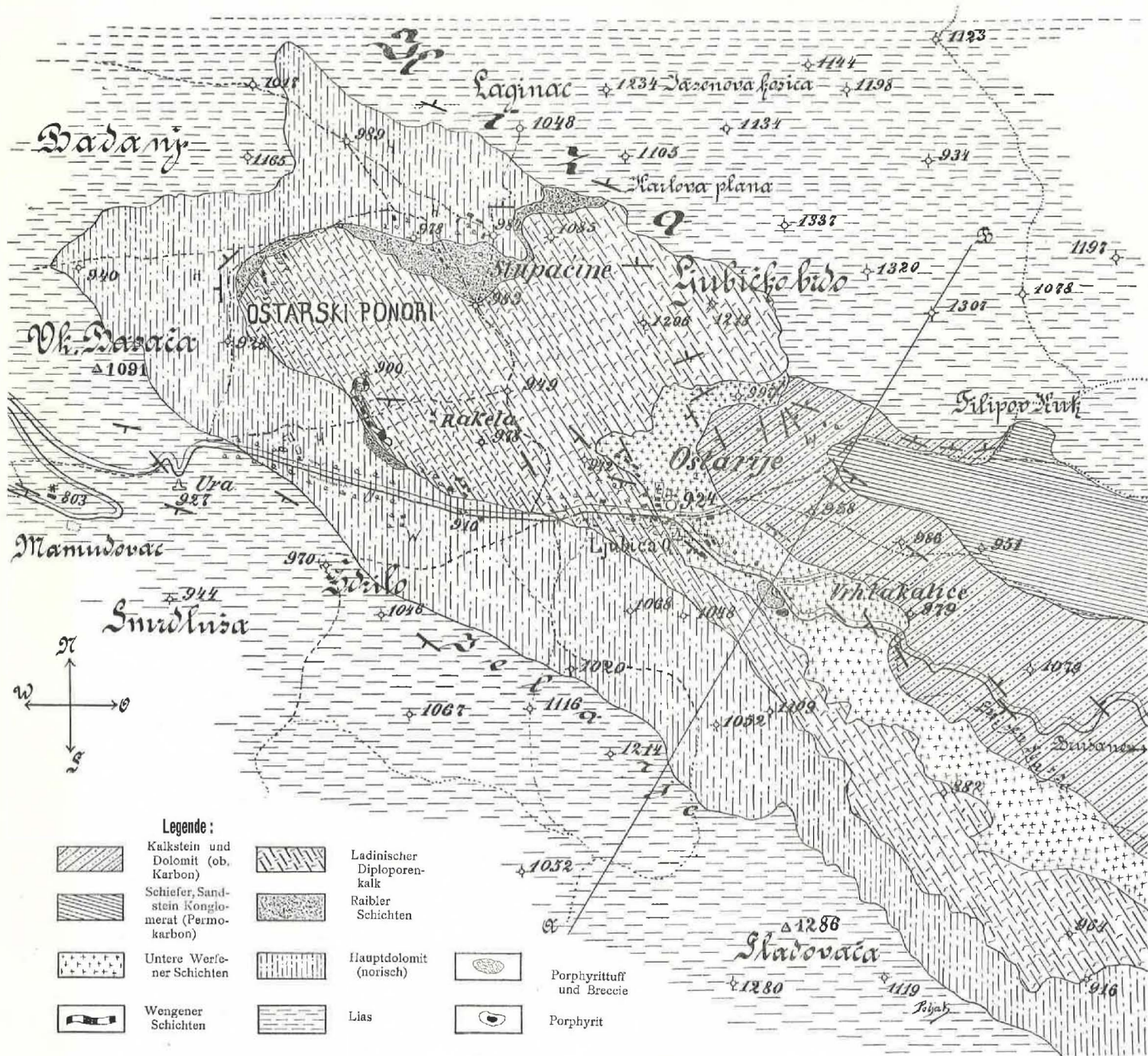
Den NE-Flügel dieser karbonischen Aufbruchzone bilden Konglomerate, Sandsteine und Schiefer, welche eine ziemlich breite nach NW streichende Zone umfassen.

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 Oštarije (Massstab 1:25.000).

Untere Werfener (Seiser) Schichten.

Nördlich von Novoselo am SE-Rande unseres Blattes ist der kleine Hügel Gušte 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 Ponorengbiet 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 bloßgelegt. 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 fossilifer, 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 Schiefen 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 Unterliass 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 kugeligter Kalzitmandeln erkennen. Das Gestein hat ganz nahe an der Grenze zwischen dem Diploporenkalk und den Werfener Schichten die letzteren durchsetzt. Indem hier in den Diploporenkalcken 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 chloritische 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.“

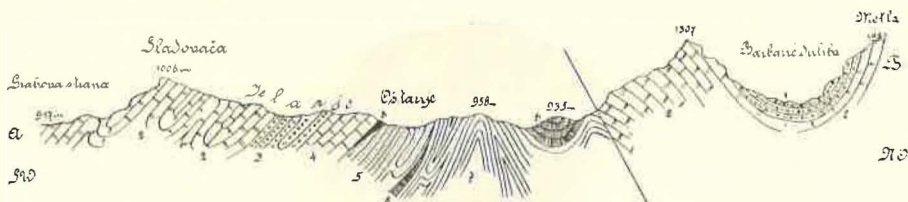
In der nächsten Nähe dieses Gesteines gegenüber des Strassenmeisterhauses ist ein kleiner mit Jungbuchen bestandener Hügel. Derselbe ist von einer grünen Breccie eines tuffigen Gesteines aufgebaut. Dieses Gestein besteht in seiner Hauptmasse aus dem sandigen Zerreibungsmaterial des beschriebenen Porphyrites. 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 Busača (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) beläufig 378 m. Dadurch wurde auch die schon erwähnte Gabelung des Likaner Permokarbonzuges inszeniert.

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 Schiefnern 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 starkem Wassergehalt gelangt der Überschuß bis zu den

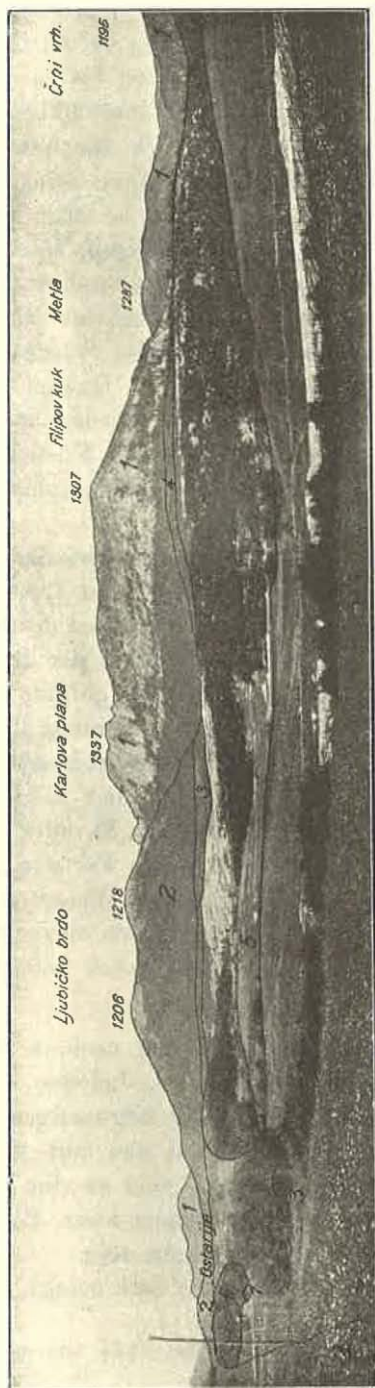


Fig. 3. Profil durch den Karbonaufbruch bei Oštarije (SW—NE).

1 = Oberlias, 2 = Unter- und Mittellias; 3 = Hauptdolomit; 4 = Diploporenkalk; 5 = Seiser Sch.; 6 = Permo-Karbon; 7 = Oberkarbon; 8 = Porphyrit.

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- bzw. Brušnica-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 Schluß 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—Vágújhely 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 Vágújhely, wo die Anhöhen staffelförmig abradirt 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 bestimmbareren 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 Németspróna 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 Wassergebiet 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 Schiefen, 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 hypothetischen 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 hinzugezogen, 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 kristallinen Granit- und Gneissmassiven das mit dem UHLIG'schen Permquarzit beginnende subalpine 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, Vetrna-hola und Zsgyar-Gebirge auf dem subalpinen Mantel liegen. Trotz ihrer großen Ähnlichkeit 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 subtrischen 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 Verhältnisses 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 Branyizsko—Csernavora-Bergzuges. Der Bergzug besteht, wie bekannt, aus kristallinen Schiefen, Gneis, Glimmer- und Chloritschiefen, aus Phylliten und aus Graniten. Auf dieses Grundgebirge lagern sich Dyas- und Triassschichten, 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 Óruzsín 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 Dyassschichten — 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 Óruzsín 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 Óruzsín, wo der Glimmerschiefer bereits in großen Massen auftritt.

Bei der Haltestelle Óruzsín 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 kristallinen 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 kristallinen 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 Hernádfleuß 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 ausgekilt, 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 Granit-aufbruche 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 Hernádzokola 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 Hernádzokoly 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 Óruzsín ruht graugefärbter Kalk auf kristallinen Schiefen 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 Óruzsín. 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 Óruzsín 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 Hernádfußes 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.

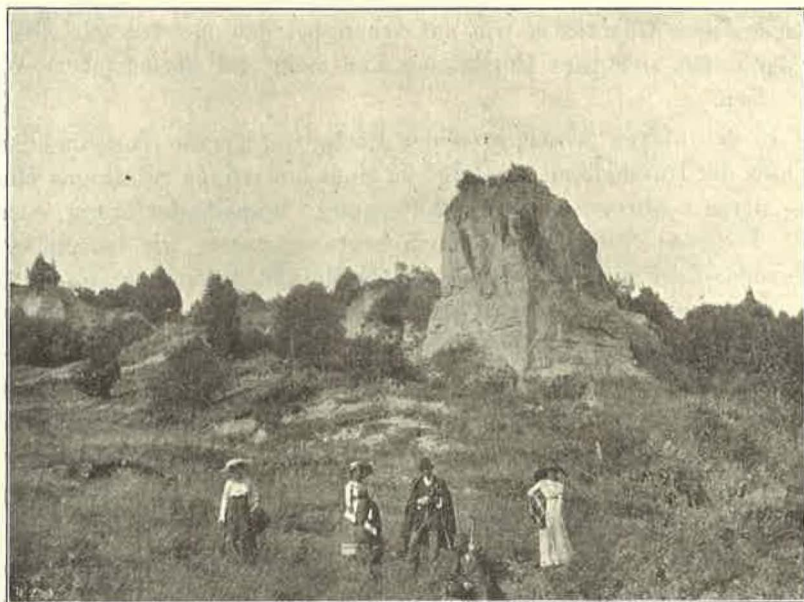
Meine Arbeit begann ich auf dem Blatte im Maßstab 1:25.000 Zone 21, Kol. XXXIII. SE, Barót—Bad Málnás am 1. Juli mit dem Ausgangspunkt Köpec. Die Größe des aufgenommenen Gebietes läßt sich ungefähr durch die Gemeinden Barót, Köpec, Miklósvár, Középjáta, Málnásfüdő (Bad Málnás), Nagybacon und Bibarcfalva fixieren. Középjáta 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 Széklerlandes, 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 Schiefertönen 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 durchlöcherter 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 Aufnahmegebietes. 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

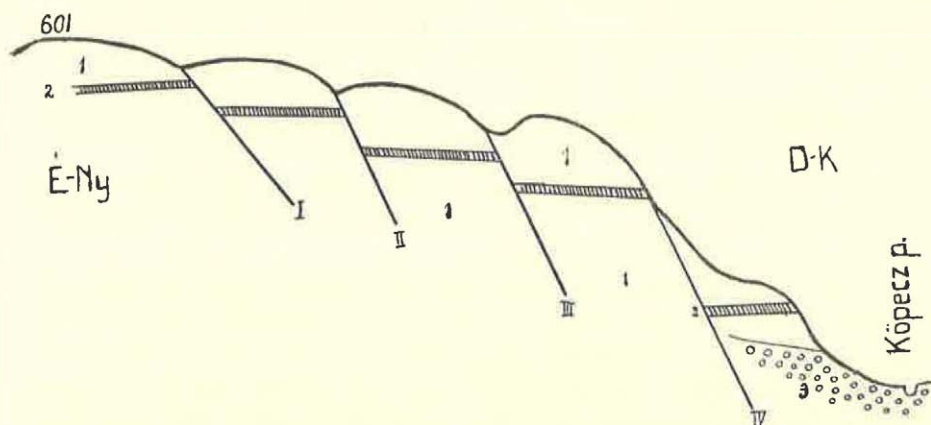


Fig. 2. Treppenförmige Abrutschungen bei der Mündung des Forrás-Baches.

1 = Andesit-Sand; 2 = Tuffbank; 3 = Ostracoden-Ton; ENY = 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 Lörinc, 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 Ségó- 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 wechselagernden 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 Ségó-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° einfallen. Hierauf kommt, diskordant (nach 8^h unter 20°) aufgelagert, die 1 m starke Kohlschichte, auf die — als das Liegende des großen Kohlenflözes — Ton und schlammiger, Muskovit haltiger Quarzsand folgt. Im unmittelbaren Liegenden sind viele zusammengepreßte *Planorben* vorhanden.

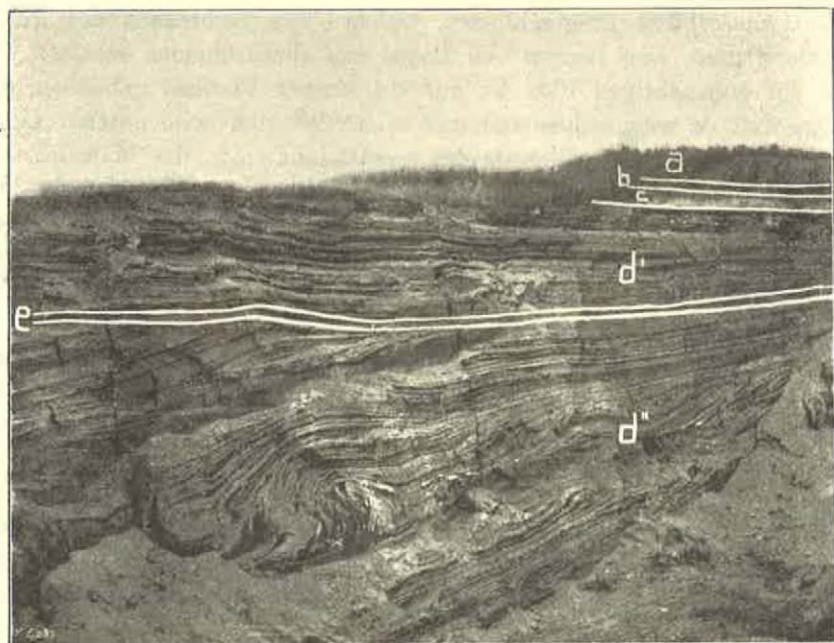
Hier kennen wir vom Hangenden noch sehr wenig, da man mit den bergmännischen Aufschlüssen die Mächtigkeit des Kohlenflözes suchend, das Liegende erreichte und sodann in der Streichrichtung die Baue führte. Wo die Lagerung ungestört war, dort ist überall das typische Hangend der Kohle der jenseitigen 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 Dugó-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 Szárjazta 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 diesswärts 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 Sógó-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 Sógó-Baches in ca 20 m Länge — großenteils in der Streichrichtung — aufgeschlossene Kohlenflöße, welches indessen viel eingeschwemmten Schutt enthält (unter diesem fand ich auch die äußere stachelige Hülle einer *Aesculus*-Frucht, desgleichen auch einen riesigen *Helix*, der mit *H. Brocchii* MAY. übereinzustimmen scheint).

In der Gemarkung von **Szárjazta** findet sich neben der Kakucs-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 Kőzépajta 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—Miklősvärer Fußweg parallel laufende Graben von Miklősvár, 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° 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 ausbeißern sieht.

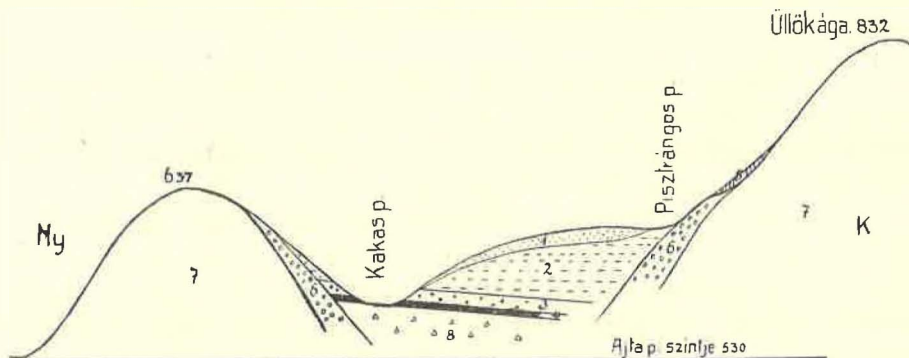
Das gleichfalls 2 m starke Kohlenhangende (3) ist von den Schalen und dem Schalenabrieb von *Pisidien*, *Bythinia*, *Dreissensien* und *Pyr-gula* ganz weiß gefärbt.

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 Kakuci-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 Középaajtaer Becken unbedingt nutzbringend ist.

Was das geologische Alter der kohlenführenden Ablagerungen betrifft, bestimmte dasselbe Dr. I. LÖRENTHEY auf Grund seiner vorläufigen Untersuchungen als das jüngste Glied des Pliozän: d. i. als levantinisch.



Figur 4. Durchschnitt des Kohlenbeckens von Középaajta (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 ausnützlich machte, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen. Ebenso sage ich den Herren ALEXIUS ÉRSEK, Pfarrer zu Szárázajta und FRANZ ZOLLER in Középaajta, 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 Aufnahmegebietes 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.

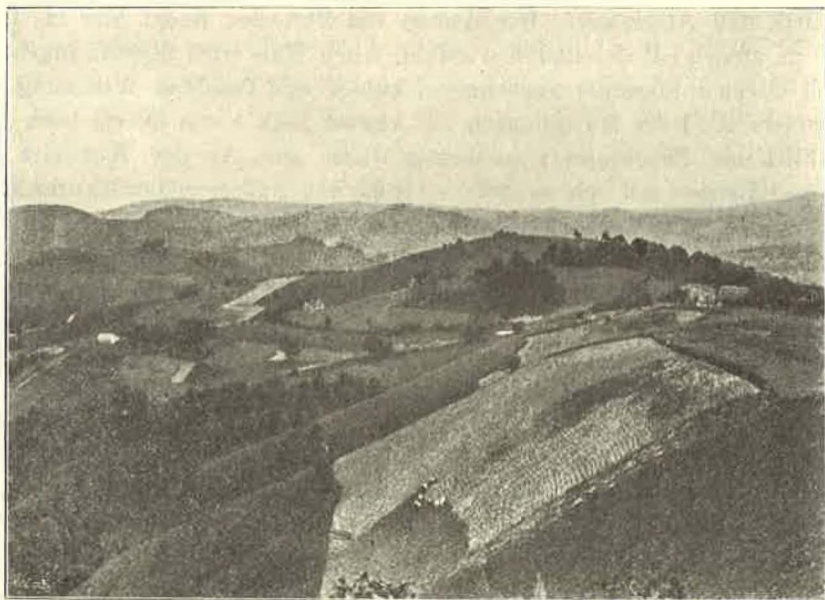
Räumliche Trennung, Unterschiede in Stratigraphie und Tektonik veranlassen mich die beiden Gebiete getrennt zu schildern.

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 Hüggelland 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 Királykös erhebt (Fig. 3, 4, 5). Die flachen Rücken sind als Überreste einer durch Sinken der Erosionsbasis neu belebten Erosion zerstört, 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 verortft.

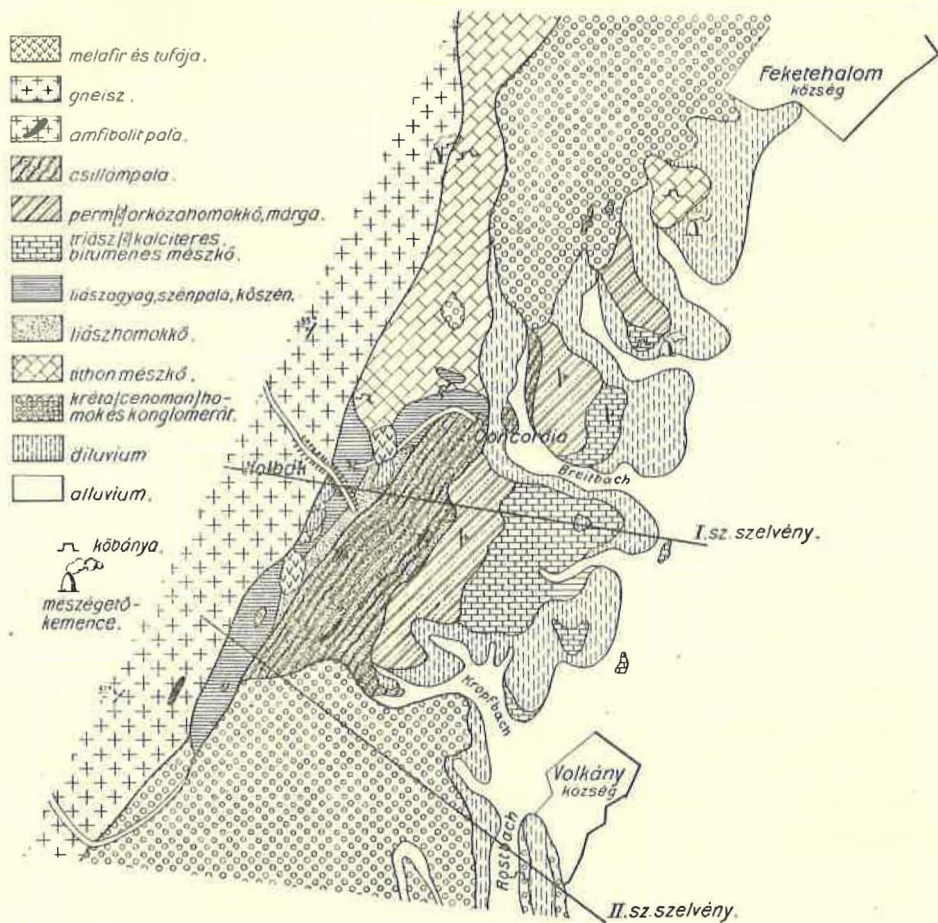
B) Stratigraphische Verhältnisse.

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 Orthoklasindividuen, 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 Volcány.

Maßstab: 1 : 75.000.

Pala = Schiefer, homokkő = Sandstein, márga = Mergel, mészkő — 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° 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 Lias-sedimenten überlagert werden. Die petrographische Übereinstimmung mit den von SCHRÉTER aus den West-Krassószörényer Gebirge beschriebenen¹⁾ 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 1½ km lange Stollen des Concordiabergwerkes erschließen dunkelbraune bis schwarze Kohlenschiefer mit Kohlenschnäurchen 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 STUR¹⁾ 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 áhnlich 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 Holbåker 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 Bucses, in welchen MENSCHENDÖRFER¹⁾

- 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 Holbåk 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 Feketalom am Rand der Burzenländer Ebene.

6. Kreide.

Südlich vom Kropfbachtal, sowie westlich und nördlich von Feketalom werden die Südwest-Nordost streichenden Zonen der Glimmerschiefer-, Dyas- und Triassschichten 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 Aufnahmegebiet, 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 HERBICH¹⁾ bei Ótoháń *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 Volkáńy und Ótoháń 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 abgeschlossene 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:

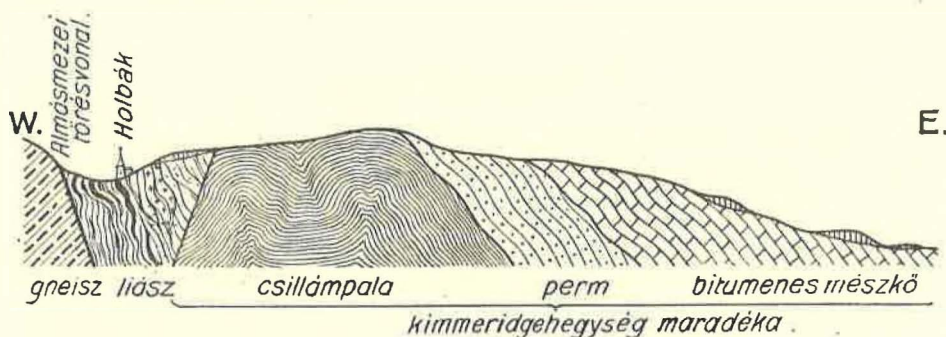
¹⁾ l. c. p. 256.

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 maradványa = 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 Wolken-
dorf 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 außer-
ordentliche 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, Almásmező 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 Keresztényfalva 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 Kalvesrückén 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 geradlinig 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 Hangstein 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 Keresztényfalva 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 Dürrer 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 jedoch 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 Keresztényfalva vorläufig in die Triasformation ein, glaube aber, daß hier ein höherer Horizont vorliegt als in Volkány.

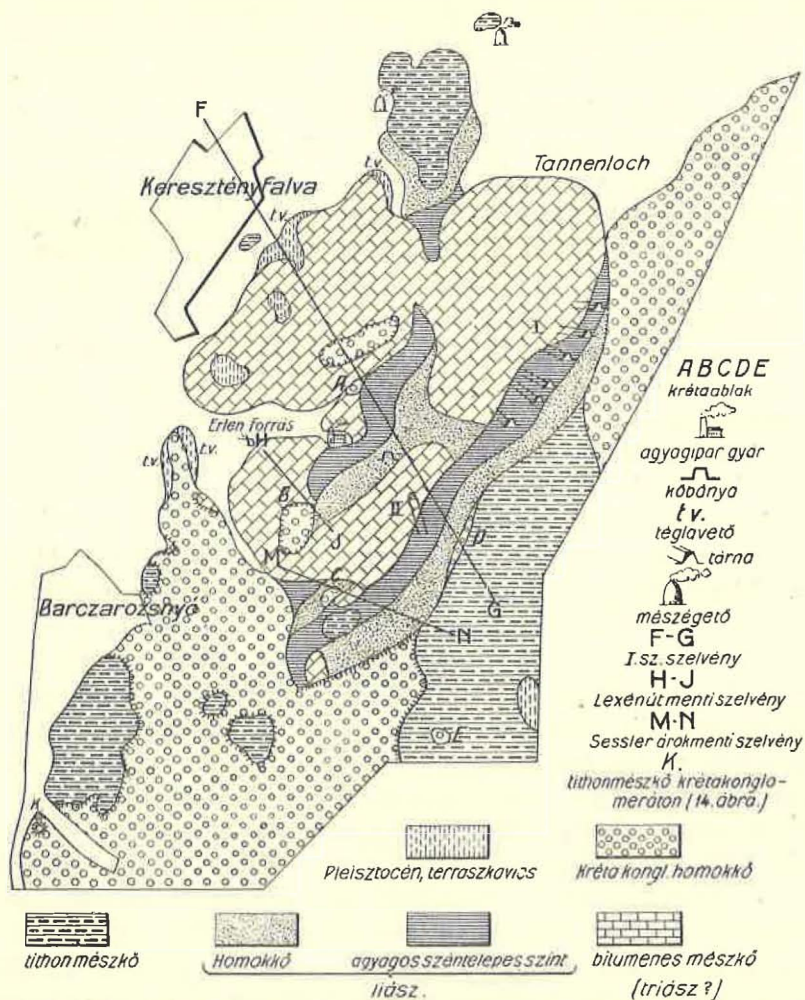
2. Lias.

Die Liasablagerungen treten in zwei parallelen Südwest—Nordost 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 Kohlschiefer 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 dunkleren 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 Kohlenschmitzen 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 Schneebruch beobachteten Tonvorkommen haben sämtlich geringere Mächtigkeit, freilich sind auch die Aufschlüsse schlecht, denn wo der wasserundurchlässige, außerordentlich

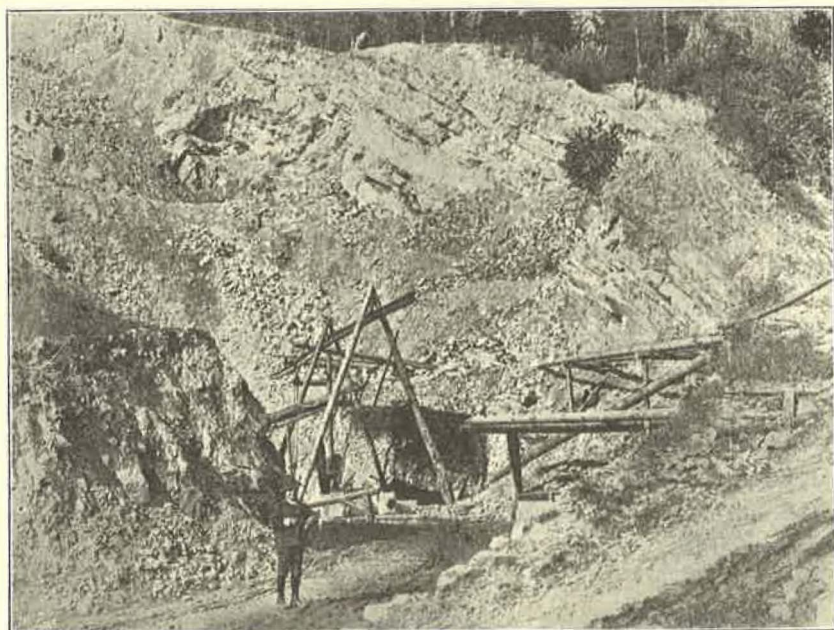
hygroskopische, plastische Ton zugute tritt, wird der Boden bald von Sumpfpflanzen dicht überwuchert. Nördlich von Grube II am oberen Steingraben fand ich sogar kleine Sphagnummoore auf dem Tonboden.



Figur 5. Geologische Karte der Umgebung von Keresztényfalva. 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, mésző = Kalkstein, agyagos, szántelepesszint = 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 veröffentlichten. 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 ausgedrückt 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 Bárcaozsnyó 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.

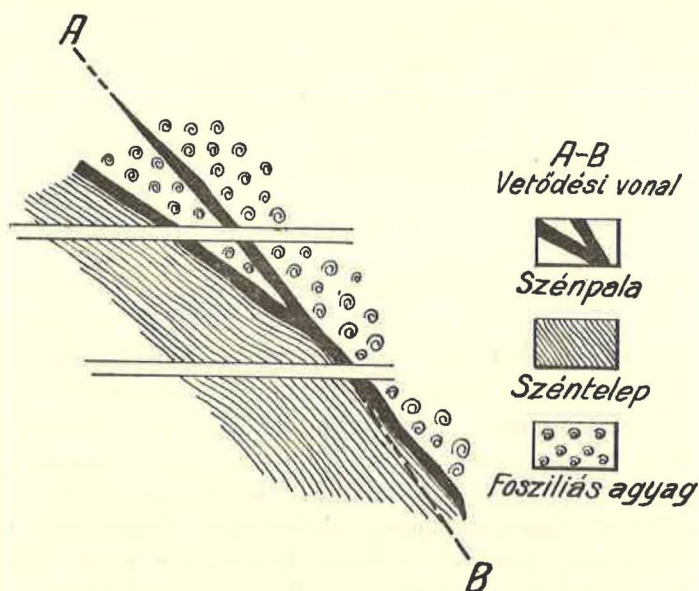
Kleine Vorkommen von Kreideablagerungen, die aber für Verständnis der Tektonik von außerordentlicher Bedeutung sind, entdeckte ich innerhalb des Trias-, Lias-, Tithongebietes im Krümmen Grund, am Lexenweg und am Wieschen.

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.

Vetödési vonal = Verwerfung, szénpala = Kohlschiefer, széntelep = Kohlenflöz, fossziliás agyag = fossilsilführender Ton.

6. Diluvium.

Östlich von Keresztényfalva, wo die Talung zwischen Breiter Rücken und Dürren 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.

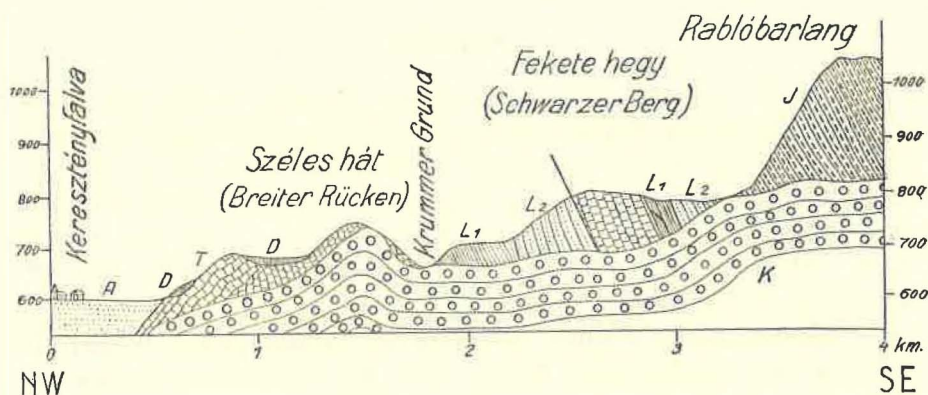
7. Alluvium.

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 Keresztényfalva. Auch der wasserreiche Schillenbrunnen nördlich vom Großen Sattel entspringt aus altalluvialem Kalkschotter.

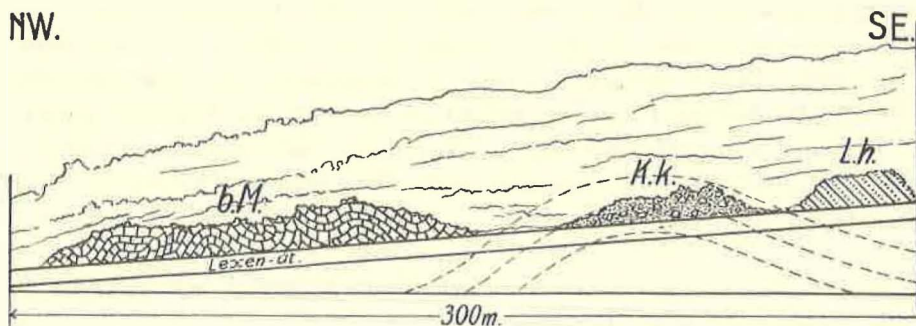
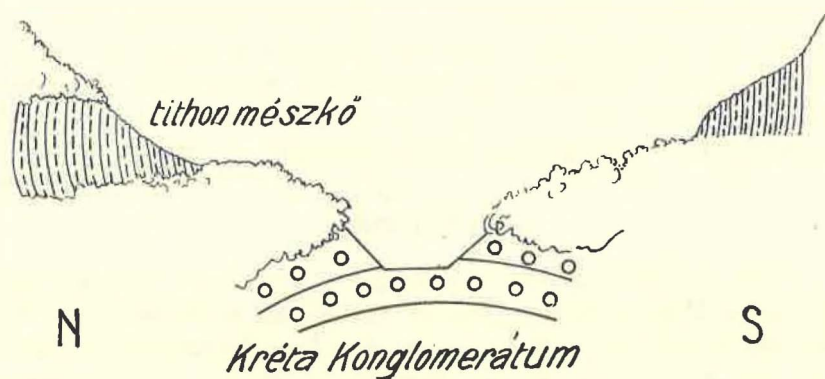
Ein besonderes Studium erfordern die eigentümlichen Wasserverhältnisse der Burzenländer Ebene; trotz der zahlreichen Quellen am Rande und der wasserreichen Bäche und Flüsse, die sie durchströmen, liegt der Grundwasserspiegel außerordentlich tief, etwa 100 m unter der Oberfläche. SAWICKI's allerdings 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 SAWICKI die Oberfläche des Burzenländer Schuttkegels und Grundwasserspiegel schneiden sollen, liegt das Grundwasserniveau sehr tief, was der etwa 100 m tiefe Brunnen der Zuckerfabrik von Botfalva beweist.

C) Tektonik.

Über die Tektonik der Umgebung von Keresztényfalva 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 Reibungsbrecie 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 Keresztényfalva 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.



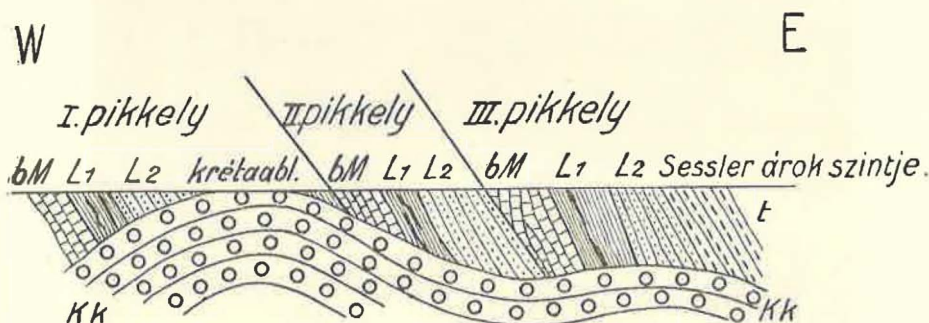
T = bituminöser Kalk (Trias), L = toniger, kohlenführender Horizont (Lias), L₂ = Liassandstein, J = Tithonkalk, K = Kreidekonglomerat, D = Diluvium, A = Alluvium.



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), L₂ = ob. Sandsteinhorizont (Lias), Kk = Kreidekonglomerat, t = Tithonkalk, pikkely = Schuppe, Kréta abl. = Kreidefenster, Sessler árok szintje = Niveau d. Sesslergrabens.

1. Im Einschnitt des Krümmengrundgrabens 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.



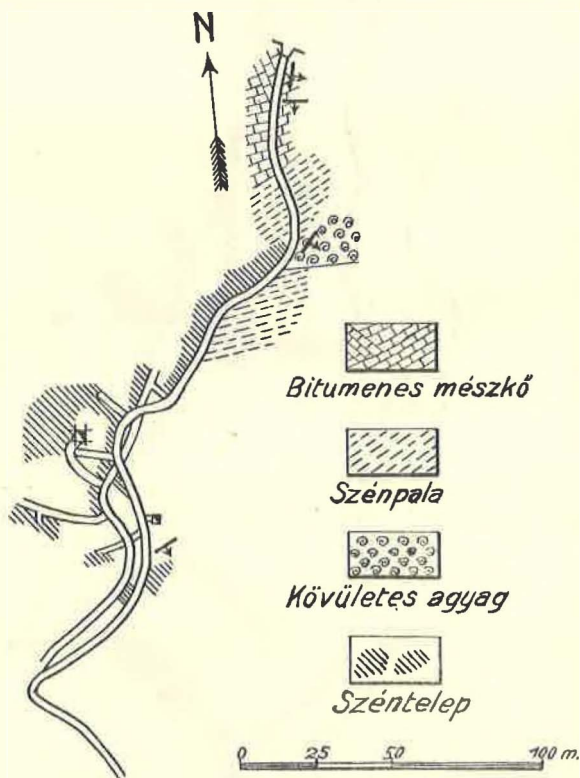
Figur 12. Die Grubenkolonie II. der Brassóer Kohlengruben A.-G. im Steingraben.

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.

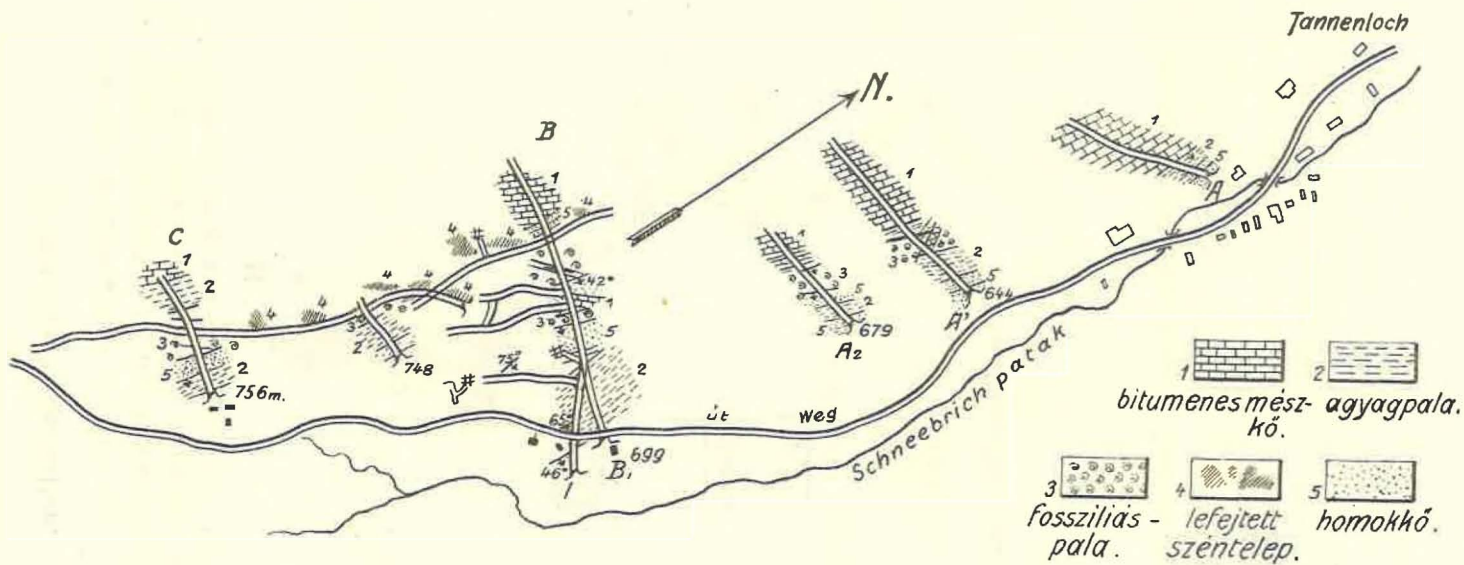
1. *Steinkohle*. Kohlenausbisse des östlichen Liaszuges haben seit Mitte des vorigen Jahrhunderts kleine Bergwerksbetriebe ins Leben gerufen. Der älteste schon von HERBICH angelegte Stollen befindet sich östlich vom Eisernen Berg und steht als Grube II der „Brassói Bánya



Figur 13. Übersichtliche Karte der Grube No. II.; Maßstab 1 : 25.000.

Mészkő = Kalk, szénpala = Kohlenschiefer, kövül. agyag = fossilif. 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-



Figur 14. Übersichtliche Karte der Hauptgrube der Brassói Bányarészvénytársaság. Maßstab 1: 10.000

bitum. mészkő = bitum. Kalk, agyagpala = Tonschiefer, fosszil. pala = fossilif. Schiefer, lefejtett széntelep = abgebautes Kohlenflöz, 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, A₁ und A₂ finden sich zwar Kohlenspurten, doch fehlt ein abbauwürdiges Flöz. Die Stollen A und A₁ 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 Bányá Részvénytársaság“ hier investierten 2½ 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 Lehmlagerungen an den Gehängen östlich und südlich von Keresztényfalva haben zahlreiche kleine, für den lokalen Bedarf arbeitende Ziegelbrennereien ins Leben gerufen.

Zum Schluß 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 lebenswürdige Gastfreundschaft ich mehrere Tage hindurch genoß.

11. Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas.

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 Széklerland. Mittheilungen a. d. Jahrbuche der kön. ung. geolog. Anstalt.
1887. KOCH A., A brassói hegység földtani szerkezetéről és talajvíz viszonyairól. Érték. a természettud. köréből. XVII. k.
1910. PODEK, Geologisches aus dem Schulergebiet. Karpathen IV.
1911. TOULA, Palaeontologische Mittheilungen 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 Neokommerngel des Rittersteges am Cenk und aus dem Ördögölgy, braunen Sandstein (Lias) mit vielen Belemniten und seltenen Ammoniten vom Cenkalja und Liassandstein mit Pflanzenabdrücken aus der Umgebung von Keresztényfalva.

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 Antiklynen 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 Keresztényfalu 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 Keresztényfalva 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 Neokommargel 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 Keresztényfalu 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.

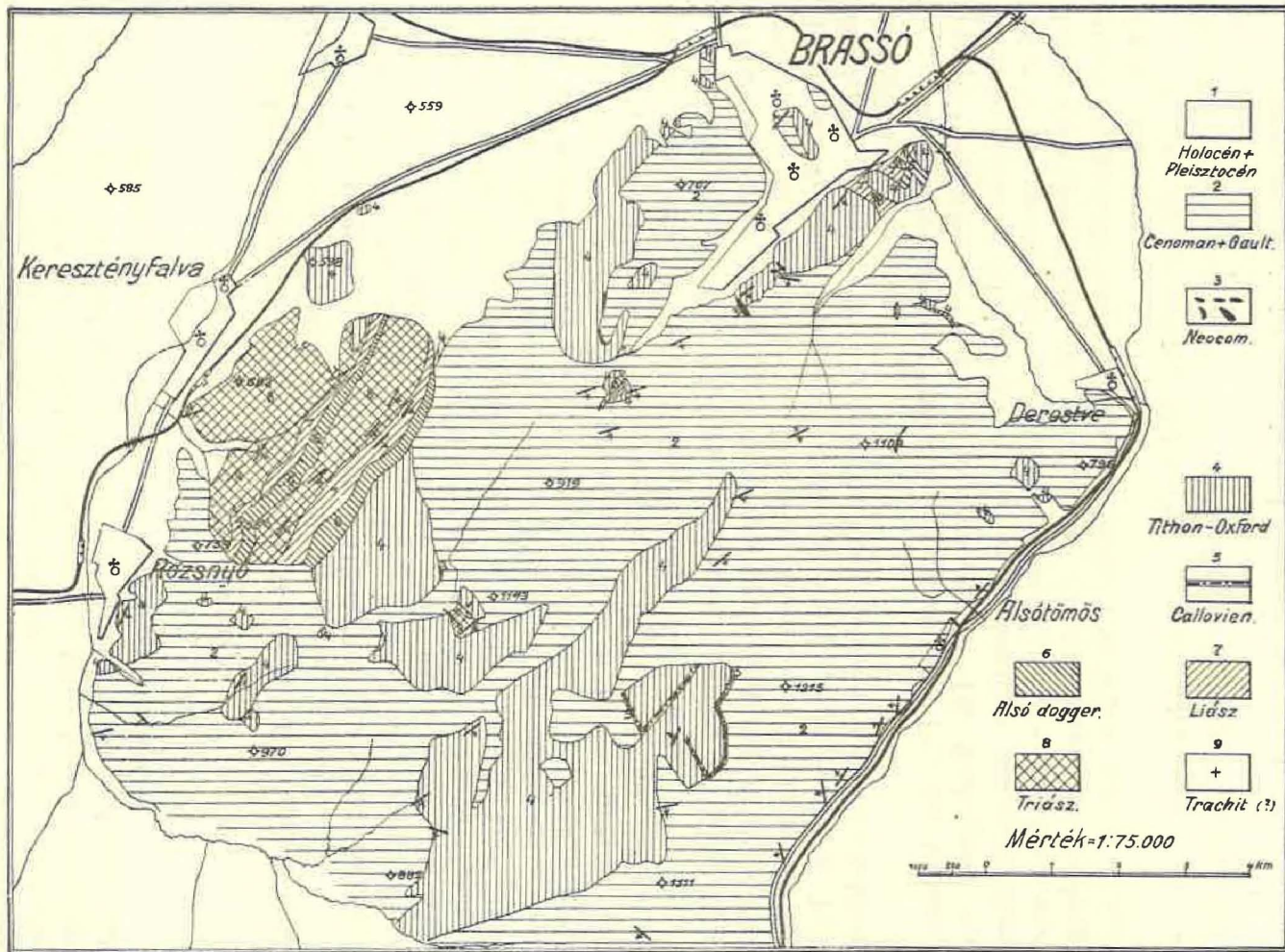
1. Im Hangenden des bituminösen Triaskalkes tritt als älteste Liasbildung grauer, feuerfester Ton auf. Dieser Ton schließt untergeordnete Sandsteinschichten, Kohlenstücke, Quarz, Pyrit und Glimmer ein. Versteinerungen enthält er keine. Im westlichen Liaszug im Steingraben verarbeitet die dortige Tonfabrik 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 B₂ 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 Keresztényhavas.

NB. alsó = unter.

Aus diesen Bildungen konnte ich die folgenden Versteinerungen bestimmen:

- Anthozoa* sp.
Serpula sp.
Terebratulata 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 entschied-

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 Abhänge 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 Calloviabildungen 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 das Hangende 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 Ördögölgy in der Nähe des Neokomvorkommens vor. Doch ist er nur als Gerölle zu finden.

4. *Callovien.*

Das Callovien wird auf dem Keresztényhavas 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 Keresztényhavas 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 Királykö 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 Keresztényhavas 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 Keresztényhavas 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. *Benecke* NEUM.

An dem NW-lichen Abhänge des Királykö 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's¹⁾ 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 prezentei callovianului in Carpatii Românești 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 Nagybagymás.

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 Nagybagymás 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 *Acanthicum*-Schichten den Nagybagymás 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—Almásér Höhle—Nagybagymás.

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 Keresztényhavas aber ist er fast überall brecciös und von Kalzitadern dicht durchsetzt.

Der weiße Kalk erscheint entweder am NW-lichen Abhänge der Gebirgszüge (Großer Krukur, Dealul Cernit), oder er bildet die Gipfel der Berge und die Bergrücken (Cenk, Räuberhöhlen, Gipfel des Keresztényhavas, 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 Keresztényhavas waren bisher nur wenig Versteinerungen bekannt. In der Nähe des Flintschloches aber lieferte eine kaum 12 cm dicke Schicht (diese Fundstelle fand Herr ПОДЕК) zahlreiche sehr schön präparierbare Versteinerungen:

- cfr. *Phylloceras diopsis* GEMM.
Haploceras carachtheis ZEUSCHN.
 „ *crisifer* 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 Keresztényhavas gehört, aber sehr nahe dabei, neben Hosszufalu liegt, lieferte aus dem selben weißen Kalk:

- Pecten arotopicus* 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. (Keresztényhavas).
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 (?) (Keresztényhavas).

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 Kalkschicht 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 Keresztényhavas 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 dünn geschichtet, von Kalzitadern durchsetzt. Überall ist er stark zerbrochen.

Im Gebiet des Keresztényhavas konnte ich 7 Neokomvorkommen, die alle schon bekannt sind, bestätigen: 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 Ördögszoros (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 Ördög völgy bekannt ist. 4. Im Ördög völgy 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 fossil leer, doch lassen sich die Lagerungsverhältnisse der fossilführenden zu den fossilereen 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 Ördög völgy an derselben Bruchlinie zwischen Kalk und Konglomerat an dem Weg, der von der Ördög sücs 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 Keresztényfalva 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 Neokommerngelvorkommen gestrichen werden, da dies grauer Callovienkalk ist.

Von dieser Gegend SW-lich liegt das von MESCHENDÖRFER bei Politza (Bucsecs) entdeckte Neokommerngelvorkommen und der Fundort, den ich im Sommer 1912 an dem aus Töröcsvár nach Felső-Moöcs 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 Neokommerngelvorkommen von Politza (Bucsecs) und Felső-Moöcs verbinden den Neokommerngel der Brassóer Berge mit dem Neokommerngel, 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. *reticostatum* 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 Ördög völgy:

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 (Gonicylindrites) hungarica VADÁSZ i. m.

In der Sammlung des Herrn PODEK fand ich diese von Herrn Dr. VADÁSZ schon früher bestimmte Art (Ördögölgy).

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 Neokommargel 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 Ördögölgy, 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 Neokommargel, 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 Neokommargels 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 Neokommargel 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 Neokommargel 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 Ördögşzoros 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 Neokommargel 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 Neokommargel 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 Neokommargel in einigen kleinen Schollen beobachten können. Ich fasse sie auf als Teile zerrißener Flexuren.

Der Mergel lagerte sich konkordant auf den Kalk ab. Im Ördögşzoros 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 Neokommargel nur längs der SE—NW-lichen Verwerfungen finden (eine einzige Ausnahme bildet der Neokommargel am S-lichen Abhänge der Cenk, den wir zwischen Tithonkalk eingekeilt finden) scheint mir meine Auffassung wahrscheinlich.

7. Gault — Cenoman.

Die im Gebiet des Keresztényhavas 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 Keresztényhavas 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 Limonitkongkretionen.

Das polygene Konglomerat ist unter oben genannten Bildungen das älteste. Diskordant lagert es sich auf die älteren Gesteine: weißen Jurakalk. Da im Gebiet von Keresztényhavas 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 Keresztényhavas 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 feinkörniges 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 Úrmös. Verh. d. k. k. geol. Fauna cretacea superiora de la Úrmös. Acad. Romana 1899.

2) TOULA, Bericht über eine geol. Reise in die transsylvanischen Alpen 1897. POPOVICI-HATZEG: Sur l'Age des conglomerats 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 Dâmboviçioarei 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 fossilieer ist (Ördögszoros). Gault transgrediert. Die Festlandsperiode müßte daher ins Aptien verlegt werden, doch können wir mit großer Wahrscheinlichkeit die obere fossilieere Schichtenreihe des Neokommerns als die Meeresablagerung des Aptien betrachten, umsoher, als SIMIONESCU u. a. aus den oberen Schichten des rumänischen Neokommerns Aptienformen erwähnen.

Als die oberste Schichte des Festlandes müßten wir uns den kaum widerstandsfähigen Neokommern denken. Es ist jedoch kaum denkbar, daß diese wenig mächtigen, damals wahrscheinlich noch gar nicht petrifizierten Sedimente während der Festlandsperiode den Atmosphärien 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 Neokommern.

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 Keresztényhavas. 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 Gegensatz 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) bestätigt 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 Ótöhán 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 Cibanal am zweckmäßigsten erwies, andererseits 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 LACKNER¹⁾ 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 wechsellvolleres 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.).

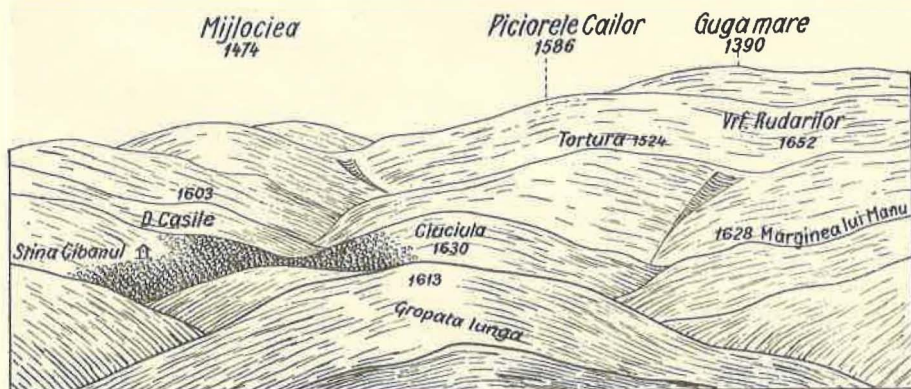
2016 m — sind Reste einer Rumpffläche, die nur durch die tief eingeschnittenen Täler von einander getrennt werden. Diese flachen Höhen gehören samt den in unserem vorjährigen Berichte erwähnten höchsten Punkten der Umgebung des Surián,¹⁾ zu dem DE MARTONNE'schen Boreseo-Typus der Rumpfflächen. Die erhalten 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- bzw. 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 Pietra 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 Caïlor 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 Caïlor 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 Kämmе, 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 $\left\{ \begin{array}{l} \alpha \text{ gewöhnlicher Glimmerschiefer} \\ \beta \text{ pneumatolithische Injektionsprodukte} \\ \text{führender Glimmerschiefer.} \end{array} \right.$

b) Quarzit

c) Amphibolit $\left\{ \begin{array}{l} \alpha \text{ mit Granat} \\ \beta \text{ ohne Granat.} \end{array} \right.$

B) Tiefengesteine:

a) Granitgneis

b) Gneis $\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ mit Biotit} \\ 2. \text{ mit Amphibol.} \end{array} \right.$

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. Hier 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, *Mikroclin* und *Orthoklas* hinzugesellen. Der *Biotit* ist stark pleochroistisch: $\gamma =$ grünlichbraun, $\beta = \gamma$, $\alpha =$ 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 saure 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 enthält 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 Steflesilor 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 Atmosphärien 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, β = γ , γ = dunkelbraun mit einem Stich ins grünliche. Hier 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 heterogener 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 typischsten ist der Amphibolgneis in der Umgebung der Kote 1487 m der Frumoasa ausgebildet, wo er Biotit nur sehr untergeordnet aufweist.

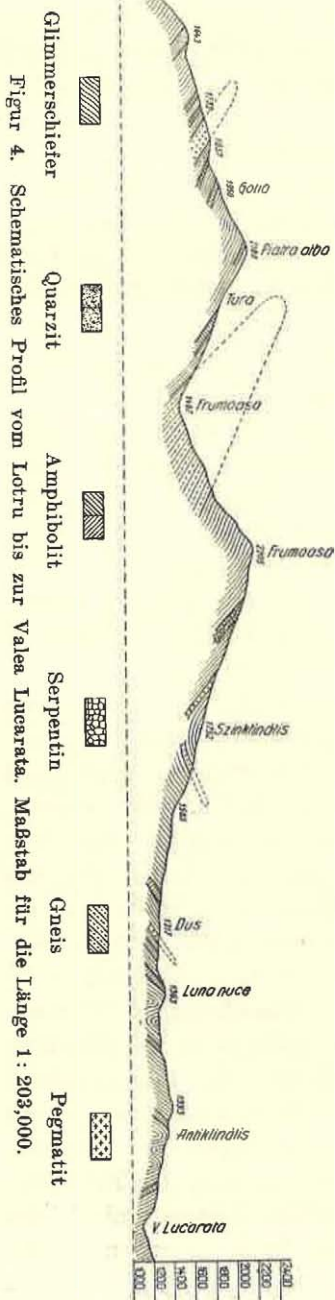
Der Biotitgneis ist in seiner Ausbildung sehr verschieden; hier und

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 Metamorphose 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



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—NElicher Richtung hinzieht. Dieser Zug wird bereits von D. STUR¹⁾ und Baron FR. NOPCSA²⁾ 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.

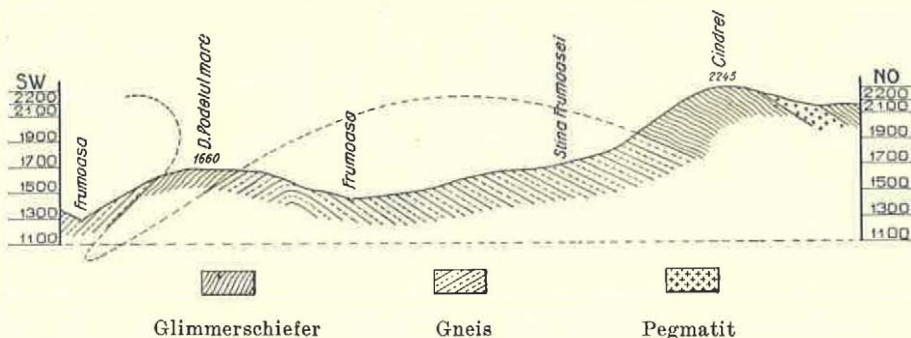
2) FR. NOPCSA: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehervár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Grenze. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. 14., Heft 4.

3) LACKNER: l. c.

— auch makroskopisch — an dem Gestein des kleinen Pyroxenflecks 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 Kelfitzzone 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, bzw. 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, Piatna 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: Geotektonische Skizze d. westl. Hälfte d. ungar.-rumän. Grenzgebirges. Földtani Közlöny. Bd. 14. S. 116. 1884.

f) Im Krassószörényer (Banater) Mittelgebirge.

13. Revision der kristallinen 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 beendet; 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 abwechslungsreichen 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 kristallinen Schiefer beginnen, bei diesem Punkte tauchten jedoch sofort derartig prinzipielle Fragen auf, deren vorhergehende Erledigung wünschenswert erschien. Gehörten doch bekanntlich die kristallinen 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 Aufnahmegeologen 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 unbekanntem 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 Fällen auch vollkommen gelungen ist. Allmählig fiel es aber doch auf, daß mit Ausnahme des Orsovaer Gebirges die I. Gruppe Böckir's in keinem anderen Gebirgsteile wieder aufgefunden werden konnte. Bezüglich dieser Gruppe wies dann später Verfasser dieser Zeilen nach, daß die sogenannte I. Gruppe Böckir's eigentlich nichts anderes ist, als jener Teil der obgenannten III. (phyllitischen) Gruppe, welcher *durch zahlreiche Eruptionen dicht injiziert und stellenweise gänzlich durch dieselben vertreten erscheint.*¹⁾

Später trat dann (MRAZEC, MURGOČ, 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-Boldován) 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 Pojana Ruzka 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 kristallinen Schiefeln und deren Tektonik näher bekannt zu werden. Zugleich hatte

¹⁾ FR. SCHAFARZIK: Über die Verhältnisse des Gebirges am Eisernen Tore etc. Földt. Közöly 1903. p. 327—365.

ich die Absicht, womöglich auch jenes Terrain zu eruieren, das vom Standpunkte der Deckentheorie aus als „Wurzelregion“ anerkannt werden könnte.

Die von mir begangenen Gegenden sind folgende:

1. Das Gebirge von Buziás.

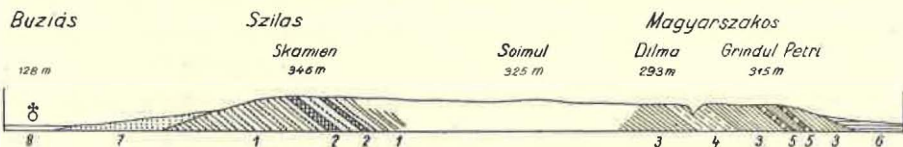
Dieses niedrige, mit einzelnen seiner flachen Rückenuppen 300 m kaum übersteigende Gebirge besteht aus kristallinischen Schiefen, die im Allgemeinen als schlecht aufgeschlossen bezeichnet waren (J. HALAVÁRS, Aufnahmebericht a. d. J. 1895). Wahrscheinlich ist es auf diesen Umstand zurückzuführen, daß 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 Amphibolit 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 phanokristallinen Biotit-Muskovitgneisen, dicht injiziert 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-Amfibolgneis, 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 Buziás-er Gebirges nicht mit der „oberen“ Böckn'schen kristallinischen Schiefergruppe zu tun hat, sondern — bloß zwei Gruppen angenommen — mit der *unteren glimmerigen* Gruppe, die an diesem Orte reichlich von Pegmatiten injiziert 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 Magyarzákos 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 kohlen-saure Quellen auf. Als die stärksten sind die bereits seit lange bekannten Buziás-er 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 kristallinen Schiefer des Gebirges von Buziás.

1 = untere (I) Gruppe der Glimmerschiefer; 2 = Amphibolit; 3 = obere (II) Gruppe der kristallinen 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 Magyarzákos in den Wasserrissen überall die zur *pontischen* Stufe gehörigen oberen sandigen Schichten zutage. Im SW-lichen Teile des Gemeindehotters erreichen wir hierauf die *kristallinen 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 Rücken-kuppe (355 m) stoßen wir in der Gegend Grindul Petri 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. GYIKÁ 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.

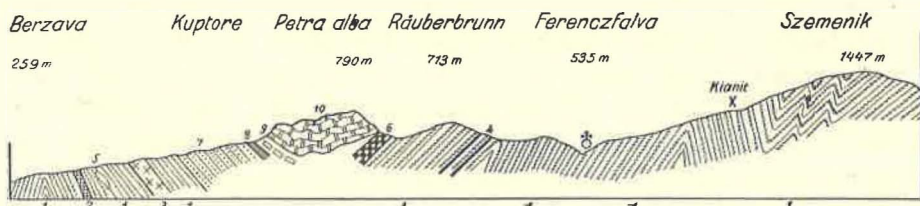
In dem S—N-lich verlaufenden Kirchengraben dagegen kommen im Hangenden des ebenfalls tonschieferartigen Phyllits anfangs bloß in Form von einzelnen eigebetteten Schichten, weiterhin aber in geschlossenen Serien auffallend weiße ausgewalzte *Quarzitschiefer* vor, im oberen Grabenteile mit einem NO, bis 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 Fundamentierungszwecken 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 Dágmár-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 Aufaltungen und Decken vorkommenden Formation, einer Wurzelfpartie entsprechen dürfte.

2. Die kristallinischen Schiefer zwischen Resica und Ferencfalva.

Vom Standpunkte der Überschiebungstheorie 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 injizierte orthogenetische Elemente enthält. Die mehr oder weniger dem granitischen Magma nahestehenden Gneisarten sind in dieser sich bis Ferencfalva 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 Granit (Biotit-führender 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 Resica-bánya (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 injizierte Glimmerschiefer von paragenetischem

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 Schiefen 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 2¹/₂ 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 kristallinen 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 phanokristallinen 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.

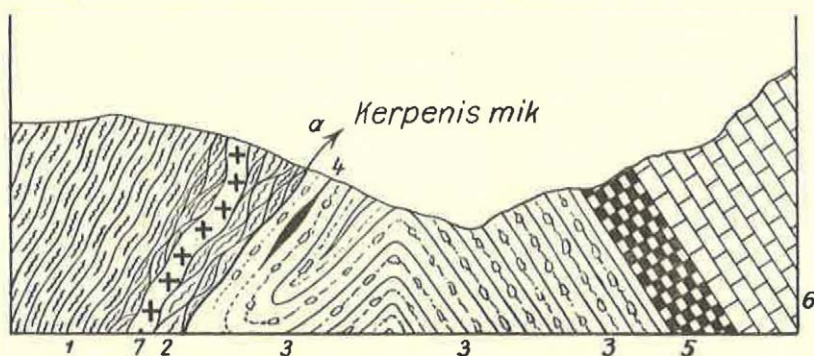
3. Die kristallinen Schiefer von Némethogsán, Vaskő, Dognácska und Raffnik.

Von Resica aus entlang der Berzava gegen Némethogsán zu gehend, begleitet uns bis zur Gemeinde Monio das klassische Profil der hiesigen Karbonkonglomerate, deren ich später noch gedenken werde. Über die

Monio und Némethbogsán die kristallinen 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 Némethbogsán 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 injizierter 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 injizierten *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, welche 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 Porphyrituff; 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 Vaskó die gegen Binis und Doklin zu sich erhebende, wasserscheidende Gebirgsmasse des Djalú 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

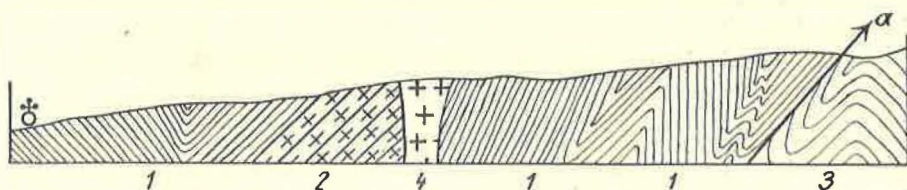
Quellengraben herabsteigen. Hier finden wir in der SW. Streichungsfortsetzung zwar abermals die Vasköer Phyllite, jedoch nicht bloß zu *Phyllitgneisen* injiziert, sondern auch von echten *Glimmergneisen* durchdrungen. Dasselbst stieß ich auch noch auf einen bisher unbekanntem dunkeln *Granodiorit*-Stock. 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 injizierte Biotitschiefer, und bereits ganz in der Nähe des nun folgenden Waldhegerhauses ein von Pyrit imprägnierter Quarzitgang anzutreffen. Im Ganzen genommen erscheint also die Vasköer Phyllitzone hier im Peter Paulitale noch intensiver mit granitischen Elementen injiziert, wie bei Vaskö selbst.

Von Vaskö 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 injizierten Phyllitbänke mit 45° nach SO gemessen. Bei dieser Gelegenheit erwähne ich, daß die Stomolithisierung 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 injizierte *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 Seitengeweg 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, injizierte 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 (injizierter 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 Faltungerscheinungen 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 *Anthracitlager* aufgeschlossen worden ist mit einem beobachteten Einfallen von 60—70° nach WNW.

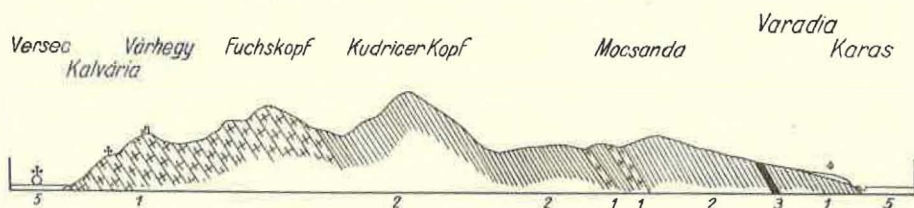
Gleichfalls in überkippter Stellung befinden sich die aus glimmerigem Phyllit, feinkörnigen Glimmerschiefern und phyllitischem Gneis bestehenden kristallinen Schiefer bei Oravicza und Csiklova, wie man dies an der von Oravicza nach dem letzteren Orte führenden Straße beobachten kann.

4. Das Verseczer Inselgebirge.

Nach der Besichtigung des Németsbogsán-Oraviczaer Phyllitzuges erschien es wünschenswert auch mit den kristallinen Schiefen 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 Neubegrehungen legte ich namentlich auf den O-lichen Teil das Hauptgewicht und besuchte bei dieser Gelegenheit die Szolcsicza, Füzés und Korkán-Gräben, ferner die Täler Mocsanda und Szelesovec, 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 kristallinen 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 Ausdruck gekommen ist.

Der W-liche Teil des Gebirges besteht vornehmlich aus *Augengneisen*, oder aber aus geschichtet-schieferigen intrusiven *porphyrischen Granitmagnen*, 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 Füzésgraben der Gemeinde Szolcsina. In den obersten Wasserrissen (Korkana) liefert ebenfalls Glimmerschiefer das



Figur 6. Die glimmerigen kristallinen Schiefer (I. Gruppe) des Versezcer 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 Szecsovectale 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 *injizierte 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 Amphibolit*, 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 steinbruchmäßig 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.

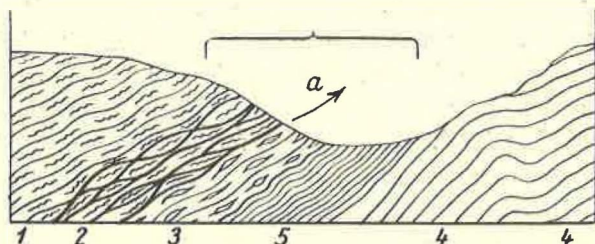
Die sobeschaffenen Schiefer des Verseczer Gebirges treten sozusagen konkordant und bloß in einer Richtung zu einfallend auf und ausgenommen (wie dies bereits J. HALAVÁTS betonte) die Augengneisbänke des Verseczer Burgberges, die teilweise nahezu W—O-lich streichen und gegen N, bis NNO einfallen, zeigen 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 Némethogsán—Oravicza unterscheiden.

5. Die kristallinen 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 kristallinen Schiefer des Lokvagebirges zwischen Baziás 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 kristallinen 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 Nera 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 kristallinen 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 Radimnatale, 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 Radimnatale 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 kristallinen Schiefer mit leicht gegen O geneigten Faltscheiteln beobachten können. Ihr Gestein besteht vorwiegend aus phyllitischen Glimmerschiefern, Glimmerschiefern, chloritischen Schiefen und endlich im Tunnelle selbst aus grünen Schiefen. 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 Überkipfung konnte ich im weiteren Verlaufe auf der zum Baronertale hinüber leitenden Sattelhöhe an den dortigen Phylliten (19^h $40-50^\circ$), ebenso wie auch weiter unten entlang des ganzen Tales bis nach Ujmoldova beobachten. Die beiden Hauptgässen dieses Ortes

liegen auf dem Terrain der kristallinen 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.

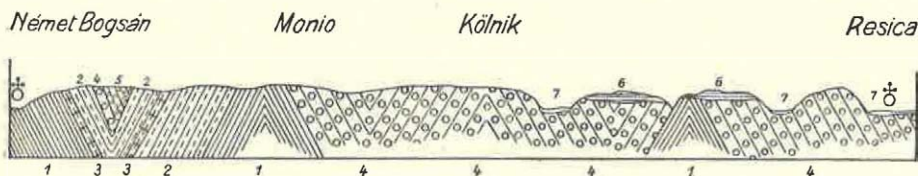
Die kristallinen Schiefer des Lokvagebirges gehören nach all dem Erwähnten entschieden zur oberen *phyllitischen Gruppe* (J. Böckh's III. oder obere Gruppe) und in dieser Hinsicht sind die am O-lichen Kontakte der Lokva befindlichen mit den zwischen Básiás und Ujmol-dova entlang der Donau vorkommenden 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 Schlangengewindungen 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 kristallinen 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 kristallinen Schiefer zu einander, sowie gegenüber den Sedimenten.

Die im W-lichen Teile des Krassószörényer Mittelgebirges auftretenden kristallinen 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. Aufnahmeberichte 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 Cviřč'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 Németsbogsán.

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 Németsbogsán—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 kristallinen 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 kristallinen 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 Uj moldova) aufgeschoben erscheinen. In diesen zwei letzteren Fällen ist der Kontakt durch weitgehende Auswulzung 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 kristallinen 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 Änderungen im gegenseitigen Verhältnisse der verschiedenen kristallinen 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 kristallinen 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 injizierte 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° 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 Lopusnik 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 kristallinen 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 Csernauer 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-Almás 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 Orientierungstouren 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 Schluß 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.

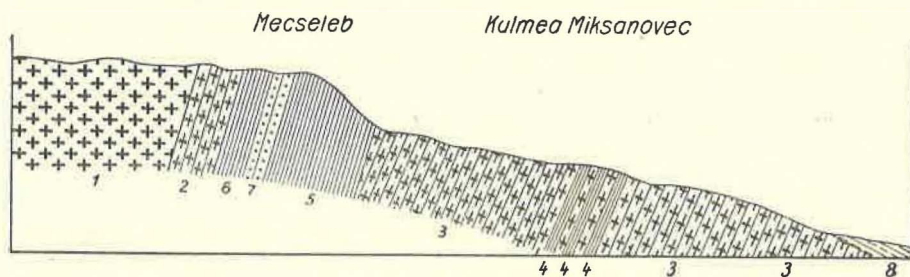
Am W-lichen Ende des umstehenden Profiles erblicken wir den

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 Porphyry 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 konglomeratistische, 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 Mecselebbrückens in Jesselnicza.

1 = Granit; 2 = Gneisgranit; 3 = granitische Gneise; 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 *Liasquarzenen* 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 Porphyry sieht man wohl kaum mehr in unverändertem Zustande in denselben, aber umso mehr 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 autochthonen kristallinischen Schiefen der oberen Gruppe. Diese letzteren sind injizierte 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 injizierten 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 Schiefen 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

schen den Phylliten im Kerne der Falte ebenfalls — wenn auch schwächere 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 autochthonen 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 kristallinen 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 kristallinen Schiefergruppen des Grundgebirges sind durch intrudierte Granite im unteren Karbon (J. BÖCKH, J. HALAVÁTS, L. ROTH v. TELEGD, F. SCHAFARZIK, Z. SCHRÉTER) injiziert, resp. metamorphisiert worden.

3. Beide kristallinen 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. SCHRÉTER¹⁾ 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 Partien der unteren kristallinen 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, Vérsorog, Hollószeg und Felsőtopa gelegenen Berglandes im Komitate Bihar.

(Aufnahmebericht v. J. 1913.)

Von Dr. THOMAS v. SZONTAGH.

(Mit zwei Textfiguren.)

Um meine Aufnahmearbeiten 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 könnige 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 Permszuges ist SE—NW-lich.

An mehreren Stellen ist er zerbrochen und seine riesigen, bisweilen 4 m² 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 Vérsorog, in der ober-

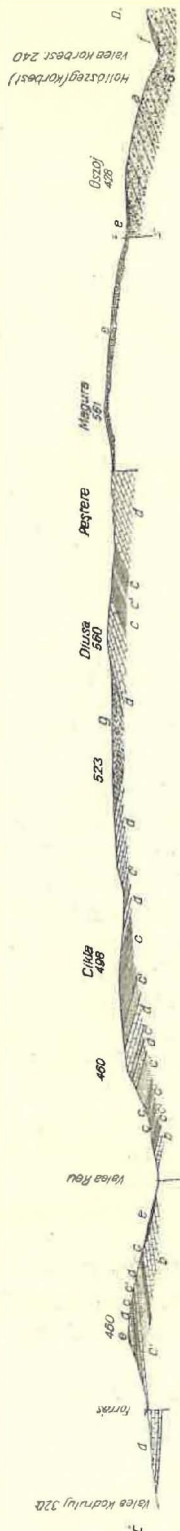
sten Partie des „Vale sacca“-Tales aufgeschlossen. Es ist dies ein mehr-weniger harter, grauer, kalkiger Mergel, der sich etwas schieferig abscheidet und Reste von Cephalopoden enthält.

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 Requiendien 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, Requiendien 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 entblöbt.

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 feinkörnigen Sandstein sind die vielen verwitterten Mergelkörnerchen 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-feinkörnige, 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 Änderung 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 Haupteinfall-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 feinkörnige 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 feinkörnigen 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 Haupteinfallrichtung 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 abgeschlossen, 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 „Pestese“ Dolinen, ist unter dem oberpermischen Geröllschutt der obere von Kalzitadern durchzogene, knollige, dunkelgraue bituminöse Kalk vorhanden.

Diese häufig mit kalkigem Mergel und gleichförmig feinkörnigem 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 Orbitolen und die fleyschartige 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 „Dealul 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 sphärolitische Ausscheidungen beobachten läßt.

Im Tuff ist auch ein größeres Stück des oberpermischen quarziti-schen Konglomerates eingeschlossen.

Da das hier gesammelte Material sehr interessant ist, war mein Kollege PAUL ROZLOZNIK so freundlich, es unter dem Mikroskop zu bestimmen. Ich danke ihm für seine bereitwillige Hilfe bestens. ROZLOZNIK 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

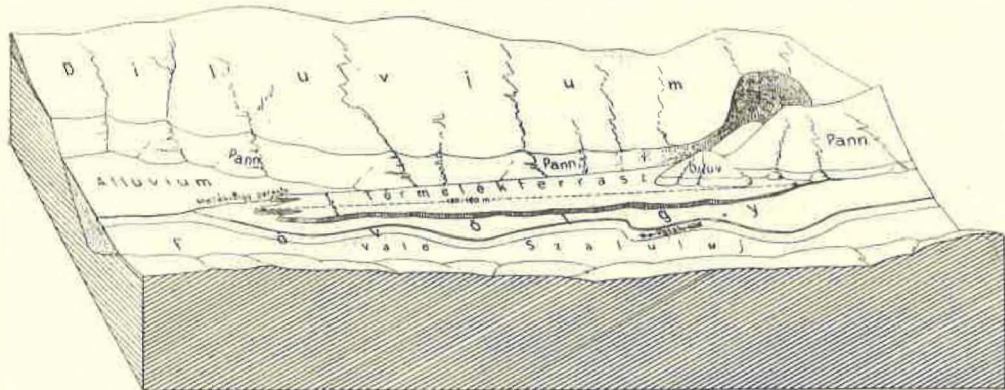


Fig. 2. Skizze der Erdbewegungen im Bokorvány-Kotyikleter-Tal.

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 Gesteinsexemplar findet sich auch Feldspat ohne Zwillingbildung, der lokal auch kleinere Plagioklas-Einschlüsse umschließt.

Optisch negativ $2 E = 56^\circ$, 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.“

ROZLOZNIK 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 sphärolitisch aggregierende Material ist optisch $+ 2 E \cong 64^\circ$ und nach der niederen 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 ROZLOZNIK teile ich mit dem besten Danke hier mit.

Ich bemerke auch noch, daß in dem kleinen Hohlraum des einen aufgebrochenen Knollens auch dicht aneinander gereichte, aufgewachsene kleine Barytkriställchen zu sehen sind.

Weiter aufwärts im tiefen Wasserriß traf ich dann den obermediterranen Lithothammienkalk 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 (Korbst) 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

Régulierung 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 Mezótelegd verfrachtet wird.

Die in der Gemarkung der Gemeinden Serges, Szurdok und Kopacsél 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 Vasaskőfalva gegen Bondoraszó hin, beziehungsweise zwischen dem Galbina-Bulcbach-Tal und dem Vale mare von Bondoraszó nahm ich detailliert 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 Quellgend des Meleg-Szamos. Die Aufnahme dieses hatten wir mit meinem Kollegen PAUL ROZLOZNIK 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 ROZLOZNIK zusammen mit wahrer Freude empfangen 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.

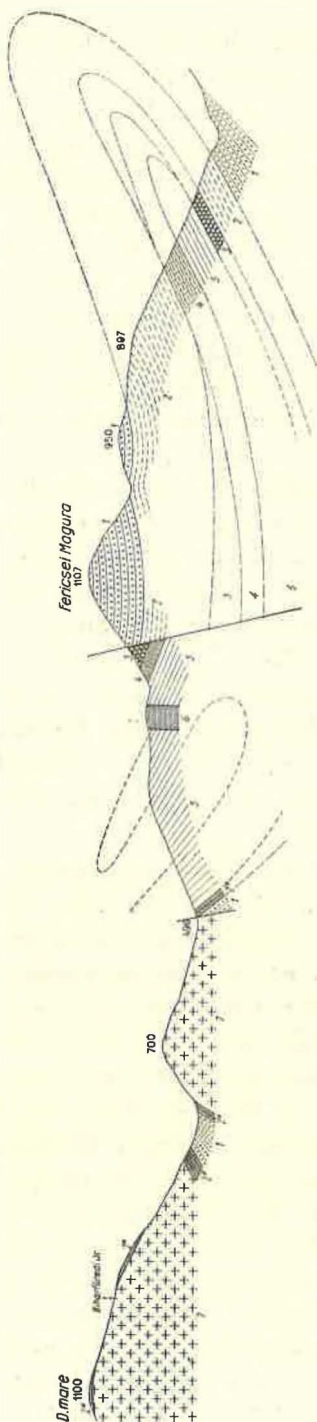
Die Umgebung der Magura von Fericse.

Das höchste Gebiet zwischen dem Galbina-Tal und dem Vale mare von Bondoraszó ist die Magura von Fericse, auf deren Umgebung meine fröhsommerlichen 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 Fossilien Spuren 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 annehmen, 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 Fericeser 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* SCHAFFH., *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 Gegensatz 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.

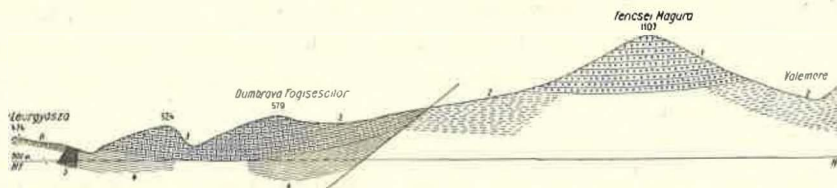
Weiter nach Norden hin bis zum Tale von Bondoraszó finden wir die Kössener Schichten in sehr großer oberflächlicher Verbreitung. Der zwischen dem Kössener und dem erwähnten dünnbankigen Kalk zu erwartende rhätische Sandstein (4) findet sich nur in einem kleinen Lappen am NW-Fuße der Magura-Kuppen. Auch 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 Fericee 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 kontakt-kristallinische 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 CO₂ 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 CO₂ 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. CO₂ 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 vorhanden 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 Feriése 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.

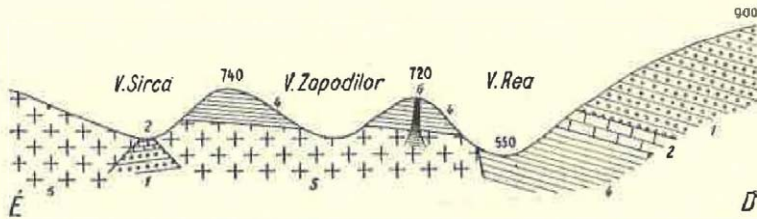
In dem vom obigen Profil etwas südlich gelegenen Gebiet finden wir in der hinabgewendeten Falte noch größere Störungen. So sehen wir z. B. in dem unteren Teil des zum Westende der Gemeinde herabziehenden V. sub Ripe, gleich oberhalb der letzten Häuser der Gemeinde, zu beiden Seiten des Tales Triaskalk 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 pyriiformis* SUSS. 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* SCHAFFH. 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.

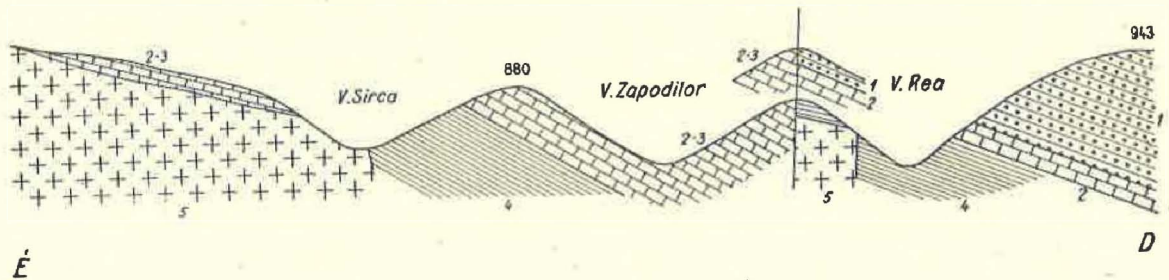
Im unteren Teile des V. Frausii-Tales, sowie am rechtsseitigen Rücken sah ich im grauen Kalk an mehreren Punkten Megalodus-artige Durchschnitte. Stellenweise sind in diesem grauen Kalk auch die Korallen sehr häufig. Vor einigen Jahren brachte Vicedirektor SZONTAGH einen stattlichen Korallenstock von 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 FRECH¹⁾ 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, welcher letzterer die unvermittelt aufsteigende Westlehne des Bihargebirges bildet und welchem weiter oben der Rhyolit und die Andesitafel 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. circa 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. circa-

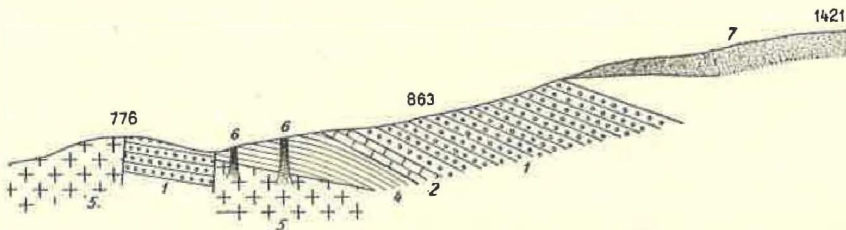
1) FRECH: Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. Palaeontographica 37. Bd. 1890—91. p. 15.



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 Zapodilor 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 kristallinen 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 Ferieceer 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 Ferieceer 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 Kalkfleck 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 Rhyolit 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.

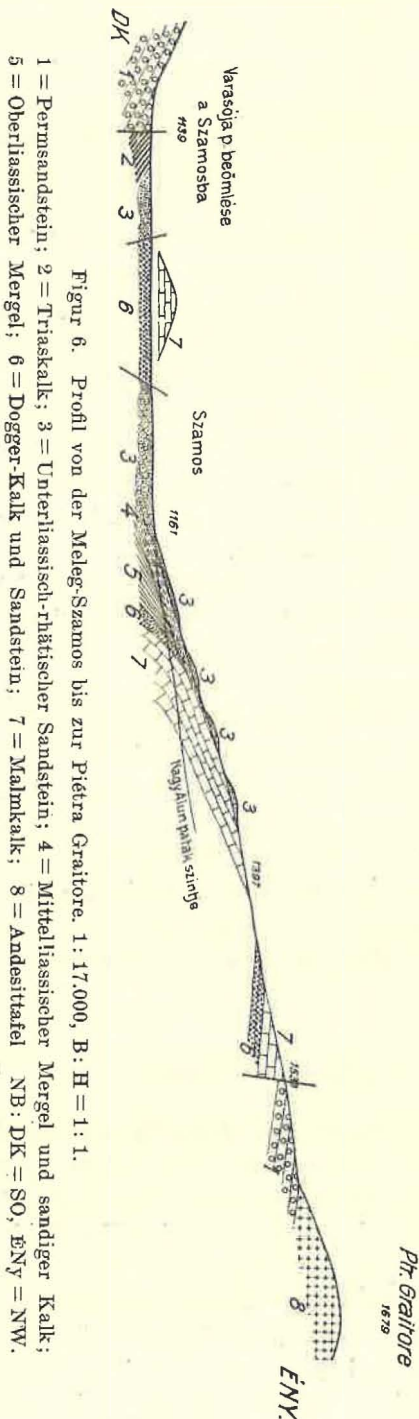
Auf den nördlicheren, schon mit der Vlegyásza benachbarten Gebieten des Bihargebirges finden wir an der östlichen Seite überall den Sandstein des oberen Perm, diesen aber umsäumt dort schon eine andere Ausbildungsart des Mesozoikums und diese Ausbildung stimmt mit jener, die von der Bulcer Linie südlich 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 Quellgend des Meleg-Szamos-Flusses.

Von der Wasserscheide des Fehér-Körös 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

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 Ostende 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 Quellgend 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 auszuschneiden unmöglich ist.

Die größten Störungen lassen sich an der rechten Seite des Nagyaluntales, unterhalb der Piétra Graiore nachweisen. Dieser Störung gedachten wir schon in unserem Aufnahmeberichte 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 gesamten 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 Aufnahmeberichte 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.

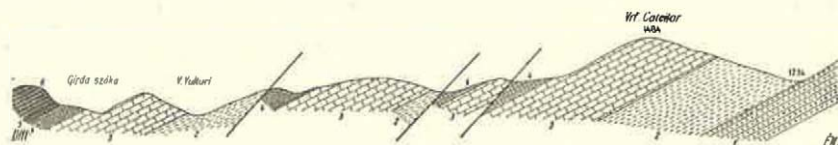
Im unteren Teile des Rückens haben wir es unzweifelhaft mit einer verkehrten Schichtenreihe zu tun. Ob diese den einen Flügel einer überkippten Falte repräsentiert oder aber eine überkippte Schuppe ist, das wäre schwer zu entscheiden. Auch darauf bezüglich fand ich keine Daten, in welchem Verhältnis 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 her stammt?

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 Partien 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 untergeordneter 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 detailliert 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. ROZLOZNIK.

Im verflossenen Jahre erstreckte sich meine Aufnahmestätigkeit 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.

PETHÓ teilte¹⁾ 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. PETHÓ: 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 grünlich-grauem 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 Seitengraben des Tales von Acsuva zu beobachten, weiter, über den Nagyhasas-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 — welche letztere von dem in der Nagyradschuppe 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 grünlich-grauen 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 Nagybaród 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. MATYASOVSKY auf,¹⁾ die Umgebung des Királyhágó kartierte Dr. KARL HOFMANN. Die Umgebung von Nagybaród reambulierte i. J. 1909 B. LÁZÁR,²⁾ dieser sammelte gründlich die reiche Fauna der oberkretazischen Schichten von Nagybaród, 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 bemüht auch die Umgebung von Nagybaród neuerdings zu begehen.

1) Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anst. für 1883 und 1884.

2) Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. R.-Anst. für 1909.

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 MATYASOVSKY *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 Dolomit¹⁾ lassen die auf die jenseitige Seite der Sebesköröser 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. Bloss 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 hier und da *Inoceramen* und besteht hauptsächlich aus Sandstein; diesen findet man an der Oberfläche in der größten Verbreitung (HANTKEN, MATYASOVSKY).

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 Hemidiatrematypus — besteht aus einem in den tiefsten Teil der oberkretazischen Schichten emporgedrungenen, mit Glimmerschiefer-Schutt durch-

1) M. v. HANTKEN: D. Kohlenflöze u. d. Kohlenbergbau d. Länder d. ungar. Krone. Budapest, 1878.

I. v. MATYASOVSKY: Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. R.-Anstalt f. 1884.

J. v. SZÁDECZKY: Über d. Nagyvárad-er Rhyolit. Orvos- és term-tud. Értesítő (Mediz. u. nat.-wiss. Mitteil.) Kolozsvár, 1903.

R. LACHMANN: D. system. Bedeutung eines neuen Vulkantypus (Hemidiatrema) aus d. Rézgebirge. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1909. p. 326.

zogenen Rhyolithbreccien-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 Rhyolithmaterial frei ist. Meiner Beobachtung nach bildet die mit Rhyolithmaterial 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 weißlich-graue Farbe ganz vorzüglich vom Nebengestein abweichen. Die von rhyolithischem Material freie Breccie und den roten tonigen Sand des mittleren Abschnittes des Bernhard-Stollens halte ich demnach für oberkretazisch, für das von Gängen mit rhyolithischem 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 lockerem 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 Rhyolithzuges 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 bloßgelegten eruptiven Brecciengänge und LACHMANN's ganzes Hemidiatrema schließen sich nur ganz untergeordnet dem beträchtlich ausgedehnten Rhyolithzuge an. SZÁDECZKY erwähnt den Rhyolithzug 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 Nagybaród.
(Dr. L. v. Lóczy's Aufnahme.)

ich im südwestlichen, vom Dealu Strune bis zum Dealu Liepore sich erstreckenden Teile des Rhyolithzuges 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 Rhyolithzuges, 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 Nagy-báród, 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 Nagy-báród 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 *Neogensichten* 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 Nagybaród 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 herkommen konnten. Die ganze Art und Weise des Auftretens des Nagybaróder 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 Nagybaróder 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* PARRSCH 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 Fekétepatak aber treten sie längs einer Verwerfung mit den oberkrétazischen 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 Congerion 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 Aufnahmebericht 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 Gyümölcsésenes 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 Wasserriße 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 Bódonos 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 Szilágyosomlyóer 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 Szilágy-nagyfalu endigen also auch nach Norden hin an der Linie Búrgezd-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 Szilágy-nagyfalu 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 Aufnahmegebiete 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 Verzärer 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 eisenhaltigen 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 Nagybaród. Im verflossenen Jahre brachte Herr Direktor LUDWIG v. LÓCZY von einer seiner Exkursionen, aus der oberhalb Szilágynagyfalu vorhandenen 10 m hohen Schotterterrasse des Berettyó¹⁾ 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 Nagybaróder 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 Wasser 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 Csucsá 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. MATYÁSOVSZKY¹⁾ 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 niedriger. Am Ufer des aus der Réver Felsenschlucht heraustretenden Flußes, zwischen Rév und Gégány, 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 größtenteils aus der Zips, sind jedoch jetzt bereits gänzlich rumänisiert.

Das größte Gebirge der Gegend ist im Osten der Mogoser Nyegri-leasia, 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 kristallinen Schiefergebirges von Aranyosbánya (Offenbánya). Das kristalline 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 kristalline 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 kristallinen 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 nordöstlicher 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 Harago-siu 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 $\frac{1}{2}$ m, bei Peter Paul aber $1\frac{1}{2}$ 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.

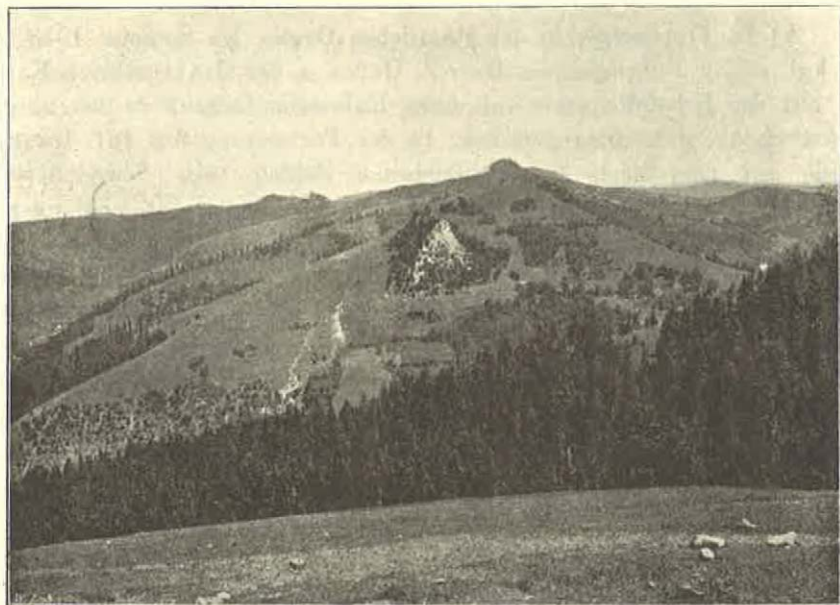
1. *Melaphyrtuff und mandelsteinartiger Melaphyr.*

Die älteste Bildung des Gebietes ist der Melaphyr, der auf dem von Botes nach Zalátna 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 Seitengraben 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.

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 Píetra 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 Melaphyrstreifen 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* SUSS., *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* LORIOI. 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, Diphya- kalk Kelheimer Dicerat-Korallenkalk	Purbeckien Stramberger Schichten
	Quenstedt α	Quenstedt β	Quenstedt γ, δ	Quenstedt ε, ζ		
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 Bucsumserbu besteht aus Jurakalk, der aber NE-lich schon von kretazischem kalkigen Sandstein umschlossen wird.

C) Auf der 1089 m hohen Klippe des *Plaj bei Bucsumserbu* kamen folgende Fossilien vor: *Ellipsactinia ellipsoidea* STEINM., *Latimaeandra Soemmeringi* GOLDF. (= *Agaricia* QUEENST.) und *Nerinea Wosinskiana* ZEUSCHN.¹⁾



Figur 2. Die Jurakalkklippe Pietra 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 Dicerat-Kalkes; Kassel, 1882.

H. DOUVILLÉ: Sur quelques Brachiopodes du Terrain jurassique, 1887.

G. GEMMELLARO: Studii palaeontologici sulla fauna del calcare a 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 Zusammenstellung 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 Aufnahmeberichte 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 Pietra Konculuj ziehenden Bergrücken zwischen gefalteten dunklen Schiefen 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 Pietra Konculuj emporragt. Oberhalb der Kalksteinklippe folgen wieder die kalkigen Orbitulinsandsteine 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 Bucsum-cserbu umgeben.

H. HAAS: Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna, 1893.

F. KOPY: Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, 1885.

P. LORIOU: Couches de la zone A. tenuilobatus de Baden, 1876.

G. STEINMANN: Über fossile Hydrozoen. Kassel, 1878.

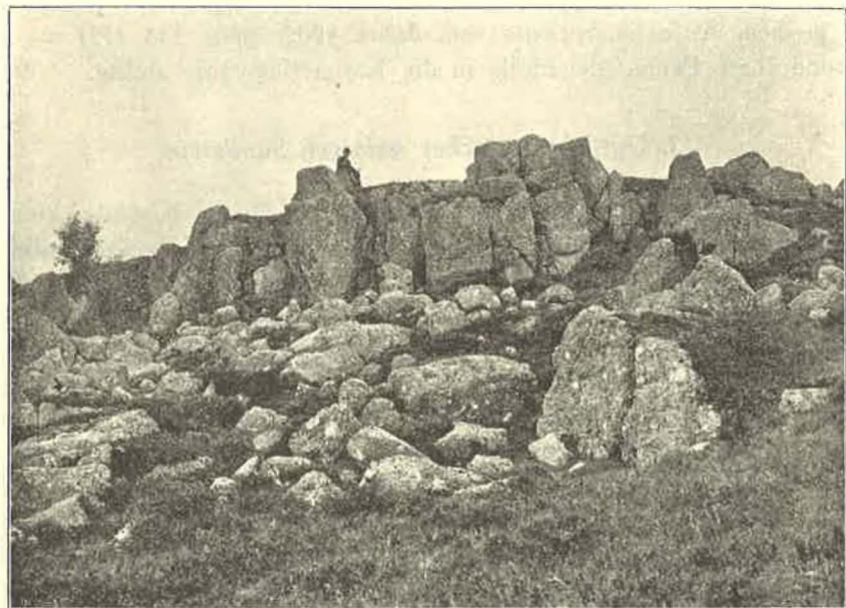
E. SUSS: Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, 1858.

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.

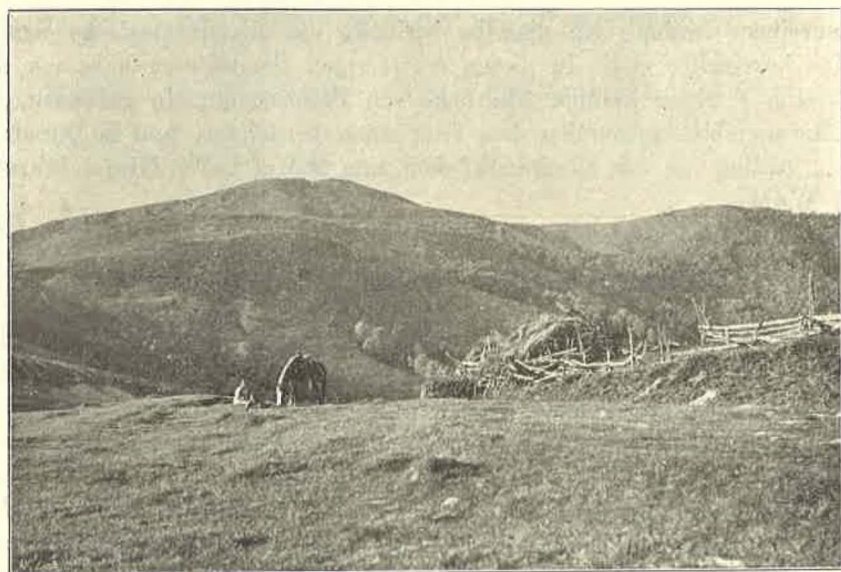
4. Mittelkretazischer Schiefer und Sandstein.

Das vorherrschende Gestein des Gebietes ist der Karpathensandstein, der, mit dunklen Schiefeln 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 Izbicsórbach 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 Konkugrabens 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 Schiefeln befindlichen Sandsteinschichten,



Figur 4. Der 1349 m hohe Andesitkegel des Korábia bei Vulkoj, von Süden, vom Szudorer Bergrücken (1198 m) aus gesehen.

welche die oben beschriebenen Orbitulinen führen, Einschlüsse in den Schiefeln sind, oder ob sie bloß 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 Schiefeln 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 Pflanzenstängeln 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 Quadrat-kilometer 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 Vulkó wird steiler und die Lagerung verworrener. So sieht man sie auf dem 1266 m hohen Gipfel Grabotalunga 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 Schiefeln 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 $35\text{--}40^\circ$ nördlich fallende Konglomeratbänke vor.

Im Norden finden sich seine Reste auf dem Bucumsászaer 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 Bucumsászaer 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 Valesatale, 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 Bucumsászaer Friedhofes, sobald man das Dorf auf dem zur Detunata führenden Weg verläßt.

7. Rhyolit.

Der Rhyolit bricht mit dem 978 m hohen Kegel des Bucumsászaer 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 Fraszzen 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. ROZLOZNIK 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 hinab-rutschenden Rhyolithfelsen 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 Konkuberg fortsetzt. Das Gestein desselben hat schon JOSEF V. SZABÓ im *Földtani Köz-löny*, 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 Köz-löny* 39. Bd. 1909, auf S. 340—341 einem scharfen Unterschied zwischen diesem Konkumare-Gestein und dem Frassini-Rhyolit aufmerksam und sagt von dem von POŠEPNY gesammelten Konkumare-Dazit, daß dies „ein grauer, verwitteter und 2—5 mm große, porphyrische Plagioklase führender Amphibol-andesit 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 ROZLOZNIK vorgenommenen Bestimmung kann das Gestein dieses Bergkegels als verwitterter Amphiboldazit bezeichnet werden.

Sowohl das Gestein des Kolciu mare (1090 m), als auch jenes des Konkuberges (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 doppelkegligen Gebirgstrückens



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 ROZLOZNIK zufolge „ein zersetzter Amphibolandesit, in dessen Dünnschliffen hie und da auch eine Quarzeinlagerung vonkommt.“ 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 Konkuberges 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 kupferhaltigen 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. ROZLOZNIK sind die großen Kristalle des Amphibols die vorherrschenden Gemengteile der Vulkojer Korábiagesteine. Der Amphibol zeigt nur an seinem Rande magmatische Resorption und zahlreiche Plagioklasindividuum durchdringen ihn. Hypersten kommt nur in kleineren abgesonderten Individuum 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 Bucsumsászauer 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 Gruzuluj und auf dem gegenüber liegenden 1137 m hohen Citerigipfel, ferner auf der Zalátnaer 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 dissoziierte Amphibol bloß in klei-

neren Individuen vorfindlich ist und mit freiem Auge nur selten wahrzunehmen ist.

Die dunkle Andesitmasse wird vom Boteser Valca 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 herauspringender 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 Aramadazit 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 Verhältniß 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 Doppelpipfel 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 Frassinini 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.

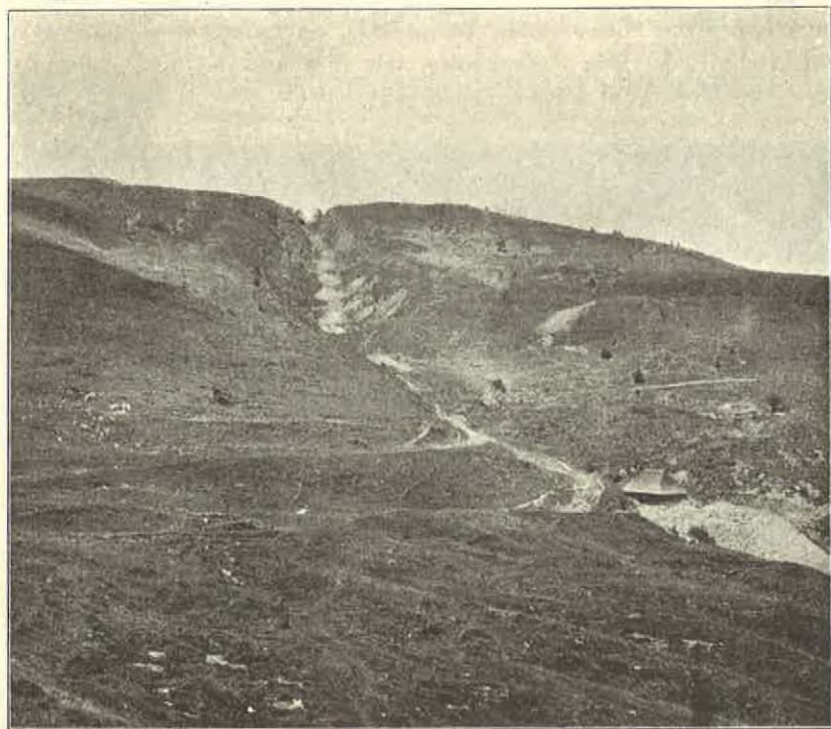
1. *Die Vulkojer Korábia-Bergwerke.*

Der Goldbergbau der Bucsumer Gegend ist uralte. Bekanntlich haben schon die Phönizier auch auf Erzemetalle geschürft. Den alten Spuren der Phönizier folgten dann eifrig 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 Bergbau¹⁾ von Korábia beschrieben.

¹⁾ GABRIEL TÉGLÁS: Der römische Bergbau von Korábia. Archäol. Mitteilungen der Ungar. Akademie der Wissenschaften, 1890. S. 1—44. (ungarisch). Földtani Közlemény, 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,

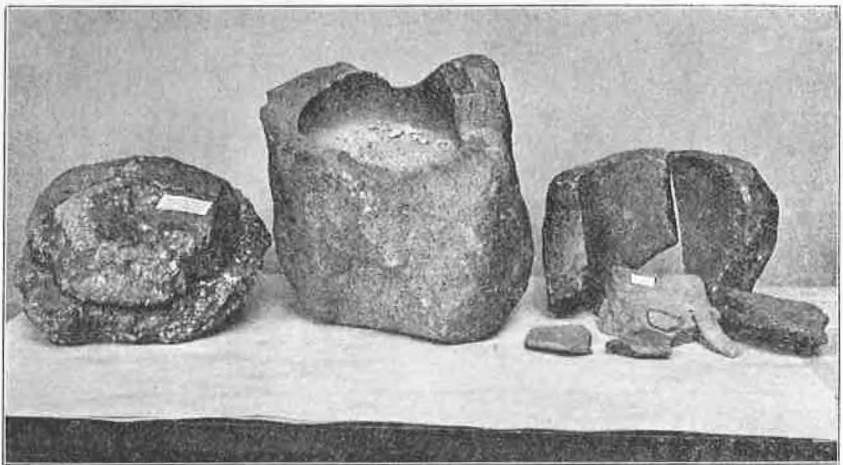


Figur 6. Der römische Tagbau Jeruga, der den Korábia auf einem halben Kilometer Länge durchschneidet, von Süden gesehen.

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 läuft parallel mit dem Haupteinschnitt. Der V. Einschnitt endlich ist der oben erwähnte 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 Pliniuschen 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 goldhaltigem 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 jetzigen 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. MORTIZ 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 Gangminerale 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 Bau-sole 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 Hermania-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. $\infty 0 \infty$, Kristalle $\frac{m 0 \infty}{2}$.

Sphalerit ZnS ; Kristalle $\frac{0}{2}$ und $-\frac{0}{2}$ auch derb;

Galenit PbS ; Spaltungsflächen nach $\infty 0 \infty$ und derb;

Quarz SiO_2 ; in kleinen Kristallen $\infty R, R, -R$;

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. Solange 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 goldhaltige Pyrit, ist nämlich ein solches Mineral, in welchem das Gold bloß 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 Vulkoker 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 Konkordigrube 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 Konkutales.

Hierher reihe ich die Aufschlüsse in dem vom Izbicsórabache abzweigenden Konkutal.

a) *Anna Partyi-Stollen (Davidgrube)*. Im unteren Teile des Izbicsóratales, nahe der Abzweigung zum Konkubache 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, bzw. 30 m Entfernung. Die *Ausfüllung* des $\frac{1}{2}$ Meter mächtigen Ganges in dem zu kaolinisierten Dazit neigendem Andesit ist *Pyrit* und *Quarz*, hie und da mit Kalkspat-

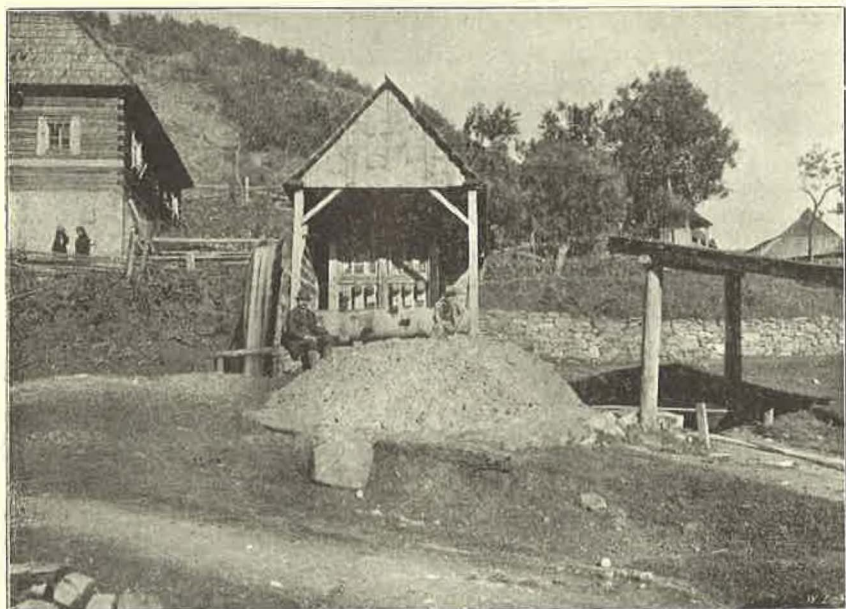


Fig. 10. Goldpochwerk mit 6 Pochstempeln gegenüber der Bucsumizbitaer Kirche.

kristallen. Die Erzimprägnation kann nicht mehr als sehr schwach bezeichnet werden. Nach der vom kön. ung. Probieramte in Zalatzna durchgeführten Analyse vom 12. August 1908 Z. 260 wurden in dem Erz 38% Lech und 3·8% Kupfer nachgewiesen. Nach der Verquerung des $\frac{1}{2}$ 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 Konkutaler 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 Gutachten¹⁾ 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 $\infty R, R$.

Der Kupfergehalt des Pyrits beträgt 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. XLII, 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 aufgeschlossenen Partie als *primäre Erzzone*, mithin als ursprüngliche Erzbildung anzusehen. Die gold-, silber- und kupferhaltigen pyritischen Erze, sowie die hie und da auftretenden kupferhaltigen 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 Izbicsóratál sich ergießenden Koncubaches gibt es ebenfalls mehrere Aufschlüsse. So finden wir vor dem Entré Paroj, an der östlichen Seite des Baches den Angliá-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 Bergabhänge, in zirka 900 m Seehöhe angeschlagen wurde. Anfänglich wurde der Stollen nach $2^h 10^\circ$ 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 $80-85^\circ$ 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 goldhaltigem 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 $\infty 0 \infty$;
5. Quarz $\infty R, R$;
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 Erbstillens aufgefundenen Mineralien sind nach der Bestimmung des Herrn Dr. AUREL LIFFA folgende:

1. Pyrit $\infty 0 \infty$ in Komb. mit 0, kleine Kristalle.
2. Markasit in aus kleinen Kristallen bestehenden Aggregaten $P \infty$ und $P \infty$.
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, andernteils 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 Schiefeln 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 $75-78^\circ$ 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 $10^h 10^\circ$ wechselnden Streichen und ENE-lichen Einfallen unter $70-80^\circ$ 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* angelauten; *Pyrit* $\infty 0 \infty$; Galenit, Sphalerit und *Quarz* in Kristallen $\infty R, R$. Nach den Analysen des kön. ung. Probieramtes des Selmezbányaer 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 wünschenswert, 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.

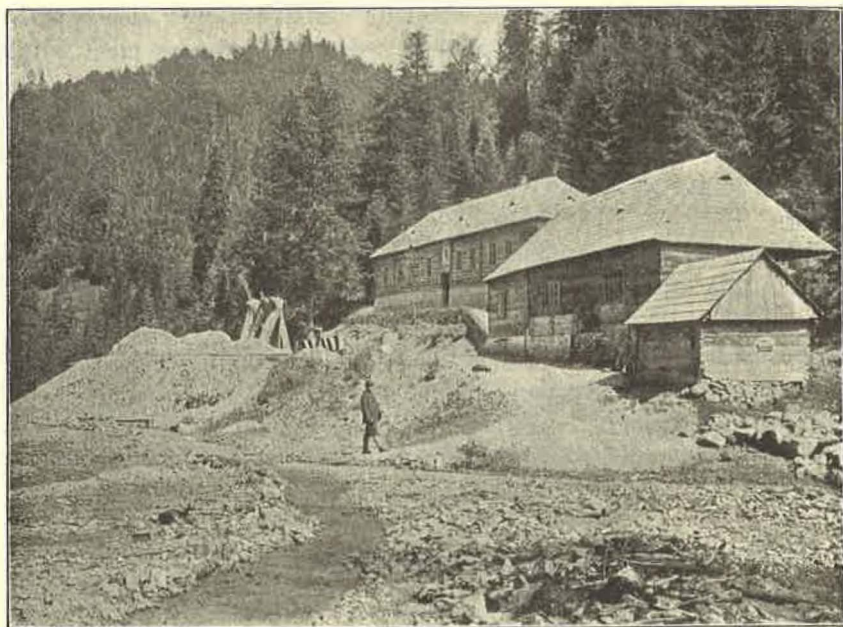
A) Napoleon-Erbstollen.

Der Erbstollen (Unterbaustollen) des Arámaer Bergwerksreviers ist im Bucsumer Izbicsóratale, 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 $\infty 0 \infty$ und 0. Auf dem kupfervitrioligen Gang haben sich auch Bornitbeschlüge gebildet.



Figur 12. Bergwerksanlage Aráma in Buesumizbita.

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 $\infty 0 \infty$. 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 $\infty 0 \infty$, 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. $\infty 0 \infty$ und Kristalle in $\frac{m 0 \infty}{2}$ 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 verтаubenden 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-

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 $\infty 0 \infty$, 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 Gangaufschluß, 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 unverritz 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 vertauht 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 $\infty 0 \infty$, die Flächen nach $\frac{m 0 \infty}{2}$ gefasert, Chalkopyrit mit Bornitbeslag, 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 Arámagrube, 854 m Seehöhe.

Hauptgang zurückkehrt, vom Anschlagpunkte des jetzigen Aufbruches No. III, habe ich im Jahre 1907 jene Probe mitgebracht, die das Probieramt der Selmebányaer 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 jetzigen Aufbruches No. V unter dem Namen *Liegendtrum* bekannt und in der am Ende des Jahres 1909 von dort entnommenen Probe hat das Zalatraer 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 $\infty 0 \infty$. Der Hauptgang zeigt auf der Erbstollensohle zwischen den Aufbrüchen V und IX $\frac{1}{2}$ 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 Hangengang, 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 $\infty 0 \infty$. Der Hauptgang selbst streicht in lockerem kaolinischen und quarzigen andesitischen Dazit und enthält nebst derben Chalkopyritkristallen große Kristalle von Pyrit nach $\infty 0 \infty$, Komb. 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 LUFFA folgende sind: Grundform zwischen $\infty 0 \infty$ und 0, die Spitzen durch $\frac{m 0 \infty}{2}$ abgestumpft, ferner $\infty 0 \infty$ in Komb. mit 0 und $\infty 0 \infty$, die Blätter mit $\frac{m 0 \infty}{2}$ 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 goldhaltigem 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.

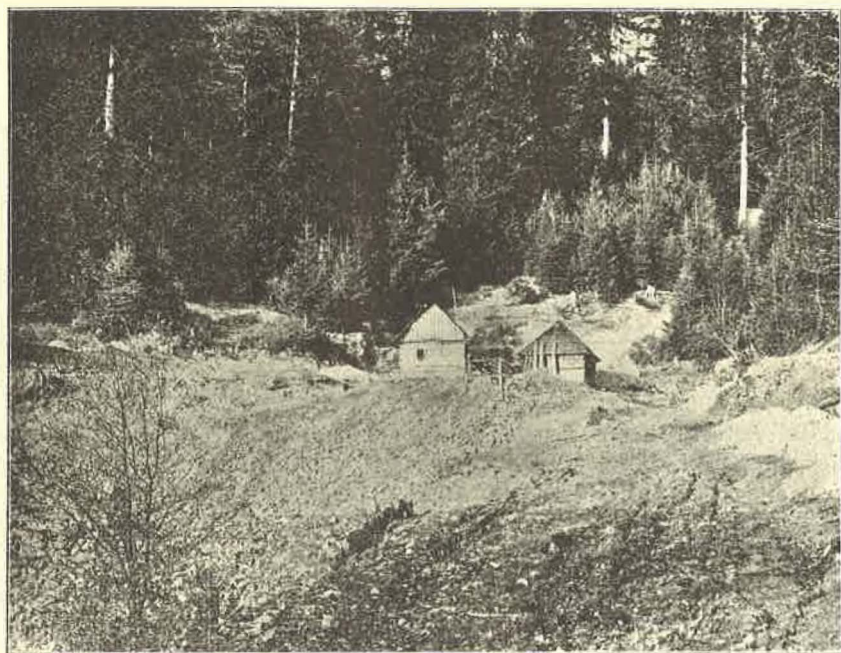
B) Heil. Dreifaltigkeits-Stollen (Sancta Treime).

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 Verquertung 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 Aufschluß 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 Arámabergbaues; 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 $\infty 0 \infty$.
4. Pyrit in Komb. $\infty 0 \infty$ und Kristallen nach $\frac{m 0 \infty}{2}$.
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 Selmechányaer 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.) Erzenthalt			
		Lech	Kupfer	Göld. Silber	Gold
Arámagrube, Napoleon-Erbstollen südlicher Schlag	Derber Chalkopyrit mit Bornitbeschlág	640 kg	55 kg	300 gr	9·9 gr
Arámagrube, Napoleon-Erbstollen nördl. Schlag, Hauptgang Feldort	Chalkopyrit mit Bornit angelaufen, Pyrit ∞ 0 ∞ nach $\frac{m 0 \infty}{2}$ gefasert, Quarzadern, Pyrit ∞ 0 ∞	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 Zalátna, 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				
		G r a m m						
<i>Analyse vom 30. April 1909:</i>								
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
<i>Analyse vom 31. Dezember 1909:</i>								
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, Hangendtrum	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 Berg- werkseigentümers ALB. BRUCK)	Mineralien des Erzes : (Nach den Bestimmungen von Dr. AUREL LIFFA)	Göldisch	Gold pro	Gold pro
		Silber pro 1 Tonne Erz	1 kgr. Göldisch Silber	1 Tonne Erz
		Gramm	Gramm	Gramm
Napoleon-Erbstollen, Seitenschlag in 400 m links Nov. 1910	Quarzig Gangstufe Pyrit Komb. $\infty 0 \infty$ stellen- weise 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 $\infty 0 \infty \frac{m 0 \infty}{2}$ 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 paralle- len Adern, Nov. 1910	Kaolinische Gangstufe Galenit $\infty 0 \infty$ Sphalerit, derbe Kr. Pyrit $\infty 0 \infty$ Quarz ∞ R, R. Kalzit R.	159·00	128·30	20·39
Napoleon-Erbstollen, I. Aufbruch, Dez. 1909	Derbes Kupfererz Chalkopyrit mit Bornit- beschlag Pyrit $\infty 0 \infty$, 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 Bornit- beschlag 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 $\infty 0 \infty$ 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 Jahren 1912 und 1913.

(45)

DR. KARL V. PAPP

310

No.	Jahr und Monat	Einge-löste Erze in Meter-zentner	Gehalt			Wert der eingelösten Erze						Gesamt-wert	Abzüge				Gesamt-abzüge	Nettorest			
			Gold	Silber	Kupfer	Gold		Silber		Kupfer			Verhüt-tungskosten		Basis			K	h	K	h
						Kilogramm	Meter-zentner	K	h	K	h		K	h	K	h					
			K	h	K													h	K	h	K
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	8.7403	29.630	3628	66	954	54	4948	21	9531	41	2219	68	73	12	2292	80	7238	51
15.	November	10.80	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. $\infty 0 \infty$ und in $\frac{m 0 \infty}{2}$ 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° Einfallen gegen Westen und eine Mächtigkeit von 30 cm. Seine Mineralien sind: Pyrit $\infty 0 \infty$ 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 abgeschlossen und diese Partie des Vuna Bózsli-Ganges liefert sehr reiches Erz. In dem $\frac{1}{2}$ 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 $\infty 0 \infty$ mit Komb. nach $\frac{m 0 \infty}{2}$ vorherrschend. Der Gang zeigt hier 80° W-liches Einfallen.

Nördlich vom Stollenmundloch zeigt der Hauptgang ein entgegengesetztes Einfallen von 80° nach E bis zur abgebauten Partie, wo er wieder zum normalen W-lichen Einfallen unter 80° 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° östlich ein; seine Mächtigkeit ist 25 cm. Der

quarzige und pyritische Gang schließt derben Chalkopyrit mit Bornitbeschlügen 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 bloß 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 Gangfeilern 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 2ⁿ, der westliche nach 1ⁿ. Die Entfernung derselben von einander beträgt 20 Meter und ihre Breite 2, bzw. 1½ 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 m³, pro m³ 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, bloß den Goldgehalt hatte ich weitaus zu niedrig geschätzt. Ich hatte nämlich meinen Auftraggebern, den Herren ALBERT BRUCK und Dr. SIGMUND ERDÖS 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 Alsófehérek 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 m ²
2. Grubenfelder der „Szent Dávid bányatársulat“ („St. David-Gewerkschaft“), 20 einf. Grubenmaße und 1 Überscharen	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 m ²

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. GRÖRGY, 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 Erz-mengen 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	}	5000 m ³ = 15.000 t.
100 „ Tiefe		
0·25 m Mächtigkeit		

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	}	3600 m ³ = 10.800 t.
100 „ Tiefe		
0·20 m Mächtigkeit		

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	}	5000 m ³ = 15.000 t.
100 „ Tiefe		
0.25 m Mächtigkeit		

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 Dreifaltigkeits-Stollen:

150 m streichende Länge	}	4200 m ³ = 12.600 t.
140 „ Höhe		
0.20 m Mächtigkeit		

2. Goldgang (Sajka-Gang) ober dem Erbstollen:

50 m streichende Länge	}	1750 m ³ = 5.250 t.
140 „ Höhe		
0.25 m Mächtigkeit		

3. Hauptgang nördl. Partie ober dem Erbstollen:

100 m streichende Länge	}	2800 m ³ = 8.400 t.
140 „ Höhe		
0.20 m Mächtigkeit		

4. Hauptgang südl. Partie (Bózsli-Gang) ober dem Erbstollen:

150 m streichende Länge	}	5250 m ³ = 15.750 t.
140 „ Höhe		
0.25 m Mächtigkeit		

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) Erhöfliche Erzreserve.

1. Zwischen Aráma nördl. Feldort und Csurtuluj:

180 m streichende Länge	}	6300 m ³ = 18.900 t.
140 „ Höhe		
0.25 m Mächtigkeit		

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	}	6000 m ³ = 18.000 t.
100 „ Höhe		
0.20 m Mächtigkeit		

Gehalt: 60% Lech, 3% Kupfer; pro Tonne
100 gr. Silber.

3. Aráma-Hauptgang vom Süden bis zu den Vulkojer Peter Paul-Grubenfeldern, ober dem Erbstollen:

300 m streichende Länge	}	7500 m ³ = 22.500 t.
100 „ Höhe		
0.25 m Mächtigkeit		

Gehalt: 70% Lech, 10% Kupfer; pro
Tonne 200 gr. Silber, 15 gr. Gold.

Insgesamt aufgeschlossene Erzreserve $47.400 \text{ m}^3 = 142.200 \text{ t.}$

Andere Schätzungen.

Herr Bergingenieur LUDWIG KRAUSZ schätzte in seinem Gutachten vom November 1908 die gesamte, zu erhoffende Erzreserve der Aráma-Csurtulujgruben auf $64.180 \text{ m}^3 = 192.540 \text{ t.}$ und in seinem Gutachten vom Mai 1910 auf $78.570 \text{ m}^3 = 235.710 \text{ t.}$ Dieselben Schätzungen hat auch E. FREIHERR v. MAYDELL als Basis seines Gutachtens angenommen.

Herr Bergingenieur ALBERT v. GRÖRGY 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 bloß 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 Aráma-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 wengleich 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.

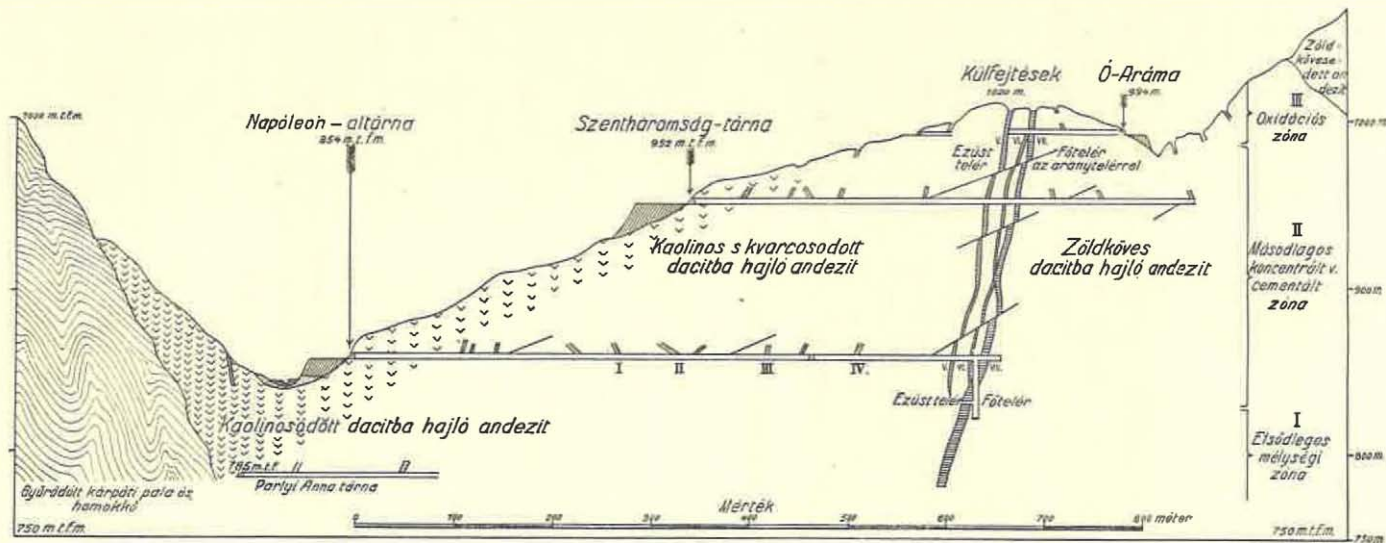
Wenn wir nun die vom Berliner Bergakademie-Professor KRUSCH im Jahre 1907 dargelegte Theorie¹⁾ auf die Gänge des Arámaer Bergbaues anwenden, können wir folgendes feststellen:

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 abgeteufte 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 Exploitation 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 Atmosphäriken und dadurch entsteht aus dem goldhaltigen 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 schwefelsäurehaltige 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 gediegenes 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 gediegenes 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 Erbstillens 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 Erbstillenhorizontes lagern reiche Gold-, Silber- und Kupfererze. Höher oben wird die Vererzung noch reicher und das Freigold häufiger. Auf dem Horizonte des Dreifaltigkeitsstillens erscheint auch gediegenes Kupfer. Näher zur Sohle des Alt-Arámastollens bezeugen die alten mächtigen Hohlräume die einstige reiche Erzeugung von Freigold.

Hauptsächliche Mineralien der Arámaer 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 $\text{Cu}_3\text{Sb}_2\text{S}_7$ (mit Ag-Gehalt), selten.
6. Bornit (Erubescit), Buntkupfererz $\text{Cu}_5\text{Fe}_2\text{S}_6$ 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 Arámaer 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 Umstände 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 $H_6Fe_4O_6$.
2. Pyrolusit, Braunstein MnO_2 .
3. Malachit, Berggrün $CuCO_3 + Cu(OH)_2$.
4. Azurit, Kupferlasur $2 CuCO_3 + Cu(OH)_2$.
5. Chrysocholla, Kieselkupfer $CuSiO_3 + 2 H_2O$.
6. Melanconit (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 hervorragenden 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 *Konzentrations-theorie*, die bereits von STELZNER-BERGEAT im Jahre 1905¹⁾ 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.

Die andere Theorie ist der Ruhm unserer vaterländischen Geologie: die von MORITZ v. PÁLFFY dargelegte Theorie von den vulkanischen Kanälen und deren Einwirkung auf die Gänge.¹⁾

Der PÁLFFY'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 goldhaltige 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 Schiefen 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 goldhaltige 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. PÁLFFY: 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 Gerölln vorkommen, jedenfalls aus den Szebener Alpen stammen. Kurz, sowohl der eingesprengte Goldgehalt des Gyaluer Gebirges, wie jener des kristallinen 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 kristallinen Schiefergebirges vom Norden her in das Gebiet des Karpathensandsteines hineinreicht: der Offenbányaer kristallinschieferdamm. Im Süden wieder übergreift das Phyllitgrundgebirge der Dévaer Gegend bei Branyicska auf das nördliche Ufer der Maros und kann über die Vormáger kristallinschieferinsel bis Nagyág verfolgt werden. (S. Tafel IV.)

An den Endpunkten der Offenbányaer und Nagyáger kristallinschieferdämme befindet sich der nördliche und südliche Punkt der goldführenden Gegend. Hier, wie dort bricht der Andesit und der Dazit unmittelbar zwischen den kristallinschiefern 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 Branyieska-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 Schiefeln aufgelöst und das Gold und die seltenen Metallverbindungen durch die Gangspalten an die Oberfläche gebracht.

- mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (4 Tafeln.) (1.70). — 6. STAUB M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. (37 Tafeln) (5.60) 12.70
- VIII. Bd. [1. HERBICH F. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (21 Tafeln.) (3.90). — 2. POSHWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die ZinnGew. in Banka. (1 Tafel) (—90). — 3. ПОСТА ПИЛЛЕП. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (2 Tafeln) (—60) — 4. HALAVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. 2 Tafeln) (—70) — 5. Dr. J. FELIX, Beitr. zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns. (2 Tafeln) (—60) — 6. HALAVÁTS J. Der artesische Brunnen von Szentes. (4 Tafeln) (1.—) — 7. KISPAÏC M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Frnska-Gora (Syrmien) (—24) — 8. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (2 Tafeln) (—70) — 9. JANKÓ J. Das Delta des Nil. (4 Tafeln) (2.80) 11.44
- IX. Bd. [1. MARTINY S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — BOTÁR J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — PELÁCHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (—60) — 2. LÖBENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (1 Tafel) (—60). — 3. MICZYNSZKY K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—70) — 4. STAUB M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—30) — 5. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (2 Tafeln) (—10) — 6. WEISS T. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. SCHAFARZIK F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (3 Tafeln) (5.—) 9.10
- X. Bd. [1. PRIMICS G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile (—50) — 2. HALAVÁTS J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III. Folge), (1 Tafel) (—60) — 3. INKEY B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (1 Tafel) (1.20) — 4. LÖBENTHEY E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (3 Tafeln) (2.—) — 5. FUCHS T. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocinablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten „Aquitanischen Stufe“ (—40) — 6. KOCH A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (4 Tafeln) (3.60) 8.30
- XI. Bd. [1. BÖCKH J. Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (1 Tafel). (1.80) — 2. INKEY B. Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—80) — 3. HALAVÁTS J. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (4 Tafeln) (2.20) — 4. GESELL A. Die geolog. Verhältnisse d. Kremnitzer Bergbaugesbietes v. montangeolog. Standpunkte. (2 Tafeln.) (2.40) — 5. ROTH V. TEREGD L. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibő i. Com. Szilágy. (2 Tafeln.) (1.40) — 6. POSHWITZ T. Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (1 Tafel.) (—60) — 7. TREITZ P. Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Óvár (Ungar. Altenburg) (3 Tafeln.) (2.—) — 8. INKEY B. Mezöhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte (1 Tafel) (1.40) 12.60
- XII. Bd. [1. BÖCKH J. Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung im Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (1 Tafel.) (3.50) — 2. HORUSITZKY H. Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsila u. Béla. (2 Tafeln.) (1.70) — 3. ADDA K. Geologische Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen im nördl. Teile d. Com Zemplén in Ung. (1 Tafel.) (1.40) — 4. GESELL A. Die geolog. Verhältnisse d. Petroleumvorkommens in der Gegend v. Luh im Unghale. (1 Tafel.) (—60) — 5. HORUSITZKY H. Agro-geolog. Verh. d. III. Bez. d. Hauptstadt Budapest (1 Tafel.) (1.25) 8.45
- XIII. B. [1. BÖCKH H. Geol. Verh. d. Umgeb. v. N.-Maros (3 Tafeln) (3.—) — 2. SCHLOSSER M. Parailurus anglicus u. Ursus Böckhi a. d. Ligniten v. Baróth-Kőpecz (3 Taf.) (1.40) — BÖCKH H. Orca Semsyoi, neue Orca-Art v. Salgó-Tarján. (1 Tafel.) (1.40) — 3. HORUSITZKY H. Hydrog. u. agro-geolog. Verh. d. Umgeb. v. Komárom. (—50) — 4. ADDA K. Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit.

- Zemplén u. Sáros. (1 Tafel.) (1.40) — 5. HORUSITZKY H. Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Praediums v. Bábolna. (4 Tafeln.) (2.—) — 6. PÁLFY M. Die oberen Kreideschichten i. d. Umgeb. v. Alvincz. (9 Taf.) (3.60) 13.70
- XIV. Bd. [1. Dr. GORJANOVIC-KRAMBERGER K. Palaeoichthyologische Beiträge (4 Taf.) (1.20) — 2. PAPP K. Heterodelphis leiodontus nova forma, aus d. miocenen Schichten d. Com. Sopron in Ungarn. (2 Taf.) (2.—) — 3. BÖCKH H. Die geolog. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek u. d. Umgebung dieser (Com. Gümör.) (8 Taf.) (4.—) — 4. BR. NOFCSA F.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze (1 Karte) (4.—) — 5. GÜLL W., A. LIFFA u. E. TIMKÓ: Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi láp. (3 Taf.) (3.—)] 14.20
- XV. Bd. [1. PRINZ Gy. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (38 Taf.) (10.10). — 2. ROZLOZNIK P. Über die metamorphen und paläozoischen Gesteine des Nagybihar. (1.—). — 3. v. STAFF H. Beiträge zur Stratigraphie u. Tektonik des Gerecsegebirges. (1 Karte) (2.—) — 4. POSSEWITZ Th. Petroleum und Asphalt in Ungarn. (1 Karte) (4.—)] 17.10
- XVI. Bd. [1. LIFFA A. Bemerkungen zum stratigraph. Teil d. Arbeit Hans v. Staffs: „Beitr. z. Stratigr. u. Tekt. d. Gerecsegebirges.“ (1.—) — 2. KADIC O. Mesocetus hungaricus Kadić, eine neue Balaenopteridenart a. d. Miozän von Borbolya in Ungarn. (3 Taf.) (3.—) — 3. v. PAPP K. Die geolog. Verhältn. d. Umgeb. von Miskolcz. (1 Karte) (2.—) — 4. ROZLOZNIK P. u. K. Emszt. Beitr. z. genaueren petrogr. u. chemischen Kennt. d. Banatite d. Komitates Krassó-Szörény. (1 Taf.) (3.—) — 5. VADÁSZ M. E. Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komit. Nagyküküllő. (6 Taf.) (3.—) — 6. v. BÖCKH J. Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone. (3.—)] 15.—
- XVII. Bd. [1. TÁBERG H. Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges (11 Taf.) (7.50) — 2. HALAVÁTS Gy.: Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest (5 Taf.) (6.50)] 14.—
- XVIII. Bd. [1. GAÁL St. Die sarmat. Gastropodenfauna v. Rákosd im Komitat Hunyad (3 Taf.) (4.—) — 2. VADÁSZ M. E. Die paläont. u. geol. Verhältnisse d. älteren Schollen am linken Donauufer. (3.50) — 3. VOGL V. Die Fauna des sog. Bryozoenmergels v. Piszke (2.—) — 4. PÁLFY, M.: Geol. Verhältn. u. Erzgange d. Bergbaue d. siebenbürg. Erzgeb. (8 Taf.) (14.—)] 23.50
- XIX. Bd. [1. JACZEWSKY, L.: Kritische Übersicht d. Materialien z. Erforschung d. physisch-chemischen Natur d. Wasserquellen (2.50) — 2. VADÁSZ M. E. Paläontol. Studien aus Zentralasien (4. Taf.) (4.50) — 3. CAPEK, W., St. v. BOLKAY O. KADIC u. Th. KORMOS: Die Felsnische Puskaporos bei Hámor im Kom. Borsod u. ihre Fauna (2. Taf.) (3.—) — 4. KORMOS, T.: Canis (Cercocyon) Petényii n. sp. u. andere interessante Funde a. d. Komitat Baranya (2 Taf.) (3.—) — 5. SCHRETER, Z.: Die Spuren d. Tätigkeit tert. u. pleistoz. Thermalquellen im Budaer Gebirge (1 Taf.) (3.—) — 6. ROZLOZNIK P.: Die montangeolog. Verh. v. Aranyida (5 Tafel, 3 Kart.) (10.—)] 26.—
- XX. Bd. [1. KORMOS, Th.: Die paläolith. Ansiedelung bei Tata (3 Taf.) (5.—) — 2. VOGL, V. Die Fauna der eozänen Mergel im Vinodol im kroat. (1 Taf.) (3.—) — 3. SCHUBERT, R. J.: Die Fischotolithen d. ungar. Tertiärlagerungen (2.—) — 4. HORUSITZKY H.: Die agrogeol. Verh. d. Staatsgestütsprädiiums Kisbér (4 Kart.) (5.—) — 5. HOFMANN K. — E. M. VADÁSZ: Die Lamellibranchiaten d. mittelneokom. Schichten d. Mecsekgebirges (3 Taf.) (4.—) — 6. TERZAGHI K. v.: Beitrag z. Hydrogr. u. Morphol. d. kroat. Karstes (2 Taf.) (6.—) — 7. AHLBURG J.: Üb. d. Natur u. d. Alter d. Erzlagerstätten d. oberungar. Erzgeb. (5.—)] 30.—
- XXI. Bd. [1. Vendl A: Mineralog. Unters. d. v. Dr. A. Stein in Zentralasien gesammelten Sand- u. Bodenproben (2 Taf.) (5.—) — 2. RENZ C.: Die Entwickl. des Juras auf Kephallenia (1 Taf.) (3.—) — 3. VADÁSZ M. E.: Liasfoss. aus Kleinasien (1 Taf.) (4.—) — 4. ZALÁNYI, B.: Miozäne Ostracoden aus Ungarn (5 Tafel) (7.—) — 5. VOGL, V.: Die Paläodyas v. Mrzla-Vodica in Kroatien (1.50). — 6. MAURITZ, B.: Die Eruptivgesteine d. Mecsekgebirges (1 Taf.) (4.—) — 7. BOLKAY, St.: Additions to the foss. herpetology of Hungary from the pannon. and praeglac. periode (2 Taf.) (5.—). — 8. TUZSON, J.: Beitr. z. foss. Flora Ungarns (9 Taf.) (—.—)] —

Die hier angeführten Arbeiten aus den „Mitteilungen“ sind alle gleichzeitig auch in Separatabdrücken erschienen.

Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

BÖCKH, JOHANN. Die kgl. ungar. Geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt. Budapest 1885	(gratis)
BÖCKH, JOHANN U. ALLEN, GEBELL. Die in Betrieb stehenden u. im Aufschlusse begriffenen Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz u. anderen Mineralien s. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone. (1 Karte). Budapest 1898	vergriffen
BÖCKH, JOH. U. TH. V. SZONTAGH. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. L. V. DARÁNYI. Budapest 1900	(gratis)
Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt	3.—
HALLAYÁTS, GY. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904	1.60
V. HANTKRN, M. Die Kohlenflöze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (4 Karten, 1 Profilaf.) Budapest 1878	6.—
V. KÁLECSINSZKY, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien. (Mit einer Karte) Budapest 1896	—24
V. KÁLECSINSZKY, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (1 Karte). Budapest 1903	9.—
V. KÁLECSINSZKY, A. Die untersuchten Tone d. Länder d. ungarischen Krone. (1 Karte). Budapest 1906	8.—
PÉTRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887	—40
PÉTRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888	1.—
PÉTRIK, L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889	—30
SCHAPAREK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909	14.—
TÓTH: Chemische Analyse der Trinkwasser Ungarns. Budapest 1911	10.—
Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique. Budapest 1909	7.20
General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	3.20
General-Register der Bände I—X der Mitteilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	1.—
Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ungar. Geolog. Anstalt und I.—IV. Nachtrag	(gratis)
Verzeichnis der gesamten Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	(gratis)

Geologisch kolorierte Karten.

(Preise in Kronenwährung.)

A) *Übersichtskarten.*

Das Széklerland	2.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb.	2.—

B) *Detailkarten.*

a) Im Maßstab 1 : 144,000.

1.) *Ohne erläuterndem Text.*

Umgebung von Alsólendva (C. 10.), Budapest (G. 7.), Győr (E. 7.), Kaposvár-Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Nagykanizsa (D. 10.), Pécs-Szegzárd (F. 11.), Sopron (C. 7.), Szilágysomlyó-Tasnád (M. 7.), Szombathely (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Tolna-Tamási (F. 10.), Veszprém-Pápa (E. 8.) vergriffen	
" " Dárda (F. 13.)	4.—
" " Karád-Igal (E. 10.)	4.—

Umgebung von Komárom (E. 6.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—
„ „ Légrad (D. 11.)	4.—
„ „ Magyaróvár (D. 6.)	4.—
„ „ Mohács (F. 12.)	4.—
„ „ Nagyvázsony-Balatonfüred (E. 9.)	4.—
„ „ Pozsony (D. 5.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—

2. Mit erläuterndem Text.

„ „ Sárvár-Jánosháza (D. 8.)	4.—
„ „ Simonytorna-Kálozd (F. 9.)	4.—
„ „ Sümeg-Egerszeg (D. 9.)	4.—
„ „ Székesfehérvár (F. 8.)	4.—
„ „ Szentgotthard-Körmend (C. 9.)	4.—
„ „ Szigetvár (E. 12.)	4.—
„ „ Fehértemplom (K. 15.) Erl. v. J. HALAVÁTS	4.60
„ „ Kismarton (C. 6.), (Karte vergriffen). Erl. v. L. ROTH v. TELROD	1.80
„ „ Versecz (K. 14.) Erl. v. J. HALAVÁTS	5.30

b) Im Maßstab 1 : 75,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

„ „ Petrozsény (Z. 24, K. XXIX), Vulkanpaß (Z. 24, C. XXVIII) vergriffen	
„ „ Gaura-Galgó (Z. 16, K. XXIX)	7.—
„ „ Hadad-Zsibó (Z. 16, K. XXVIII)	6.—
„ „ Lippa (Z. 21, K. XXV)	6.—
„ „ Zilah (Z. 17, K. XXVIII)	6.—

2. Mit erläuterndem Text.

„ „ Abrudbánya (Z. 20, K. XXVIII) Erl. v. M. v. PÁLFY	5.—
„ „ Alparét (Z. 17, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
„ „ Bánffyhunяд (Z. 18, K. XXVIII) Erl. v. A. KOCH und K. HOPMANN	7.50
„ „ Bogdán (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
„ „ Brusztura u. Pozsony (Z. 11—12, K. XXX) Erl. v. Th. POSEWITZ	9.—
„ „ Budapest-Szentendre (Z. 15, K. XX) Erl. v. F. SCHARPÉRIK	10.40
„ „ Budapest-Tétény (Z. 16, K. XX) Erl. v. J. HALAVÁTS	9.—
„ „ Gyertyánliget (Kabolapolána) (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	5.—
„ „ Kismarton (Z. 14, K. XV) Erl. v. L. ROTH TELROD	4.—
„ „ Kolosvár (Z. 18, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
„ „ Körösmező (Z. 12, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
„ „ Krassova—Teregoва (Z. 25, K. XXVI) Erl. v. L. ROTH v. TELROD	6.—
„ „ Magura (Z. 19, K. XXVIII) Erl. v. M. v. PÁLFY	5.—
„ „ Máramarossziget (Z. 14, K. XXX) Erl. v. T. POSEWITZ	8.40
„ „ Nagybánya (Z. 15, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH u. A. GSELL	8.—
„ „ Nagykároly-Akos (Z. 15, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	7.—
„ „ Szászsebes (Z. 22, K. XXIX) Erl. v. J. HALAVÁTS u. L. ROTH	7.—
„ „ Tasnád-Szeplak (Z. 16, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	8.—
„ „ Temeskutas-Oravicza (Z. 25, K. XXV) Erl. v. L. ROTH v. TELROD	
„ „ u. J. HALAVÁTS	8.—
„ „ Torda (Z. 19, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	7.70

Agrogeologische Karten.

„ „ Érsekujvár—Komárom (Z. 14, K. XVIII) Erl. v. I. TIMKÓ	9.—
„ „ Magyarországyn—Párkány-Nána (Z. 14, K. XIX) Erl. v. H. HORUSITZKY	5.—
„ „ Szeged—Kistelek (Z. 20, K. XXII) Erl. v. P. TRBITZ	5.—