

JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1916.

MIT 13 TAFELN UND 115 $\frac{1}{2}$ ABBILDUNGEN IM TEXTE.

ERSTER TEIL.



*Übertragung aus dem ungarischen Original.
(Ungarisch erschienen im Juli 1917).*

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden*

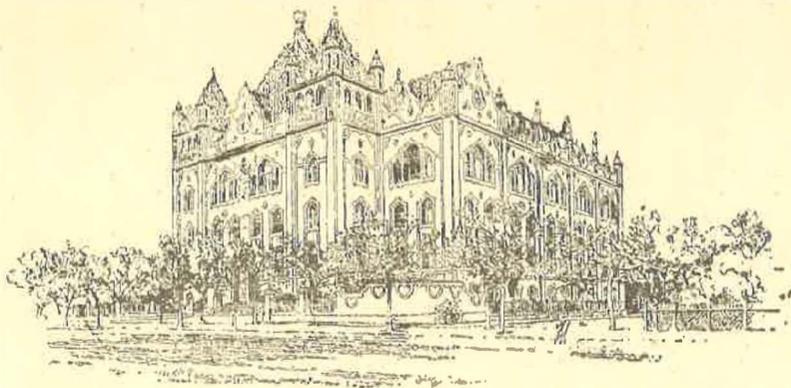
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST,

BETHLEN GÁBOR VERLAG UND BUCHDRUCKEREI A. G.

1918.

Preis K 10



JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1916.

MIT 13 TAFELN UND 115 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

ERSTER TEIL.



*Übertragung aus dem ungarischen Original.
(Ungarisch erschienen im Juli 1917).*

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden*

königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST,

BUCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.

1918.

April 1918.

KÖNIGLICH UNGARISCHER ACKERBAUMINISTER :

BARON EMERICH GHILLÁNYI VON LÁZ UND BERNICZE

WIRKLICHER GEHEIMRAT, K. U. K. KÄMMERER, REICHSTAGSABGEORDNETER, PRÄSIDENT
DES SZÉCHÉNYI-KLUBS IN EPERJES U. S. W.

STAATSSEKRETÄR :

BARON JOSEF KAZY DE GARAMVESZELE

WIRKLICHER GEHEIMRAT, RITTER DES KAISERLICHEN EISERNEN KRONENORDENS III. KLASSE
OFFIZIER DES ORDENS DER FRANZÖSISCHEN EHRENLEGION, BESITZER DES GROSSOFFIZIERS
KREUZES DES RUMÄNISCHEN KRONENORDENS, INHABER DER RUMÄNISCHEN KARL I. JUBILÄ-
UMSMEDAILLE, DES SERBISCHEN TAKOVAORDENS 3. KL., KAISERLICHER UND KÖNIGLICHER
KÄMMERER, REICHSTAGSABGEORDNETER, MITGLIED DES LANDESRATES FÜR VERKEHRSWE-
SEN UND DER TARIFKOMMISSION, PRÄSIDENT DES RATES FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHES,
VERSUCHSWESEN. U. S. W.

FACHREFERENT :

BÉLA ZSEDÉNYI

MINISTERIALRAT, RITTER DES KAISERLICHEN EISERNEN KRONENORDENS III. KLASSE UND DES
FRANZ-JOSEF-ORDENS, BESITZER DES RUSSISCHEN ST. ANNA-ORDENS, MITGLIED DES RATES
FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHES VERSUCHSWESEN. U. S. W.

Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt

am 31. Dezember 1916.

Ehrendirektor :

ANDOR SEMSEY V. SEMSE, Ehrendoktor der Phil., Besitzer des Mittelkreuzes des kgl. ung. St. Stephans-Ordens, Mitglied des Magnatenhauses, Hon. Chefkustos des ung. Nationalmuseums, Mitglied des Direktionsrates der ungar. Akademie d. Wissenschaften, Ehrenmitglied der ungar. Geologischen Gesellschaft und der kön. ungar. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft u. s. w. (w. Tátraszéplak.)

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, Inhaber der J. SZABÓ-Medaille der Ungar. Geol. Gesellschaft, und der goldenen S. KOVÁCS-Medaille der Wanderversammlungen ungar. Ärzte und Naturforscher Ehrenmitglied der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin der k. k. Geograph. Ges. in Wien, der Real Sociedad geografica in Madrid, der ungarischen Geographischen Gesellschaft, der ungar. Geologischen Gesellschaft, des D. M. K. E. und des Kölcsey-Vereines in Arad, korresp. Mitglied des Ver. f. Erdkunde in Leipzig, Vizepräsident der Ungarischen orientalischen Kulturzentrale („Turáni Társaság“) u. s. w. (w. VIII., Baross-utca No. 28.)

Vizedirektor :

THOMAS SZONTAGH V. IGLÓ, Doktor der Philosophie, Hofrat, kgl. Rat und kgl. ungar. Bergrat, Präsident der ungar. Geologischen Ges. Ausschußmitglied der kgl. ungar. Naturwissensch. Gesellschaft, Mitglied des Direktionsrates der Balneologischen Gesellschaft für die Länder der Skt Stephanskronen, sowie des Landesauschusses für Quellen und Bäderfragen, Ausschußmitglied der ungar. Geograph. Gesellschaft, Mitglied der geographisch-naturwissensch. Fachsektion der Ungarischen Orientalischen Kulturzentrale (Turáni Társaság) usw. (w. VII., Stefánia-út No. 14.)

Chefgeologen :

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

MORITZ V. PÁLFY, Phil. Dr., korresp. Mitglied d. ungar. Akad. d. Wissensch. Inhaber der Josef Szabó-Medaille der Ungar. Geolog. Gesellschaft und Vizepräsident d. Ungar. Geolog. Gesellschaft (w. IX., Lónyai-utca No. 54.)

PETER TREITZ Ausschusmitgl. der ungar. Geologischen und der ungar. Geographischen Gesellschaft, interner Mitarbeiter der „Internat. Mitteilungen für Bodenkunde“ und Mitglied der Redaktionskommission der internat. Zeitschrift „La Pedologie“ in St. Petersburg (w. VII., Stefánia-út No. 17.)

HEINRICH HORUSITZKY, dipl. Ökonom Ausschußmitglied der ungar. Geolog. Gesellschaft und der Fachsektion für Höhlenkunde (w. VII., Damjanich-utca No. 30.)

- EMERICH TIMKÓ, Ausschußmitglied der ungar. Geolog. Gesellsch., externes Mitglied der Kaukasischen naturwissensch., geographischen und antropolog. Gesellschaft Mitglied der geographisch-naturwissensch. Fachsektion der Ungarischen-Orientalischen Kulturzentrale (Turáni Társaság) (w. VIII., Kóris-utca No. 26.)
- AUREL LIFFA, Phil. Dr., Privatdozent an der technischen Hochschule, kgl. Landsturmoberleutnant, Besitzer des Signum laudis mit den Schwertern (w. VII., Elemér-utca No. 37.)

Sektionsgeologen :

- KOLOMAN EMSZT, Pharm. Dr., Ausschußmitglied d. Ungar. Geol. Gesellschaft, kgl. Landsturm-Medikamenten-Akzessist (w. IX., Közraktár-utca No. 24.)
- GABRIEL V. LÁSZLÓ, Phil. Dr. kgl. Landsturm-Kadett (w. VII., Stefánia-út No. 22.)
- OTTOKAR KADIĆ, Phil. Dr., Sekretär der Fachsektion f. Höhlenkunde der Ung. Geol. Gesellschaft, korrespond. Mitglied des „Vereins für Höhlenkunde in Österreich“ (w. VII., Thököly-út No. 9.)
- PAUL ROZLOZNIK, Bergingenieur kgl. Landsturm-Artillerieoberleutnant, Besitzer beider Signum laudis mit den Schwertern (w. VII., Murányi-utca No. 34.)
- THEODOR KORMOS, Phil. Dr., Privatdozent an der Universität, Ausschußmitglied d. Fachsektion f. Höhlenkunde der Ung. Geolog. Gesellschaft und des ungar. Adria-Vereines, Mitglied der ozeanographischen Sektion des Ungar. Adria-vereines und der geogr.-naturw. Fachsektion der Ungarischen orientalischen Kulturzentrale (Turáni Társaság), Redakteur der ungar. Publikationen der Anstalt (w. VII., Gizella-út No. 47.)

Geologen I. Klasse :

- BÉLA V. HORVÁTH, Phil. Dr., Privatdozent an der Hochschule für Tierarzneikunde Chemiker der Kriegslazarets der Geldinstitute, Mitglied des Gemeinderates der Großgemeinde Pacsér (w. VIII., Kőfaragó-utca No. 7.)
- EMERICH MAROS V. KONYHA u. KISBOTSKÓ, dipl. Mittelschulprofessor, Artillerie-Oberleutnant i. d. Res. Besitzer des Mil. Verd.-Kreuzes III. Kl. mit der Kriegsdekoration und der beiden Signum laudis mit den Schwertern (w. I., Várfok-utca No. 8.)
- ZOLTÁN SCHRÉTER, Phil. Dr. dipl. Mittelschulprof. Ausschußmitglied d. Ungar. Geologischen und der ungar. Geographischen Gesellschaft, Mitglied d. ozeanogr. Sektion d. Ungar. Adriavereines (w. VII., Ilka-utca No. 22.)
- KARL ROTH V. TELEGD, Phil. Dr. Artillerie-Oberleutnant i. d. Res. Besitzer beider Signum laudis mit den Schwertern (w. IX., Bakáts-tér No. 5.)

Geologen II. Klasse :

- VIKTOR VOGL, Phil. Dr., Redakteur der deutschen Publikationen der Anstalt, Mitglied d. ozeanographischen Sektion d. Ungar. Adriavereines (w. Rákospalota, Bem-utca No. 17.)
- ROBERT BALENEGGER Phil. Dr., dipl. Mittelschulprofessor II. Sekretär der Ungar. Geolog. Gesellschaft (w. I., Vérmező-út No. 16.)
- SIGMUND MERSE V. SZINYE Husaren-Oberleutnant i. d. Res. Bes. d. Signum laudis mit den Schwertern (w. II., Bécsi-u. No. 4.)
- ALADÁR VENDL, Phil. Dr., Privatdozent an der technischen Hochschule, dipl. Mittelschulprofessor, kgl. Landsturm-Kadett (w. I., Döbrentei-utca No. 12.)
- JULIUS VIGH, Phil. Dr. Mitglied d. ozeanogr. Sektion d. Ungar. Adriavereines (w. VII., Stefánia-út No. 25.)
- GÉZA V. TOBORFFY, Phil. Dr. (w. VIII., Vas-utca No. 5.)
- ERICH JEKELIUS, Phil. Dr. (w. VII., Ilka-utca No. 32. III.)

Kartograph :

- THEODOR PITTER, Besitzer d. Milit. Jub.-Med. (w. VI., Alpár-utca No. 8.)

Sekretär :

LUDWIG MARZSÓ v. VEREBÉLY, Sekretär der Ungarischen Orientalischen Kulturzentrale (Turáni Társaság) und des Wesselényi-Fechtklubs (w. VIII., Üllői-út No. 30.)

Musealbeamter :

Vakant.

Zeichner :

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

Bibliothekar :

PAUL TELKES, Honvédleutnant i. d. Res. Bes. d. silbern. Tapferkeitsmedaille II. Kl. u. beider Signum laudis mit den Schwertern (w. VII., Stefánia-út No. 14.)

Technischer Diurnist :

BÉLA ZALÁNYI, Phil. Dr. Mittelschulprofessor (w. VII., Wesselényi-utca No. 35.)
L. v. LÓCZY jun. Phil. Dr. (w. VIII., Baross-utca No. 28.)

Hilfszeichner :

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

Maschinenschreiberin :

PIROSKA BRYSON, Kanzleidiurnistin (w. VI., Lehel-utca No. 10.)

Technische Unteroffiziale :

VIKTOR HABERL, dek. Bildhauer (w. IX., Ferenc-utca No. 30.)

Laboranten :

STEFAN SZEDLYÁR, Besitzer d. Ziv. Jub.-Medaille (w. Ujpest, Tél-utca No. 47.)
BÉLA ERDÉLYI (w. VII., Egresi-út No. 6.) (In Kriegsdienst)

Portier :

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

Anstaltsdiener :

JOHANN VAJAI, Besitz. d. Ziv. Jub.-Med. (w. VII., Egresi-út No. 2.)
ANDREAS PAPP, Besitz. der Milit. Jub.-Med. (w. Rákosszentmihály, Sas-utca 18.)
GABRIEL KEMÉNY, Bes. d. Kriegs- u. Ziv. Jub.-Med. (w. VII., Nefejeits-u. 24.)
JOHANN NÉMETH kgl. Landsturm-Feldwebel (w. VII., Stefánia-út No. 16.) (In Kriegsdienst.)
LUDWIG LOVÁSZIK (w. IV., Régi pósta-utca No. 1.) (In Kriegsdienst)
JOSEF SZABÓ (w. IV., Veres Pálné-utca No. 11.)

Aushilfsdiener :

EMERICH IZMÁN (w. VII., Örnagy-utca No. 10.)
Frau JOSEF TÁMEDLI (w. VII., Ilka-utca 13.)
Frau Wwe EUGEN KÖLÖS (w. Gyömrő, Fő-utca 91.)

Hausdiener :

ANTON BORI (w. Anstalts-Palais.)

Heizer :

STEFAN NAGY (w. Anstalts-Palais.)

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

- BENJAMIN WINKLER v. KŐSZEG, Professor an der Hochschule in Selmecbánya, 1869—1871 Hilfsgeologe (ausgetreten).
- JAKOB MATTYASOVSZKY v. MÁTYÁSFALVA, 1872—1887 (pens.).
- Dr. FRANZ SCHAFARZIK, kgl. ung. Bergrat, Professor an der technischen Hochschule, 1882—1905 Chefgeologe (ausgetr.).
- ALEXANDER GESELL v. TEREBESEFÉHÉRPATAK, kgl. ung. 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. ung. Oberbergrat, 1870—1913, Chefgeologe (pens.).
- Dr. KARL v. PAPP, ö. ao. Univ. Prof. 1900—1915. Sektionsgeologe (ausgetr.).
- Dr. THEODOR POSEWITZ, 1886—1916 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. Februar 1891.
- MAXIMILIAN HANTKEN v. PRUDNIK, Direktor. 5. Juli 1868 — 26. Januar 1882. (Gestorb. 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 Reichsanstalt und die wichtigeren Begebenheiten.

Von Direktor Prof. L. v. Lóczy.

Im dritten Jahre des Weltkrieges hatte die Reichsanstalt mit denselben Schwierigkeiten zu kämpfen, die sich gleich nach Kriegsausbruch einstellten. Die Arbeitslust unserer Mitglieder, Mitarbeiter und Angestellten wurde jedoch dadurch nicht beeinträchtigt. Mit Befriedigung kann ich feststellen, daß die Tätigkeit der Anstalt, ihre Beteiligung am öffentlichen Dienst, die Herausgabe ihrer Publikationen auch im Jahre 1916 Fortschritte machte.

Vor allem sind die erzielten Resultate Sr. Exzellenz dem Herrn kgl. ungar. Ackerbauminister, Geheimrat Baron EMERICH v. GHYLLÁNYI zu verdanken; im Rahmen des staatlichen Budgets gewährte er uns stets mit Vertrauen wirksame Unterstützung und geruhte all' meine Unterbreitungen zu genehmigen, all' meine vorgeschlagenen Verfügungen gutzuheißen.

Sehr wirksam wurden wir auch dadurch unterstützt, daß Ihre Exzellenzen der Herr k. u. k. Kriegsminister und der Herr kgl. ungar. Honvédminister, wie im Jahre 1915, so auch heuer verfügten, daß den im Felde tätigen Geologen, wenn nötig militärische Begleitung beigegeben werde. Dank dieser Verfügung stießen die Geologen 1916 seitens des von Spionenfurcht erfüllten Volkes auf keinerlei Hindernisse mehr.

Den genannten Herren Ministern, sowie den Militärkommanden spreche ich für diese wirksame Unterstützung auch diesmal meinen wärmsten Dank aus. Auch die Verwaltungsbehörden, die Herren Vizegespane, Oberstuhlrichter, Bürgermeister und Gemeindevorsteher sowie die Herren Großgrundbesitzer, haben uns durch die überall genossene freundliche Aufnahme und Unterstützung zu großem Dank verpflichtet. Die Volkstümlichkeit des kartierenden Geologen und seiner Gutachten ist überall im Lande in erfreulicher Zunahme begriffen.

Die Zahl der eingetückten Mitglieder und Mitarbeiter blieb während des Jahres unverändert. Mehrere erwarben sich durch Tapferkeit vor dem Feinde Auszeichnungen und Anerkennung, wie dies im Weiteren zu lesen sein wird.

Auf meine wiederholten Unterbreitungen wurden einige von unseren eingetückten Geologen vom k. u. k. Kriegsminister bzw. vom kgl. ungar. Honvédminister zu berg- und hüttenmännischen Arbeiten kommandiert. So wurde Dr. K. EMSZT Sektionsgeologe-Chemiker aus dem Kriegslazarett in Székesfehérvár, dem er seit Anfang 1915 als Medikamenten-Akzessist zugeteilt war, mit Verordnung vom 10. Februar 1916 zur geologischen Reichsanstalt zurückkommandiert, mit dem Befehl, die von den k. u. k. Bergwerksinspektionen eingesendeten Erze und sonstigen Rohmaterialien für die Zwecke der Heeresleitung zu analysieren. Festungsartillerie-Oberleutnant P. ROZLOZNIK, kgl. ungar. Sektionsgeologe, der bisher an der Front diente, wurde ebenfalls vom k. u. k. Kriegsminister in das Komitat Bihar zu der Erforschung und Bewertung der Bauxitlagerstätten kommandiert. SIEGMUND MERSE V. SZINYE, kgl. ungar. Geologe II. Kl. Chemiker, Honvédhäusarenoberleutnant wurde mit ähnlichem höheren Befehl am 12. Mai 1916 nach Dobsina, zur Leitung des dortigen Hochofens und Laboratoriums kommandiert. Drei im Range eines Offiziers eingetückte Mitglieder unserer Reichsanstalt leisten der Armeeleitung solcherart in ihr Fach schlagende nützliche Dienste.

Auf die Personalangelegenheiten übergehend, kann ich mit Freude verzeichnen, daß Se. Majestät den Vizedirektor der Reichsanstalt, kgl. Rat Dr. TH. SZONTAGH V. IGLÓ am 10. Dezember 1916 zum kgl. ungar. Hofrat zu ernennen geruhte. Diese große Auszeichnung unseres hochgeschätzten Vizedirektors löste bei uns allen freudige Gefühle aus. Selten traf die allerhöchste Anerkennung einen ihrer würdigeren Mann. Seine Verdienste um die Entwicklung der Reichsanstalt sind allbekannt. Eine vielseitige Tätigkeit bei dem Bau, der Einrichtung des Anstaltspalais, der Ordnung und Erweiterung des Museums knüpft sich an seinen Namen. Eine umfangreiche Panegyre müßte verfaßt werden, um die zahlreichen Arbeiten, die TH. V. SZONTAGH im Rahmen der Hydrologie, Balneologie, in Bergwerksfragen ständig vollführt, wenn auch nur kurz aufzuzählen, und all' das, in was er die rechte Hand des Direktors ist, in Kürze zu schildern. Die ihm gewordene Auszeichnung gereicht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt und überhaupt der ganzen Geologenkorporation zu großer Ehre.

Dr. TH. POSEWITZ, kgl. ungar. Chefgeologe, der durch seine schwere Krankheit schon 1915 verhindert war, an den geologischen Landesaufnahmen teilzunehmen, suchte, als sich sein Zustand noch mehr verschlim-

merte, um einen längeren Urlaub und dann um seine Versetzung in den Ruhestand an. Wehmütig ergriffen nehmen wir Abschied von unserem alten Genossen, der mit großem Eifer in den Nordostkarpathen und in seiner engeren Heimat, in der Zips (Komitat Szepes) tätig war. TH. POSEWITZ war seit 1887 Mitglied der Reichsanstalt; in diesem Jahre trat er als Hilfsgeologe in den Staatsdienst. Vorher stand er fünf Jahre lang als Gesundheitsoffizier auf den Sunda-Inseln in holländischem Dienste. Seine zusammenfassende Arbeit über Borneo (Borneo, Entdeckungsreisen und Untersuchungen. Gegenwärtiger Stand der geologischen Kenntnisse etc. Berlin, 1889), sowie „Petroleum und Asphalt in Ungarn“ (Mitteilungen aus dem Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. Bd. XV, Heft 4) sind seine Hauptwerke. Außerdem verfaßte er zahlreiche Abhandlungen über ungarische und ostasiatische Gesteine und Erze.

Infolge der Pensionierung von TH. POSEWITZ und der schon früher erfolgten Ernennung des Sektionsgeologen Dr. K. v. PAPP zum Universitätsprofessor rückte Sektionsgeologe Dr. A. LIFFA zum Chefgeologen, die Geologen I. Kl. P. ROZLOZNIK und Dr. TH. KORMOS zu Sektionsgeologen, die Geologen II. Kl. Dr. Z. SCHRÉTER und Dr. K. ROTH v. TELEGD zu Geologen I. Kl. vor. An die eine der solcherart vakant gewordenen Stellen wurde Musealbeamter Dr. G. v. TOBORFFY zum Geologen II. Kl. ernannt; Dr. E. JEKELIUS aber, der zunächst an die Stelle von TOBORFFY ernannt wurde, rückte mit dem Abgang von POSEWITZ alsbald an die freigewordene Stelle zum Geologen II. Kl. vor.

In der Direktionskanzlei der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt waren von Anfang an Kanzleioffiziale mit der Erledigung der Geschäfte betätigt. Dies waren Männer ohne Hochschulbildung und höhere Qualifikation, die mangels an Fachkenntnis keine Befugnis hatten, Angelegenheiten selbständig zu erledigen, Schriftstücke selbständig zu verfaßen. Dies bereitete nicht nur den Direktoren, sondern auch den Geologen, die die Aktenstücke selbst konzipieren mußten, viel Arbeit, und sie wurden dadurch oft in erheblichem Maße ihrer eigentlichen Fachtätigkeit entzogen.

Es diente uns daher zu großer Befriedigung, als der Herr kgl. ungar. Ackerbauminister Ende 1915 L. MARZSÓ v. VEREBÉLY unseren bisherigen Bibliothekaren und mit den Agenden eines Sekretärs betrauten Beamten zum Sekretär der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt ernannte. L. v. MARZSÓ besitzt Hochschulqualifikation, er absolvierte die orientalische Handelsakademie, erwarb sich an der Universität rechts- und staatswissenschaftliche Bildung, ist außerdem auch der westlichen Sprachen, und überdies auch des Türkischen mächtig.

Die Direktionskanzlei wird daher nun von einem Sekretär mit Hoch-

schulbildung geleitet, der befähigt ist, den Privatparteien auch in Fachfragen Aufklärung zu geben. Um dieser Aufgabe noch leichter gerecht werden zu können, besonders im Sommer, wo die Direktoren und Geologen bei den Landesaufnahmen beschäftigt sind, inskribierte sich Sekretär L. v. MARZSÓ mit Genehmigung Sr. Exzellenz des Herrn Ackerbau-ministers an der Universität auf Geologie und verwandte Fächer, damit er sich auch die theoretische Seite dieser Wissenschaften aneigne.

Das erfreulichste Ereignis dieses Jahres war der uns seitens der Herren k. u. k. Kriegsminister und kgl. ungar. Ackerbauminister gewordene Auftrag, die westlichen Teile des okkupierten Serbiens aus montanistischem, agronomischen und geologischen Gesichtspunkt zu bereisen. Ich wurde durch Krankheit verhindert, an dieser serbischen Studienreise teilzunehmen; deshalb wurde die Leitung der Expedition von Vizedirektor Dr. TH. v. SZONTAGH übernommen. Unter der Beteiligung von Chefgeologen I. TIMKÓ, Geologen Dr. E. JEKELIUS und Bergingenieur A. v. ZSIGMONDY, Bergoberinspektor i. R. verlief die Expedition in den Monaten Oktober und November, und ergab eine reiche Fülle von wissenschaftlichen und praktischen Resultaten; über die Ergebnisse der Reise wird in diesem Jahresbericht weiter unten berichtet.

*

Die Landesaufnahmen erstreckten sich auf 20 Komitate der Länder der ungarischen Krone; diese sind die Komitate Abauj-Torna, Alsófejér, Arad, Árva, Baranya, Bars, Bihar, Borsod, Brassó, Csik, Fejér, Fogaras, Gömör, Győr, Háromszék, Heves, Hont, Hunyad, Kisküküllő, Kolozs, Komárom, Krassó-Szörény, Lika-Krbava, Liptó, Máramaros, Maros-Torda, Modrus-Fiume, Nagyküküllő, Nógrád, Temes, Trencsén, Turóc, Udvarhely, Vas, Veszprém, Zala, Zemplén, Zólyom.

Infolge meiner im März erfolgten Erkrankung, die eine zweimonatliche Kur in einem Sanatorium erheischte, konnte ich der Überprüfung der Feldarbeiten nur sehr wenig Zeit widmen. Lediglich zwischen dem 9—27. August bereiste ich die Nordwestkarpaten, um die Aufnahmen von Dr. G. v. TOBORFFY, Dr. ST. FERENCZI und Dr. V. VOGL zu überprüfen. Dabei besuchte ich die Umgebungen von Hainburg, Pozsony, Trencsén, Szentmiklósvölgy und Rózsahegy und studierte mit den genannten Kollegen die Kleinen Karpaten, das Inovec-Gebirge, die Kalkklippen im Vágtale, sowie die eozänen Bildungen des Beckens von Liptó.

Außerdem befaßte ich mich auf Ansuchen des fürstl. ESTERHÁZY'schen Fideikommisses noch mit der Frage der Ausbeutung des Basaltes des Badaacsonyberges, aus dem Gesichtspunkte, wie die Naturschönheiten

dieses Berges dabei geschützt werden könnten. Detaillierte tektonische Studien machte ich mit meinem Sohne unserem internen Mitarbeiter Dr. L. v. Lóczy jun., Assistenten an der Universität, im Balatongebirge im Interesse der in Ausgabe befindlichen neuen geologischen Karten im Maßstab 1:75.000. Ich bereiste die in Arbeit befindlichen Grabungen am Sió-Kanal bis zu den Grenzen der Komitate Fejér und Tolna, und besichtigte die durch den hohen Wasserstand des Balatonsees verursachten Schäden. Die Uferrutschungen am Sárvíz-Kanal bei Sárszentmihály studierte ich mit der Verwaltungskommission des Komitates Fejér. Ich machte Vorschläge zur Verbesserung und Vergrößerung der Wasserabgabe der Heilquellen von Balatonfüred und leitete die dortigen Bohrarbeiten.

Ende März besuchte ich im Interesse der Neuaufnahmen in den Nordwestkarpaten die geologischen Museen in Wien um dort die alten Sammlungen zu besichtigen.

Samt den Direktoren nahmen im Jahre 1916 16 Anstaltsmitglieder und 12 auswärtige Mitarbeiter an den Aufnahmsarbeiten teil. Sektionsgeologe Dr. TH. KORMOS leitete mit großem Erfolg die systematischen Ausgrabungen nach Fossilien; an diesen beteiligten sich mit großem Eifer Sektionsgeologe Dr. O. KADÍC, Geologe I. Kl. Dr. Z. SCHRÉTER, die Geologen II. Kl. Dr. V. VOGL und Dr. J. VIGH, Adjunkt an der Universität Dr. E. VADÁSZ, Mittelschulprofessor Dr. B. ZALÁNYI, Privatdozent Dr. E. HILLEBRAND und Oberrealschulprofessor Dr. J. ÉHIK.

An der Neuordnung und Bearbeitung des Museums hatte Dr. TH. KORMOS den größten Anteil, indem er die pliozäne und pleistozäne osteologische Sammlung aufstellte und etikettierte. Dr. O. KADÍC ordnete die aus Höhlen zutage gelangten Reste der pleistozänen menschlichen Kultur, Dr. B. ZALÁNYI befaßte sich mit der Ordnung der Bohrproben. Dr. K. LAMBRECHT übernahm die Bearbeitung der fossilen Vogelreste, Mittelschulprofessor Gy. LEIDENFROST, Generalsekretär des Ungarischen Adria-Vereines jene der fossilen Fischreste Ungarns, Univ.-Assistent Baron J. G. v. FEJÉRVÁRY schritt an die Bearbeitung der fossilen Amphibien- und Reptilienreste, Hilfskustos am Ungar. Nationalmuseum Dr. A. v. PONGRÁCZ übernahm die Revision der Orthopteren der Insektenfauna von Radoboj, Hilfskustos am Ungar. Nationalmuseum Dr. K. v. SZOMBATHY aber die Bearbeitung der Brachyuren aus den pliozänen Süßwasserkalken von Dunaalmás, Süttő, Piszke, Mogyorós.

Der aus der Ziegelei bei Pestszentlőrincz stammende schöne Mastodonfund sowie im allgemeinen unser ganzes Mastodonmaterial wurde von Dr. G. SCHLESINGER, Konservator des Niederösterreichischen Landesmuseums (Wien), dem vorzüglichen Spezialisten der Dickhäuter in unserem Museum studiert. Privatdozent Dr. S. v. SZENTPÉTERY in Kolozsvár

schritt an die Bearbeitung unserer mesozoischen basischen Gesteine (Diabas, Melaphyr, Porphyrit usw.) aus dem Siebenbürgischen Erzgebirge und seiner weiteren Umgebung und spendete unserer Reichsanstalt aus eigenem Eifer und durch Freundlichkeit des Herrn Prof. Gy. v. SZÁDECKY eine wertvolle Dünnschliffsammlung.

Allen diesen Herren spreche ich für ihre freundliche Mitwirkung unseren besten Dank aus.

Von der Tätigkeit der Reichsanstalt im Jahre 1916 entwerfen die Berichte unserer Geologen ein Bild. Wie in früheren Jahren, so will ich den Inhalt dieser Berichte auch diesmal kurz zusammenfassen und mit Bemerkungen begleiten u. zw. in erster Reihe deshalb, damit die Fachleute, die sich für unsere Arbeiten interessieren, das ganze Material zusammengefaßt vorfinden, und an der Hand dieser Zusammenfassung die für sie besonders interessanten Details leichter aufsuchen können. Den Kollegen wird die Benützung unserer Berichte dadurch erleichtert, ohne daß sie den ganzen Band durchblättern müßten.

An den Aufnahmsarbeiten im Jahre 1916 beteiligten sich 14 Staatsgeologen und 12 Mitarbeiter. Ihre Berichte folgen in der gewohnten Gruppierung weiter unten. Im folgenden will ich den Inhalt der Berichte kurz zusammenfassen und mit Bemerkungen begleiten:

Gebirgsaufnahmen.

In den Dinariden, im kroatischen Karst arbeitete nur ein einziger Geologe:

Sektionsgeologe Dr. O. KADIĆ, der seine Aufnahmen heuer im Čabranka-Tale, am Oberlauf der Kulpa und im Umkreise des 1525 m hohen Risnjak fortsetzte. In großer Eintönigkeit und relativ ungestörter Lagerung tritt hier Paläodyas in Flyschfazies, Raibler Sandsteine und Schiefer, Triasdolomit und Liaskalk auf. Die großen Aufschlüsse an der Čabranka und Kulpa, die zwischen 287 und 1528 m liegen, lieferten leider kein einziges solches Fossil, auf Grund dessen KADIĆ eine zuverlässige Gliederung dieser Bildungen hätte versuchen können. Beachtung verdienen jedoch die Fallrichtungen der Schichten, die nicht nur in den Paläodyasschichten, sondern auch im Kalkstein wahrzunehmen sind. Außer häufigem NW-lichem Fallen finden sich auch gegen SE und S geneigte Schichten, als Beweis dafür, daß sie aus der NW—SE-lichen dinarischen Streichrichtung ausgelenkt sind. Auch im mächtigen Risnjakhorst fallen die Schichten NW-lich ein.

Die Antiklinale an der Kulpa und Čabranka scheint auch durch eine Queraufwölbung gestört zu sein; solcherart wird die Tektonik des ganzen Paläodyas-Liaskomplexes durch eine mächtige domartige Brachyantiklinale charakterisiert. Häufig ist diese Erscheinung auch in der

Nachbarschaft, in der Umgebung von Lokve und Delnice und spricht für eine Zusammenpressung der Dinariden längs des Streichens. Treffend beschreibt KADIĆ den Ursprung und unterirdischen Lauf der Quellbäche der Čabranka.

Das erstmal finden wir diesmal nähere Angaben über die, den Risnjak in 950—1100 m Höhe umgebenden, ziemlich ausgedehnten, mit glazialen Trümmerwerk bedeckten Hochflächen. Ich schreibe die Entstehung dieser Anhäufungen Firnfeldern zu; von den nur um 400 m höheren, wenig umfangreichen, sehr steilen Anhöhen des Risnjak und Sniježnik konnten nur unbedeutende Hänge-Gletscher auf die von Firnfeldern bedeckten Hochflächen herabreichen und hier ihr ausschließlich lokales Trümmerwerk absetzen. Lediglich gegen Gerovo zu erstreckt sich die einem Talgletscher zuzuschreibende Trümmeranhäufung bis in ungefähr 600 m Höhe herab. Ein zweiter Punkt, wo glaziales Trümmerwerk, hier gegen Süden, weit hinabreicht befindet sich an der Luisenstraße bei Kamenjak in ungefähr der selben Höhe. Diese Erscheinungen erheischen noch ein eingehenderes Studium.

In den nordwestlichen Verzweigungen der Alpen arbeitete nur ein einziger unserer Mitarbeiter, u. zw. Univ. Assist. L. JUGOVICS, der in den Ostausläufern der Alpen, in der Gegend von Borostyánkő, im Gebirge von Kőszeg (Güns) und in der Umgebung von Lánzsér tätig war, und seine hier 1914 begonnenen Aufnahmen beendigte.

Im ersten Abschnitt seines Berichtes teilt er seine Beobachtungen mit, die er in den kristallinischen Schiefen und Serpentinmassen an der österreichischen Grenze machte, ferner schildert er die Lagerung dieser Bildungen. Als ein Mangel dieses Berichtes muß es empfunden werden, daß den Profilen kein ausführlicherer erläuternder Text beigegeben wurde. Die genauen petrographischen Charakterisierungen jedoch, die sich auf sorgfältige Arbeiten im Laboratorium stützen, liefern wertvolle Beiträge zur Kenntnis der kristallinischen Schiefer an der westlichen Landesgrenze. Das Wesen und die Herkunft der unter 60° geneigten Gänge, welche die gegen SE einfallenden kristallinischen Schiefer von Borostyánkő durchbrechen, muß noch genauer geklärt werden. Sehr problematisch ist die schieferige Struktur dieser Gesteine. JUGOVICS erkannte unter ihnen Glimmerschiefer, Amphibolschiefer, und bezeichnet die schwarzen Abarten als graphitische Schiefer.

Die Klärung der Geomorphologie und Tektonik dieser aus kristallinischen Schiefen bestehenden Gebirge ist noch eine Aufgabe der Zukunft. Den eifrigen Bemühungen von JUGOVICS verdanken wir aber wertvolle petrographische Resultate.

Der zweite Abschnitt des Berichtes von JUGOVICS enthält den Ab-

schluß seiner Studien an den Basalten, die am Fuße der Alpen, sowie im Kleinen Ungarischen Alföld zutage treten.

Er untersuchte die im Vorjahre noch nicht begangenen Basalt und Basalttuffvorkommnisse bei Vasdobra, Felsőlendva, auch beging er den prächtigen Inselberg Somlyóhegy bei Devecser sehr sorgfältig. Er stellt Vergleiche zwischen den westungarischen Basalten und jenen in der Umgebung von Gleichenberg an. Solcherart erfuhren K. HOFMANN's wertvolle Studien über die Basalte des Südlichen Bakony (1874) und die 1908 an den Basalten des Balaton-Gebietes ausgeführten Untersuchungen von VITÁLIS eine Ergänzung.

Die mit dem Basalttuff von Vasdobra vergesellschafteten Schotter werden von JUGOVICS gebührend gewürdigt und mit jenen der Umgebung von Gleichenberg verglichen, die von WINKLER und auch von mir als pannonisch (pontisch) betrachtet werden. Er bringt Beweise dafür, daß sich die Basaltlaven, die vulkanischen Tufferuptionen und die Aschenfälle auf aus pannonischen Schichten aufgebautem und ungleichmäßig denudiertem Festland ablagerten. Durch die genaue Beschreibung des Nagysomlyó-Berges erweiterte JUGOVICS unsere bisherigen Kenntnisse über diesen Berg.

Serpentin- und Basaltanalysen von Geologen-Chemiker, Privatdozenten Dr. B. v. HORVÁTH ausgeführt, ergänzen den Bericht von JUGOVICS.

In den *Gebirgsgruppen an der Vág und Nyitra der Nordwestkarpathen herrschte rege Tätigkeit.*

Geologe II. Kl. Dr. G. v. TOBORFFY führte in der südlichen Hälfte der Kleinen Karpathen und im Gebirge von Hainburg ergänzende Aufnahmen aus.

Längst bekannt sind jene Bildungen, die die Kleinen Karpathen und die Inselberge von Hainburg aufbauen. Seit den Arbeiten von BECK war auch ihr ursprünglicher Zusammenhang durch das Donautal nicht mehr zweifelhaft. Die Tektonik der Kleinen Karpathen ist jedoch dermaßen verwickelt, daß sie durch die bisherigen, wertvollen Studien noch bei weitem nicht geklärt werden konnte. In den vortrefflichen Arbeiten von BECK und VERRERS standen uns die Nord- und Süd Hälfte der Kleinen Karpathen als zwei diametral verschiedene Exempel von Gebirgsstruktur gegenüber. Aus den Studien v. TOBORFFY's erhellt, daß die Tektonik der Kleinen Karpathen in der Umgebung von Pozsony lediglich durch Verwerfungen nicht erklärt werden kann, sondern daß man mit Annahme von Faltungs- und Schuppen-Struktur, an deren Bewegungen auch der Granit teilnahm, den Aufbau des Untergrundes verständlicher machen kann. Dies wird durch Profile veranschaulicht.

Privatdozent Dr. Z. v. TOBORFFY, unser neuer Mitarbeiter gibt einen vorläufigen Bericht über die Gesteine der Granitlakkolite der Kleinen Karpathen.

Seine Untersuchungen stützen sich auf Untersuchungen im Felde und auf eigene Aufsammlungen. Der Auftrag an Z. v. TOBORFFY lautet auf ein einheitliches Studium sämtlicher Granite der Karpathen und der mit ihnen in Beziehung stehenden Gesteine, was natürlich die Arbeit mehrerer Jahre erfordert. Schon der vorläufige Bericht beleuchtet die Granitmassen von Hainburg, Pozsony, Szentgyörgy, Bazin und Modor, sowie deren gneis-granitische Abarten: Diorit-, Aplit-, Pegmatitintrusionen, ferner die gneisigen und erzführenden Kontakte der kristallinen Schiefer im Licht der modernsten Petrographie. Auch die Lakkolitnatur des Granites und seine zonär angeordneten Modifikationen erscheinen im Bericht hervorgehoben.

Dr. ST. FERENCZI, Assistent an der Universität Kolozsvár, studierte den mittleren Teil des Inovegebirges. Seine Beschreibungen entwerfen ein deutliches Bild von den Sedimenten, die den kristallinen Kern im Süden umgeben.

Im südlichen Ausläufer des großen kristallinen Schiefermasse sind die selben Erscheinungen wahrzunehmen, wie im Umkreise der Granitlakkolite der Kleinen Karpathen. Die kristallinen Schiefer, Glimmerschiefer und der Porphyroid werden in der Nähe des Granits gneisig, die Schiefer fallen unter den Granit ein, weiter von diesem wölben sie sich jedoch zu einer schwachen Antiklinale, und sind sogar konkordant mit den mesozoischen Bildungen gestört.

Sorgfältig wurden der vorherrschende Permquarzit, die Trias- und Liasbildungen, sowie auch die kleine Eozänpartie im Vágtal, und die jüngeren Bildungen von ungewissem Alter beschrieben. Wir erfahren, daß in der Umgebung des Wasserscheidekammes der Täler von Moraván, Szentmiklósvölgye, Temetvény und Bajna die obertriadischen Keupermergel, die Kössener Schichten, der Grestener Sandstein und Schieferton von Flyschfazies, sowie der auf diesen liegende Oberliaskalk gegen 20—22ⁿ geneigt, schuppenförmig vier unregelmäßig geformte, mehrfach unterbrochene Isoklinalfalten bilden. Am Aufbau derselben nimmt auch der Triaskalk, ja sogar der Glimmerschiefer teil.

Innerhalb der Schuppenstruktur wird die Abscheinung der übereinander geschobenen Schuppen durch die plastischen Grestener (Flysch) Schichten mit starker Sekundärfaltung veranlasst.

Die von den Temetvényer Burgruinen gekrönte hellfarbige Kalk- und Dolomitmasse, der typische Chocsdolomit überdeckt in asymmetrischer, synklinaler Lagerung die vorigen Bildungen. Diese Decke lieferte

Unmassen *Diplopora annulata* GÜMB.¹⁾ und andere *Algenreste*. Bemerkenswert ist der im Dolomit entdeckte 15—20 m dicke Lunzer Sandstein. Dadurch erweist sich der Temetvényer Dolomitkomplex dem weißen Dolomit und Lunzer Sandstein des Fehérhegység in der Gegend von Jablánc und Prasznik homolog. Unso interessanter ist das Vorkommen des Lunzer Sandsteines in der Chocsdolomit-Fazies, denn dieser wurde in der Südhälfte des Inovecgebirges in der Gegend des Bades Pöstyén, Radosna, Nagy-Attrák und Galgóe früher von FERENCZI auch im dunklen Triasdolomit aufgefunden.

Dadurch wird das Trias-Alter der Temetvényer Dolomitfazies immer bestimmter.

Die Eozän-Ablagerungen zwischen Temetvény (Hradek) und Vág-luka beobachtete FERENCZI im Untergrund der dortigen 60—70 m hohen Felsterrasse in dislozierter, geneigter Lage, ja sogar unter die Höhen des Temetvényer Dolomites einfallend.

Die Eozänschichten wurden hier von denselben nord-südlich gerichteten Brüchen entlang dem Einbruch des Vágtales betroffen, durch welche die Morphologie des Geländes zwischen Zsolna, Rajec und Vágbeszterce bestimmt wird. Offen bleibt noch die Frage der Horizontierung und paläogeographischen Würdigung der Mediterran-, Pliozän- und Pleistozän-Ablagerungen.

Unser Mitarbeiter Assistent an der technischen Hochschule Dr. KÁLMÁN KULCSÁR war in der Gegend von Hegyesmajtény und Barossháza tätig. Sein diesjähriger inhaltsreicher Bericht trägt mit sehr vielen Daten zur Lösung des Problems bei, welches uns diese, vielleicht am allerkompliziertesten aufgebaute Gegend der Nordwest-Karpathen darbietet. Im nördlichen Teil des Strazsó-Gebirges weiteren Sinnes, in der Gegend der horstartigen Höhen, von welchen die hochgelegene Horstmulde von Hegyesmajtény umschlossen wird, komplizieren sich die Klippenzüge mit der darüber gebreiteten Chocsdecke, welche sich nach allen neueren Daten als der Trias zugehörig erweist. Während KULCSÁR's Jahresbericht pro 1915 südlich von Zsolt, zwischen Kovácspalota und Bélapataka, die auf die kristallinen Kerne der Kismagura (Mala Magura) und Suchy-Gebirges gestützten, stark angefalteten (nach ULLIG subtrischen) Züge der Perm-Trias-Jura und neokomen Schichtenreihe schilderte, befasst er sich heuer mit den schon in seinem vorjährigen Bericht umschriebenen Gebirgsfalten des Klippengürtels. Darin wird das tiefste Glied von ober-

¹⁾ Die Bestimmung verdanke ich dem hervorragenden österreichischen Spezialisten Dr. JULIUS von PIA, dessen diesbezügliche kurze Mitteilung unter den „Sonstigen Berichten“ zu lesen ist.

triassischem grauem Dolomit gebildet; darüber stimmen Kössener, Grestener und Liasschichten und Neokommergel, zusammen mit dem flyschartigen sphärosideritischen Mergel noch mit der Schichtenfolge des Kerngebirges überein, die über den Grestener Schichten liegenden Jurabildungen weichen aber in ihrer Fazies, besonders durch den Reichtum an Versteinerungen, von den gleichalterigen Ablagerungen der Kerngebirge ab. In noch höherem Maße indessen werden die Kalkzüge der Gegend von Hegyesmajtény von den Falten der Kerngebirge unterschieden durch die Chocsdecke, welche sich über die stark gefalteten Klippenzüge breitet. Die Decke besteht aus hellgrauem, oder weißem Diploporenkalkstein und aus weißem zuckerkörnigem Dolomit, der oft breccienartig ist, und als wurzellose Decke liegen diese Bildungen über den Falten des Klippengürtels; bald auf sphärosideritischen Mergeln, bald auf Kössener Schichten diskordant auflagernd. Ein weiterer Charakterzug dieser Gegend besteht darin, daß die Eozän-Ablagerungen mit grobem Grundkonglomerat und Nummulitenkalk am Hegyesmajtényer Horst in über 700 m Höhe transgredierend auftreten und sich von hier bis Zsolna erstrecken. Sie erscheinen mit den älteren Gliedern des Klippengürtels zu SW—NE gerichteten Kämmen aufgefaltet, welche indessen gegen Szulyó und Hricsóvárálja in nahezu meridional verlaufenden Rücken einbiegen. Zusammen mit den Beobachtungen von MAROS und v. TOBORFFY, KARL ROTH v. TELEGD und JULIUS VIGH¹⁾ sind die späteren gewissenhaften und aufmerksamen Untersuchungen KULCSÁR's dazu berufen, diese verworrene Gebirgsstruktur klarzulegen.

In der Tat befindet sich hier der Schlüssel zur Feststellung des zwischen Klippenzügen und Kerngebirgen bestehenden Verhältnisses. Auch die Beleuchtung des flyschartigen Schichtkomplexes der Grestener und der sphärosideritischen Mergel ist hier zu erwarten. Die ähnliche petrographische Ausbildung macht ihre Unterscheidung oft ungewiß.

Vielleicht gelingt es hier auch die Herkunft der Chocsdecke zu klären, aus all' diesen Gründen gehört in der Neuaufnahme der Karpathen das Arbeitsgebiet K. KULCSÁR's zu den dankbarsten.

Die diesjährige Arbeit des Geologen II. Klasse Dr. JULIUS VIGH litt durch die — hoffentlich vorübergehende — Störung seiner Gesundheit, wodurch ihm die Begehung höherer Gebirge unmöglich wurde. Seine Erkrankung wurde wahrscheinlich verursacht durch die Anstrengungen und Entbehrungen der Aufnahmen im Sommer d. J. 1915 inmitten der an den Grenzen der Komitate Nyitra, Turóc und Trencsén ansteigenden,

1) Siehe die Mitteilungen von GÉZA v. TOBORFFY, KARL ROTH v. TELEGD, KÁLMÁN KULCSÁR u. JULIUS VIGH. Jahresbericht der geol. Anstalt pro 1914, 1915 u. 1916.

abgelegenen Hochgebirge. Seine Kränklichkeit veranlasste, daß er nur die Németsprónaer und eingehender die Nyitrabányaer (Hankova) Buchten des Obernyitraer Beckens, sowie den Südrand des Zsgyár-Gebirges endlich den nördlichen Ausläufer des Andesitrückens des hohen Pácsnik, welcher das Nyitrabányaer Kohlenbecken abschließt, beging.

Im südlichen Teile des Zsgyár lagern auf dem von JULIUS VIGH eingehend beschriebenen Granit und dem an dessen Peripherie hingestreckten Gneis vermutlich mitteltriadischer dunkelgrauer Kalkstein und Dolomit, Lunzer-Sandstein, bunter Keupermergel, Kössener, Grestener Schichten, Lias-Fleckenmergel und Neokommmergel in der in den Kerngebirgen gewohnten Ausbildung. Darüber breitet sich weithin die Chocsdecke aus. Diese Lagerung unterscheidet sich von der des Strazsó-Gebirges, wo nach den Beobachtungen KULCSÁR's die Chocsdecke in den Kerngebirgen geradezu fehlt oder nur in ganz kleinen Fetzen den als sub-tatisch bezeichneten Schichtenkomplex überdeckt.

Über die Schichtenfolge des Nyitrabányaer Talbeckens berichtet JULIUS VIGH in großen Zügen. Die in mitteleozänem Kalkstein und Dolomitbreccien gesammelte *Natica vulcani* verweist diese in das Obereozän; auch die kleinen Nummuliten, *Operculinen* der darüber folgenden Sandsteine, Breccienbänke und Tonschiefer erinnern an das Obereozän. Näheres haben wir von der Bestimmung der noch unbearbeiteten Versteinerungen zu erwarten. Die Oligozänschichten enthalten auch *Meletta*-Reste, in den mit ihnen wechsellagernden Sandsteinen finden sich hingegen auch noch Nummuliten.

Die Horizontierung der Mediterranablagerungen verdanken wir den sorgfältigen Fossilienbestimmungen ZOLTÁN SCHRÉTER's. Im Liegenden der auch die Kohlenlager umfassenden *Unio*- und *Planorbis*-haltigen sandigen Schichten beweisen *Mytilus Haidingeri* M. HOERNES und *Potamides margaritaceus* Brocc neben reichlichen anderen Versteinerungen die Anwesenheit des Untermediterrans (Bourdigalien). Über die Kohlenflötze erwähnt der Bericht Andesittuff und Breccien, beziehungsweise den „Schlier“. Wenn die Kohlenlager unter dem „Schlier“ liegen, dann wird die Berechtigung der Horizontierung JULIUS VIGH's zum mindesten zweifelhaft, wonach er im Anschluß an KARL REMÉNYIK die Kohlenbildung von Nyitrabánya in das Obermediterran (Vindobonien) verlegt.

ZOLTÁN SCHRÉTER reiht in seinem diesjährigen Bericht die Kohlenlager des Komitates Borsod und die von Pereces und Sajópéteri im Sajótal auf Grund entscheidender paläontologischer Belege in das Untermediterran ein. Da bleibt es fraglich, ob eingehendere Untersuchungen nicht auch die Kohlenlager von Nyitrabánya in einen tieferen Miozänhorizont verlegen werden. Diesbezüglich sind die Akten noch nicht abgeschlossen.

Unser Mitarbeiter STEFAN FERENCZI war so freundlich die von VIGH gesammelten Andesite und Tuffproben zu bestimmen.

Geolog II. Klasse Dr. VIKTOR VOGL gelangte in diesem Jahre in ein neues Gebiet, da er seine auf dem Kriegsgebiet des Karstes an dem adriatischen Litorale seit 1910 fortgesetzten Aufnahmen vorläufig zu sistieren genötigt war. Entsprechend unseren Aufgaben und auch mit seinen Neigungen rechnend machten wir das Studium des Liptóer Paläogenbeckens zu seiner Aufgabe. VOGL verfolgte die Beckenablagerungen nördlich der Vág zwischen Rózsahegy und Liptószentmiklós.

Er sammelte wertvolle Angaben aus der Randregion der Eozän-schichten und dem aus Trias-Lias- und Unterkreideschichten aufgebauten Beckengelände. Die Eozänablagerungen lieferten in der Umgebung von Rózsahegy aus mehreren Aufschlüssen gute Fossilien.

Nennenswerte Beobachtungen enthält der Bericht bezüglich der Tektonik des Eozänbeckens. In der Umgebung von Rózsahegy liegen nämlich die eozänen Kalkstein- und Konglomeratablagerungen nicht normal, beckenartig, sondern fallen nach Nordwest gegen den Rand ein und neigen sich erkennbar unter den Dolomit.

Zugleich geht aus dem Berichte hervor, daß im stärker gestörten westlichen Teil des Beckens das Eozän zu geringerer absoluter Höhe emporragt, wie im östlichen Teil (650 bzw. 750 m). Dies kann entweder durch geringere Hebung oder späteres Absinken veranlasst worden sein.

Die etwas schuppenartig, konkordant mit dem Chocsdolomitkomplex nach Nordwesten und Westen geneigten Eozänschichten um Rózsahegy nehmen also Teil an jenen naheozänen, durch nord-südliche Brüche verursachten Störungen, welche im Vág- und Turóc-Tale herrschen. Die Erforschung der Beziehungen des Liptóer-Beckens zu den Eozänbecken von Árva und Turóc wird Aufgabe des nächsten Jahres sein.

Professor des Piaristen-Obergymnasiums Dr. BÉLA DORNYAY hat eine Beschreibung der Umgebung von Rózsahegy auf Grund mehrjähriger Studien in Form einer Doktordissertation bereits i. J. 1913 veröffentlicht. Diese Studie ist in ungarischer Sprache erschienen und konnte deshalb nur in engerem Kreise in einer beschränkten Anzahl von Exemplaren verbreitet werden. Ein Hauptergebnis der DORNYAY'schen Abhandlung bildet die Erkenntnis, daß der Chocs- oder karpathische Dolomitkomplex eine triadische Bildung darstellt und nicht der unteren Kreide angehört, wie seit STUR 60 Jahre hindurch in geologischen Karten und Beschreibungen immer dargestellt wurde.

Es war also wünschenswert, daß jetzt, während wir energisch an der Neuaufnahme der Karpathen tätig sind, die bedeutungsvolle Arbeit DORNYAY's in einem größeren Kreise und auch im Auslande bekannt

gemacht werde. Wir haben daher die Reproduktion seiner Abhandlung in einem Auszug, beziehungsweise in einer Umarbeitung für nötig erachtet, umso mehr, da sie sich enge dem Berichte von V. VOGL anschließt.

Aufmerksamkeit verdient in diesem Aufsatz jene Auffassung DORNYAY's, daß in der Umgebung von Rózsahegy der Chocsdolomit in Klippen aus dem Fleckenkalk der Kreide emporragt, ja daß auch größere Dolomitmassen als triadische Bildungen inselartig inmitten der angeschmiegtten Jura- und Kreideschichten sitzen.

Wenn dies sich durch gründliche Begehung der weiteren Umgebung von Rózsahegy bewahrheiten sollte, würde darin ein Beweismittel von großer Wichtigkeit vorliegen, daß die Wurzelregion der Chocsdecke an der unteren Vág und Nyitra sich in der Gegend von Rózsahegy befindet.

In den *Ostkarpaten* arbeiteten Dr. ERICH JEKELIUS, HEINRICH WACHNER und Dr. MORITZ v. PÁLFY.

Geolog II. Klasse Dr. ERICH JEKELIUS war in dem großen Komplex des Bucsecskonglomerates tätig. Der in Vorbereitung befindliche rumänische Einbruch störte verständlicherweise seine Arbeit auf das empfindlichste und verhinderte alsbald vollständig die Aufnahmen in der Umgebung von Brassó (Kronstadt).

Aus seinem Berichte hebe ich die Anführung jener großen Kalksteinklippen (Tithon und etwas Callovienkalk) hervor, welche am Nordabhang des Bucsecs von dem 1904 m hohen Muntye Velikanul-Gipfel am Nordgrat des Velikan entlang bis zum Vidombáker Tal und jenseits desselben bis zum Berge Rung sich aneinander reihen.

Diese riesigen Tithon-Kalksteinfelsen sitzen als Einschlüsse im Bucsecskonglomerat und zusammen mit ihnen lagert der horizontal liegende Konglomeratkomplex im Gebiete des Rungberges auf dem stark gefalteten neokomen Karpatensandstein-Gürtel (Flysch) mit seinen großen Kalksteinblöcken. Östlich vom Rungberge kommen auch im Flysch einige große Tithon-Kalksteinklippen vor. Es fällt schwer über die Entstehung dieser Klippen eine annehmbare Erklärung zu bieten, besonders wenn es sich um so große Felsblöcke handelt, wie die am Velikanberge gelegene, fast 1 Km lange und $\frac{1}{2}$ Km breite, über 100 m dicke Felsmasse. Da JEKELIUS diese als vollständig im Konglomerat eingebettet beschreibt, können wir die Erklärung, welche er in seinem Bericht für das Jahr 1913¹⁾ über die Anwesenheit der Klippen gegeben hat, — indem er tektonische Bewegungen solcher Art mutmaasst, wodurch die Emporhebung älterer Schichten am Meeresgrunde und ihre Loslösung zu Klippen veranlasst wurde — für die in den höchsten Teilen des über 800—900 m

1) Jahresbericht der geol. Anstalt für das Jahr 1913. p. 180. (26).

mächtigen, fast horizontal lagernden¹⁾ Konglomerates sitzenden Tithon-Klippen nicht für wahrscheinlich betrachten.

Überhaupt erscheint mir die Auffassung, wonach das Bucsecskonglomerat und alle sonstigen mächtigen Konglomeratkomplexe als Meeresablagerungen von Transgressionscharakter ausgesprochen werden, unrichtig. Ich halte alle solche Schuttanhäufungen für ausgesprochene Regressionsprodukte und für Bildungen festländischen Ursprunges. Die aus kristallinischen Schiefern und Tithonkalk bestehenden Massen des Bucsecs waren zur Zeit der Entstehung des Konglomeratkomplexes in fortwährender Hebung begriffen und Gewässer mit starkem Gefälle können von hier die Gerölle hinweggeführt haben. Gegen die Transgressions-Theorie hat auch JĚKELIUS in seinem zitierten Bericht für das Jahr 1913 Stellung genommen. In seinem diesjährigen Berichte befasst sich JĚKELIUS mit dem Problem der großen Kalksteinblöcke und Glimmerschiefertafeln.

Nach meiner Auffassung kann die Erklärung dieser riesigen Einschlüsse nur in zwei Möglichkeiten gesucht werden. Wenn wir das über 900 m mächtige Konglomerat nicht als homogene Ablagerung betrachten, sondern die gewaltige Dicke von in fast wagerechten Gleitflächen aufeinander geschobenen Schuppen herleiten, dann sind die großen Kalksteineinschlüsse jenen Klippen und fremden Massen vergleichbar, welche gelegentlich der chaotischen Faltung des alpinen und karpatischen Flysch von der autochtonen Grundlage oder dem fernen Ufer weit hinweggeführt wurden.

Eine andere Erklärung, welche mir noch sympathischer erscheint, ist die glaziale. Nicht nur durch lange Gletscherzungen werden riesige Steinblöcke weithin verfrachtet, sondern auch durch die aus der Gletscherregion herabkommenden fluvioglazialen Wasserläufe und die Überschwemmungsfluten der Gletscherstauungen. Als Beispiel erwähne ich die Katastrophe von St. Gervais (1892. VII.) oder die lavinenartigen Verheerungen der kaukasischen Devdorak und Genaldon-Gletscher i. J. 1832 und 1902. Die Verwüstungen des Devdorak-Gletscher in der Gegend von Lars im Terektal habe ich 1902 auch selber gesehen. Durch die von der Flut mitgerissenen Massen wurde das Tal in 2 Km Länge 90 m hoch aufgefüllt, der neben der Station befindliche $29 \times 15 \times 13$ m messende Jermolov-Stein von 2200 m^3 war dabei über eine Entfernung von 10 Km von dem in 2300 m Höhe gelegenen Gletscherende an seinen gegenwärtigen Standplatz in 1100 m verfrachtet worden.

Vor einer ähnlichen Verfrachtung der kilometerlangen Tithonkalk-

¹⁾ Jahresbericht der geol. Anstalt für das Jahr 1915. p. 298 (13).

masse am Velikan-Gebirge prallt allerdings auch die kühnste Phantasie zurück.

Die Beförderung so riesiger Blöcke kann auch durch die theoretischen Erwägungen ARNOLD HEIM's¹⁾ nicht erklärt werden. A. HEIM nimmt nämlich zur Erklärung der in der helvetischen Flyschdecke befindlichen Kalkstein- und kristallinischen Exotika die Verflössung auf schwimmendem Eis zu Hilfe. Die in das Flyschmeer geratenen schwimmenden Eismassen sollen diese aus den Uferregionen hingeführt haben.

Vielleicht kommen beide Faktoren bei den kleineren-größeren Klippeneinschlüssen des Bucsecskonglomerates in Betracht.

Unser fleißiger Mitarbeiter Präparandienprofessor HEINRICH WACHNER arbeitete am Westabhang des Persányer Gebirges, am Fogaraser Ufer des Olttales und der gegen die Barcaságer (Burzenländer) Ebene gerichteten Südecke des Gebirges in der Gegend von Ótöhán. Sein inhaltreicher Bericht beleuchtet den geologischen Aufbau eines als fast vollständige „terra incognita“ geltenden Gebietes. Durch die von JEKELIUS im Brassóer Gebirge begonnenen Studien und die Untersuchungen des Persányer Gebirges am rechten Oltufer, welche in diesem Jahre vom Chefgeologen Dr. MORITZ v. PÁLFI, dem auf breitem Gesichtskreise mit strenger Kritik arbeitenden alten Mitglied unserer Anstalt in Angriff genommen wurden, werden wir bald ein klares Bild des an dieser Stelle erfolgenden Zusammenschmelzens der Südkarpathen und Ostkarpathen gewinnen.

Die Entdeckung der Werfener Schiefer und des oberen Lias in der Gegend von Kucsuláta und Venice von Seiten WACHNER's bedeutet schon einen bemerkenswerten Fortschritt in der Erkenntnis des Persányer Gebirges. So wie im Brassóer Gebirge und in dem von HERBICH beschriebenen, am rechten Oltufer gelegenen Persányer Gebirge (richtiger Homoród-Gebirge), erweist sich der Lias auch in dieser Gegend als sehr verbreitete Bildung und nähert sich im Hangenden der kohlenführenden Grestener Schichten immer mehr der kontinentalen, mitteleuropäischen Fazies, gegenüber der alpinen Fazies der tieferen und höheren Trias und Malm-Tithon Ablagerungen. Es wiederholt sich hier also dasselbe Verhältnis, durch welches auch das Pécsér (Fünfkirchner) Gebirge, der Krassószörényer (Banater) westliche Kalksteinzug und das Mesozoikum des Királyerdő charakterisiert wird, welches sich sogar auch in der Schichtenfolge der Dobrudscha äußert.

Hoffentlich werden auch die tieferen Glieder des Lias am West-

¹⁾ Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch; *Ecologa Geologicae Helvetiae* IX. Bd. 1907. 419—421.

abhäng des Persányer Gebirges zu entdecken sein und die Unsicherheit wird beseitigt, wegen welcher wir dem von WACHNER für Lias gehaltenen Dolomit vorläufig zweifelnd gegenüberstehen.

Beachtenswert ist das Glimmerschiefergewölbe, welches den Gebirgskern bildet und an dessen Rändern die nach Nordwest, beziehungsweise Südost geneigte mesozoische Serie in Staffelbrüchen mit Schuppenstruktur auflagert. Es liegt darin eine nach Nordost gerichtete Fortsetzung der kristallinen Schieferzüge des Fogaraser Gebirges vor. Das Gault-Cenoman (Bucsecs-) Konglomerat mit einem Mergel vergesellschaftet erscheint nach dem einen erklärenden Profil in konkordanter Lagerung mit dem Senonmergel, Dazittuff und mediterranem Salzton bilden flach gegen das siebenbürgische Becken sich neigend das Hangende. Der Bericht enthält auch wertvolle Angaben über das zwischen Basalt, Basalttöuff und Schotterlager obwaltende Verhältnis.

Am Barcaságer (Burzenländer) Gebirgsrand in der Gegend von Tohán fand WACHNER die Inoceramen-Reste enthaltenden Senonmergel ebenfalls in konkordanter Lagerung mit dem Bucsecksonglomerat.

Chefgeologe Dr. MORITZ v. PÁLFFY begann, nachdem er seine Arbeiten im Siebenbürgischen Erzgebirge und den sehr schwer zugänglichen, an vielen Orten unbewohnten Wildnissen des Bihargebirges beendet hat, 1916 die Untersuchung einer neuen, ebenso verworren aufgebauten karpatischen Gebirgsgegend.

Diese wird gebildet von den Inneren Zügen der Ostkarpathen, dem Persányer Gebirge im weiteren Sinne und den sich darin einfügenden älteren und jüngeren Vulkangebieten. Die erprobte Kraft PÁLFFY's ist dazu berufen, diese noch sehr wenig studierten Gebirge in geologischer Hinsicht klarzulegen und unsern braven jüngeren Gefährten: ERICH JEKELIUS und HEINRICH WACHNER als Wegweiser zu dienen, deren ausdauerndem Fleiß wir schon wertvolle Beobachtungen und kartographische Darstellungen verdanken.

v. PÁLFFY's Bericht über seine diesjährige kurze Feldarbeit, die durch den Ausbruch des rumänischen Krieges plötzlich unterbrochen wurde, mußte sich, da auch der Transport des gesammelten Materiales mit Schwierigkeiten verbunden war, auf die vorläufige Mitteilung der Lokalbeobachtungen beschränken. Darin übt er jedoch Kritik über die vorausgehenden, den Oltdurchbruch im Persányer Gebirge betreffenden Veröffentlichungen von HERBICH, SIMIONESCU, VADÁSZ, WACHNER und v. SZENTPÉTERY. In diesem kritischen Bericht kommen die entgegengesetzten Auffassungen über die Bildungen und Lagerungsverhältnisse dieses äußerst verwickelt gebauten Gebirgsstückes zum Ausdruck.

Die Kontroversen illustrieren am besten, wie viel noch zu erforschen ist in dem älteren Gebirge am Ostrand des siebenbürgischen Beckens und in dessen jungvulkanischer Decke. In der Tat harrt hier eine an Kompliziertheit dem westlichen Gebirgsrand entsprechende Gebirgsstruktur der Lösung.

Im östlichen ungarischen Mittelgebirge waren drei Geologen tätig. LUDWIG V. LÓCZY jun. erforschte die Gosau und Flyschbildungen des Kisaranyostales. Nachdem er mit dem paläontologisch-stratigraphischen Studium der Marostaler Ablagerungen der Gosau-Fazies betraut ist, mußte er notwendigerweise vorher die Lagerung dieser Schichten und ihr Verhältnis zu den Ablagerungen, mit denen sie in Berührung treten, kennen lernen. Daher wurde er von der Direktion der geologischen Anstalt in das Aranyostal gesandt, über welches, Dank der fleißigen Arbeiten des kgl. ungar. Chefgeologen Dr. MORITZ V. PÁLFI, die ausführlichsten Beschreibungen vorliegen. Infolge des inzwischen ausgebrochenen rumänischen Krieges mußte er aus Siebenbürgen plötzlich zurückkehren, aber er vermochte doch während seines kurzen Aufenthaltes zwei klassische Gosauvorkommen eingehend zu erforschen und auf Grund unmittelbarer Beobachtungen Beiträge liefern zur Lösung des komplizierten Problems der Flyschbildungen des siebenbürgischen Erzgebirges.

Als sehr notwendig erweist sich eine von eigenen Anschauungen ausgehende kritische Sichtung der umfangreichen Literatur nicht allein für das faunistische Studium der Gosauschichten, sondern auch für die stratigraphische und paläontologische Beleuchtung des entlang der ganzen Karpathen auftretenden Kreide- und Paläogen-Flysches.

Das Ergebnis des Berichtes hält sich zwar selbst dem ersten Beginn einer solchen Erklärung fern; aber die gegensätzlichen Auffassungen und Folgerungen, welche sich an die Flysch- und Gosaubildungen des Karpathen-Gebirgssystemes knüpfen, werden klar angedeutet.

Universitätsprofessor Dr. KARL V. PAPP erörtert der geologischen Aufbau des Marostalabschnittes in der Umgebung von Bezsán, Branyieska und Szuliget. Diese Gegend bildet den südlichen Gegenflügel jenes Profiles; worüber der kurze Bericht LUDWIG V. LÓCZY's jun. aus dem Aranyostale berichtet.

Die große Flysch-Geosynklinale ruht hier auf Phylliten, welche aus der Pojana-Ruszka herüberreichen, deren weitere Erstreckung im Untergrund bis in die Gegend von Nagyág KARL V. PAPP mit exakten Angaben nachweist. Der Bericht macht uns mit der Lagerung der in der Achse der Flysch-Geosynklinale entlang gestreckten Diabas-Melaphyr-Porphyrmassen, als mesozoischen Eruptivbildungen bekannt, die Klippenkalke, der Karpathensandstein und die damit vergesellschafteten fos-

silienführenden Bildungen der unteren, mittleren und oberen Kreide werden beschrieben, der Bericht schließt mit der Horizontierung der oberen Kreideschichten.

Privatdozent und Assistent Dr. SIEGMUND v. SZENTPÉTERY berichtet über die Gesteine des siebenbürgischen Erzgebirges im weiteren Sinne (Drócsa und das eigentliche Erzgebirge).

Das siebenbürgische Erzgebirge im weiteren Sinne des Wortes wird an seinem Süd- und Ostrand von einem Flyschgürtel der Kreide begleitet, der als zusammenhängender Zug uns von Lippa bis Gyalu bekannt ist. Dieser breite Flyschgürtel spielt die Rolle einer Geosynklinale zwischen Hegyesdrócsa—Bihar—Gyaluer Gebirge einerseits und den kristallinen Massiven der Kudsirer und Szebener Gebirgen andererseits. Das siebenbürgische Erzgebirge befindet sich in der Mitte des Zuges. Wir haben hier im Südosten eine Analogie des zwischen den inneren Kerngebirgen der Nordwestkarpaten und den alten Böhmisches—Mährisches—Schlesischen Massiven gelegenen Kreide-Eozän Flyschgürtels.

Dieser Kreide-Flysch des siebenbürgischen Erzgebirges im weiteren Sinne wird durch einen breiteren oder schmälere axialen Zug mesozoischer melanokratischer Gesteine geschieden. Als zusammenhängender Zug erstrecken sich diese von der Gegend von Lippa bis Torda, darauf sitzt der Tithonkalk-Komplex von Stramberger Typus, welcher zugleich mit ihnen gefaltet und gestört wurde. Die Eruptivgesteine waren im Westen als Diabas — auf v. HAUER's Karte als Diorit — im Osten als Melaphyr und Augitporphyr bezeichnet worden. Die Erforschung des Flyschgürtels des Erzgebirges forderte dringend eine einheitliche Untersuchung der Gesteine dieses Zuges. Mit großer Freude nahmen wir daher, auf unsere Bitte hin, den Entschluß Dr. SIEGMUND v. SZENTPÉTERY's entgegen, worin er sich bereit erklärte diese Riesenarbeit zu übernehmen und das von so vielen gesammelten Material die vielen 100, ja sogar mehr als tausend Handstücke zu untersuchen.

In dieser Studie, welche eine wertvolle Grundlage für spätere geologische Untersuchungen abgibt, weist SZENTPÉTERY nach, daß unter den meso-effusiven Gesteinen im westlichen Teile (Drócsa) Diabase, im östlichen Teil (eigentliches Siebenbürgisches Erzgebirge) Porphyrite vorwiegen, neben welchen der Melaphyr in beiden Gebirgstteilen vollständig in Hintergrund tritt, er spielt sozusagen gar keine Rolle; eine noch viel geringere als sein späterer Nachfolger der Basalt. Er weist weiterhin nach, daß während im westlichen Teil unter den Neo-Effusiva nur der Andesit eine Rolle spielt, im östlichen Teil neben Andesit und Dazit auch Rhyolith von Bedeutung ist, daß an der Maros sogar in vielen kleinen Ausbrüchen auch Basalt vorkommt. Interessant sind die petro-

graphisch bisher noch nicht behandelten Porphyrit-, Diabas- und Melaphyr-Pechsteine. Die sogenannten regenerierten Tuffe erwiesen sich vorwiegend als sedimentäre, kalkig-tonige, radiolarienführende pelagische Ablagerungen, welche eruptives Trümmermaterial und in vielen Fällen auch das feinste Material vulkanischer Aschenfalle enthalten. Am Ende des Berichtes finden wir das auf Grund eigener Bestimmungen zusammengestellte Verzeichnis jener Gesteine, welche als vorwiegend Lóczy'sche Sammlung i. J. 1878 von ANTON KOCH, ALEXANDER KÜRTHY (Földtani Közlöny VIII.) und GEORG PRIMICS beschrieben wurden. Nach dem Verzeichnis erleiden besonders die Benennungen von PRIMICS und KÜRTHY namhafte Änderungen.

In dem ungarischen rechtsseitigen Donaumittelgebirge waren in diesem Jahr ebenfalls drei Geologen tätig.

Geolog I. Klasse Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER kartierte den nordöstlichen Teil und das hügelige Vorland des Borsoder Bükkgebirges und beendigte damit die detaillirte Aufnahme des ganzen Gebirges, mit Ausnahme eines kleinen Fleckens im nordwestlichen Gebirgsflügel, welcher noch eine Begehung erfordert.

Untergeordnete Vorkommen der in den vorausgehenden Jahren beschriebenen Bildungen befinden sich auch im nordöstlichen Teil des Gebirges. Unter diesen macht uns der Bericht eingehender bekannt mit dem langen, schmalen Zug von Diabas- und Porphyrittuffen, sowie mit den ausgedehnten, als obertriadisch angenommenen Ablagerungen von weißem Kalkstein nordwestlich von Hámor.

Er stellt die Anwesenheit von eozänem und oligozänem Kalkstein, Konglomerat und Sandstein und Ton an der Oberfläche fest, sowie im Liegenden der neogenen Kohlenlager, wo sie durch den Bergbaubetrieb entdeckt wurden. Die paläogene Ablagerungen umgeben also, ebenso wie die neogenen das ganze Bükkgebirge.

Bei Untersuchung der fossilführenden Horizonte der in den Bergwerken der Gegend von Pereces und Sajószentpéter aufgeschlossenen Neogenschichten stellte SCHRÉTER auf Grund charakteristischer Versteinerungen (*Mytilus Haidingeri* M. HOERN., *Ostrea crassissima* LAM., *Melanopsis Hantkeni* HOFM., *Turritella Beyrichi* HOFM.), deren Zugehörigkeit in die untermediterrane Stufe (Bourdigalien) fest. Dies ist ein bemerkenswertes Ergebnis, durch welches die bisher bestandene Ansicht, daß die Kohlenflöze des Komitates Borsod der Obermediterran-Stufe (Vindobonien) angehören,¹⁾ erfreulicherweise modifiziert wird. Dadurch

¹⁾ KARL PAPP: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolcz. Jahrbuch der kgl. ung. geol. Reichsanstalt, XVI. Bd. pp. 117—122. Die Eisenerz-

gelangen die Kohlenflöze des Komitates Borsod in nähere stratigraphische Verwandtschaft mit den Vorkommen der Umgebung von Salgótarján und den übrigen Nógráder Kohlenflözen.

Der Rhyolittuff, welcher in der Gegend von Salgótarján im Liegenden der Kohlenflöze auftritt, liegt in der Gegend von Sajószentpéter über diesen und gehört zusammen mit den Pyroxenandesittuff haltigen Breccien und Konglomeraten in den unteren Horizont des Obermediterrans, was für längere geologische Zeiträume hindurch anhaltende und wiederholte vulkanische Tätigkeit um den Bükk spricht. Die neogenen Ablagerungen, von welchen gelegentlich der Ausfüllung des großen ungarischen Beckens, das Bükkgebirge inselartig umgeben wurde, erscheinen von NNE—SSW verlaufenden Brüchen geschnitten und entlang dieser in etwas nach SE und ESE geneigte Streifen zerlegt. Die in den Bergwerksschlägen gefundenen an der Oberfläche nirgends wahrnehmbaren Dislozierungen illustrieren den Übergang in sehr lehrreicher Weise.

Professor des Késmárker Obergymnasiums EUGEN NOSZKY, unser alter Mitarbeiter liefert auf Grund seiner diesjährigen, fleißigen Begehungen eine äußerst interessante Beschreibung des nördlichen Cserhát-Gebietes.

Die oberflächlichen Schichten der Gegend bestehen aus den unter- und oberoligozänen, unter- und obermediterranen Schichtkomplexen des Nógrád-Gömörer Hügellandes, welche von ihm schon früher beschrieben worden sind. Aus den Bodenproben der 625·50 m tiefen erfolglosen artesischen Bohrung von Balassagyarmat konstatierte er indessen in 591·50 m Tiefe die kristallinischen Schiefer. Darüber aber liegt grober, gelblichweißer Quarzsand unbekanntes Alters (prä-oligozän), welcher vielleicht vom permischem Quarzitsandstein herrührt.

Die mesozoischen und Eozän-Schichten fehlen also im nördlichen Teil des Cserhát auch in der Tiefe; die kristallinischen Schiefer indessen besitzen große Verbreitung, was außer den in den Tiefbohrungen von Balassagyarmat und Losonez angebohrten krist. Schiefnern auch durch die Einschlüsse der andesitischen Eruptivgesteinen (Karancs) bewiesen wird. Durch diese Beobachtungen wird festgestellt, daß in dem den Oligozänablagerungen vorausgehenden Zeitabschnitt und im Mesozoikum sich ein aus kristallinischen Schiefnern aufgebautes Massiv aus dem Großen Ungarischen Becken erhob, welches zusammen mit den darauf abgelagerten Oligozän- und Neogenschichten durch eustatische Schaukelbewegungen in die Tiefe versenkt wurde. Die Bruchstücke dieser kristallinischen Masse

können wir uns zwischen den nachgewiesenen schwächeren NE—SW verlaufenden und den quer dazu gerichteten vorherrschenderen NNW—SSE Verwerfungen als solche Schollen vorstellen, wie die Trümmer der kristallinen Massen jenseits der Donau im Velenceer Gebirge zwischen Polgárdi, Urhida, Balatonföldvár und im östlichen Balatongebiet um Alsóörs an der Oberfläche, zwischen Siófok und Balatonföldvár hingegen in 100—300 m Tiefe. Auch das vor dem Pécs (Fünfkirchner) Gebirge gelegene Granitmassiv von Fazekasboda—Morágy deutet eine solche uralte Morphologie an. Die untermediterranen Steinkohlenflöze werden hier nur durch wenige cm dicke Flözchen vertreten. Im nördlichen Teil des Cserhát befinden sich jene langgestreckten Pyroxen-Andesit-Dykes, deren Ausbrüche Noszky in den Beginn der Obermediterran-Zeit verlegt.

Der Bericht Noszky's endigt mit einer morphologischen Darstellung, worin der Einfluß der Verwerfungen auf die Ausgestaltung der Quertäler und durch den Bergbau konstatierten Unebenheiten im Untergrunde des Hügellandes, sowie auf die beträchtliche nachmediterrane Denudation und pleistozäne Deflation kurz gewürdigt wird. Die großen Flug-sandhügel-Säume von Alföld-Charakter entlang dem Ipoly entstammen vielleicht schon der Holozänzeit.

Universitätsassistent LUDWIG V. LÓCZY jun., unser innerer Mitarbeiter studierte die Gegend von Balatonfüred mit dem Auftrag den von mir, DESIDERIUS LACZKÓ und HEINRICH TAEGER im Balatonhochland und im Bakony erkannten durch Brüche bedingten tektonischen Charakter an einem leicht zugänglichen und gut aufgeschlossenen Ort mit größtmöglicher Genauigkeit auf einer Karte großen Maßstabes (1:12.500) zu veranschaulichen.

Ich hielt dies für um so notwendiger, da ich gelegentlich meiner Überprüfungsreisen in den Jahren 1913—1916 in den nordwestlichen Kerngebirgen, ja auch schon früher im Bihargebirge weiteren Sinnes auch an solchen Stellen Bruchgebirge-Struktur zu erkennen vermeinte, wo die Tektonik eher von alpinen und karpathischen Faltungen beherrscht wird. In diesen Gebirgsgruppen von karpathischen Typus macht uns indessen die dichte Walddecke, die schwere Zugänglichkeit vorläufig solche eingehenden Untersuchungen unmöglich, wie sie in dem kahlen und felsigen, fast überall aufgeschlossenen Balatonhochland stattfinden können, wo in aller heimlichen Bequemlichkeit derartige, zeitraubende Arbeiten in Angriff genommen werden können.

Im südlichen Inselgebirge arbeiteten ebenfalls drei.

Unser alter, trefflicher Mitarbeiter Dr. ELEMÉR M. VADÁSZ beendigte i. J. 1916 seine 1910 begonnenen, 1912 wegen ernstlicher Er-

krankung, 1915 aber durch den Krieg (Kriegsverbot) unterbrochenen äußeren Arbeiten im Pécsér (Fünfkirchner) Gebirge. Dieses interessante und für die Geschichte der Ausgestaltung des großen ungarischen Neogenbeckens äußerst wichtige Inselgebirge wurde schon früher durch unsere fähigsten und erfahrensten Geologen: K. PETERS, J. v. BÖCKH und K. Hofmann untersucht und wertvolle Abhandlungen darüber veröffentlicht. Eine zusammengefaßte Beschreibung des ganzen Gebirges ja sogar ein erklärender Text zu der in seinen zwei Teilen von andern herrührenden geologischen Karte stand hingegen noch aus.

Im Interesse einer zusammenfassenden Beschreibung des Gebirges, sowie der Herausgabe der vervollkommeneten neuen geologischen Karten im Maßstabe 1:75.000 und deren Erklärung war also eine abermalige Begehung des Gebirges unverzüglich notwendig. Zugleich war dies eine Pflicht der Pietät gegen unsere verdienstvollen Vorgänger.

Wir betrauten mit dieser Aufgabe eine berufene Kraft, deren Begeisterung für den Gegenstand, große Arbeitskraft und umfangreiches Wissen uns dafür einstehen, daß die geologische Monographie und Karte des Pécsér Gebirges innerhalb kurzer Zeit fertig gestellt wird.

In seiner diesjährigen abschließenden Arbeit legt M. E. VADÁSZ Rechenschaft ab über die in der Westhälfte des Pécsér Gebirges gemachten Beobachtungen und macht uns besonders mit den permotriadischen Ablagerungen in der weiteren Umgebung des Szent Jakabhegy bekannt.

Klar, mit strenger Kritik behandelt er die Horizontierung des Perm-Grödener Sandsteines mit Rücksicht auf jene Kontroverse, welche bezüglich der Gliederung der verwandten Ablagerungen des Pécsér Gebirges und des Balatonhochlandes auftauchte. Hierauf liefert der Bericht ein allgemeines geomorphologisches und tektonisches Bild des ganzen Gebirges. In einer Gegenüberstellung werden die Unterschiede der Stratigraphie und der Erdkrustenbewegungen im östlichen und westlichen Teil gegeneinander abgewogen. Eine große Rolle bei der Entstehung des Gebirges spielt nach ihm die südliche, bekannte Granitmasse von Fazekasboda—Morágy und ein auch an der Nordseite angenommenes ähnliches unbewegtes Massiv.

Sektionsgeologe Privatdozent Dr. THEODOR KORMOS studierte die präglazialen Bildungen des Villányer Gebirges und deren Fauna. Von den Ergebnissen hebe ich seine auf Erfahrungen fussende Ansicht hervor, daß vor der von GEINITZ und auch anderen (LEPSIUS) als einheitlich angesehenen Eiszeit ein warmes Halbwüsten-Klima herrschte. In karstartigen Vertiefungen an einzelnen Punkten unserer südlicheren Gebirgs-

genden sind Knochenüberreste einer äußerst interessanten Tiergemeinschaft zu finden, welche ein derartiges Klima voraussetzt.

Diese auf paläontologischen und biologischen Untersuchungen beruhende Auffassung stimmt vollständig mit meiner von der geomorphologischen Seite her abgeleiteten Auffassung überein, welche ich vorläufig an mehreren Stellen meiner Arbeit über die Umgebung des Balatonsees (speziell auf Seite 582) berührt habe. Aus den Villányer präglazialen karstartigen Höhlen- und Spaltenausfüllungen zählt KORMOS 60 Tierarten auf, von diesen weisen 12 enge mediterrane Beziehungen auf, darunter befindet sich auch ein Affe.

Professor FERDO KOCH, Kustos des Nationalmuseums von Agram, unser ständiger kroatisch-slavonischer Mitarbeiter war in den Gebirgen zwischen Drau und Save tätig und nach einer allgemeinen Behandlung der Gebirge Psunj, Ravna-Gora, Crni-vrč, Papuk, Kamlija und Dilj erörtert er eingehender den geologischen Aufbau der Požeška-Gora, deren vulkanische, paläozoische, oberkretazische (Gosau-Fazies) Bildungen, sowie die Oligozän- und Neogenablagerungen, welche diese Gebirgsschollen klippenartig umgürten und dieselben einigermaßen verbinden, desgleichen die jüngeren (postgosau'schen) Eruptivgesteine.

Freudig begrüßen wir seine Beschreibungen dieser sehr wenig bekannten Inselgebirge unserer Südgegend, über welche in ungarischer Sprache — von einer kurzen Mitteilung KARL V. PAPP's abgesehen — meines Wissens nach bisher nichts erschienen ist. Jetzt können wir auf reichliche Mitteilungen über diese Gebirge rechnen.

Die Gebirge zwischen Drau und Save sind von großem Interesse, denn sie leiten einerseits über zu den nordbosnischen Gebirgsschollen, andererseits bilden sie als eingeschaltete Zwischenglieder den Übergang zu unseren südlichen Inselgebirgen jenseits der Donau dem Villányer und Pécsér Gebirge.

Wie wertvoll auch die Studien unseres verdienstvollen Mitarbeiters F. KOCH sind, die geologische Darstellung der von ihm beschriebenen Gebirgsgegenden kann ich noch nicht als abgeschlossen betrachten. Die Sammlung von Versteinerungen, besonders aus den Schichten der Gosaufazies, aus dem Paläogen und Neogen, deren Studium, die petrographische Untersuchungen der Gesteine, die sorgfältige Verfolgung der tektonischen Linien stehen noch bevor, um die stratigraphischen und tektonischen Beziehungen des Gebirges bei Požega zu den östlichen, südlichen, westlichen und nördlichen Nachbargebirgen klarlegen zu können.

Im Gebiete des siebenbürgischen Beckens arbeitete in diesem Jahre nur der kgl. ungar. Chefgeologe JULIUS HALAVÁTS, der seine Sommer-tätigkeit mit Reambulationen begann, welche er zur Ergänzung der

Angaben der im Erscheinen begriffenen geologischen Spezialkarten für notwendig hielt. Danach besuchte er in den Komitaten Hunyad und Alsó-Fehér einige solche Gegenden, die er bereits früher erforscht hat, über welche seither in der Literatur später abweichende oder zweifelhafte Mitteilungen erschienen sind. Es waren dies Déva, Hátszeg, Szászváros und der rote Berg in der Gegend von Szászsebes, der Foraminifereninhalt der vom letzteren Orte mitgebrachten Gerölle erwies sich nach den Untersuchungen des Herrn Direktor-Kustos des Ungar. National-Museums Dr. AUGUST FRANZENAU als eozän.

Durch den rumänischen Einbruch wurde JULIUS HALAVÁTS von seinem eigentlichen Arbeitsgebiet dem Fogaraser Hügelland zur Heimreise gezwungen.

Die Ergebnisse der *montangeologischen Aufnahmen* werden unserem diesjährigen Berichte durch zwei wertvolle Arbeiten vertreten.

Die eine derselben rührt vom Chefgeologen Dr. MORITZ v. PÁLFY her, welcher die geologischen Verhältnisse von Ilobabánya, Mészabánya und Láposbánya im Bergbaugbiet des Komitates Szatmár einen Monat hindurch studierte.

Die Basis des Gebietes wird nach KARL HOFMANN von pontischem Mergel gebildet. Noch jüngerer, quarzhaltiger, kontaktmetamorpher Sandstein befindet sich in der Gegend von Nagyabánya und Kisabánya; auf den pontischen Schichten lagert bald Rhyolit, bald bedecken jene Schichten an den meisten Orten Tuffe, Breccien und Laven des älteren Pyroxenandesites. Auf die Eruption des älteren Pyroxenandesites folgte der Ausbruch des Rhyolites, hierauf wiederholten sich die Andesitausbrüche.

Beide Andesite wurden mehr-weniger propylitisiert und leiten zuweilen in dazitisches Gestein über. Der Rhyolit erscheint sehr verwittert, kaolinisiert. Während in den Erzgängen der Gegend von Nagyabánya das Gold an Pyrit gebunden auftritt, in den Kereszthegyer Bergwerken hingegen an blei- und zinkhaltige Gänge, finden wir gegen Felsőbánya hin jenseits des Tales des Borpatak in den goldarmen Gängen außer Pyrit, Galenit und Sphalerit auch reichlich Chalkopyrit. Nur Firizánbánya enthält pro Tonne 6—7 Gramm Gold. Durch den Ilobabányaer Bergbau (Firizánbánya, Jakabtárna, Mihálytárna, Sándortárna werden nach 3—9^h streichende Erzgänge abgebaut, diese stehen in enger Beziehung zu den Andesiteruptionen.

Auch der Bergbau von Mészabánya folgte zumeist nach 3^h verlaufenden Gängen. In Láposbánya ist kaum eine Spur des einst hier blühenden Bergbaubetriebes wahrzunehmen. v. PÁLFY vermutet, daß hier hauptsächlich Silber produziert wurde. Die Gänge der beschriebenen Bergbau-

region sind zum Teil an Rhyolite, zum Teil an propylitische Pyroxenandesite gebunden.

Sektionsgeologe PAUL ROZLOZNIK leistete seit Kriegsbeginn am nördlichen und südlichen Kriegsschauplatz als Artillerieleutnant Dienst, bis er von der obersten Heeresleitung zum Kriegsbergbaubetrieb beordert und dem ungarländischen Kriegsbergbau-Schurffkommando eingeteilt wurde.

Von seinen in dieser Stellung vollzogenen Untersuchungen liefert er uns eine wertvolle Studie über die Lagerungsverhältnisse der im nördlichen Teil des Bihargebirges vorkommenden Bauxitlager, welche dazu berufen erscheint, unsern im Bihargebirge abgeschlossenen Spezialaufnahmen als wertvolle Ergänzung zu dienen.

Nachdem ROZLOZNIK die von früheren Autoren herrührenden Beschreibungen der Biharer Bauxitvorkommen aufgezählt hat, entwickelt er im Gegensatz zu diesen seine bedeutungsvollen, die Entstehung des Biharer Bauxit erklärenden Erfahrungen. Danach kommt der Bauxit in der konkordanten mesozoischen Schichtenfolge der Biharer zerbrochenen Kalksteinhochfläche an der Grenze der Tithon- und unterkretazischen Kalke vor. Der Bauxit sitzt in verschiedenen großen schüssel- oder trogartigen Vertiefungen des Tithonkalkes. Zwischen den einzelnen Vorkommen sind größere Streifen ganz oder zum Teil frei von Bauxit.

Die obere Grenze der Erzkörper (10000—20000 Tonnen) gegen die untere Kreide hin ist ebenflächig, die untere nach dem Tithon im Liegenden sehr unregelmäßig.

Der Bauxithorizont deutet auf eine stratigraphische Lücke, auf eine auf trocken liegender verkarsteter Tithonkalkstein-Oberfläche stattgefundene Ablagerung.¹⁾

Die Biharer Bauxite enthalten gewöhnlich mehr als 53% Al_2O_3 , eignen sich also zum Abbau, da 50% die Grenze der Verwertbarkeit bildet. Nur die die mehr als 3% SiO_2 -haltigen sind z. Zeit unbrauchbar.

Aus der Reihe unserer Agrogeologen vollendete Chefgeologe HEINRICH HORUSITZKY die agrogeologische Aufnahme des südlichen Teiles des Komitates Komárom. In seinem Bericht werden die im Untergrunde des Bakony und der Ebene am Fuße des Vértes vorkommenden pannonischen (pontischen) Pliozän- und die diese in dünner Lage überdeckenden Pleistozän- und Holozän-Ablagerungen sorgfältig beschrieben. Er macht uns mit den zonalen Bodenarten bekannt. Vorausgehend behandelt er die

¹⁾ Beachtung verdienen die ähnlichen Schlussfolgerungen von L. F. H. MAYER. Siehe: Klimazonen der Verwitterung und ihre Bedeutung für die jungste geologische Geschichte Deutschlands. Geologische Rundschau, Bd. VII. 1916 p. 241—246.

morphologischen und hydrographischen Verhältnisse und beschreibt die geringen Erfolg aufweisenden Tiefbohrungen.

Am Schluß seines Berichtes legt unser Gefährte H. HORUSITZKY, der mit lobenswerter Begeisterung sich bemüht zum Wohle unserer Landwirtschaft in unseren Höhlen phosphorsaure Substanzen zu finden, Rechenschaft ab über die geringen praktischen Ergebnisse seiner zusammen mit Dr. THEODOR KORMOS und Dr. OTTOKAR KADIĆ vollzogenen Untersuchungen der mittelkarpathischen Hochland-Höhlen.

Geolog II. Klasse Dr. ROBERT BALLENEGGER reambulierte im Interesse der Herstellung der Übersichtskarte der Bodenarten des Landes die Grenzen der verbreiteteren Bodentypenregionen. In diesem Zwecke bereiste er den Ostrand des Alföld; im Hochland die Komitate Liptó und Árva; an diesen Orten sammelte er Material für Laboratoriumsuntersuchungen; schließlich nahm er die übersichtliche agrogeologische Untersuchung des Komitates Krassószörény in Angriff, an der Fortsetzung dieser Arbeit verhinderte ihn jedoch der rumänische Einbruch.

Chefgeologe IMRE TIMKÓ war ebenfalls im Interesse der Herstellung der Übersichtskarte der Bodenarten tätig. Er beging das am Ostrande des Alföld gelegene große östliche Mittelgebirge, die nördlichen Teile und den hochgelegenen Kern des Bihargebirges im weiteren Sinne des Wortes; zugleich übernahm er auch das Arbeitsgebiet unseres in russischer Kriegsgefangenschaft weilenden Gefährten Sektionsgeolog Dr. GABRIEL LÁSZLÓ.

Für diese anstrengenden Arbeiten verwendete er fast sechs Monate. Treffend werden in seinem Berichte die hochgelegenen Rumpfflächen des Bihargebirges und die weiten Fastebenen (Peneplain), welche jenseits der Baumgrenze von ausgedehnten alpinen Sommerweiden bedeckt sind, gekennzeichnet; die Niederschlagsverhältnisse, welche diese Gebirgsgegend — vom Meeresstrande abgesehen — zur feuchtesten Landschaft unseres Vaterlandes machen, werden in Betracht gezogen und in dieser Weise auf klimatologischer Grundlage die ziemlich abwechslungsreichen Bodenarten des Gebirges behandelt.

Die fleißige Arbeit IMRE TIMKÓ's hat uns der vor 8 Jahren beschlossenen Herausgabe der übersichtlichen Bodenkarte näher gebracht. Möchte doch das kommende Jahr uns normale Verhältnisse bringen, damit wir diese Aufgabe beenden können.

Der Bericht des Chefgeologen PETER TREITZ ist so wie dessen sämtliche Veröffentlichungen ein Produkt seiner auf breitem Gedankenkreis beruhenden theoretischen Erwägungen und fleißiger Arbeit. Er begeistert sich nicht so sehr für agrogeologische Kartierung und Beschreibungen im engeren Sinne, als vielmehr für die Begründung der Methoden der

Bodenuntersuchung und für die Genetik der Bodenerscheinungen. In seinen Mitteilungen finden wir immer eine reiche Fülle von Theorien und anregenden genialen Gedanken. Dadurch werden notwendigerweise seine Fachgenossen zu sachlich fördernder Kritik angespornt.

In diesem Jahre arbeitete PETER TREITZ nicht an der Übersichtskarte der Bodenarten, sondern beendigte — unter dem Zwang aufgetauchter Schwierigkeiten — die Spezialuntersuchungen der Weinböden des Aradhegyalja und die Erforschung der Kiskunságer Sodaböden.

Über den Hegyalja des Komitates Arad lese ich in seinem Bericht solche Erklärungen, welche ich nach über 40-jähriger geologischer Lokalpraxis in meiner engeren Jugendheimat nicht als richtig annehmen kann. Ich muß seine Behauptung, wonach die kaolinische Verwitterung — nach ihm Zersetzung — des Galsaer Granitit und des Diorit zwischen Opálos — Arad postvulkanischen Vorgängen zugeschrieben und durch die Säuerlinge der Umgebung von Lippa bewiesen werden soll, als Irrtum zurückweisen. Auch jene scharfe Gegenüberstellung, womit TREITZ Zersetzung und Verwitterung behandelt, ist mir nicht ganz klar. Mit den bisherigen Behandlungsmethoden der chemischen Geologie (BISCHOFF, ROTU) stimmt dies kaum überein, und unsere Skepsis wird besonders wach, wenn wir die eben erschienene Abhandlung F. H. MEYER's lesen.¹⁾

Eine einschränkende Bemerkung knüpfe ich auch an jene aus dem Bericht sich ergebende Anschauung, daß der Boden der Aradhegyaljaer Weingärten ganz oder auch nur vorwiegend aus gefallenem Staub entstanden sei. Aus Erfahrung ist mir bekannt, daß gerade die stärksten Rotweine auf Diorit oder Granit, die Weißweine auf kristallinischem Schieferboden gedeihen; und ich kenne größere Weingüter, deren Felsboden für die Neuanlagen von veredelten amerikanischen Reben mit Dynamit gelockert wurde.

Weiterhin kann ich auch jene Auffassung von TREITZ nicht für erwiesen betrachten, wonach die lößartige Decke des Aradhegyalja ausschließlich aus fallendem Staub entstanden wäre.

Im lößartigen Untergrund des Aradhegyalja finden sich reichlich Steinplitter und feiner Staub der Felsunterlage. Auch durch die Studien ROBERT BALLENEGGER's werden TREITZ's übertriebene Ansichten über diesen Gegenstand sehr erschüttert.²⁾

Auch jene Beschreibung des Berichtes halte ich für einen Irrtum, welche die Schuttkegel der Bäche und Gräben des Aradhegyalja bis Maroscsicsér, 6—7 Km vom Fuß des Gebirges weit reichen läßt und den

1) l. c.

2) Jahresbericht der kgl. ung. geol. Anstalt für das Jahr 1915 und Földt. Közl.

hier auf Flußgeröllen ruhenden gelben, sandigen Lehm von einer in neuerer Zeit aus den Aradhegyaljaer Bergen herabgeförderten Lößdecke ableitet. Dies steht im Gegensatz zu dem, was in meinem Aufnahmebericht für das Jahr 1883 über das Alföld des Komitates Arad mitgeteilt habe.¹⁾

Der Bericht von P. TREITZ ist äußerst interessant und lehrreich; durch den vorwiegend hypothetischen Charakter wird sein Verdienst nicht geschmälert. Aber gerade dadurch werden Kritik und Einwände herausgefordert, die wir nicht nur von Geologen und Agrogeologen, sondern auch von Physiker, Meteorologen und Pflanzenphysiologen erwarten und erbitten, damit wir zu einem Übereinkommen in der Disziplin der modernen Bodenkunde gelangen.

Da die Chemiker Sektionsgeologe Dr. KÁLMÁN EMSZT und Geolog Dr. SIEGMUND SZINYEI-MERSE als Kriegskemiker Dienst leisten, arbeiteten wir in unserem chemischen Laboratorium nur mit zwei erprobten Arbeitskräften.

Kgl. ungar. Geolog, Privatdozent der Tierarznei-Hochschule Dr. BÉLA HORVÁTH veröffentlicht die Angaben von 89 Analysen. Der Bericht legt Rechenschaft ab über 19 Gesteins- und Erz-, 8 Ton- und Kohlen-, 60 phosphorhaltige Material- und 2 Boden- und Wasseranalysen.

Geologe II. Klasse ROBERT BALLENEGGER berichtet in einer umfangreichen Arbeit über die Analysen, welche er an ungarischen Bodenproben vollzogen hat. Im vorigen Jahre hat nämlich unser Institut Sammlungen von Bodenproben zusammengestellt für die Zwecke des landwirtschaftlichen Unterrichtes und diese unter den Instituten, welche darum ansuchten, aufgeteilt. Auf diese Weise sind fast alle landwirtschaftliche Anstalten in den Besitz einer nach dem heutigen Stande der Bodenkunde gesammelten und bestimmten Sammlung gelangt, in welcher die vaterländischen Hauptbodentypen oder wenigstens die von großer Verbreitung und die für Acker-, Wald-, Wiesen- und Gartenwirtschaft wichtigeren vertreten sind. Ein ausführlicher, erklärender Text geht den bodenanalytischen Tabellen voraus, diese werden gewiß jenen nützlich und willkommen sein, deren Aufgabe es sein wird die Sammlung im Rahmen des Fachunterrichtes zu verwerten. In dem Berichte BALLENEGGER'S verdient unter anderem Beachtung die Untersuchung eines Bodens (80 cm dick) über dem Karpatensandstein von Flyschtypus. Durch die mechanische und chemische Analyse erwies er sich als ein Verwitterungsprodukt des Karpathensandsteines. Die Ansichten unseres trefflichen Ge-

¹⁾ Földtani Közlöny, Bd. XIV.

nossen PETER TREITZ über die übertriebene Bedeutung des fallenden Staubes¹⁾ werden dadurch in engere Rahmen gerückt.

Sonstige Berichte werden zum Teil veranlaßt durch die uns am Anfang jedes Jahres zur Einsicht vorgelegten Pläne der Ungar. Staats-eisenbahnen, der Direktion der Wasserbauten und der Leitung des Straßenbaues.

Sammlungen und Grabungen bilden eine wichtige Aufgabe der äußeren Tätigkeit unseres Anstalles, welche seit lange her von der Leitung des Anstalles zielbewußt gepflegt wurde. Wir sind bestrebt dieser Aufgabe nach einem wohlgedachten Plan nachzukommen.

Wir sammeln Alles, was zur Beleuchtung der Geologie und Paläontologie unseres Vaterlandes dient, aber zugleich auch die für industrielle Zwecke geeigneten Rohmaterialien, welche sodann im chemischen Laboratorium sofort einer genauen Untersuchung unterzogen werden.

Dieser Teil unseres Berichtes enthält eine beachtenswerte Studie über die für Cementbereitung geeigneten Sande von PETER TREITZ. HEINRICH HORUSITZKY veröffentlicht das Bodenprofil des Győrer Kanals. Die ausgegrabenen pleistozänen Riesenschotter, deren Blöcke aus den kleinen Karpaten und dem Nyitraer Gebirge stammten, sind von großer Bedeutung für die poläogeographische Kenntnis des Kis-Alföld in der Pleistozänzeit.

Die Sammlungen zur Erörterung der historischen Geologie geschehen zum Teil durch Ausgraben von Versteinerungen. Mangel an Sprengmittel beschränken zur Zeit diese Tätigkeit ungewöhnlich; umso lebhafter ging dafür die Höhlenforschung vor sich und die Sammlung der in den weichen, oberflächlichen, jüngeren Bildungen verborgenen fossilen Knochen. Die Untersuchung des Bodens der vaterländischen Höhlen geschah nicht nur wegen der pleistozänen Knochenüberreste, sondern auch zu Gunsten der Erschließung des erhofften — aber leider nicht genügend reichlichen — mineralischen Phosphordüngen. Um die Erforschung der Höhlen bemühten sich besonders HEINRICH HORUSITZKY, Dr. OTTOKAR KADIĆ und Dr. THEODOR KORMOS. Auf diesem Gebiete liegt die Leitung in den Händen des Dr. THEODOR KORMOS.

Über die Tätigkeit des Anstalles in Wasserangelegenheiten lieferte Vizedirektor Dr. THOMAS SZONTAGH von IGLÓ einen erschöpfenden Bericht.

Dr. BÉLA ZALÁNYI erstattete Bericht über die Aufarbeitung und Registrierung des Gesteinsmaterials der Tiefbohrungen, sowie über seine

¹⁾ Jahresbericht der kgl. ung. geol. Reichsanstalt für das Jahr. 1914. p. 491.

fortgesetzten Arbeiten von Balatonkenese, Dr. THEODOR KORMOS hingegen über die Sammlungen und Museumsarbeiten.

*

Von der vielseitigen Tätigkeit unseres Anstalles legt Zeugnis ab unser umfangreicher Bericht für das Jaahr 1916, den wir der Öffentlichkeit in der Hoffnung übergeben, daß wir in unserem nächsten Bericht über die Arbeit ruhigerer, friedlicherer Zeiten Rechenschaft ablegen können werden.

DIE SERBISCHE STUDIENREISE DER KGL. UNG. GEOL. REICHSANSTALT VOM 1. OKTOBER BIS 8. NOVEMBER 1916.

Von Vizedirektor Dr. THOMAS SZONTAGH v. IGLÓ.

Nach Besetzung des serbischen Königreiches nahm unser Heer im westlichen, d. h. in dem vom Moravaufer nach Westen gelegenen Teil des Landes Stellungen ein und das serbische k. u. k. Oberkommando organisierte Militärbehörden, welche auch die Verwaltung in die Hand nahmen, das Gebiet gangbar und erforschbar machten. Allmählich beruhigten sich auch die Gemüter der zurückgebliebenen Bevölkerung.

Danach befaßte sich die Direktion der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt schon im April laufenden Jahres mit dem Gedanken, jetzt, während das Gebiet des Nachbarstaates unter der Regierung unserer eignen bewaffneten Macht steht und infolgedessen leicht zugänglich ist, dasselbe — wenigstens in allgemeinen Zügen — geologisch zu erforschen.

Im Interesse unseres Handels und unserer Industrie empfanden wir sehr wohl die Notwendigkeit und Nützlichkeit einer solchen Studienreise. Auf wissenschaftlichem Gebiet aber konnten wir ebenfalls recht wertvolle Beobachtungen in Rechnung ziehen.

Wir betrachteten es als eine ganze natürliche Sache, daß das durch den Donaustrom nur räumlich getrennte Gebiet, welches in geologischer Hinsicht mit unserem Vaterlande und Bosnien-Herzegovina in organischem Zusammenhange steht und welches in Folge seiner Lage auch wirtschaftlich in dem Kreis unserer Arbeiten und Interessen liegt, von uns, als dem unmittelbaren Nachbar studiert werden sollte.

Wir halten es ohnehin für einen großen Fehler, daß wir uns mit den Balkanstaaten, insbesondere gerade mit Serbien wirtschaftlich so sehr wenig beschäftigt haben und in dieser Richtung nur in politischer, höchstens in landwirtschaftlicher Hinsicht einiges Interesse an Tag gelegt haben. Jenseits Belgrad zeigte sich das ungarische Element nicht sehr und unsere Interessen wurden weder in Bezug auf die Industrie, noch auch den Handel genügend vertreten.

Um also auch in dieser Richtung unserem Vaterlande dienen zu können, unterbreiteten wir am 8. Mai d. J. 1916 Sr. Exzellenz dem Herrn

kgl. ungar. Ackerbauminister den Entwurf unserer Balkan-Studienreise. Wir baten darin auch, er möge geruhen sowohl die serbische, als auch die montenegrinische Route zu genehmigen, und die zur Begehung notwendige Erlaubnis und Unterstützung beim hohen Armee-Oberkommando zu erwirken.

In unserem unterbreiteten Plan baten wir Se. Exzellenz den Herrn k. u. k. Kriegsminister, für unsere Studienreise, als für diesen Zweck besonders geeignet, in erster Reihe unter unseren im Felde stehenden Fachgenossen die Oberleutnants AUREL LIFFA, PAUL ROZLOZNIK und KARL ROTH v. TELEGD in militärischer Eigenschaft auf etwa 40 Tage zu beordern. Wir baten auch den kgl. ungar. Husarenoberleutnant Baron FRANZ NOPCSA, als gründlichen Kenner Albaniens und Montenegros, und hervorragenden Fachgelehrten für diesen Zweck einzuteilen.

Außer diesen waren noch kgl. ungar. Chefgeologe IMRE TIMKÓ von der agrogeologischen Abteilung, weiterhin die kgl. ungar. Geologen JULIUS VIGH und ERICH JEKELIUS für die Reise ausersehen. Wir forderten auch unsere inneren Mitarbeiter Herren Professor der technischen Hochschule FRANZ SCHAFARZIK und Bergwerksinspektor i. R. ÁRPÁD ZSIGMONDY auf, an den Arbeiten teilzunehmen. Die Studienreise hätte Anstaltsdirektor, Universitätsprofessor Dr. LUDWIG LÓCZY v. Lócz zu führen gehabt.

Leider erhielten wir die endgiltige Reiseerlaubnis aus Belgrad erst am 26. September. Inzwischen aufgetauchter Hindernisse halber mußte zu unserem großen Leidwesen Anstaltsdirektor LUDWIG LÓCZY von der Leitung zurücktreten und an seine Stelle trat Vizedirektor THOMAS v. SZONTAGH. Die erbetene zeitweilige Einteilung unserer Militärdienst leistenden Kameraden gelang nicht. JULIUS VIGH kgl. ungar. Geolog konnte wegen seiner angegriffenen Gesundheit nicht kommen und Prof. der technischen Hochschule FRANZ SCHAFARZIK nahm die Betrauung nicht an. So ging also in den letzten Stunden die Zahl der Teilnehmer auf vier herunter.

Die Abgesandten der Reichsanstalt kamen überein, vorläufig in erster Reihe die wirtschaftlich verwertbaren Gesteine und Mineralien sowie die Bodenarten zu studieren und daneben natürlich auch nach Möglichkeit wissenschaftliche Beobachtungen zu machen.

Bergwerksoberinspektor i. R. und Vorstand der Budapester Sektion des ungarländischen Berg- und Hüttenländischen Vereins ÁRPÁD v. ZSIGMONDY, kgl. ungar. Chefgeologe I. TIMKÓ und kgl. ungar. Geolog ERICH JEKELIUS reisten unter Führung des Vizedirektors der Anstalt THOMAS v. SZONTAGH am 1. Oktober nach Belgrad. Nachdem wir in Bel-

grad die Angelegenheiten unserer Weiterreise geordnet hatten, reisten wir in unsere Gebiete.

Ich selbst unternahm mit ZSIGMONDY Studienausflüge in der Umgebung von Avala, Kragujevac, Kraljevo, Raska, Ušće, Kopaonik-Gebirge, Novipazar, Rudnik und Arangjelovac; IMRE TIMKÓ in dem Gebiet zwischen Avala, Öbrenovac, Valjevo, Ložnica und Sabac, und ERICH JEKELIUS in Avala, SW von Valjevo im Poljen-Gebirge, südöstlich gegen Mionica, Gorn. Milanovac und Arangjelovac.

Außerdem reisten IMRE TIMKÓ und ERICH JEKELIUS auch hinab nach Skoplje.

Unseren eingehenden Rechenschaftsbericht enthält der als besonderes Heft erschienene Anhang des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt für das Jahr 1916, zusammen mit einer die Reiserouten darstellenden Kartenskizze. Verfasser dieser Zeilen richtete in seinem Berichte sein Augenmerk auf die geologischen Verhältnisse und die nicht zu den Erzen gehörenden Mineralien und Gesteine. In seinem Berichte erwähnt er von den geologischen Bildungen, welche auf seinem Weg vorkamen, kretazische, jungtertiäre, pliozäne und pleistozäne Ablagerungen; weiterhin von Massengesteinen Granit, Dazit, Rhyolit, Andesit, die Serpentinberge, welche sehr weite Verbreitung besitzen, sowie die kristallinen Schiefer und die in ihnen eingeschlossenen weißen kristallinen Kalksteine (Marmor). Er macht uns bekannt mit den Mineralquellen von Vrnjačka-Banja Mataruga und Arangjelovac. Am Schluß seines Berichtes zählt er die nutzbaren Gesteine und Mineralien auf.

Kgl. ungar. Chefgeologe IMRE TIMKÓ widmete sich vor allem agrogeologischen Studien. Außerdem beschreibt er kurz Orographie und Geologie des Gebietes zwischen den Flüssen Drina, Save und Kolubara. Er erwähnt das Bergbaugebiet Serbiens am Drin, insbesondere die Pyrit-, Zink-, Silber-, Schwefelblei- und Antimonitvorkommen. Auch die im südlichen Teil der Čer planina bei Donja Badanja und Koviljača sprudelnden Mineralwässer werden aufgezählt. Danach behandelt er erschöpfend und grundlegend Verhältnisse und Ausgestaltung der Bodenkrume und die Verteilung der Bodenarten nach Klimazonen. Er hebt die Wichtigkeit der Steinbrüche und die Notwendigkeit der Versorgung mit gutem Trinkwasser hervor. Schließlich geht er noch kurz auf die landwirtschaftlichen Verhältnisse und Bodenmelioration ein.

Bergbau-Oberinspektor i. R. ÁRPÁD ZSIGMONDY befaßt sich in übersichtlicher Weise mit den Erzbergbau-Verhältnissen Serbiens und erwähnt auch die neueste Erzproduktion von Bor und Majdanpek, wenn gleich diese schon außerhalb des begangenen Gebietes liegen. Die Mineralproduktion Serbiens für die Jahre 1910 und 1911 wird nach Menge und

Wert mitgeteilt. Wir werden mit den Steinkohlenvorkommen von Badnjevac und Ušće bekannt gemacht. In der Umgebung von Ivanjica suchte er ohne Erfolg das in der Literatur behandelte Nickelvorkommen. Er beschreibt die im Kopaonik-Gebirge gefundenen Spuren älterer, aufgelaßener Erzbergwerke. Eingehender befaßt er sich mit dem noch jetzt im Betrieb stehenden Bergbau von Rudnik, sowie mit dem Galenit-Bergbau von Ripanj im Avala-Gebirge.

ERICH JEKELIUS unternahm ebenfalls in NW-Serbien Forschungen. In der Gegend von Valjevo befaßte er sich mit den Schichten der Trias, Kreide, Mediterran und jüngeren Tertiär; mit den kristallinen Schiefern, Serpentin und Eruptivgesteinen. Kurz wird die Höhle von Petnjica beschrieben. Von nutzbaren Gesteinen beschäftigt er sich mit dem Pyrit und Chalkopyrit am Abhang der Mali Medvednik und der Subovori Planinica. Er behandelt das Vorkommen lithographischer Schiefer von Struganik, welches Material in Serbien schon mit sehr gutem Erfolge benutzt wurde. Auch die für Kalk- und Zementbereitung und Straßenbau geeigneten Gesteine werden erwähnt.

Als Ergebnis der Studienreise liegen etwa 300 Stück Gesteine, Versteinerungen und Erze auf, sowie 70-erlei Bodenproben, welche von Interessenten vom Mai dieses Jahres an in der Sammlung der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt besichtigt werden können.

Für die außerordentlich freundliche und wirksame Unterstützung von Seiten der k. u. k. Militärbehörden sprechen wir auch an dieser Stelle unseren besten Dank aus.

Die Fortsetzung der Forschungen in größerem Maßstabe wird hoffentlich im nächsten Jahre von Seiten Ihrer Exzellenzen des Herrn k. u. k. Kriegsministers, und des Herrn kgl. ungar. Ackerbauministers ermöglicht werden.

BERICHT DES SEKRETÄRS.

VON LUDWIG V. MARZSÓ.

In unserem Bericht für das Jahr 1916 habe ich zum erstenmale Gelegenheit über die außerhalb der wissenschaftlichen Tätigkeit im öffentlichen Interesse unternommenen Arbeiten der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt zu berichten.

Die kgl. ungar. geol. Reichsanstalt dient durch die geologische Erforschung und Kartierung der Länder der heiligen ungarischen Krone auch praktischen Zwecken. Unsere Anstalt bemüht sich in zunehmendem Maße die Aufmerksamkeit der Fachkreise auf die noch ungehobenen Naturschätze Ungarns zu lenken, dem heimischen Bergbau, Handel, Industrie und überhaupt dem öffentlichen Interesse zu nützen.

Schon seit Jahren machen wir in steigendem Maße die Erfahrung, daß das Interesse unserer Kaufleute, Industriellen und Fabrikanten auf den reichen Boden Ungarns, auf die in dessen Tiefe verborgenen noch nicht gehobenen Schätze gerichtet ist, in immer größerer Zahl wenden sie sich an unsere Anstalt mit Anfragen nach ungarischen Vorkommen technisch verwertbarer Naturschätze, und nach deren Verwendbarkeit. In zahllosen Fällen hatten unsere Geologen Gelegenheit mit ihren Kenntnissen der Industrie und dem Handel zu Diensten zu stehen.

Besonders jetzt, inmitten der Kriegseignisse, während wir uns gegen den Aushungerungsplan unserer Gegner verteidigen müssen, wenden sich unsere Landwirte, Industrielle und Kaufleute sehr oft an unsere Anstalt. Ja auch die oberste Kriegsleitung sucht oft bei unserer Anstalt Rat in den verschiedensten Angelegenheiten.

Unserer diesbezüglichen Verpflichtung gemäß stand unsere Anstalt mit größter Bereitwilligkeit mit unmittelbaren Aufklärungen dem öffentlichen Interesse zur Verfügung und auch im abgelaufenen Jahre wurde vielen Unternehmungen, darunter auch vielen ausländischen, auf diese Weise erschöpfende Aufklärung, Rat und Direktive erteilt.

Die praktische Seite der Tätigkeit unserer Anstalt kann ich im folgenden zusammenfassen:

1. *In den Bergbau und verwandte Industriekreise* betreffenden Fragen und an Interessenten bezüglich nutzbarer Gesteine konnten wir insgesamt in 22 Fällen erschöpfende Aufklärung, bezüglich Fachgutachten liefern.

2. In Angelegenheiten der *künstlichen Wasserversorgung* reisten unsere Geologen in 10 Fällen an Ort und Stelle, und gaben auf Grund von Lokalstudien ihr Gutachten ab. Auch die oberste Kriegsleitung erbat in vielen derartigen Fällen Gutachten unserer Anstalt.

3. *Schutzrayons von Mineral- und Heilwässer* spielten in unseren Fachgutachten nur eine untergeordnete Rolle, diesbezüglich wurde in zusammen 4 Fällen ein geologisches Gutachten in Anspruch genommen.

4. Umso häufiger wurde dagegen unsere Anstalt in Angelegenheit *artesischer Brunnen* angegangen. Im Sinne des Gesetzartikels XVIII vom Jahre 1913, welcher auf einen Vorschlag unserer Anstalt geschaffen wurde und einer übermäßigen Inanspruchnahme artesischer und oft unmotivierten Bohrungen und damit einer schädlichen Wasserverschwendung einen Damm entgegenzusetzen will, muß eine geplante artesische Brunnenbohrung bei den zuständigen Behörden angemeldet, bei Verhandlung der Bewilligung aber das Gutachten der Anstalt eingeholt werden.

Im Jahre 1916 begutachtete unsere Anstalt die Bewilligung von 49 neuen artesischen Brunnen auf Ansuchen der Kulturingenieur-Ämter hin, und der Vertreter unserer Anstalt erschien oft bei den Verhandlungen an Ort und Stelle.

5. *Unser Laboratorium* wurde mit Einwilligung unseres Ministeriums der obersten Kriegsleitung zur Verfügung gestellt und Sektionsgeolog Dr. KÁLMÁN EMSZT, unser Chemiker, welcher von der Kriegsleitung als Chemiker in militärischer Eigenschaft in die 3. Gruppe der militärischen Bergwerksinspektion eingeteilt wurde, analysierte in unserem Laboratorium 140 heimische Antimon-, Chrom-, Mangan-, Kalkstein-, Blei-, Kupfer-, Eisen- und Zinkerzproben. Die Ergebnisse der Analysen können wir, da sie militärisches Interesse tangieren, nicht mitteilen.

6. *Bodenbewegungen, Abstürze und Rutschungen* und andere verkehrstörenden Vorfälle machten in 12 Fällen eine Entsendung unserer Geologen notwendig. Unsere Anstalt gab sogar in einer Kriminal-Angelegenheit ein Gutachten ab.

7. Zur *Kunstdüngerherstellung* notwendige *phosphorsaure Substanzen* fehlen unserem Vaterlande sehr, auch in dieser für unsere Landwirtschaft riesig wichtigen Frage wollte unsere Anstalt helfen und unsere Geologen untersuchten die phosphorsauren Substanzen von im Ganzen

42 Höhlen qualitativ und quantitativ. Über das Resultat berichten die mit den Untersuchungen betrauten an anderer Stelle.

Für die Zwecke unserer Anstalt stand uns im Ganzen nur ein einziger Chemiker zur Verfügung — von unseren 3 Chemikern leisten nämlich 2 Militärdienst — und so konnte außer den amtlichen Analysen unser Laboratorium Privaten nur in geringerem Maße zur Verfügung stehen, trotzdem wurden in etwa 20 Fällen 40 eingelangte Gesteins- und Erzproben analysiert.

Die verschiedenen Sammlungen unserer Anstalt wuchsen i. J. 1916 teils durch Geschenke, teils durch Kauf um 249 wertvolle Stücke. Unsere Anstalt spricht auch an dieser Stelle allen denen ihren wärmsten Dank aus, die mit ihren Geschenken die Sammlung der Anstalt bereichert haben.

Eine nach Fachgruppen geordnete Aufzählung all' dieser Tätigkeit wird weiter unten mitgeteilt.

Personalangelegenheiten i. J. 1916.

Dr. LUDWIG v. LÓCZY Universitäts-Professor, Direktor erhält zur Herstellung seiner Gesundheit vom Ackerbauminister vom 27. März an einen 6 wöchentlichen Urlaub, vom 17. Mai an wird ihm dann neuerdings ein 6-wöchiger Urlaub bewilligt. Ackerbaumin. Verordnung v. 31. März 1916 Z. 81463, IX—2. und vom 24. Mai. Z. 82237, IX—2. (Zahl 127.)

An Dr. THOMAS SZONTAGH v. IGLÓ königl. Rat, Vizedirektor wird durch Allerhöchsten Entschluß Sr. kais. und königl. Hoheit vom 11. Dez. 1916 als Anerkennung für seine im Wirkungskreise der Geologischen Anstalt auf wissenschaftlichem Gebiet entfaltete eifrige und erfolgreiche Tätigkeit der Titel eines *kgl. ungar. Hofrates* taxfrei allergnädigst verliehen. Ackerbaumin. Erl. v. 20. Dez. 1916 Z. 125755, IX—2. (Z. 428.)

Ebenderselbe wird von der Generalversammlung der Ungar. Geol. Gesellschaft am 9. Februar 1916 zum Präsidenten gewählt. (Z. 69.)

Dr. THEODOR POSEWITZ Chefgeologe wird mit 1. Juni 1916 vom Ackerbauminister endgiltig in Ruhestand versetzt. Min. Erl. v. 1. Mai 1916 Z. 84380, IX—2. (Z. 197.)

Dr. MORTIZ v. PÁLFI Chefgeologe wird von der Ungar. Geol. Gesellschaft gelegentlich der Generalversammlung am 9. Februar 1916 zum Vizepräsidenten gewählt. (Z. 69.)

Dr. AUREL LIFFA Sektionsgeologe wird mit Ackerbauministerial-Erlaß Z. 76672, IX—2 vom 15. September 1916 zum Chefgeologen ernannt. (Z. 339.)

Dr. KÁLMÁN EMSZT Sektionsgeologe erhält durch Erlaß des Acker-

bauministers vom 28. Dezember 1915 Z. 74367, IX—2 die dritte Quinquennalzulage zugewiesen. (Z. 15.)

Ebenderselbe wird durch Erlaß Z. 5701 des k. u. k. Kriegsministers in die der Militär-Bergwerksinspektion Gruppe III. eingeteilt.

PAUL ROZLOZSNIK Geologe I. Klasse wird vom Ackerbauminister mit Erl. v. 27. Mai 1916 Z. 34559, IX—2 zum Sektionsgeologen ernannt. (Z. 160.)

Ebenderselbe wird vom k. u. k. Kriegsminister in die Gruppe III. der Militär-Bergwerksinspektion eingeteilt.

Dr. THEODOR KORMOS Geologe I. Klasse wird mit Erl. des Ackerbauministers v. 15. Sept. 1916 Z. 76672, IX—2 zum Sektionsgeologen ernannt. (Z. 339.)

Dr. BÉLA v. HORVÁTH Geologe I. Kl. erhält mit Erlaß des Ackerbauministers v. 12. Mai 1916 Z. 38447, IX—2 vom 1. März 1916 an eine Personalzulage von 300 Kronen. (Z. 196.)

Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER Geologe II. Kl. wird vom Ackerbauminister mit Erlaß vom 24. Mai 1916 Z. 34559, IX—2 zum Geologen I. Klasse ernannt.

Dr. KARL ROTH v. TELEGD Geologe II. Klasse wird mit Ackerbaumin. Erl. v. 1. Sept. 1916 Z. 76672, IX—2 zum Geologen I. Klasse ernannt. (Z. 339.)

Ebenderselbe erhält vom 1. Juli 1914 an die erste Quinquennalzulage im Betrage von 200 K angewiesen. (Z. 276.)

Dr. ROBERT BALLENEGGER Geologe II. Kl. wird von der Generalversammlung der Ungar. Geol. Gesellschaft am 9. Februar 1916 zum II. Sekretär gewählt. (Z. 69.)

SIEGMUND v. SZINNYEI-MERSE Geologe II. Klasse, Husaren-Oberleutnant d. Res. wird mit Erl. des k. u. k. Kriegsministers Z. 18755 Abt. 7. in die Gruppe II. der Dobsinaer Bergwerksinspektion des Kriegsministeriums eingeteilt. (Z. 215.)

Dr. GÉZA v. TOBORFFY Präparator wird mit Ackerbaumin. Erl. v. 27. Mai 1916 Z. 34559, IX—2 zum Geologen II. Kl. ernannt. (Z. 160.)

Ebenderselbe erhält vom 1. Dezember 1915 an vom Ackerbauminister mit Erlaß Z. 11532, IX—2 vom 25. Februar 1916 eine um 200 Kronen höhere Personalzulage angewiesen. (Z. 106.)

Dr. ERICH JEKELIUS wird mit Erlaß des kgl. ungar. Ackerbauministers v. 27. Mai 1916 Z. 34559 zum Präparator und mit Erl. v. 15. Sept. 1916 Z. 76672, IX—2 zum Geologen II. Kl. ernannt. (Z. 160, 339.)

LUDWIG v. MARZSÓ Sekretär wird von der Ungarischen Orientalischen Kulturzentrale (Turanische Gesellschaft) in der Generalversammlung am 2. Mai 1916 zum Sekretär gewählt.

JOHANN BLENK technischer Unteroffizial, der treue und treffliche Maschinist unserer Anstalt, der unserer Anstalt seit der Übersiedlung in den neuen Palast eifrig diente, starb am Morgen des 3. März 1916. (Z. 96.)

LUDWIG LOVÁSZIK und STEFAN SZABÓ Kanzleidner werden mit Erlaß des Ackerbauministers v. 21. Sept. 1916 Z. 104649, IX—2 endgiltig in ihren Stellungen bestätigt. (Z. 304.)

JOHANN TÓTH wird von der Direktion vom 15. Januar 1916 an als Diener mit Tagelohn in Verwendung genommen. (Z. 32.)

Amtliche Fachgutachten i. J. 1916.

I. Aus dem Kreise des Bergbaues und verwandter Industriezweige.

A) Erze.

Umfassendes Verzeichnis der *Eisen-, Kupfer- und Steinkohlen-Vorräte Serbiens* auf Ansuchen des Militär-Generalgouvernement für Serbien zusammengestellt von GÉZA v. TOBORFFY. (Z. 113.)

Erzhaltige Gesteinsproben für Bergwerksdirektor *Karl Szodán* bestimmt von MORITZ v. PÁLFY. (Z. 388.)

Bericht des Pancsovaer Einwohners *Karl Abel* über seine Schürfungen auf serbischen Gebiet, im Auftrag des kgl. ung. Ackerbauministers begutachtet von THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 404a.)

Bericht über nicht beschlagnahmte Bauxitlager, im Auftrag des kgl. ung. Finanzministeriums erstattet von LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 421.)

B) Nutzbare Gesteine.

Gypsvorkommen in Nordungarn auf Ansuchen der Firma Carl Benesch & Co. Nachf. begutachtet von LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 2.)

Zur Herstellung von Mühlsteinen geeignetes ungarisches Material für die technische Hochschule in Braunschweig begutachtet von LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 17.)

Aufklärung über *Ton- und Braunkohlenvorkommen*, auf Ansuchen von Th. Spängler Fabrikdirektor in Treunfurt erteilt von LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 42.)

Aufklärung über vaterländische Vorkommen von *Kieselstein-Feuerstein*, auf Ansuchen von Max Bettelheim & Comp. erteilt vom Sekretariat. (Z. 53.)

Bestimmung von 3 St. Gesteinen und Aufklärung bezüglich deren Verwendbarkeit auf Ansuchen des Grundbesitzers Josef Pecsurlits von Avasfelsöfalu erteilt von MORITZ v. PÁLFY. (Z. 59.)

Über industrielle *Verwertbarkeit von Torf* erteilt dem kgl. ung. Handelsmuseum Aufklärung das *Sekretariat*. (Z. 125.)

Über im Abbau befindliche *Beauzit-Lager* erteilt der Firma Schuchardt und Schütt Aufklärung THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 159.)

In Angelegenheit der *Verwertbarkeit von Basaltgestein* aus der Ortschaft *Felsőpulya* (Kom. Vas) lieferte für Frau Baronin Maria Rohonczy ein Gutachten THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 271.)

Quantitative und qualitative Untersuchung von *Kaolin und Ocker-Erde* auf dem Gebiet der Gemeinde *Dud* (Kom. Arad) auf Ansuchen der Direktion der Vereinigten Eisenbahnen von Arad-Csanád auf Grund eines Lokalaugenscheines begutachtet von THEODOR KORMOS. (Z. 297.)

Industrielle Verwertbarkeit von *5 Stück Gesteinsproben* begutachtet von KÁLMÁN EMSZT. (Z. 307.)

Petrographische Untersuchung von 3 St. Gesteinsproben auf Ansuchen des Ó-Radnaer kgl. ung. Hüttenamtes ausgeführt von MORITZ v. PÁLFY. (Z. 329.)

Über *Vaterländische Vorkommen von Feuerstein* erteilt der I. ungarischen Chem. Ind. Akt. Ges. Klotild Aufklärung das *Sekretariat*. (Z. 340.)

Über *Phosphorit-Lager* auf Besitzungen der früheren Leibeigenen von *Felsőesztergály* lieferte im Auftrag des Ackerbauministers ein Gutachten MORITZ v. PÁLFY. (Z. 355.)

Über Vorkommen von besonders reinem *kohlensaurem Kalkstein* erteilt der Berliner Firma Fritz Freuthal Aufklärung das Sekretariat.

Über Vorkommen von *Magnesit in Serbien* erteilt der Magnesit Ind. Akt. Ges. Aufklärung THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 418.)

Über Vorkommen vaterländischer *Asbestlager* lieferte über Anforderung von Seiten des Handelsministers dem k. u. k. Kriegsministerium Aufklärung JULIUS HALAVÁTS. (Z. 362.)

II. Auf Wasser bezügliche Angelegenheiten.

A) Künstliche Wasserversorgung.

In Angelegenheit der Wasserversorgung der zentralen Fuhrwerk-niederlage der kgl. ungar. Post auf der Egressy-út lieferte ein Gutachten JULIUS HALAVÁTS. (Z. 7.)

In Angelegenheit des für Zwecke der Kartoffeltrocknungs-Fabrik in Bohrung stehenden Brunnens in *Rétköz* (Kom. Szabolcs) lieferte für die Industriegruppe der 12. Abt. des k. u. k. Kriegsministeriums Demeser, auf Grund der Lokalbesichtigung ein Gutachten IMRE TIMKÓ. (Z. 55.)

In Angelegenheiten des *Szekszárd*er artesischen Brunnens der M. Á. V. lieferte auf Ansuchen des Vizegespans des Komitates Tolna und der Szabadkaer Betriebsleitung der M. Á. V. einen Schutzrayons-Vorschlag ZOLTÁN SCHRÉTER. (Z. 81.)

Über die Tiefe der wasserführenden Schicht in *Erzsébetfalva* lieferte für Maschinenfabrikant Josef Czeisel in Zombor ein Fachgutachten ZOLTÁN SCHRÉTER. (Z. 88.)

In Angelegenheit der Wasserversorgung der M. Á. V. Station Zilah durch eine geplante artesische Brunnenbohrung lieferte auf Ansuchen des Zilaher Sektioningenieur-Amtes der M. Á. V. ein Gutachten BÉLA ZALÁNYI. (Z. 126.)

Über das zu erwartende Ergebnis einer artesischen Brunnenbohrung in der Nähe der Ortschaft *Ozora* (Kom. Tolna) verlangte ein Gutachten die Bauabteilung des k. u. k. militärischen Oberkommandos. Auf Grund eines Lokalausweises begutachtet von IMRE TIMKÓ. (Z. 134.)

Über das wahrscheinliche Ergebnis einer artesischen Brunnenbohrung bei der Station *Sarmaság* lieferte auf Ansuchen des Zilaher Sektioningenieur-Amtes der M. Á. V. ein Gutachten THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 302.)

Bezüglich der Fortsetzung der Brunnenbohrung bei der Station *Bruck-Királyhida* der M. Á. V. lieferte auf Ansuchen der Zentral-Betriebsleitung ein Gutachten LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 369.)

Über das Ergebnis der zwischen den Stationen *Soroksár u. Dunaharaszti* bei Wächterhaus No. 8 geplanten artesischen Brunnenbohrung gab auf Ansuchen des Soroksárer M. Á. V. Sektioningenieur-Amtes ein Gutachten JULIUS HALAVÁTS. (Z. 371.)

Über das zu erwartende Ergebnis der in Angriff genommenen Brunnenbohrung von *Ligetfalva* (Kom. Moson) lieferte auf Grund eines Lokalausweises ein Gutachten auf Ersuchen der k. u. k. Festungsbau-Direktion GÉZA v. TOBORFFY. (Z. 417.)

B) Mineral- und Heilwässer, Schutzrayons.

In Angelegenheit der Verlegung der *Luderstätte von Budaörs* vom Schutzrayon der Bitterwasserquellen erstattete auf Ansuchen des Oberstuhlrichteramtes von Bia ein Gutachten THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 263.)

Betreffend das Schutzrayon der Wasserleitung der *Ujpester Volks-*

insel lieferte auf Ersuchen des Bürgermeisteramtes von Ujpest ein Gutachten THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 278.)

In Angelegenheit der Vermehrung und Beständigmachung des Heilwassers des dem Pannonhalmer Benediktinerorden gehörigen *Bades Balatonfüred* lieferte auf Ansuchen der kgl. ungar. Budapester Berghauptmannschaft ein Gutachten THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 346.)

In derselben Angelegenheit erstattete für die Bohrunternehmung Heinrich Lapp und die Budapester Berghauptmannschaft ein Gutachten LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 346.)

C) **Geologische Begutachtung der Zulassung der im Sinne des Ges. Art. VIII. d. J. 1913 angemeldeten artesischen Bohrungen.**

Begutachtet von: THOMAS v. SZONTAGH Vizedirektor.

Begutachtung des Ansuchens des Zentaer Einwohners BENŐ GOLDSTEIN bezügl. seines negativen artesischen Brunnens im Auftrag des Budapester kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes. (Z. 28.)

Gutachten in Angelegenheit des artesischen Brunnens II. der M. Á. V. in *Ujdombovár* auf Ersuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. (Z. 41.)

Begutachtung der bei den M. Á. V. Stationen *Kula* und *Urszentiván—Pincéd* geplanten artesischen Brunnen auf Ersuchen des Budapester Kulturingenieur-Amtes. (Z. 49.)

Gutachten bezügl. Zulassung des artesischen Brunnens der Gemeinde *Pusztaföldvár* in Komitat Békés, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes von Arad. (Z. 57.)

Gutachten bezügl. Bewilligung des artesischen Brunnens des *Cegléder* Einwohners STEFAN HOLLÓ, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes in Budapest. (Z. 76.)

Begutachtung der auf der Station *Ujdombovár* sowie dem Schlipperlagerplatz der M. Á. V. geplanten artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes von Székesfehérvár. (Z. 84, 85.)

Begutachtung der Bewilligung des von Frau ALEXANDER ROSENDORN in *Dombovár* angesuchten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. (Z. 86.)

Begutachtung der Eingabe des Einwohners von Topolya Dr. JOSEF RÉNYI bezügl. Bewilligung einer artesischen Brunnenbohrung. (Z. 118.)

An der Verhandlung der Angelegenheit der zeitweisen Bewilligung des Wasserrechtes an die Wasserwerkerweiterung von Révfalu nahm in Győr teil THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 142.)

Begutachtung des von der „*Bácsmegyei cukorgyár*“ Akt.-Ges. auf dem Gebiet von Ujverbász geplanten artesischen Brunnens, für das kgl. ungar. Budapester Kulturingenieur-Amt. (Z. 170.)

Begutachtung des in Angelegenheiten der Bewilligung des artesischen Brunnens II. des ADALBERT MAYER in *Bátaszék* eingereichten Rekurses, im Auftrag des Ackerbauministeriums. (Z. 172.)

Gutachten in Angelegenheit des artesischen Brunnens der „*Magyar Lloyd Repülógép és Motorgyár*“, auf Ansuchen des Budapester kgl. ungar. Ingenieur-Amtes. (Z. 185.)

Begutachtung der Bewilligung dreier vom Hódmezővásárhelyer Einwohner ALEXANDER KOVÁCS angesuchter artesischer Brunnen, auf Ansuchen des Arader kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes. (Z. 193.)

Begutachtung der Bewilligung des vom *k. u. k. Militärkommando von Temesvár* auf dem Gebiet von Szeged geplanten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (Z. 216.)

Gutachten bezügl. der Bewilligung des von SAMUEL SCHWARZ jun. auf der Gemarkung der Gemeinde Sándorfalva geplanten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (Z. 217.)

Gutachten betreffend die Bewilligung artesischer Brunnen für die Einwohner von Zichyfalva JOHANN FRÁSZ und NIKOLAUS MAYER, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes von Temesvár. (Z. 301.)

Begutachtung des artesischen Brunnens von JOSEF SCHÖN und Genossen in *Árpalánka*, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. (Z. 314.)

In Angelegenheit des von der Direktion der *staatl. Bürgerschule von Békéscsaba* angesuchten artesischen Brunnens.

In Angelegenheit des von der Gemeinde *Zaránd* (Komitat Arad) angesuchten artesischen Brunnens.

In Angelegenheit des artesischen Brunnens des Makóer Einwohners SIEGMUND MÄNDL.

In Angelegenheit des artesischen Brunnens für die Arbeiterkolonie *Szentesi Alsóré*.

In Angelegenheit des artesischen Brunnens der Station *Békéscsaba* der vereinigten Arad-Csanáder Eisenbahnen.

In Angelegenheit der artesischen Bohrung der Gemeinde *Ágya*.

In Angelegenheit des artesischen Brunnens der kgl. Freistadt *Szeged*.

In Angelegenheit des artesischen Brunnens der Gemeinde *Körös-csente*.

In Angelegenheit des artesischen Brunnens der Gemeinde *Vadász* abgegebene Gutachten. (Z. 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324.)

Gutachten bezügl. des bei Wächterhaus No. 355 der *Temesvárer Eisenbahn* gebohrten negativen artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Temesvárer kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes. (Z. 330.)

Begutachtung der Bewilligung eines artesischen Brunnens für die *elektrische Aktiengesellschaft von Dombovár*, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes von Székesfehérvár. (Z. 334.)

Gutachten bezügl. Bewilligung des artesischen Brunnens bei der *M. Á. V. Station Kisszénás*, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes von Arad (Z. 337.)

Gutachten bezügl. Bewilligung eines öffentl. artesischen Brunnens für die Gemeinde *Sárszentlőrinc* (Kom. Tolna), auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes von Székesfehérvár. (Z. 343.)

Gutachten bezügl. nachträgliche Bewilligung des beim Elektrizitätswerk von *Nagyszalonta* gebohrten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes von Nagyvárad. (Z. 347.)

Gutachten bezügl. des artes. Brunnens bei der *M. Á. V. Eisenbahnstation Soltvadkert-Tázlár*, auf Ansuchen des Budapester kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes. (Z. 359.)

Begutachtung der Bewilligung des PEREGI'schen artesischen Brunnens in *Szeged*, auf Ansuchen des Arader kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes. (Z. 360.)

Gutachten bezügl. der Bewilligung des von der Gemeinde *Kunszentmárton* angesuchten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes in Nagyvárad. (Z. 361.)

Gutachten in Angelegenheit der nachträglichen Bewilligung des von dem *Zsombolyaer* Einwohner MATHIAS KERN geschaffenen artesischen Brunnens, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes von Temesvár. (Z. 375.)

Gutachten bezügl. Bewilligung des an der Ecke der Jókai- und Nagyesillag-utca in *Makó* geplanten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes in Arad. (Z. 376.)

Bezügl. der Tiefbohrung in der DÖRY'schen Konservenfabrik in *Dombovár*, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. (Z. 389.)

Gutachten bezügl. Bewilligung des auf dem Hermina-Vorwerk der *Sárszentmihályer* Besitzung des Grafen RAFAEL ZICHY geplanten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Vizegespans des Komitates Fehér. (Z. 393.)

Gutachten bezügl. Bewilligung eines artesischen Brunnens für die Eisenbahnstation *Nagyszéksós*, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes in Arad. (Z. 397.)

Gutachten bezügl. Bewilligung eines artesischen Brunnens für die im Riede Katraszél gelegene Besizung des *Hódmezővásárhelyer* Einwohners JOSEF JUHÁSZ, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (Z. 398.)

Gutachten bezügl. Bewilligung des auf dem Grundstück der *Arader Elektrizitäts-Aktiengesellschaft* geplanten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (Z. 422.)

Begutachtung der Bewilligung der von dem *Temesvárer Militär-Kommando in Nagyikinda* geschaffenen, 2 artesischen Brunnen. (Z. 434.)

Gutachten bezügl. Bewilligung eines artesischen Brunnens an STEFAN PÁPAY in Zenta, auf Ansuchen des kgl. ungar. Kulturingenieur-Amtes in Budapest. (Z. 435.)

Gutachten bezügl. Bewilligung des von JOSEF ÁNISFELD u. Genossen in *Orosháza* geplanten artesischen Brunnens. (Z. 436.)

Begutachtung des von JOHANN JOSZT, KONRAD DEBERT senior und MATHIAS WOSCHING in *Zichyfalva* geschaffenen artesischen Brunnens und der damit verbundenen Wasserableitung, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Temesvár. (Z. 225.)

III. Aus dem Bereiche der Chemie.

Analyse 2 *limonitischer Gesteine* auf Ansuchen des Fürsten ZOÁRD ODESCALCHI in Rétköz von BÉLA v. HORVÁTH. (Z. 110.)

4 *kalkige Sandproben* auf Kalkphosphat analysiert im Auftrage der Direktion von BÉLA v. HORVÁTH. (Z. 114.)

Bestimmung der Feuerfestigkeit eines *tonigen Kalksteins* für Fürsten ZOÁRD ODESCALCHI in Rétköz, ausgeführt von BÉLA v. HORVÁTH. (Z. 123.)

Bestimmung des Manganmetallgehalt *zweier manganhaltiger Gesteine* für erzherzoglichen Forstrat HUGO EISTLEITNER, ausgeführt von BÉLA v. HORVÁTH. (Z. 128.)

Analyse von *Antimonproben* für die Forstkanzlei der Propstei von Jászóvár, ausgeführt von KÁLMÁN EMSZT. (Z. 152.)

Analyse von *Pyritproben* auf Ansuchen der Güterdirektion der Grafen STANISLAUS und SIEGMUND ZOLTOWSKI, ausgeführt von BÉLA v. HORVÁTH. (Z. 154.)

Bestimmung der *Feuerfestigkeit zweier Tonproben* für die I. Ungarische Zink-Farbenfabrik der Gräfin GABRIELLA THUN und Genossen (Kassa), ausgeführt von BÉLA v. HORVÁTH. (Z. 157.)

Bestimmung des *Kaligehaltes 2 Gesteinsproben* für Grundbesitzer

JOSEF PECSURLITS in Avasfelsőfalú (Kom. Szatmár), ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 217.)

Untersuchung des Antimonmetallgehaltes von 6 Stück *Antimon-schlacke* für die Güterverwaltung der Propstei von Jászóvár, ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 229.)

Bestimmung des Eisenoxydgehaltes einer *Eisensteinprobe* für GEORG RAUSCHER in Budapest, ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 235.)

2 Stück *Pyritproben* auf ihren Kupfergehalt hin untersucht für die herrschaftliche Güterdirektion der Grafen STANISLAUS und SIEGMUND ZOLTOWSKI, von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 236.)

Bestimmung des Kupfergehaltes *chalkopyritischer und pyritischer Gesteinsproben* für Notär JOHANN BOBITS (Marospetres), ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 264.)

Bestimmung der *Feuerfestigkeit von dreierlei Tonproben* für GEORG RAUSCHER in Budapest, ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 265.)

Vollständige *Analyse einer weißen Erde* aus der Gemarkung der Gemeinde Dud (Kom. Arad) für die Direktion der vereinigten Arad—Csanáder Eisenbahnen, ausgeführt von KÁLMÁN EMSZT. (Z. 297.)

Bestimmung des *Heizwertes einer Koksprobe* für die Intendantur des Budapester k. u. k. Militärkommandos, ausgeführt von KÁLMÁN EMSZT. (Z. 350.)

Analyse einer Bodenprobe für den Püspökpusztaer Landwirtschaftsbetrieb, ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 367.)

Feststellung des *Kupfergehaltes von 2 St. Pyrit und der brennbaren Teile einer Lignitprobe* für LUDWIG LORÁND, Nagymihály, ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 387.)

Bestimmung der *Feuerfestigkeit zweier Tonproben* für MORITZ SEELFREUND, Huszt, ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 391.)

Analyse einer Gesteinsprobe auf Kupfer für Frau Wittwe VIKTOR VALKÓ in Gölniczbánya, ausgeführt von BÉLA V. HORVÁTH. (Z. 404 B.)

Sektionsgeologe Dr. KÁLMÁN EMSZT, welcher als Militärchemiker in die k. u. k. Bergwerksinspektion Gruppe No. III. eingeteilt ist, analysierte in dem Laboratorium unserer Anstalt von der Kisbányaer und Nagybányaer, Zámér Militärbergwerksinspektion eingesandte 140 *Proben auf verschiedene Metalle.*

IV. **Verschiedenes.**

Feststellung der *Herkunft einer Sandprobe* in einer Kriminalangelegenheit, auf Ersuchen der kgl. ung. Post- und Telegraphen-Direktion, ausgeführt von LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 33.)

Begutachtung der Probebohrungen welche am Standort der Pfeiler der zwischen Hungária-körút und Óbuda zu bauenden Donaubrücke vorzunehmen sind, auf Ansuchen der kgl. ung. Budapester Berghauptmannschaft von THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 61.)

Über die Erdarbeiten des *Győrer Industrikanales und der March-Regulierung* lieferte einen Bericht von geologischem Gesichtspunkt HEINRICH HORUSITZKY. (Z. 92.)

In Angelegenheit des *Schutzes der Naturschönheiten des Badacsony-gebirges* gemachte Vorschläge und Protokolle der in dieser Angelegenheit gehaltenen Sitzungen. (Z. 115.)

Studie über am *Nördlichen Kriegsschauplatz* vorkommende und im Interesse der Kriegsleitung verwertbare Erze, Kohlen und andere Materialien, für das A. O. K. ausgeführt von IMRE TIMKÓ. (Z. 151.)

Über die Forschungen der nach *Serbien* ausgesandten *Studienreise* liefert einen vorläufigen Bericht der Leiter der Studienreise THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 181.)

Über den ausserordentlich hohen *Stand des Grundwassers* und dessen Ursachen gibt auf Ersuchen der k. u. k. Militärbauleitung, Magyaróvár, ein Gutachten ab, *das Sekretariat*. (Z. 182.)

In Angelegenheit der Erdrutschung bei der Ortschaft Szurdok der Reichsstraße Budapest—Kassa—Zboró liefert auf Ersuchen des kgl. ung. Handelsministeriums nach erfolgter Lokal-Besichtigung ein Gutachten THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 209.)

In Angelegenheit von im Lande befindlicher geeigneter *Gebiete zur Ausführung von Flugübungen* giebt für das „K. u. K. Luftfahr-Ersatztruppen-Lehrbataillon“ ein Gutachten ab LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 241.)

Bei der Verhandlung deren Gegenstand die *Rutschung des Sárvíz-Kanal-Ufers* in Sárszentmihály bildete erschien Dr. LUDWIG LÓCZY persönlich und gab sein Gutachten an Ort und Stelle ab. (Z. 280.)

In Angelegenheit der *Kohlensäure-Ausströmungen* in den Kellern der Ortschaft Kovászna lieferte im Auftrag des kgl. ung. Ackerbauministers ein Gutachten MORITZ v. PÁLFI. (Z. 313.)

Geologische Untersuchung des *Untergrundes des Nyírvíz Regulierungs-Kanales* auf Ansuchen der Nyírvíz-Regulierungsgesellschaft, im Auftrage des Ackerbauministers ausgeführt von IMRE TIMKÓ. (Z. 326.)

Über die Ursachen der *Erdbeben* im Baugebiet der Ortschaft *Alsólendva* (Kom. Zala) und deren Verhütung lieferte auf Ansuchen des Vizegespans des Komitates Zala, auf Grund von Lokalstudien ein Gutachten JULIUS VIGH. (Z. 327.)

Über die Ursachen des hochgradigen *Steigen des Grundwassers* in dem von *Városligeti fasor—Bajza-utca—Lendvay-utca—Aréna-út* umgrenzten Budapester Gebiete liefert auf Ansuchen des Architekten Aladár Kármán ein Gutachten VIKTOR VOGL. (Z. 348.)

Geologische und geodäsische Beschreibung der Ortschaft Mercyfalva für die Behörde der Ortschaft angefertigt von LUDWIG v. LÓCZY. (Z. 368.)

Agrogeologische Untersuchung einer Bodenprobe und Gutachten darüber an den Prior des Klosters des Kisbereznaer St.-Basil-Ordens Lucis Sylvester geliefert von IMRE TIMKÓ. (Z. 405.)

Über *Eindringen von Regenwasser* in das svábhegyer Grundstück des Villenbesitzers *Leopold Barnikai* liefert auf Grund der Lokalbesichtigung ein Gutachten ZOLTÁN SCHRÉTER. (Z. 430.)

Lokaluntersuchung der *phosphorhaltigen Substanzen von 42 Höhlen* im Auftrage des Ackerbauministers ausgeführt von: HEINRICH HORUSITZKY, OTTOKAR KADIĆ und THEODOR KORMOS. (Z. 131.)

V. Grabungen und Sammlungen.

In den *Höhlen von Herkulesbad* führte eine Probegrabung aus OTTOKAR KADIĆ. (Z. 117.)

In der *Büdöspet-Höhle des Bükkgebirges* führte eine systematische Grabung aus OTTOKAR KADIĆ. (Z. 117.)

Mit fortgesetzten *Studien und Materialsammlung der Süßwasserkalke* am Rande des *Budaer und Gerece-Gebirges* befaßte sich THEODOR KORMOS. (Z. 117.)

Der *Fundort* von in Csákberényer (Vértesszőlősgebirge) Mitteleozän-Schichten gefundenen *Rhinoceros-Resten* wurde besucht von THEODOR KORMOS und ZOLTÁN SCHRÉTER. (Z. 117.)

Die in *präglazialen Höhlungen des Villanyer Gebirges* befindlichen roten Tone und deren Fauna wurde studiert und gesammelt von THEODOR KORMOS. (Z. 117.)

In den Schichten der *Bakonyer Trias* führten ergänzende Sammlungen aus THEODOR KORMOS und JULIUS VIGH. (Z. 117.)

An den Grabungen in der *Bajóter Jankovich-Höhle* nahm Teil THEODOR KORMOS. (Z. 117.)

In der „Takács Menyhért“-Höhle in *Jászóvár* führte Probegrabungen aus THEODOR KORMOS. (Z. 117.)

Zur Besichtigung von *Mastodon und Elefanten-Funden* in der Umgebung von *Rákos-Keresztúr, Szentlőrinc, Budafok, Érd, Batta, Aszód, Tata, Dunaalmás, Neszmély* reiste mit dem Wiener Paläontologen Dr. GÜNTHER SCHLESINGER THEODOR KORMOS. (Z. 117.)

Im Interesse der Sammlung von *Ursäugetieren im Tiszagebiete* reiste nach Kecskemét, Tiszaugra, Tiszakürt, Ókéske, Kiskúnfélegyháza, Csongrád und Szentes THEODOR KORMOS. (Z. 117.)

In der Gegend von *Barkó—Homonna—Úrvölgy—Óhegy* sammelte *Kössener Fossilien* JULIUS VIGH. (Z. 117.)

Am *Remetehegy* (Máriaremete) sammelte eine Triasfauna ELEMÉR VADÁSZ. (Z. 117.)

In der *Istállókö-Höhle des Bükkgebirges* führte eine systematische Grabung aus EUGEN HILLEBRAND. (Z. 117.)

In der *Peskő-Höhle des Bükkgebirges* führte eine systematische Grabung durch JULIUS ÉHIK. (Z. 117.)

An dem pannonisch-pontischen *Fossilienfundort von Kaplát* sammelte HEINRICH HORUSITZKY mit STEFAN FERENCZI.

VI. Die Sammlungen der Anstalt.

Geschenke und Käufe.

Das Material der *prähistorischen Keramik*, welches durch Grabungen in der *Hermann Otto-Höhle von Hámor* zu Tage gefördert wurde, schenkte die Anstalt dem *Ungarischen National-Museum*. (Z. 9.)

Sandproben zu Untersuchungen für gewerbliche Zwecke, geschenkt von der *Wiener und Soproner Gewerbinspektion* und der Notärkanzlei von *Felsőtúr*. (Z. 14.)

Daten und *Schichtenplan* des artesischen Brunnens bei der Eisenbahnstation *Osijek*, Sendung der *Pécsér Betriebsleitung* der M. Á. V. (Z. 37.)

3 *St. Profile und Plan* der 1. Platzierung der geol. Anstalt im Gebäude des Ackerbauministeriums in der *Nádor-utca*; 2. Geologische Karte des Salzbergwerkes von *Rónaszék*; 3. Plan des *Szent-József-Bergwerkes* von *Désakna*, geschenkt von Vizedirektor Dr. THOMAS v. SZONTAGH. (Z. 38.)

Aus dem Untermediterrän stammende Koralle geschenkt von Dr. BÉLA MAURITZ, Universitätsprofessor. (Z. 38.)

Skelette von *Cappra ibex, Ursus arctos, Mustela putorius, M. erminea, M. vulgaris*, gekauft von W. SCHLÜTHER in Halle. (Z. 65.)

Monographie des Bergbaubietes von *Nagybánya*, 2 Bde geschenkt von der Nagybányaer Bergwerksdirektion. (Z. 68.)

Eine aus 33 St. bestehende *Gesteinssammlung* wird von der Direktion an S. SCHERTEL, Hof a/Saale geschenkt.

Geologisches Längsprofil des Marchflusses, geologische Querprofile des Marchbettes bei der Strassenbrücke von Magyarfalu—Angern, u. bei der neuen Eisenbahn- und Strassenbrücke von Göding. Geschenk der kgl. ung. Marchregulierungskommissions. (Z. 92.)

An *Max Schlosser*, Kustos des Münchener geologisch-paläontologischen Museums 100 Nummern *väterländischer Gesteine* und Versteinerungen im Tausch gegen reichsdeutsche Gegenstände. (Z. 109.)

Schichtenplan des artesischen Brunnens bei der M. Á. V. Station *Torbágy* von der zentralen Betriebsleitung der M. Á. V. (Z. 112.)

Zähne von eozänen Rhinoceren und andere Versteinerungen, geschenkt von Dr. CSAJÁGHI SZÖKE KÁROLY, Arzt in Csákberény. (Z. 143.)

Schichtenplan des Tiefbohrungsbrunnens von Taktaharkány geschenkt vom Miskolczer Sektionsingenieur-Amt der M. Á. V. (Z. 246.)

Schichtenpläne des Tiefbrunnens von Tiszaluc, geschenkt von dem Sektionsingenieur-Amt der M. Á. V. in Miskolcz. (Z. 218.)

Die kgl. ung. Universität Kolozsvár sendet im Tauschwege 46 St. *Gesteinsexemplare aus der Balatonegend*.

Übernahme von 66 St. *Ursäugetier-Resten* vom Museum in Kecskemét. (Z. 277.)

Schichtenplan des artesischen Brunnens bei Wächterhaus 414. der Eisenbahnlinie Temesvár—Báziás, geschenkt von den Temesvárer Sektionsingenieur-Amt der M. Á. V. (Z. 299.)

Pflanzenabdrücke in Sandstein, geschenkt von ARMIN FREYBERGER, Verwalter der Pozsonyer Bau-Aktiengesellschaft. (Z. 308.)

Bohrproben und Profil des Aszóder artesischen Brunnens von der Magyar Lloyd Flugmaschinen- und Motorfabrik. (Z. 311.)

Schichtenplan des artesischen Brunnens bei der Station Pécs der M. Á. V. von dem Pécs'er Sektionsingenieur-Amt der M. Á. V. (Z. 344.)

Die Direktion kauft 3 St. *Szentlászlóer Rákóczi-Marmortafeln* für das Museum von KARL REIMANN Steinmetzmeister in Kolozsvár. (Z. 386.)

7 St. *Gesteinsproben* werden für die Sammlung der Anstalt geschenkt von EDMUND SZODÁN, Bergwerksdirektor in Járabánya. (Z. 388.)

Die Direktion kauft 7 St. *alte Landkarten* von der Skt. Georgs-Gilde. (Z. 394.)

Veröffentlichungen der kgl. ung. geol. Reichsanstalt i. J. 1916.

Die Redakteure unserer Anstalt: Dr. THEODOR KORMOS und Dr. VIKTOR VOGL hatten zwar mit Schwierigkeiten des Kriegszustandes und drucktechnischen Hindernissen zu kämpfen, redigierten aber trotzdem unsere Ausgaben mit unermüdlichem Eifer, welche i. J. 1916 in beträchtlicher Zahl erschienen, *darunter mehrere Werke von außerordentlich wichtiger praktischer Richtung.*

I. Außer dem Jahresbericht für 1915, welcher 1916 in ungarischer Sprache erschien und dessen deutsche Übersetzung am Beginn des Jahres 1917 fertiggestellt wurde, erschienen unsere Ausgaben in folgender Reihenfolge:

II. Aus dem M. kir. Földtani Intézet Évkönyve:

1. Dr. OTTOKAR KADIÓ: „A Szeleta-barlang kutatásának eredményei.“ (Bd. XXII, Heft 4.)
2. Dr. VIKTOR VOGL: „Tengermellékünk tithonképződményei és azok faunája.“ (Bd. XXIII, Heft 5.)
3. Dr. THEODOR KORMOS: „A pilisszántói kőfülke. Tanulmányok a postglaciális kor geológiája, ösipara és faunája köréből.“ (Bd. XIII, Heft [Schluß] 6.)
4. Dr. KÁLMÁN LAMBRECHT: „A Plotus genus a magyar neogénben.“ (Bd. XXIV, Heft 1.)
5. Dr. ERICH JEKELIUS: „A brassói hegyek mezozoós faunája.“ (Bd. XXIV, Heft 3.)
6. JULIUS LEIDENFROST: „Magyarországi fosszilis Siluridák.“ (Bd. XXIV, Heft 4.)

III. Aus den: *A m. kir. Földtani Intézet kiadványai:*

1. Dr. ELEK 'SIGMOND: „A talajvizsgálat mechanikai és fizikai módszerei.“
2. Dr. KARL V. PAPP: „A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete.“

Veröffentlichungen in deutscher Sprache.

IV. Jahresbericht d. kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt f. 1914. Mitteilungen aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

1. Dr. KOLOMAN SOMOGYI v. SZILÁGYOSMLYÓ: „Das Neokom des Gerecsegebirges.“ (Bd. XXII, Heft 5.)
2. Dr. ERICH JEKELIUS: „Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó.“ (Bd. XXIII, Heft 2.)

3. Baron G. J. v. FEJÉRVÁRY: „Beiträge zur Kenntnis von Rana Méhelyi By.“ (Bd. XXIII, Heft 3.)

4. Dr. THEODOR KORMOS u. Dr. KOLOMAN LAMBRECHT: „Die Felsnische am Remetehegy und ihre postglaziale Fauna.“ (Bd. XXII, Heft [Schluß] 6.)

5. Dr. O. KADIĆ: „Ergebnisse der Erforschung der Szeletahöhle.“ (Bd. XXXII, Heft 4.)

6. Dr. VIKTOR VOGL: „Die Tithonbildungen im kroatischen Adriagebiet und ihre Fauna.“ (Bd. XXIII, Heft 5.)

7. Dr. KOLOMAN LAMBRECHT: „Die Gattung Plotus im ungarischen Neogen.“ (Bd. XXIV, Heft 1.)

8. Dr. THEODOR KORMOS und Dr. KOLOMAN LAMBRECHT: „Die Felsnische Pilisszántó.“ (Bd. XXIII, Heft [Schluß] 6.)

V. *Publikationen der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.*

1. Dr. ALEXIUS I. v. 'SIGMOND: „Über die Methoden der mechanischen und physikalischen Bodenanalyse“ und Anhang: „Neuer Messapparat für Bestimmung der Schwindung von Böden.“

VI. *Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone.*

1. GYULA v. HALAVÁTS und ZOLTÁN SCHRÉTER: „Die Umgebung von Fehértemplom, Szászkabánya und Ómoldova.“ Sektionsblatt Zone 26 u. 27, Kolonne XXV (1:75.000) mit Landkarte.

2. Dr. THEODOR POSEWITZ: „Die Umgebung von Berezna und Szinevér.“ Blatt Zone 12, Kolonne XXIX (1:75.000) mit Landkarte.

Schließlich erschien noch „Mutató a m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1892—1901. évfolyamaihoz“, welcher von Dr. ROBERT BALLENEGGER zusammengestellt wurde.

Im Jahre 1916 erschienen 20 Werke im Verlage der Anstalt, in einem Umfang von zusammen 229 Bogen, mit 62 Tafeln und 781 Abbildungen im Text.

Literarische Tätigkeit der Beamten der kgl. geologischen Reichsanstalt und der externen Mitarbeiter im Jahre 1916.

BALLENEGGER, R.: *Magyarországi talajtipusok mechanikai vizsgálatának eredményei.* A m. kir. Földt. Intézet Évi Jelent. 1915-ről, pag. 487—505. Budapest, 1916.

— *Mutató a m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1892—1901. évfolyamaihoz.* A m. kir. Földtani Intézet kiadványai, pag. 2—119. Budapest, 1916.

- *A Hegyes-Drócsa erdőségének talaja*. Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 105—111. Budapest, 1916.
- *Über den Boden der Waldungen des Hegyes-Drócsa-Gebirges*. Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 170—176. Budapest, 1916.
- *Hilgard Eugen Valdemár emlékezete*. Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 287. Budapest, 1916.
- *Erinnerung an E. W. Hilgard* Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 367. Budapest, 1916.
- *A magyarországi talajtipusok mechanikai összetételéről, Timkó Imre hozzászólásával*, Földt. Közl. XLVI. Bd., Társ. Jegyzkv., pag. 289. Budapest, 1916.
- *Die mechanische Zusammensetzung der Bodentypen; mit Bemerkungen v. E. Timkó*. Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 368. Budapest, 1916.
- und TIMKÓ I.: *A Keleti Magyar Középhegység és a Déli Kárpátok talajviszonyai*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 422—444. Budapest, 1916.
- EMSZT. K.: *Chemische Studie über die Szinyelipóczer „Salvator“-Quelle*. Zeitschrift für Balneologie, Klimat. u. Kurort-Hygiene. VIII. Jahrg. No. 15—16., pag. 91—94. Berlin, 1916.
- und LÁSZLÓ, G.: *Die Torfmoore und ihr Vorkommen in Ungarn*. (Mit 10 Taf. u. 30. Textfig.) Publikationen d. kgl. ung. Geol. Reichsanst., pag. 3—183. Budapest, 1916.
- FERENCZI, L.: *Az Inovec-hegység Pöstyéntől keletre eső részének geológiai viszonyai*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 131—159. Budapest, 1916.
- *A Nagyhugyin „trachyt“-jának közettani vizsgálata*. Múz. Füzet. III. Bd., pag. 217—224. Kolozsvár, 1916.
- HALAVÁTS, GY.: *Nagysink környékének földtani alkotása*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 376—391. Budapest, 1916.
- und SCHRÉTER, Z.: *Die Umgebung von Fehértemplom, Szászkabánya und Ómoldova*. Erläuterungen zur Geol. Specialkarte der Länder der Ung. Krone, pag. 2—62. Budapest, 1916.
- HORVÁTH, B.: *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumából*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 471—486. Budapest, 1916.
- *A barlangok phosphortartalmú anyagairól*. Barlangkutatás. IV Bd., pag. 150—155. Budapest, 1916.
- *Über die phosphorhaltigen Ablagerungen der Höhlen*. Barlangkutatás IV. Bd., pag. 197. Budapest, 1916.

- *A foszfortrágya nyersanyagai.* Természettud. Közl. XLVIII. Bd., pag. 638. Budapest, 1916.
- *A talaj siliciumdioxyd tartalmának mennyiségi meghatározása.* Magy. Chemiai Folyóirat 22. köt., pag. 108. Budapest, 1916.
- *Mcgjegyzés „Deutschlands Leistungen in den Naturwissenschaften in englischer Beleuchtung“* című dolgozatra. Chemiker Zeitung 40. Jahrg. pag. 804. Cöthen, 1916.
- HORUSITZKY, H.: *A komárommegyei Kömlöd környékének agrogeológiai viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 414—421. Budapest, 1916.
- *A talaj lélekzése.* Természettud. Közl. XLVIII. Bd., pag. 338. Budapest, 1916.
- JEKELIUS, E.: *Adatok a Bucsecs és Csukás földtani felépítéséhez.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 261—277. Budapest, 1916.
- *A brassói hegyek mezozoós faunája.* (IV—VI. Taf. u. 23 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXIV. Bd., 3. Heft, pag. 221—314. Budapest, 1916.
- *A brassói hegység felsőjurakori képződményei.* Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 122. Budapest, 1916.
- *Jurabildungen der Berge von Brassó.* Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 188. Budapest, 1916.
- JUGOVICS, L.: *Az Alpok keleti végződése alapján és a vasvármegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák.* (19 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 49—73. Budapest, 1916.
- KADIĆ, O.: *Čabar, Prezid és Tršće vidékének földtani viszonyai.* (1 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 74—78. Budapest, 1916.
- *Geološki odnošaji okolice Čabra, Prezida i Tršća.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 579—583. Budapest, 1916.
- *Jelentés az 1915. évben végzett ásatásaimról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 568—576. Budapest, 1916.
- *A Herman Ottó-barlang Hámor község határában.* Barlangkutatás IV. Bd., pag. 6—16. Budapest, 1916.
- *Die Herman Ottó-Höhle bei Hámor in Ungarn.* Barlangkutatás. IV. Bd., pag. 37—43. Budapest, 1916.
- *Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1915. évi működéséről.* Barlangkutatás IV. Bd., pag. 29—32. Budapest, 1916.
- *Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1915.* Barlangkutatás IV. Bd., pag. 49—50. Budapest, 1916.
- *A Búdöspesztben 1916. évben végzett ásatás eredményei* (mit 1 Textfigur). Barlangkutatás IV. Bd., pag. 136—140. Budapest, 1916.

- *Die Ausgrabungen in der Höhle Búdöspeszt im Jahre 1916.* (Mit 1 Abbild.) Barlangkutatás IV. Bd., pag. 185. Budapest, 1916.
- KOCH, F.: *Jelentés a Karlopagó-Jablanac jelzésű térképlap területének 1914—1915. évben végzett részletes felvételéről.* (12 Abb.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 86—103. Budapest, 1916.
- *Izveštaj o detaljnóm snimanja lista Karlobag—Jablanac* (za god. 1914—15.). A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 591—598. Budapest, 1916.
- KORMOS, T.: *Az ajnácskői pliocén rétegek és faunájuk.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 524—541. Budapest, 1916.
- *Újabb ásatások az Igric-barlangban.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 558—567. Budapest, 1916.
- *Az első fosszilis hiéna csontváza Magyarországon.* Földt. Közl. XLVI. Társ. Jegyzkv., pag. 289. Budapest, 1916.
- *Über das erste fossile Hyänenskelett in Ungarn.* Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 368. Budapest, 1916.
- *Maška Károly emlékezete.* (Mit Fotogr.) Barlangkutatás IV. Bd., pag. 61. Budapest, 1916.
- *Erinnerung an Karl Maška.* (Mit Fotogr.) Barlangkutatás IV. Bd., pag. 93—95. Budapest, 1916.
- *Az óruzsini nagybarlang.* Barlangkutatás IV. Bd., Prot. Ausz., pag. 165. Budapest, 1916.
- u. SCHRÉTER, Z.: *Előzetes jelentés a budai hegyek és a Gerecse-hegység szélein előforduló édesvízi mészkövek tanulmányozásáról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 542—544. Budapest, 1916.
- KULCSÁR, K.: *Földtani megfigyelések az Északnyugati Kárpátokban.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 169—195. Bpest, 1916.
- LAMBRECHT, K.: *A Plotus genus a magyar neogénben.* (10 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXIV. köt., pag. 3—25. Budapest, 1916.
- *Die Gattung Plotus im ungarischen Neogen.* (10 Textabbild.) Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. XXIV. Bd., I, Heft, pag. 3—24. Budapest, 1916.
- *A hámoni Puskaporos kőfülke fosszilis madárfaunája.* Barlangkutatás IV. köt., pag. 156—160. Budapest, 1916.
- *Die fossile Vogelfauna der Felsnische Puskaporos bei Hámor.* Barlangkutatás IV. Bd., pag. 263. Budapest, 1916.
- *Lydekker Richárd emlékezete.* Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 289. Budapest, 1916.
- *Erinnerung an Richard Lydekker.* Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 368. Budapest, 1916.
- LÁSZLÓ, G. és EMSZT, K.: *Die Torfmoore und ihr Vorkommen in Ungarn.*

- (Mit 10 Taf. u. 30 Textfig.) Publikationen d. kgl. ung. Geol. Reichsanst., pag. 3—183. Budapest, 1916.
- LEIDENFROST, GY.: *Magyarországi fossilis Siluridák.* (VII—X. Taf. u. 2 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXIV. köt., 4. füz., pag. 319—360. Budapest, 1916.
- LINGELSHEIM, A.: *Adalék Magyarország fosszilis flórájához.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 586—623. Budapest, 1916.
- LÓCZY, L.: *Igazgatósági jelentés.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 9—29. Budapest, 1916.
- *Jelentés a Balaton-Bizottság 1915. évi működéséről.* Földr. Közl. XLIV. köt., pag. 164. Budapest, 1916.
- LÓCZY, L. jun.: *Földtani megfigyelések az Északnyugati Kárpátokban 1915. nyarán.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 120—130. Budapest, 1916.
- M. kir. Földtani Intézet *Évi Jelentése 1915-ről.* (5 tábl. és 102 ábr.) 2 köt., pag. 3—599. Budapest, 1916.
- Magyar Barlangtani irodalom jegyzéke* (1915.). Barlangkutatás IV. köt., pag. 53—56. Budapest, 1916.
- NOSZKY, J.: *A Mátrától északra lépő dombosvidék földtani viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 364—375. Budapest, 1916.
- PAPP, K.: *A zalatnai Dimbu-hegy környéke Alsófehér-vármegyében.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 304—311. Budapest, 1916.
- *A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete.* (Egy térképmell. és 255 ábr.) A m. kir. Földt. Int. kiadványai, pag. 1—964. Budapest, 1916.
- *A görömbölyi Tapolca forrásairól.* Földt. Közl. XLVI. köt., Társ. Jegyzkv., pag. 124. Budapest, 1916.
- *Die Tapolcaquellen von Görömböly.* Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot.-Ausz., pag. 190. Budapest, 1916.
- PÁLFY, M.: *Geológiai jegyzetek a Biharhegység és a Királyerdő csatlakozásáról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 278—294. Budapest, 1916.
- *Nagybánya, Borpatak, Felsőbánya és Kisbánya bányageológiai viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 392—413. Budapest, 1916.
- *Az erupciós kőzetek zöldkövesedése.* (3 Fig.) Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 73—85. Budapest, 1916.
- *Über die Propylitisierung der Eruptivgesteine.* (Mit 3 Fig.) Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 133—147. Budapest, 1916.
- PITTER, T.: *Jelentés a geológiai térképszeti osztály 1915. évi működéséről.*

- ről. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 577—578. Budapest, 1916.
- ROTH, K. v. TELEGD: *Adatok Illava és Bellusfürdő környéke földtani viszonyainak ismeretéhez.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 160—168. Budapest, 1916.
- SCHIRÉTER, Z.: *A borsod—hevesi Bükkhegység keleti része.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 363. Budapest, 1916.
- *Föltárás a budapesti Hungária-körúton.* Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 112. Budapest, 1916.
- *Aufschluss auf der Hungaria-Ringstrasse in Budapest.* Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 177. Budapest, 1916.
- *Kútfúrás a Törökörön.* Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 112. Budapest, 1916.
- *Brunnenbohrung in Törökör.* Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 177. Budapest, 1916.
- *A Bükkhegység langyos forrásai.* Földt. Közl. XLVI. köt., Társ. Jegyzkv., pag. 124. Budapest, 1916.
- *Die halbwarmen Quellen des Bükkgebirges.* Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 190. Budapest, 1916.
- *Néhány adat a borsod—hevesi Bükkhegység ősrégészetéhez.* Barlangkutatás IV köt., pag. 86—88. Budapest, 1916.
- *Beiträge zur Archäologie des Borsod—Heveser Bükkgebirges.* Barlangkutatás IV. Bd., pag. 105—106. Budapest, 1916.
- u. KORMOS, T.: *Előzetes jelentés a budai hegyek és a Gerecse-hegység szélein előforduló édevízi mészkövek tanulmányozásáról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 542—544. Budapest, 1916.
- SZENTPÉTERY, Zs.: *Közzetani adatok az Erdélyi Érchegységéből.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 332—347. Budapest, 1916.
- *A melafir és szerepe az Erdélyi Érchegységben.* Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 86—104. Budapest, 1916.
- *Der Melaphyr und seine Rolle im Siebenbürgischen Erzgebirge.* Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 148—169. Budapest, 1916.
- *Cuprit, azurit és malachit Bélavárról, Torda-Aranyos megyében.* Múzeumi Füz. III. köt., pag. 157—163. Kolozsvár, 1916.
- SZINNYEI MERSE és RADISICH, E.: *A dohány.* Természettud. Közl. XLVIII. köt., pag. 150. Budapest, 1916
- SZONTAGH, T.: *Geológiai felvétel Biharrossa, Bihardobrosd és Véresorog között.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 295—304. Budapest, 1916.
- és OELHOFFER, H. GY.: *A földgáz kihasználásának esetleges befolyása a szomszédos vízforrásokra, különös tekintettel a gáztartalmú ásvá-*

- nyos vizekre.* Magyar Balneológiai Értesítő IX. évf. 2. sz., pag. 1—5. Budapest, 1916.
- *Utasítás az ásványos források megfigyelésére.* Magyar Balneológiai Értesítő IX. Évf. 7. sz., pag. 1—3. Budapest, 1916.
- TIMKÓ, I.: *Oroszország talaja* (mit 1 Karte). Zsebatlasz 1917., pag. 78—86. Budapest, 1916.
- és BALLENEGGER, R.: *A Keleti Magyar Középhegység és a Déli Kárpátok talajviszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 422—444. Budapest, 1916.
- TOBORFFY, G.: *Előzetes jelentés a Kis-Kárpátok déli felében végzett földtani kiegészítő felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 104—119. Budapest, 1916.
- *A földkéregben egymást keresztező kettős hullámrendszerrel.* (a 4—5. ábr.) Földt. Közl. XLVI. köt., pag. 114—116. Budapest, 1916.
- *Über das sich kreuzende doppelte Wellensystem* (Mit den Fig. 4—5.). Földt. Közl. XLVI. Bd., pag. 178. Budapest, 1916.
- VADÁSZ, M. E.: *Adatok a torda—ompolyölgnyi szirtes vonulat földtani megismeréséhez.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 312—331. Budapest, 1916.
- *Földtan a hadi ismeretekben.* Földt. Közl. XLVI. köt., Társ. Jegyzkv., pag. 117. Budapest, 1916.
- *Über Geologie in den Kriegswissenschaften.* Földt. Közl. XLVI. Bd., Prot. Ausz., pag. 182. Budapest, 1916.
- Verzeichnis der ungarischen speläologischen Literatur.* (1915.) Barlangkutatás IV. Bd., pag. 53—56. Budapest, 1916.
- VIGI, GY.: *Adatok Németpróna környékének földtani viszonyaihoz.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 196—227. Budapest, 1916.
- VITÁLIS, J.: *Adatok Zólyomkecskés—Kisbánya—Szklenó-fürdő geológiájához.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 228—244. Budapest, 1916.
- VOGL, V.: *Geológiai jegyzetek Modrus-Fiumemegye északi részéből.* (2 ábr.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 79—85. Budapest, 1916.
- *Geološke bilješke iz sjevernog dijela modruško—riječke županije.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 584—590. Budapest, 1916.
- *Tengermellékünk tithonképződményei.* Földt. Közl. XLVI. köt., Prot. Ausz., pag. 117. Budapest, 1916.
- *Die Tithonbildungen im kroatischen Adriagebiet und ihre Fauna.* (Taf. XXI. u. 8 Fig.) Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. XXIII. Bd. 5. Heft, pag. 305—330. Budapest, 1916.

WACHNER, H.: *Jelentés az 1915. év nyarán a Persányi hegységben végzett földtani felvételekről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 245—260. Budapest, 1916.

ZALÁNYI, B.: *Jelentés az 1915. évben végzett geológiai munkálataimról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1915-ről, pag. 545—557. Budapest, 1916.

II. AUFNAHMSBERICHTE.

A) Gebirgsaufnahmen.

a) In den Ausläufern der Ostalpen.

1. Die am Ostfusse der Alpen und in der kleinen ungarischen Tiefebene im Komitate Veszprém auftretenden Basalte und Basalttuffe.

(II. Teil.)

Von Dr. LUDWIG JUGOVICS.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

Im Sommer des Jahres 1916 setzte ich die Aufnahme jener Basalte und Basalttuffvorkommen fort, welche ich im Sommer des Jahres 1915 schon nicht mehr hatte erforschen können. In der kleinen ungarischen Tiefebene blieb nur der Nagy-Somlyó für diesen Sommer vorbehalten. Von den am Fuße der Alpen hervorgebrochenen Basalten und Basalttuffen liegen südlich der Raab die östlichen Glieder des steierischen Vulkangebietes der Gegend von Gleichenberg auf ungarischem Gebiet, es sind dies der Basalt von Vasdobra und dessen Tuffe, sowie die Tuffe von Felsölendva. Mit deren Studium habe ich zugleich die Aufnahme der Basalte und Basalttuffe jenseits der Donau abgeschlossen, natürlich mit Ausnahme der Basalte und Basalttuffe der Balatongegend, welche bereits früher von VITÁLIS bearbeitet worden sind.¹⁾

Direktor v. Lóczy wünschte und erlaubte mir auch das Vulkangebiet von Gleichenberg zu studieren um nach Sammlung von dessen Material, dies mit den gleichen Bildungen jenseits der Donau vergleichen zu können; leider konnte ich dies Gebiet nicht begehen, da ein Teil desselben bereits in die Kriegszone fiel, wo nicht gearbeitet werden konnte.

¹⁾ Dr. STEFAN VITÁLIS: Die Basalte der Balatongegend Budapest, 1909.

In diesem Sommer konnte ich Herrn Direktor v. Lóczy nicht in meinem Arbeitsgebiet begrüßen, aber er legte reges Interesse für den Fortgang meiner Arbeit an den Tag und unterstützte mich mit seinen Ratschlägen. Ich spreche ihm auch an dieser Stelle dafür meinen wärmsten Dank aus.

Die am Fusse der Alpen auftretenden Basalte und Basalttuffe.

Die Reihe der Basaltvulkane, welche dem Abbruch am Ostende der Alpen entlang zur Eruption gelangten, wird abgeschlossen vom Vasdobraer und Felsöldndvaer Basalt bzw. Basalttuff. Wir können diese als östlichste Glieder des im Grazer Becken aufbrechenden sogenannten Gleichenberger Vulkangebietes betrachten. Auch in ihrem Aufbau sind sie jenen ähnlich. Das auch diese dem Ostrand der Alpen entlang hervorbrachen, geht daraus hervor, daß sich in ihrer Nähe eine abgerissene, stehen gebliebene Scholle der Alpen befindet: das Schiefergebirge zwischen Vasdobra—Vizlendva, welches nach den Untersuchungen WINKLER's¹⁾ aus grün-grauen Tonschiefern, grünen Schiefern, Graphit- und Serizitschiefern, dolomitischem Kalkstein usw. besteht, es sind einige seiner Gesteine identisch mit den Schiefern des Vas-, beziehungsweise Rohoncer Gebirges.

WINKLER befaßt sich in seiner erwähnten Arbeit auch mit dieser Scholle des Grundgebirges, welche er, obwohl keine Versteinerungen gefunden wurden, auf Grund der Analogie für karbonisch hält.

Am Aufbau der Tuffvulkane hat eine neuere Bildung Anteil: die Schottersehicht von wechselnder Mächtigkeit, welche in einer anderen Arbeit WINKLER's²⁾ eingehender geschildert wird. Diese Schotterbildung — welche von WINKLER in die pontische Stufe versetzt und als gleichalt mit den Basaltausbrüchen betrachtet wird — beobachtete ich jenseits der Donau nur bei den Felsöldndvaer und Vasdobraer, sowie den im Vorjahr studierten Tuffen von Hárspatak,³⁾ während deren Verbreitung im Gleichenberger Vulkangebiet nach ihm fast allgemein ist. Nach WINKLER folgte im Gleichenberger Vulkangebiet auf den Absatz der Congerenschichten eine Festlandperiode, während welcher von den Flüs-

1) A. WINKLER: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steierischen Tertiärs; Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1913. LXIII Bd., 3. Heft.

2) A. WINKLER: Das Eruptivgebiet von Gleichenberg in Oststeiermark; Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1913. LXIII. Bd., 3. Heft.

3) Dr. LUDWIG JUGOVICS: Die am Fusse des Ostendes der Alpen und in der Kleinen ungarischen Tiefebene des Komitates Vas hervorbrechenden Basalte und Basalttuffe. Jahresbericht der kgl. ung. geol. Feichsanstalt für d. Jahr 1915.

sen Schottermassen von wechselnder Mächtigkeit abgelagert wurden und damit gleichzeitig begannen auch die Vulkanausbrüche. Aus Obigem folgt, daß die Schottermassen, aber auch die Basalte und deren Tuffe auf einer ungleichmäßig denudierten Oberfläche abgelagert wurden. Daß Schotterbildung und Beginn der Eruptionen zeitlich zusammenfallen, sieht er darin bestätigt, daß an vielen Stellen Tuff und Schotter mit einander wechselt, an anderer Stelle hinwiederum die vulkanischen Produkte auf der Schotterdecke lagern.

Das Gleichenberger Vulkangebiet habe ich noch nicht begangen, so kann ich zu obigem nichts hinzufügen, an dem Aufbau der im Vorjahr untersuchten Hárspataker und den heuer bearbeiteten Felsöldvaer und Vasdobraer Basalt- und Basalttuffvulkanen, hat indessen, wie ich schon erwähnt habe, der Schotter ebenfalls Anteil und im nachfolgenden möchte ich die bei uns beobachteten Verhältnisse im allgemeinen schildern und den Angaben WINKLER's gegenüberstellen.

Im Hárspataker Basalttuff finden sich auskeilende Schotterschichten, aber nicht in wagerechter Lagerung, sondern in zerrissener, unregelmäßiger Anordnung. Schotterschichten schmiegen sich auch an die Lehnen des Tuffgebietes, bilden sogar höhere Kuppen. Außerdem ist auch der Tuff von Geröllen erfüllt.

Vom Gesichtspunkte des Schotters aus ist vielleicht der Vasdobraer Tuff am interessantesten. Dieser Tuff bedeckt kein einheitliches Gebiet, da er von der Erosion in mehrere isolierte Teile gegliedert wurde. Von diesen Tuffvorkommen sind mit Hinblick auf die Schotter besonders die östlichsten (341 m Hügel) und nördlichsten isolierten Tuffmassen interessant. Beide Tuffe enthalten auch an sich viele Gerölle, welche mehrweniger vollkommen abgerundet sind und Hühner-, ja sogar Faustgröße erreichen. Jedes Vorkommen enthält außerdem Schotterschicht-Einlagerungen, ebenso wie in Hárspatak, auch hier bilden diese nicht gleichmäßige, oder wagerechte Ablagerungen, sondern sehr zerrissene, hin und her gebogene Schichten. Die nördliche kleine Tuffpartie lagert nachweisbar auf einer Schotterschicht, welche in der Nähe des Tuffes in dem zum Rücken hinanführenden Hohlwege gut studiert werden kann. Hier bildet der Schotter eine 3 m hohe Wand, in welcher Schichten von gröberem oder feinerem Korn mit einander wechseln. Unter dem Schotter findet sich der Sand oft in harten, wagerechten Bänken, wie wir das in demselben Wege, gegen Süden (gegen die Burgruine von Dobra hin) sehen können.

Die andere, östliche Tuffpartie hat die Schotterschichten durchbrochen, was in dem kleinen Tuffsteinbruch am Südhang des 341 m Hügels gut zu sehen ist. Der Schotter wurde an der Berührungsstelle auf-

gebogen und mit den darin befindlichen Sandteilchen zusammen zementiert, es gelangten sogar einige Lapilli hinein. Der Tuff enthält viele Gerölle, zerstreut oder in Haufen, außerdem befinden sich darin Sand- oder bläuliche Tonblöcke von Meter-Durchmesser, welche durch die Eruption von den tieferen pontischen Schichten mitgerissen wurden. Das reichliche Auftreten dieser Blöcke, sowie ihre ungewohnte Größe deutet darauf hin, daß sich hier ein Eruptionszentrum befand. Die übrigen Dobraer Tuffpartien lagern auf tonigen Sand- oder reinen Sandschichten, so wie der Tuff des Várhegy, in dessen Liegendem die wagerecht lagernden Sandbänke bei der ev. luth. Kirche zu sehen sind.

Unter den Tuffen von Felsőlendva konnte ich den Schotter schon nicht mehr nachweisen. Gegen Nord und Osten aber auf den Bergrücken rings um die Tuffe ist der Schotter vorhanden. Auch diese Tuffe enthalten viel Schotter (oft von doppelter Faustgröße), aber nur vereinzelt; größere Haufen oder zerrissene Adern, wie bei den früheren, kann man hier nicht finden.

Charakteristisch für diese Basalttuffvorkommen erscheint also, daß sie bald auf Sand, bald auf Schotter lagern. Sie sind, von einigen Ausnahmen abgesehen, nicht bankig, beide Vorkommen enthalten nicht nur viele zerstreute grobe Gerölle, sondern auch zerrissene, unregelmäßig gelagerte Schotterschichten und oft meterdicke Blöcke von pannonisch-pontischem Sand oder Ton. In beiden Tuffgebieten finden sich einige Tuffpartien, welche besonders reich an Geröllen sind, so daß man von einem wahrhaften Basaltkonglomerat sprechen kann. Spuren von langandauernder, ruhiger Tuffstreuung beobachten wir nur an einzelnen Stellen des Dobraer und Felsőlendvaer Tuffgebietes. An diesen Stellen ist der Tuff so beschaffen, wie die Tuffe des Kemenesalja, sein Material wird nämlich nicht mehr größtenteils von Teilen, welche aus den obersten durchbrochenen Schichten mitgerissen wurden, gebildet, sondern von vulkanischer Asche, Lapilli, Basalt oder Lavastücken, wie z. B. am Kanicaberg bei Felsőlendva. In solchen Tuffen sind Gerölle schon seltene Einschlüsse.

Wenn wir die hier beobachteten Verhältnisse mit den oben erwähnten Angaben WINKLER'S vergleichen, finden wir, daß in einzelnen Partien der Tuff ebenfalls auf Schotter lagert, diesen auch durchbricht (Vas-dobra), aber eine wirkliche Wechsellagerung mit Schotter habe ich in den untersuchten Tuffgebieten nirgends beobachtet, denn daß sich darin 1—2 m lange, unregelmäßig gelagerte, oft nur etwa 10 cm dicke, verkrümmte, zerrissene Schotterschichten finden, kann nicht als Wechsellagerung betrachtet werden. Diese sind, meiner Ansicht nach, entweder durch die mitreissende Kraft der heftigen Explosion in den Tuff gelangt, oder aber, und dieser Fall ist noch wahrscheinlicher, wurden die Ge-

röle durch die Regengüsse, welche den Ausbrüchen folgten, in Vertiefungen des unebenen Geländes zusammengeschwemmt und dort durch neuerdings gestreuten Tuff überdeckt. Die im Tuff ungleichmäßig verstreuten kleineren-größeren Gerölle gelangten ebenfalls aus der Tiefe, oder aus den das Gelände bedeckenden Schotterebenen in den Tuff.

Welchen Alters der unter dem Tuff gelegene Schotter ist, konnte ich nicht festzustellen. Ich fand keinerlei Versteinerungen darin, auch WINKLER fand in der Gegend von Gleichenberg nichts; auch er beruft sich auf PETERS dem in der Gegend von Klöch in diesem Schotter der Fund eines *Dinotherium*-Zahnes glückte. Direktor v. Lóczy befaßt sich in seiner großen Arbeit¹⁾ eingehend mit den Schotterlagern auch dieser Gegend und betrachtet die Schotter der Gegend von Fehring, Gleichenberg als Vorrangungen in die pontischen Schichten eingekleiteter Schottermassen. Ich bin geneigt die Vasdobraer und Felsöldvaer Schotter, deren Alter er für eine noch offene Frage erklärt, ebenfalls für eine zutage tretende pannonisch-pontische Schotterbildung zu betrachten. Der Vasdobraer Schotter gehört nämlich noch zur Gleichenberger Schotterdecke, deren Alter sich als pannonisch erwies. Der Felsöldvaer Schotter steht zu dem darunter gelegenen tonigen Sand in gleichem Verhältnis, wie der von Dobra. Auch Korngröße und Material stimmt überein. Beide liegen in einer mittleren Höhe von 320—360 m. Ja auch das Verhältnis beider zum Basalttuff stimmt überein. Hier erwähne ich noch die interessante Erscheinung, daß die im Tuff befindlichen Gerölle zum Teil ein viel gröberes Korn besitzen, als die unter dem Tuff gelegenen oder die daran sich anschmiegenden Schotter. All' dieses in Betracht gezogen, halte ich die Vasdobraer und Felsöldvaer Schotter für altersgleich mit dem Schotter von Gleichenberg, und erblicke darin ein zwischen die pannonisch (pontischen) Sand- und Tonschichten gekeiltes Schotterlager.

Vasdobra.

Diese vulkanische Bildung breitet sich an der Landesgrenze aus. Sie erhebt sich nicht über die Sand- und Schotterhügel der Umgebung, schmiegt sich vielmehr diesen vollständig an und ist zusammen mit diesen durch die Erosion zerstört und umgeformt worden. Das ganze Tuffgebiet ist aus mehreren kleineren Eruptionen entstanden, aber in so viele besondere Teile, aus denen es heute besteht, ist es erst durch spätere Erosion zerlegt worden.

Die Ausbrüche erfolgten auf der unebenen pontischen Oberfläche,

¹⁾ Lóczy L.: Die geologischen Bildungen der Umgebung des Balaton. Budapest, 1913.

welche zum Teil aus Sand, zum Teil aus Schotterschichten von verschiedener Mächtigkeit bestand. Der Sand ist sehr fein, glimmerreich und bildet zuweilen harte Bänke. Der Schotter, auf welchem ein Teil des Tuffes lagert, gehört irgend einem der zwischen die pannonischen (pontischen) Sand- und Tonschichten eingekeilten Schotterlager an und entspricht den Schottern der Gegend von Fehring—Gleichenberg, welche pontischen Alters sind.¹⁾ Auf diesen Sand und Schotter breitete sich Basalt und dessen Tuff aus. Der Übersichtlichkeit wegen will ich die einzelnen getrennten Teile gesondert behandeln.

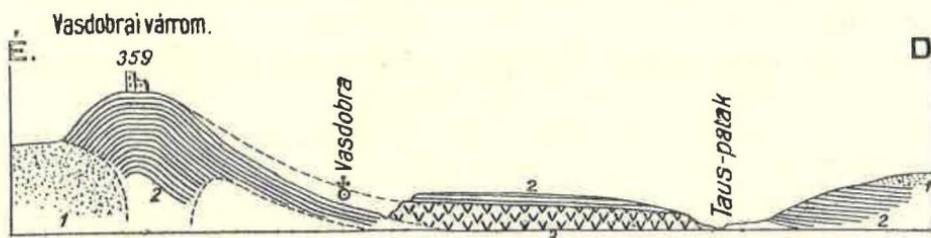
Die größte Masse bildet den Basalt und Tuff des von einer alten Burgruine geschmückten Dobraer Burgberges, bezw. die ursprünglich damit zusammenhängenden, davon südlich gelegenen beiden kleinen Tuffpartien. Das Eruptionszentrum, der Krater, wird vom Várhegy selbst dargestellt. Der Ausbruch begann in 260—270 m Meereshöhe mit Tuffstreuung, bald öffnete sich die Südseite des Kraters und es begann der Lavafluß, welcher indessen nur von geringem Ausmass war. Darauf erfolgte wieder Tuffstreuung, wodurch die ausgeflossene Lava überdeckt wurde. Später wurde der Tuff durch die Erosion zum Teil abgetragen, so daß heute an zwei kleinen Stellen unter der Tuffdecke der Lavastrom zutage tritt. Daß die Lava an der Seite des Kraters entlang floß und erst später Tuff darauf fiel, dagegen scheint nur jene Tatsache zu sprechen, daß die erstarrte Lavamasse ein festes, dichtes Gestein bildet, welches von keinerlei Schlackenkruste überzogen wird. Der Lavastrom erstarrte säulenartig. Die Säulen sind nicht nach einer einzigen Richtung, sondern um eine wagerechte Achse nach mehreren Richtungen radial geneigt. Diese Verhältnisse können gut studiert werden in dem kleinen Steinbruch am Süden des Dorfes, wo der Lavastrom und auch die darüber gelegene dünne Tuffdecke weggeräumt wurde. Das Liegende des Lavastromes erscheint nirgends aufgeschlossen. Der unter dem Lavastrom gelegene Tuff, der Tuff des Várhegy, weicht bezüglich seiner stofflichen Zusammensetzung von dem über dem Lavafluß liegenden Tuff ab, während ersterer in sandiger Grundmasse Lapilli, wenig Lavastücke, sehr viel eingestreuten Schotter (auch von Faustgröße), viel Ton- und Sandlinsen, rot gefärbte Schotterlinsen und Adern enthält, sind hingegen in der lockeren mürben Grundmasse des über der Lavamasse befindlichen Tuffes viele Basaltbomben, Lapilli, gebrannte Ton- und Sandknollen zu finden, aber keine Gerölle.

An der SSW-Seite des Várhegy erscheint der Tuff bereits reiner.

¹⁾ LUDWIG LÓCZY: Die geologischen Bildungen der Umgebung des Balaton. Budapest, 1913.

enthält weniger Schotter, aber mehr Lapilli, Lava- und Basalteinschlüsse, ja sogar Olivinbomben. Diese letzteren haben oft beträchtliche Größe; ich fand auch eine Olivinbombe von 20 cm Durchmesser. Der Tuff zeigt hier schöne Flußerscheinungen, welche nach dem Tal gerichtet sind und hie und da Andeutungen von Furchen, wodurch meine Ansicht bestärkt wird, daß der Burgberg den Krater bezeichnet, an dessen Seiten die schlammigen Tuffmassen ruhig abfließen. Hie und da sehen wir an dieser Lehne auch Spuren von Schichtung und die Tuffbänke fallen nach SW (250°) unter einem Winkel von 10° ein. Das beigefügte geologische Profil stellt die hier beobachteten Lagerungsverhältnisse dar (Fig. 1).

Vom Burgberg etwa 1 Km östlich und nördlich befindet sich je eine kleine Tuffpartie. Die nördliche Tuffmasse lagert, wie ich schon in der Einleitung erwähnt habe, auf Schotter und bildet eine flache, aber ziemlich schöne kleine Kuppe. Mit einer Seite lehnt sie sich an den benachbarten Sand- und Schotterrücken an. Ihre schöne Form verdankt sie der



Figur 1. Geologisches Profil von Vasdobra und Umgebung.

1 = pontischer Sand; 2 = Basalttuff; 3 = Lavadecke.

Erosion, denn der Tuff lastete auf den darunter befindlichen lockeren Schotter- und noch tieferen tonigen Sandschichten und schützte sie gegen Abtragung. Es ist die gleiche Erscheinung, welche wir auch an den schönen Bergen der Umgebung des Balaton beobachten können, nur in kleinerem Maßstabe und in anderer Umgebung in dem unruhigen, durch die Erosion fortwährend umgestalteten Hügellande gelangt sie weniger zur Geltung. Der Tuff ist ein dunkelbraunes massiges Gestein. In der Grundmasse befinden sich viele Basaltstücke, Lapilli und Spaltstücke von Amphibol als wesentliche Bestandteile des Tuffes. Als Einschlüsse zerstreut viele grobe Gerölle (bis Eigröße), außerdem auskeilende, zer-rissene Schotteranhäufungen und Adern, welche zuweilen aus faustgroßen Geröllen bestehen.

Die andere interessante Tuffpartie nimmt Südende und Lehne des von Vasdobra östlich gelegenen 341 m Rückens ein. Dieser Tuff durchbricht, wie ich bereits erwähnt habe, auch die Schotterschicht, welche

in einigen m Mächtigkeit pontischen Ton und Sand überdeckt. Durch Erosion ist der Schotter angegriffen worden und überdeckt heute die ganze Berglehne. Der Tuff entspricht dem vorhin beschriebenen Tuffe, seine Farbe ist dunkelgraubraun, die Gemengteile mit Ausnahme des Amphibol die nämlichen, Einschlüsse: Gerölle von noch größerem Korn, ebenso eingeschlossene Ton- und Sandhaufen bis zu Meter-Durchmesser.

Felsöldva.

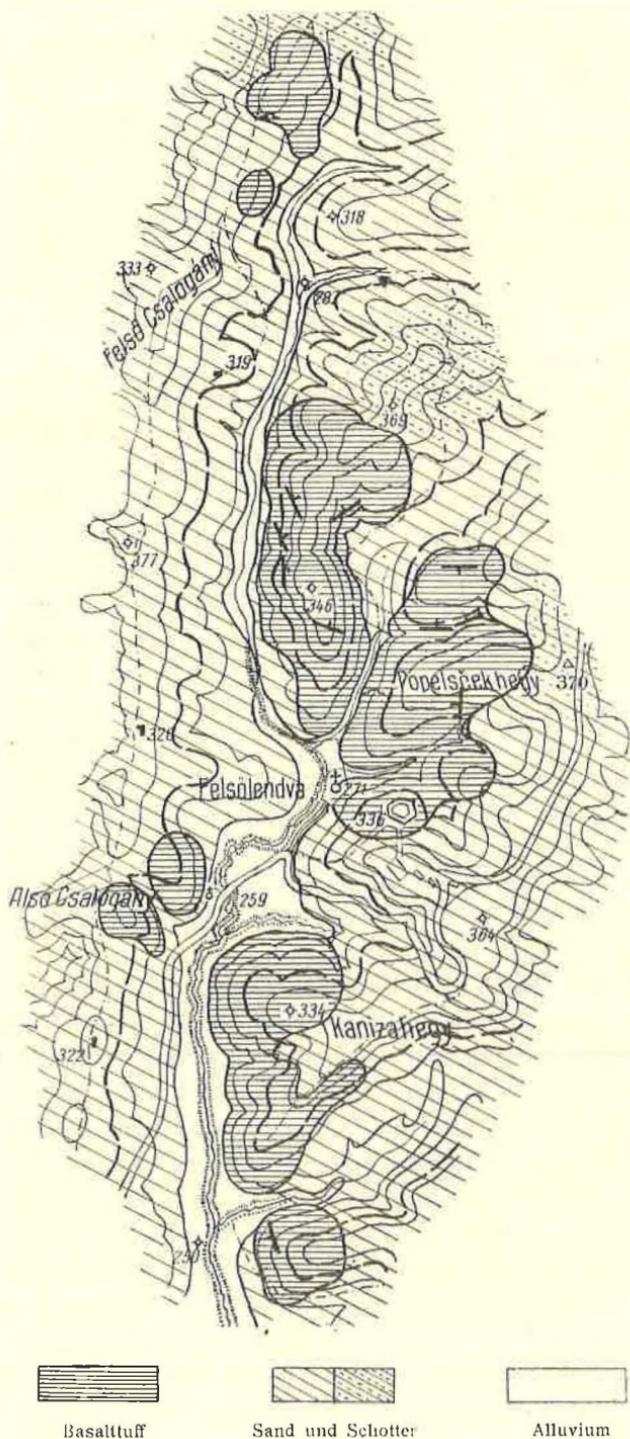
Dies Tuffgebiet besteht aus acht kleineren-größeren Tuffpartien. Ob sie schon bei ihrer Entstehung isoliert waren, ob sich mehrere Eruptionszentren hier befanden, konnte ich nicht feststellen. Wahrscheinlich wurden die über eine Strecke von 4—5 Km verstreuten Tuffmassen nicht durch einen einzigen Krater ausgeschleudert, aber es ist als sicher anzunehmen, daß sie durch die Erosion noch gründlicher zerstückt wurden, wie dies auf nebenstehender geologischer Karte zu sehen ist (Fig. 2).

Die beiden größten Tuffpartien erheben sich unmittelbar um die Ortschaft Felsöldva, während die übrigen Teile von schon geringerer Masse sich nördlich und südlich der Gemeinde, zu beiden Seiten des Lendvabaches anordnen. Die ganze Gegend ist ein eintöniges, welliges Hüggelland, welches aus ton- und schotterhaltigem Sand besteht, während auf dem Gipfel der Hügel meist auch die aus kleinen Geröllen zusammengesetzte Schotterdecke von wechselnder Mächtigkeit vorhanden ist.

Der Sand ist ein feiner, glimmerreicher Quarzsand, wie wir ihn in gleicher Beschaffenheit in dem ganzen Gebiet jenseits der Donau beobachten und dessen Alter als pontisch erwiesen wurde. In den Bachbetten finden wir an mehreren Stellen gute Aufschlüsse in 5—6 m hohen Wänden. Es sind auskeilende Schichten mit oft durch Eisenoxyd rostbraun gefärbten hübschen Adern und mit ebenfalls auskeilenden Lagen von Kies wechselnd.

Den Schotter halte ich für altersgleich mit dem im Gleichenberger Vulkangebiet unter ähnlichen Verhältnissen vorkommenden Schotter, also für eine pannonische (pontische) Bildung.

Der Tuff wurde in etwa 260—270 m Meereshöhe auf schotterhaltigen Sand gebreitet. In dem tiefen Taleinschnitt unter dem Kastell der Familie Széchényi liegt die Grenzfläche genau in 270 m. Der Tuff ist zuweilen massig, zuweilen bankig. Aus der Neigung seiner Schichten und deren Anordnung kann indessen keinerlei Schluß auf die Lage des Eruptionszentrums gezogen werden. Das ganze Tuffgebiet ist sehr eintönig aufgebaut. Überall lagert der Tuff auf Sand und geröllführenden



Figur 2. Geologische Karte der Umgebung von Felsőlendva.
Maßstab etwa 1:30.000.

Sand, nur an den nördlichen Rücken lehnt der Schotter daran, aber dieser kann von den Schichten des Liegenden sehr schwer getrennt werden, denn durch die Erosion wurden die unter dem Tuff gelegenen losen Sand-schichten ausgewaschen, Tuff und darauf gestützter Schotter stürzte ab und verhüllt die Lehnen. Übrigens fällt es im ganzen Gebiete schwer die auf den Höhen gelegenen Schottermassen genau abzugrenzen, denn die Gerölle bedecken die Hänge und mischen sich mit dem Sand und dem in diesem befindlichen Schotter. Größere Tuffabrutschungen beobachtet man besonders an dem westlichen, gegen den Lendvabach gerichteten Hang der Tuffmasse über Felsőlendva. An dieser Seite treten die Schicht-köpfe der Tuffschichten hervor, ursprünglich waren sie nach Ost, beziehungsweise etwas gegen Nordost geneigt, heute zeigen die abgelösten Massen Einfallen nach allen Richtungen. Diese Tuffmasse und der einst damit zusammenhängende, heute davon nur durch den Bach getrennte Tuff des „Popelsöek“-Berges wurden wahrscheinlich um ein gemeinsames Eruptionszentrum abgelagert. Zum Beweise dieser Behauptung stehen mir freilich nicht genügende Daten zur Verfügung, vor allem wegen der schlechten Aufschluß-Verhältnisse, einige Anzeichen und Vergleiche veranlassen mich aber trotzdem zu dieser Schlußfolgerung. So ist bezüglich seiner Masse dieses Tuffvorkommen im ganzen Lendvaer Gebiet das massigste, nicht nur hinsichtlich der Ausbreitung, sondern auch seiner Mächtigkeit nach. Auch das Material des Tuffes ist nicht gleichartig, sondern wechselt, es zeigen sich nicht nur Verschiedenheiten von Ort zu Ort, sondern auch nach der Höhenlage. Auch das Einfallen der Schichten läßt darauf schließen. An vielen Stellen konnte die Ein-fallsrichtung gemessen werden, wenngleich wegen der Rutschungen zu-verlässige Daten schwer zu erhalten sind.

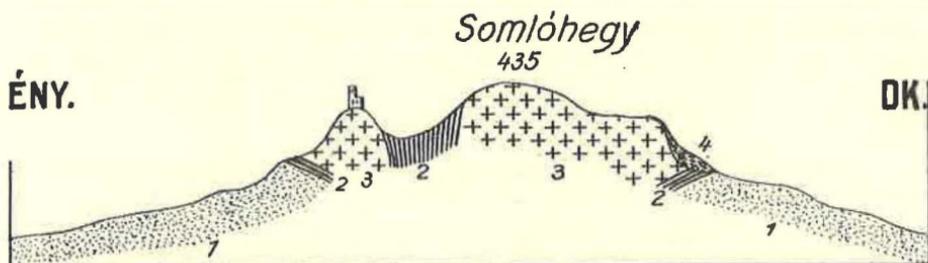
Das Material des Tuffes wechselt. Gegen das Liegende hin beob-achten wir ein dunkelbraunes massiges oder geschichtetes Gestein, dessen Grundmasse stark sandig und voll Glimmerschüppchen ist. In dieser Grundmasse befinden sich kleine Lapilli, wenige Basaltstücke und viele kleinere-größere Gerölle. Als Einschlüsse kommen darin natürlich überall Ton- und Sandlinsen aus den durchbrochenen pannonischen (pontischen) Schichten vor. In einer anderen Art des Tuffes fehlen aus dem durch-brochenen Gestein stammende Einschlüsse fast vollständig. So treten darin Gerölle, sandige Grundmasse und Glimmerschüppchen in den Hin-tergrund. Die Grundmasse wird von vulkanischer Asche gebildet, darin liegen viele Lapilli, Glas und Olivinkörnchen und die Reihe wird von viel kleineren und weniger Gerölle ergänzt. Öfter lagern dazwischen Schichten von Lapilli ohne Grundmasse und Schotter. An anderen Stellen wird die Grundmasse durch Kalk ersetzt. All' diese Schichten sind viel

härter als die zuerst beschriebenen Tuffarten und bilden hervortretende Kämme inmitten der weicheren Tuffe. Einen solchen Kamm finden wir am Kanizaberg, er zieht von Nordost nach Südwest. In dem Tuff dieses Kammes finden wir viele große Bomben und Lavafetzen.

Die nördlichste Tuffpartie, welche sich neben Felső-Csalogány erstreckt, unterscheidet sich einigermaßen von diesen. In sandiger, glimmerschüppchenhaltiger Grundmasse befinden sich viele großkörnigen Lavagerölle und Lapilli mit wenigen, kleinen Olivinkörnchen. Dies Gestein ist eine wahrhafte Basaltbreccie.

Somlóberg.

Von den isolierten vulkanischen Inselbergen, welche sich auf dem Kemenesalja erheben, ist der mächtigste der Somlóberg, oder wie er in



Figur 3. Geologisches Profil des Somlóberges.

1 = Sand; 2 = Basalttuff; 3 = Basalt; 4 = Basaltabstürze.

der Umgebung allgemein genannt wird, der „Nagy Somlyó“. In Bezug auf äußere Erscheinung und Größe ähnelt er dem Szt. György-Berg, auch in seinem Aufbau stimmt er mit diesem überein. Sein sanft ansteigender Sockel besteht aus pannonischem (pontischem) Sand, beziehungsweise tonigem Sand. Dieser Sand wurde von der Eruption durchbrochen und darauf lagerte sich als erstes Material des Ausbruches Tuff ab. Auf den Tuffring ergoß sich die Lavamasse, welche die obere Partie des Berges bildet, sie erstarrte deckenartig. Durch den nächsten Ausbruch wurde die Einheit der Decke im nördlichen Teil des Berges gestört, dieser Teil der Decke umgekippt, aus der Lage gebracht. Die so entstandene Vertiefung, der wahrscheinliche Krater wurde danach zum Teil wieder von Tuff ausgefüllt (Fig. 3). Danach oder damit gleichzeitig kam auf der wagerechten Oberfläche der Decke die oberste kleine Kuppe zu Stande, als ein Produkt des letzten Ausbruches. Deren Material besteht aus schlackigem Basalt, Fladenlava und an der Nordwestseite aus Lava-

schlacke und Tuff. Auf diese Weise wurde der obere Teil des Somlóberges aus dem Material von drei, beziehungsweise vier Eruptionen aufgebaut.

Über die einzelnen Bildungen kann ich folgendes erwähnen. Der Sockel besteht aus tonigem und schotterigem Sand der pannonischen (pontischen) Stufe. Das Alter konnte durch Versteinerungen bestimmt werden; die Ostseite des Berges lieferte nämlich gut erhaltene Schalen von „*Congeria ungula caprae*, MÜNST.“¹⁾ Ich selbst fand diesen Fundort nicht. Dagegen gelang es mir SW vom Somlóhegy in der Sandgrube an der Lehne des alten Friedhofhügels unterhalb der Ortschaft Túskevár Versteinerungen zu sammeln, Herr Direktor-Kustos des Nationalmuseums Dr. AUGUST FRANZENAU war so freundlich diese zu bestimmen und zu beschreiben. Ich füge seine Beschreibung bei,²⁾ sie trägt zur genauen Horizontierung der pannonischen (pontischen) Schichten jenseits der Donau bei. Der Túskevárer Friedhofhügel liegt in 165 m Meereshöhe, oder 100 m niedriger als der obere Rand des pannonischen (pontischen) Sockels des Somlóberges. In Fig. 4 gebe ich ein geologisches Profil des

1) VITÁLIS ISTVÁN: Die Ziegenklauen der Umgeb. d. Balatonsees. Result. d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees. Pal. Anh. Bd. IV., 4. Abhandl. Bpest, 1913.

2) „Die organischen Einschlüsse des Tertiärsandes von Túskevár sind durch Druckwirkungen zumeist verzerrt, oder aber, wo diese Einwirkung stärker war, in Stücke zerfallen.

Aus dem Material gelang die Bestimmung folgender Formen:

Congeria sp. ein gestreckter dreieckiger kleiner Schnabelteil, welcher an seinem Rücken ziemlich scharf ist und einen stark gekrümmten Kiel besitzt.

Dreissensia auricularis FUCHS, Eine Schale von normaler Größe. Häufig sind die kleinen Schalen von Jugendformen der Art.

Limnocardium sp. eine durch Bruchstücke vertretene kleine Art. So viel kann festgestellt werden, daß die Art wenigstens 16 Rippen besitzt.

Pisidium sp. Eine an *Pisidium aequale* NEUM. erinnernde Form.

Planorbis cornu BRONG. 3 Jugendexemplare der flacheren Varietät, 2 sind durch Druck sehr stark abgeflacht.

Helix sp. Mehrere flachgepreßte Gehäuse oder deren Bruchstücke.

Melanopsis sp. Der letzte Umgang eines Gehäuses, unter dessen oberem Rand eine damit parallel verlaufende Einfaltung sichtbar ist, wie wir sie bei *Melanopsis pygmaea* PARTSCH sehen. Die allgemeine Form der anderen erinnert an *Melanopsis curystoma* NEUM. ist aber nur halb so groß, als jene.

Aus dem Material waren die Arten

Dreissensia auricularis FUCHS und

Planorbis cornu BRONG. zu bestimmen.

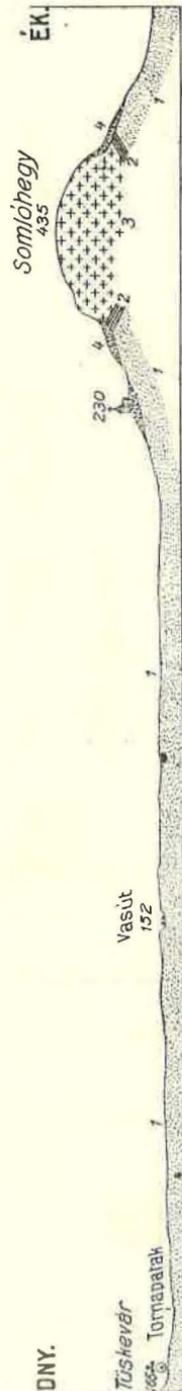
Von *Planorbis cornu* BRONG. müssen wir, da sie eine große vertikale Verbreitung besitzt absehen, es bleibt also allein *Dreissensia auricularis* FUCHS, welche die Ablagerung als oberpannonisch (LÖRENTHEY) bestimmt.

Somlóberges und des Túskevárer Fossilfundortes, welches diese Höhenverhältnisse gut wiedergibt.

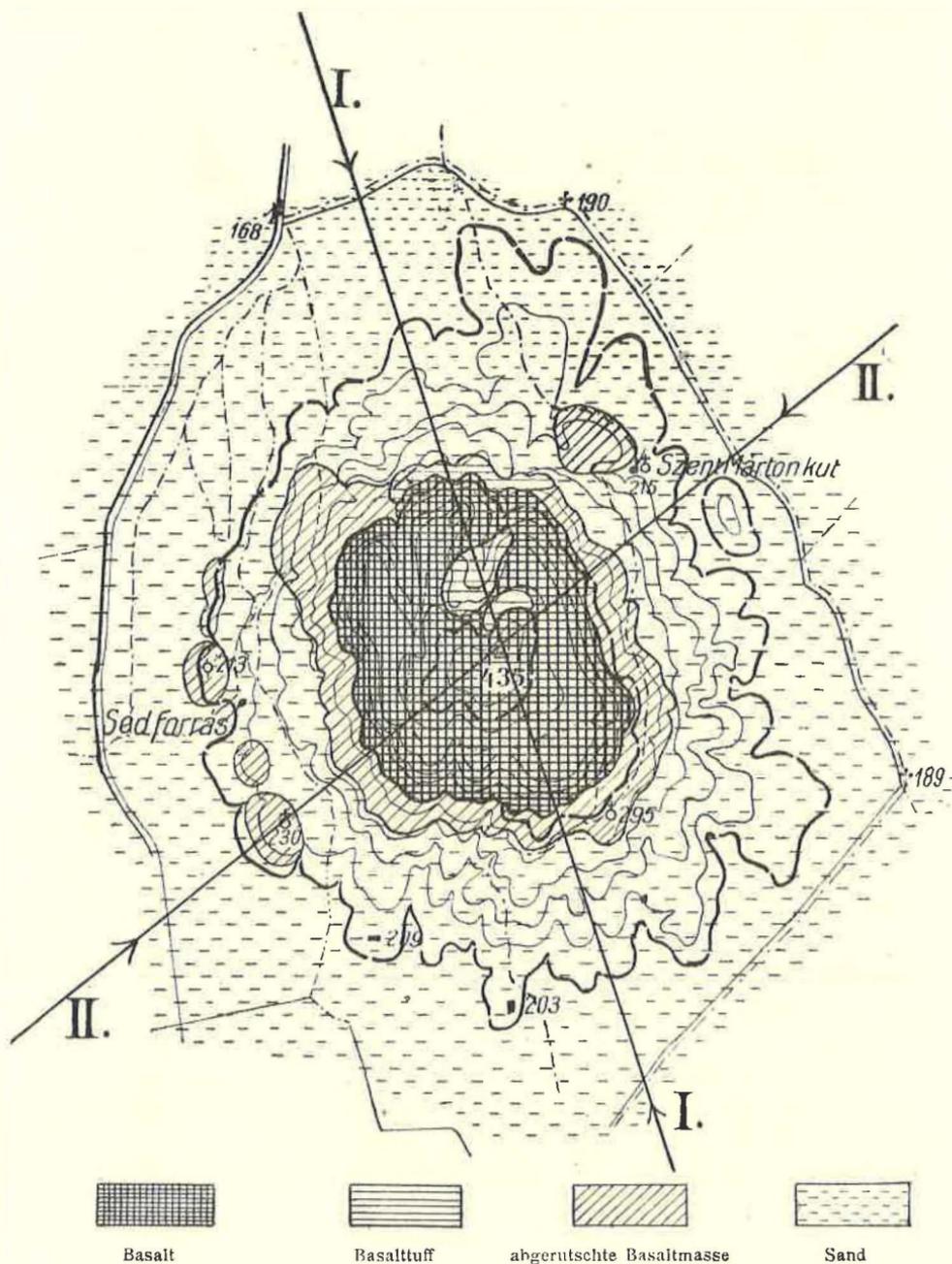
Auf dem pannonischen (pontischen) Sandsockel lagerte sich Basalttuff, welcher rings um den ganzen Berg vorhanden ist, nur wird er zumeist von Basaltschutt verdeckt. Anstehend konnte ich ihn nur an der Nordseite nachweisen, an anderen Orten der Süd- und Westseite fand ich ihn nur in Trümmerstücken auf den Basaltschutthalden. An der Nordseite erscheint der Tuff an einer Stelle über dem Weinberg des Grafen PAUL ESZTERHÁZY in einem kleinen Steinbruch gut aufgeschlossen, hier ist der Tuff bankig und seine Schichten fallen gegen das Innere des Berges ein. Hier gelang es auch die obere Grenze des Tuffes, also gegen den Basalt hin festzustellen (280 m). Die untere Grenze des Tuffes liegt in etwa 270 m, die Mächtigkeit ist also nicht bedeutend. Nur in diesem kleinen Tuffsteinbruch fand ich bankigen Tuff, sonst zeigt er überall massige Ausbildung.

Dieser Tuff ist ein braunes, dichtes Gestein. Makroskopisch sehen wir in der bräunlichen Grundmasse viel Lapilli, wenig Schotter, etwas mehr kleine Sand- und Tonknollen eingebettet. Unter dem Mikroskop beobachten wir in der Grundmasse Olivin-Kristallbruchstücke, Quarzkörnchen, Basaltglas (mit Olivinkriställchen) und sehr wenig Feldspatleisten und Glimmerblättchen.

Über diesem Tuff lagert die von dem ersten Lavafluß herrührende mächtige Decke, welche sich bis zu einer Höhe von 360—370 m erhebt, ihre Mächtigkeit beträgt also durchschnittlich 100 m. Diese Decke bildet rings um den Berg rand mächtige, unregelmäßige, vielwinkelige Säulen von 1—3 m Durchmesser, daneben ist sie noch bankig. Die Schichten der Säulen erscheinen am Rande der ganzen Decke wagenrecht, ausgenommen den nördlichen Teil, zu bei-



Figur 4. Geologisches Profil des Somlóberges und Túskevár.
1 = Sand 2 = Basalttuff; 3 = Basalt; 4 = Basaltschutt.



Figur 5. Geologische Karte des Somlóberges.
Maßstab: 1: 25.000.

den Seiten des Felsentores. Diese mächtigen Säulenreihen sind am Bergeringsum überall aus der Lage geraten, an vielen Stellen abgestürzt und bilden auf der Sandunterlage terrassenartige Erhebungen oder Hügel. Besonders an der Südwestlehne des Berges finden wir 2 solche Terrassen aus abgerutschtem Material. Die eine liegt in 260—280 m Höhe, die andere in 200—220 m, aber letztere bildet keinen zusammenhängenden Kamm, sondern eine Kette von kleineren-größeren Schutthügeln. Auf der Karte konnte ich vier solche Hügel an der Südwestseite des Berges markieren (Fig. 5). Das Profil Somlóberg—Tuskevár schneidet den Berg durch diese Terrassen (Fig. 4). An den Lehnen der kleinen Hügel sind kleine Steinbrüche angelegt worden, denn von hier kann das Gestein bequem für Bauzwecke gewonnen werden. In dem Inneren eines jeden Hügels befindet sich ein ganzer Haufen mächtiger Säulen in abgerutschtem, aber noch zusammenhängendem Zustand. Oben in der Nähe des Steilrandes stürzen die Säulen nicht nur ab, sondern verwittern auch und liefern kleinen, nußgroßen Schutt, welcher auch außerhalb der auf der Karte bezeichneten Abstürze den Sand weithin überdeckt und den Kulturboden der berühmten Weinbaugegend liefert. Dieser Basalt verändert sich nämlich an der Luft außerordentlich rasch, es bilden sich darin weiße Flecken, welche Erscheinung die Deutschen mit dem Namen „Sonnenbrenner“ bezeichnen.¹⁾ Dieser Basalt ist das schönste Beispiel für diese Erscheinung nicht nur bei uns, sondern auch im Ausland. Das weißfleckige Stück verwittert dann weiter und zerfällt zu kleinen Stücken. Zu Strassenpflaster oder anderen solchen Bauten, wo es der Sonne ausgesetzt ist, kann also dies Gestein wegen der erwähnten Eigenschaft nicht benutzt werden, und gerade diesem Umstand verdankt dieser berühmte und wunderschöne Berg, daß er nicht durch Steinbrucharbeiten zerstört wird, wie sein Nachbar, der Sághegy. Interessant ist die Verwitterung der Säulen, welche bankweise geschieht, so daß die Seite verwitternder Säulen wie mit Spitzen verziert erscheint.

Besonders muß ich noch die obere kleine Kuppe erwähnen, welche als Resultat eines besonderen Ausbruches zu betrachten ist. Diese besteht in ihrer Gesamtheit ausschließlich aus schlackigem Basalt und Lava, nur an der Nordwestseite ist tuffartiges Material, hier und da Schlackenbreccie zu finden, aber auch diese zeigt sich nur in einem kleinen Halbkreis.

Interessant ist der an der Nordwestseite des Berges in die Basaltdecke eingetieft Talkessel, wohin unter der Burgruine ein enges Felsen-

¹⁾ Die ungarischen Arbeiter der Basaltsteinbrücke nennen ihn überall „Kukoricás, kukoricaköves“ (Maiskorn-) Basalt.

tor führt. Das Felsentor wird von dem bankigen Basalt der Burgruine und des gegenüberliegenden Kammes gebildet, dessen Schichten nach Außen einfallen. Wahrscheinlich sind diese aus ihrer Lage geraten. Die Südwestseite des im Inneren des Berges gelegenen Talkessels und dessen Grund wird von Basalttuff bedeckt, welcher in der Richtung des Gipfels bis zu 370—380 m verfolgt werden kann. Die andere Seite des Kessels, also der kleine Kamm des Várhegy besteht aus Basalt. Die Seiten dieses Talkessels steigen steil an und sind von dichtem Jungwald bedeckt, wodurch das anstehende Gestein verhüllt wird und Schlüsse über die Entstehung auf Schwierigkeiten stossen. Nach meiner Ansicht riß das Ganze zur Zeit einer Eruption bereits nach Erstarrung der Decke ab und danach wurde das Material dieser späteren Eruption, der Tuff abgelagert. Das Material der losgerissenen Basaltdecke wurde von den Flüssen in der Richtung des Felsentores abgelagert. Hier, an der Nordostseite des Berges, befindet sich in der Tat ein alleinstehender Schutzkegel (etwa 30 m mächtig), welcher elliptische Gestalt besitzt und sich genau in der Richtung der Öffnung des Felsentores anordnet (Fig. 5). Der Weinberg des Grafen ALEXANDER ERDÓDY breitet sich darauf aus.

Sehr interessant sind die Felsrücken, von denen das Felsentor gebildet wird. Der Basalt derselben ist bankig, die Schichten fallen nach außen, sind also aus der Lage geraten. Auch dieser geschichtete Basalt verwittert, zerfällt aber nicht in kleine Trümmer, sondern in feine Blättchen, wie irgend ein Phyllit. Die Blätter sind so fein, daß sie in der Hand in papierdünne Plättchen zerfallen.

In dem dichten, grauen Gestein der Decke sind mit freiem Auge nur Olivinkörner zu erkennen. Unter dem Mikroskop erscheint die Struktur hypokristallin-porphyrisch. Die Grundmasse besteht aus vielen, langen Plagioklasleisten, Augitkörnchen, Magnetit-Oktaeder und der dazwischen liegende Raum wird von Nephelin-Glas als Mesostasis ausgefüllt. In dieser Grundmasse wurden Olivin und Augit porphyrtartig ausgeschieden. Die Olivinkörner weisen viele Sprünge auf, und sind entlang dieser serpentinisiert. Darin befindet sich etwas porphyrtartig ausgeschiedener Augit. Das Gestein ist also ein Nephelinbasanit.

2. Geologische und petrographische Verhältnisse des Borostyánkőer Gebirges.

Von Dr. LUDWIG JUGOVICS.

(Mit Tafel I. und vier Abbildungen im Text.)

Im Sommer des Jahres 1914 wurde ich von der Direktion der geologischen Anstalt mit der geologischen Neuaufnahme und dem Studium der Ausläufer der Ostalpen in den Komitaten Vas und Sopron betraut. Meine Arbeit begann ich damals in den Borostyánkő—Rohonczer Gebirgen, aber wegen der Aufregungen des im Sommer jenes Jahres ausgebrochenen Weltkrieges und anderer Umstände halber konnte ich nur wenige Begehungen ausführen. Im Sommer des Jahres 1915 wurde ich von der Direktion auch mit dem Studium der am Alpenrande und in der kleinen ungarischen Tiefebene vorkommenden Basalte und Basalttuffe betraut, und so konnte ich nur wenig Zeit zur Fortsetzung meiner früheren Arbeit verwenden.

Im Sommer des Jahres 1916 war es mir endlich vergönnt, längere Zeit hindurch zu arbeiten, denn mein Chef, Univ. Prof. Dr. BÉLA MAURITZ überließ mir den größten Teil der Ferien und so gelang es mir das Bergland der Gegend von Borostyánkő zu studieren und zu reambulieren.

Die Ostalpen endigen auf dem Gebiete Ungarns schon in der Nähe der Landesgrenze und verschwinden unter der tertiären Decke. Nur einzelne Teile derselben erheben sich daraus, als Inselgebirge am Westrand der kleinen ungarischen Tiefebene. Diese Inselgebirge sind von Norden nach Süden: Leitha-, Rozalia-, Soproner-, Lándzséer-, Repcevölgyer-, Borostyánkőer-, Rohonc—Kőszeger kristallines Schiefergebirge, darauf der Hohensteinmas, weiter südlich die Dolomit und Tonschieferschollen um Nemetujvár und die südlichste und letzte Scholle: das Schiefergebirge zwischen Vasdobra—Vízlendva.

Diese kristallinen Schiefergebirge werden durch tertiäre Sedimente von einander getrennt. Von diesen habe ich die Erforschung und Kartierung der Berggegend rings um Borostyánkő beendigt und teile im nachfolgenden die Ergebnisse meiner Arbeit mit.

Ich nenne dieses Bergland, für welches ein besonderer, zusammenfassender Namen fehlt: „*Borostyánkőer Gebirge*“, nach der im Mittelpunkt des Gebirges gelegenen, grösseren Ortschaft gleichen Namens, welche auch Hinsichtlich der Verwaltung den Mittelpunkt der Gegend bildet. Auch der geologische Aufbau des Gebirges berechtigt vollständig zu dieser Dokumentierung seiner Sonderstellung und der Abtrennung vom Rohonc—Kőszeger Schiefergebirge, denn an seinem Aufbau beteiligen sich die Gesteine von zwei Schiefergruppen, während letzteres Gebirge nur von den Gesteinen der einen Schiefergruppe zusammengesetzt wird. Auch diese beiden Gebirge werden durch tertiäre Sedimentgesteine von einander getrennt.

Das „*Borostyánkőer Gebirge*“ besteht aus kristallinen Schiefen und daran gelehnten Schuttmassen. Die kristallinen Schiefer vertreten die beiden Schiefergruppen der Alpen, nämlich die *Glimmerschiefergruppe* und die *Phyllitgruppe*.

An dem Aufbau des Gebirges haben folgende Gesteine Anteil:

A) Kristalline Schiefer:

Glimmerschiefer	{	Gneiss, Amphibolit Einlagerungen von Eklogit u. s. w.	}	Glimmerschiefergruppe
Phyllit				} Phyllitgruppe
Kalkphyllit				
Grünschiefer	{	Epidotaktinolithschiefer Epidotchloritschiefer Chloritschiefer	}	

B) Serpentin;

C) Sedimentgesteine:

Konglomerat (mediterrän ?)

Schon morphologisch sind die aus beiden Glimmerschiefergruppen gebildeten Berge wohl von einander zu unterscheiden.

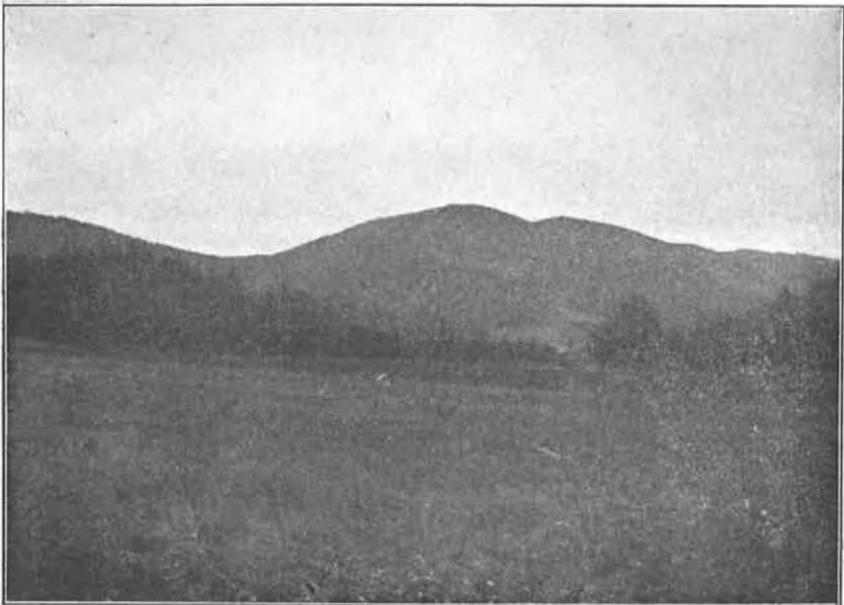
Die Glimmerschieferzüge bilden flache, abgerundete Bergrücken, welche durch tiefe, steilwandige Täler von einander getrennt werden, während die Berge der Phyllit-Serpentin-Gruppe die für Effusivgesteine charakteristischen steiler abfallenden Kämme aufweisen, dazwischen breite Täler mit sanfteren Lehnen.

Durch die beigelegten beiden photographischen Aufnahmen werden diese morphologischen Unterschiede gut veranschaulicht. Die eine stellt den Serpentinrücken des „*Kienberg*“ dar, die andere den flachen Glimmerschieferücken von Felsőmogyorós (Hasel).

Die Glimmerschiefergruppe stellt wegen der abwechslungsreichen Gesteine, ihren Einlagerungen und Metamorphosen die interessantesten, aber zugleich schwierigsten Themen.

Es sind gewaltige Massen, welche aus Glimmerschiefern von verschiedener Struktur und abweichenden petrographischen Eigenschaften bestehen.

Es gibt glimmerärmere, glimmerreiche, granathaltige, granatlose u. s. w. Es finden sich darin Einlagerungen von Amphiboliten und Eklogiten von geringer Ausdehnung, ja in der südlichen Umgebung von Borostyánkő hat der Glimmerschiefer auch andere Veränderungen erlitten.

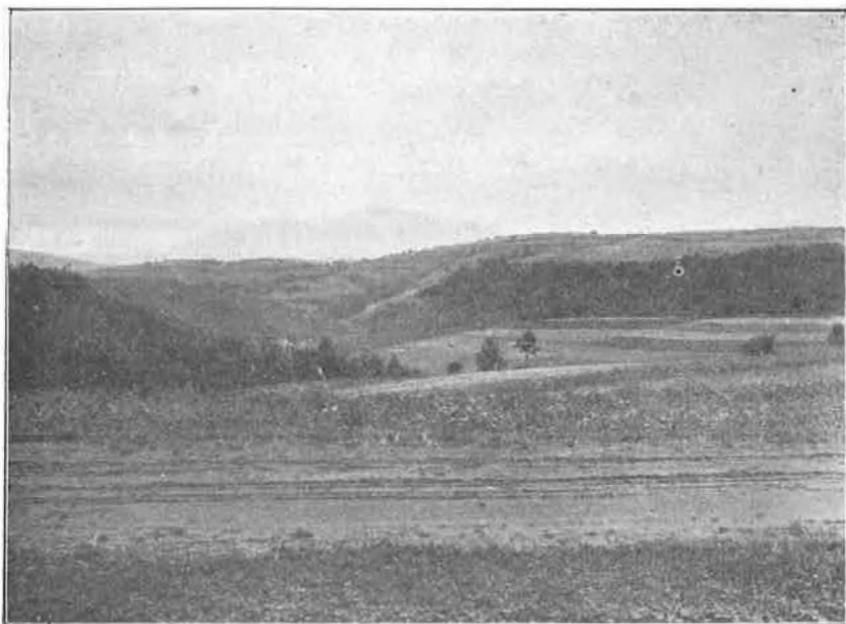


Figur 1. Der Serpentin-Rücken des Kienberg.
(Aufnahme des Verfassers.)

Der große Reichtum an Abwechslung war die Ursache davon, daß die Forscher, welche hier kürzere oder längere Zeit hindurch Studien trieben, die Bildung einmal als dieses, ein andermal als jenes Gestein beschrieben. So gaben KARL HOFMANN¹⁾ und Gefährten gelegentlich ihrer Aufnahmen von 1877—78 Gneis von großer Verbreitung an. Es kommen wohl kleinere Gneiseinlagerungen im Glimmerschiefer vor, aber diese haben nur petrographischen Wert, stratigraphische Bedeutung kommt ihnen nicht zu, sie vertreten nicht die tiefere Gruppe kristalliner Schiefer.

¹⁾ K. HOFMANN: Aufnahmsbericht. Verhandl. der k. u. k. geol. R.-A. 1876,

VACEK¹⁾ bezeichnet den metamorphisierten Teil dieser Glimmerschiefer in der südlichen Umgebung von Borostyánkő als Quarzphyllitflecken, welche nach ihm auf Serpentin lagern. All diesen Auffassungen gegenüber kann ich mit Bestimmtheit behaupten, daß wir hier verschiedenen Modifizierungen und Veränderungen einer einheitlichen Glimmerschiefermasse gegenüberstehen. Die Glimmerschiefergruppe der Alpen weist übrigens überall diese große petrographische Veränderlichkeit auf, so z. B. ist diese Mannigfaltigkeit für die das Grazer Becken im Westen um-



Figur 2. Glimmerschiefer-Rücken von Felsőmogyorós (Hasel).
(Aufnahme des Verfassers.)

säumenden Grundgebirge (Koralpe, Bachergebirge, Niedere Tauern, Rottenmanner o. Seethaler Alpen) durch die Untersuchungen DOELTER's und seiner Schüler nachgewiesen worden.

Bezüglich der Lagerungsverhältnisse dieser Glimmerschiefer kann ich erwähnen, daß im Großen Ganzen südliches Einfallen vorherrscht, von dieser Haupteinfallrichtung findet bei Hárómsátor ein Abweichen

1) VACEK, M.: Über geol. Verhältnisse des Rozaliaberges. Verhandl. d. k. u. k. geol. Reichsanstalt. 1891.

nach Südwest, um Létér nach Südosten statt. Sie sind gefaltet, stark zerbrochen und verworfen.

Als häufigste Ausbildungsform des Glimmerschiefers tritt stark verwitterter, hellbrauner *Muskovit-Glimmerschiefer* auf. Wir finden ihn oft in jener Ausbildungsform, worin der Quarz überwiegt, wodurch dann der Glimmerschiefer glimmerarm wird. Häufig kommen dann darin auch verschieden dicke Quarzadern und Linsen vor. Anderswo ist der Schiefer wieder glimmerreich. Feldspat tritt darin selten als Nebengemengteil auf.

Der oben beschriebene Glimmerschieferotypus kommt hauptsächlich auf einem Teil der Rücken um Hárómsátor und südlich von Borostyánkő vor. An anderen Stellen enthalten die Trümmernmassen auch Stücke von vielen anderen Schieferarten, deren Herkunft und Zugehörigkeit sehr schwer anzugeben wäre, wenn nicht tiefe Wasserrisse und Täler das anstehende Gestein entblößen würden. In den Erosionsfurchen haben wir indessen reichlich Gelegenheit die artenreichen Glimmerschiefer und ihre Einlagerungen zu studieren.

Am geeignetesten und lehrreichsten von diesem Gesichtspunkte aus ist das *Köpatáktal* im nördlichen Teile des Gebirges. Hier erhebt sich am Ostabhang des Tales der Walperskogel (586 m). Er besteht hauptsächlich aus Glimmerschiefeln, während der obere Teil von Konglomerat gebildet wird. Der Fuß des Berges ist vom Bach stark unterwaschen und gut aufgeschlossen worden. Die Schiefer fallen im Verlaufe des ganzen Tales nach Südosten ein. Wenn wir diese Gesteine mit freiem Auge untersuchen, sehen wir gleich, daß wir es mit verschiedenen Schiefeln zu tun haben. Durch die mikroskopische Untersuchung wird diese Auffassung nur bestätigt. Jener Teil des Tales, welcher aus Glimmerschiefeln besteht, ist etwa 1 Km lang und auf dieser kurzen Strecke habe ich 8 verschiedene Arten von Schiefeln in konkordanter Lagerung beobachtet.

Nach einwärts von Zöbernbach konnte ich folgende Schieferarten unterscheiden.

1. *Granathaltiger zweiglimmeriger Glimmerschiefer.*

Ein graubraunes gut geschiefertes Gestein, in welchem von dünneren hellgrauen Quarzschichten Lagen von hellem und dunklem Glimmer eingeschlossen werden. Die Schieferung des Gesteins wird durch erbsengroße Granate gestört.

Unter dem Mikroskop weist das Gestein ein zwischen granoblastisch und lepidoblastisch liegendes Gewerbe auf. Wesentliche Gemengteile sind: Muskovit- und Biotitglimmer, ziemlich viel Quarz und Granat. Als Nebengemengteile erscheinen darin Rutyl und Zirkon.

2. *Epidotamphibolit.*

Ein dunkles grüngraues, gut geschiefertes Gestein, worin mit freiem Auge nur Amphibolitsäulchen und Quarz erkennbar sind.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß die Struktur zwischen granoblastisch und nematoblastisch liegt. Wesentliche Gemengteile sind: gewöhnlicher grüner Amphibol, Quarz, abgerundete Epidotkörnchen und Feldspat. Als Nebengemengteile kommen darin einige Rutilkörnchen vor.

3. *Amphibolit.*

Ein dunkelgrünes, sammetartiges Schichtgestein. Mit freiem Auge sind darin grüne Amphibolsäulchen und dunkelbraune Glimmerschüppchen erkennbar.

Unter dem Mikroskop zeigt es granoblastische Struktur. Wesentliche Gemengteile sind: grüner Amphibol, Biotit und Quarz. Nebengemengteile: Epidotkörnchen, Rutil, Zirkonkristalle und Pyrithexaeder.

4. *Kalkglimmerschiefer.*

Ein graues Schichtgestein, worin bronzgelber Glimmer und Kalzit erkennbar ist.

Unter dem Mikroskop erscheint die Struktur granoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind: Kalzit und dunkler Glimmer, Biotit, mit starkem strohgelb-braunen Pleochroismus. Als Nebengemengteile erscheinen etwas Quarz und Pyrit.

5. *Biotit-Glimmerschiefer.*

Ein dunkelblaugraues, fast schwarzes Schichtgestein. Dunkler Glimmer und Quarz wechseln zuweilen lagenweise, wodurch das Gestein ein gebändertes Aussehen erhält.

Unter dem Mikroskop erscheint die Struktur lepidoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind Biotit und Quarz. Nebengemengteile: Epidot in Säulchen, welche der Richtung der Schieferung folgen, Kalzit und Magnetit.

6. *Granathaltiger, zweiglimmeriger Glimmerschiefer.*

Vollständig identisch mit No. 1. als dessen Wiederholung zu betrachten.

7. *Granat-Glimmerschiefer.*

Ein dunkelgraues gut geschiefertes Gestein, worin mit freiem Auge Glimmer, Quarz und eingelagerter blaßroter Granat erkennbar sind.

U. d. M. erscheint die Struktur lepidoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind: Biotit, Quarz und Granat. Nebengemengteile bilden Feldspat und Epidot.

8. *Glimmerschiefer.*

Eine stark verwitterte, mürbe Schieferart.

9. *Quarzreicher Glimmerschiefer.*

Ein rötlichbraunes Schichtgestein, worin sich sehr viel Quarz befindet. Dieser bildet oft Anhäufungen, welche von glimmerreichen, braunen Schichten umgeben werden.

U. d. M. zeigt es lepidoblastische Struktur. Wesentliche Gemengteile sind: Quarz und wenig Glimmer. Quarz überwiegt derart, daß das Äußere quarzartig ist. Von diesem Gestein wird auf dem anderen Bachufer die Amphibolitlinse umschlossen, in welcher auch Eklogit vorkommt.

Der Artenreichtum der Schiefer tritt gut zu Tage in dem tiefen Bachbett, welches im südwestlichen Gebirgstheil von der Ortschaft Fehérpatak gegen Háromsátor führt. Auf dem Rücken über dem Dorfe Fehérpatak lehnt mediterraner Schutt auf hellgrauem, mittelkörnigem Gneiß, beziehungsweise auf feldspathaltigem Muskovit-Schiefer. In dem tiefen Tal unter dem Rücken sind bis Háromsátor stark chloritisierte, verschiedene Gneise, Glimmerschiefer, feldspathaltige Glimmerschiefer und Amphibole zu verfolgen. Oben auf den Bergrücken hingegen beobachten wir quarzreiche Glimmerschiefer und anderwärts wiederum hellgrauen Gneis. Wir können sagen, daß auch hier die Schiefer in rascher Folge wechseln, die schlechten Aufschlußverhältnisse jedoch in der von dichtem Jungwald bedeckten Gegend machten ein so genaues Feststellen der Verhältnisse, wie dies im Köpatak-Tal stattfinden konnte, unmöglich. Von den Schiefen des Tales kann ich im Allgemeinen so viel sagen, daß sie grünliche Farbe besitzen und am meisten stark chloritisiertem Glimmerschiefer ähneln. Charakteristisch ist die ständige Anwesenheit von Feldspat und Chlorit — als Hauptgemengteilen. Die Feldspate, Orthoklase sind stark verwittert und erfüllt von Muskovitschüppchen. Die far-

bigen Gemengteile werden abwechselnd gebildet von: vollständig chloritisiertem Biotit, Amphibol und Epidot.

Oben auf dem Kamm um die Ortschaft Hárómsátor ist wieder der hellgraue Gneis und feldspatreiche Glimmerschiefer zu finden wechselnd mit gewöhnlichem, quarzreichem Glimmerschiefer. Dieser Gneis und die im Talgrunde anzutreffenden Gneise ähneln einander in keiner Weise; jener ist arm an Glimmer, dieser sehr glimmerreich. Jener eher körnig dieser ausgezeichnet schieferig.

Eine abwechslungsreiche Schieferreihe enthüllt auch der Wasserriß, welcher südlich von Borostyánkó aus dem Grodnoer Tal unter Felsőmogyorós führt. Hier wechseln mit einander verschiedene Glimmerschiefer, mit und ohne Granat, sowie Amphiboliteinlagerungen. Unterhalb Felsőmogyorós (Ober-Hasel) hingegen fügt sich in die Glimmerschieferreihe ein hellfarbiger, grauweißer, feldspathaltiger Muskovit-Glimmerschiefer ein, welcher am Gipfel bereits in Muskovit-Gneis übergeht. Diese beiden Gesteine sind im ganzen Gebirge ziemlich verbreitet, daher befaße ich mich mit ihnen etwas ausführlicher.

Der feldspathaltige Muskovitschiefer ist ein weißgraues manchmal gut, manchmal schlecht geschiefertes Gestein. Makroskopisch kann man darin Muskovitglimmer, Quarz und mehr-weniger Feldspat erkennen.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Struktur ständig als granoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind: Muskovit-Glimmer in sehr wechselnder Menge, Quarz und Feldspat, gewöhnlich Orthoklas, mit vielen Muskovit-Schüppchen-Einschlüssen.

Der Muskovit-Gneiß hat ähnliche Farbe, ist ein körniges, schlecht geschiefertes Gestein, dessen Schieferung durch die welligen Muskovit-Schichten bedingt wird. Struktur und Bestandteile stimmen mit vorigem Gestein überein, nur ist der Feldspatgehalt größer.

In dieser Ausbildung sind die beiden Gesteine über ein größeres Gebiet hin zu verfolgen; so auf dem Haseler Rücken in der Umgebung der Dörfer Felső-Mogyorós (Ober-Hasel) und Alsó-Mogyorós (Nieder-Hasel). Weiterhin im westlichen Teil des Gebirges auf dem schon erwähnten Rücken zwischen den Dörfern Fehérpatak—Hárómsátor, gemischt mit gewöhnlichen quarzreichen Glimmerschiefern. Daher habe ich sie auf der Karte auch nicht besonders bezeichnet, denn organisch fügen sie sich in die Glimmerschiefergruppe als ein Glied derselben ein. Dies geht auch aus den Lagerungsverhältnissen hervor, außer dem oben erwähnten Haseler Vorkommen liegt auch das Dorf Hárómsátor in ihrem Verbreitungsgebiet und hier fallen sie zusammen mit den übrigen Schiefen nach Südwesten ein.

Dies Gestein ist am Westhang des Rückens etwa bis 600 m zu

verfolgen, von da an bis zur Talsohle lagern wieder die gewöhnlichen Glimmerschiefer mit konkordantem Einfallen, das heißt sie umschließen den Gneis.

Aber nicht nur die erwähnten drei Orte sind besonders geeignet zum Studium der Vielgestaltigkeit der Glimmerschiefergruppe, ich könnte mehrere, kleinere Täler aufzählen, wo wir ebenfalls Differenzierungen des Glimmerschiefers wahrnehmen können, wenn auch nicht gerade so viele Varietäten. So im östlichen Gebirgstheil in Tal des Schirnitzbaches, weiter südlich in dem tiefen Wasserriß, welcher aus dem Langau-Tal zum (699 m) Buchschatten führt und im westlichen Teil des Gebirges, in der Umgebung der Ortschaft Háromsátor an mehreren Stellen.

Besonders muß ich noch erwähnen die veränderte Glimmerschieferpartie, welche südlich der Ortschaft Borostyánkő zu beobachten ist. Am Westhang des Burgberges von Borostyánkő finden wir folgende Verhältnisse. Unter den flach nach SE einfallenden Grünschiefer (Epidot-Aktinolithschiefer) etwa in 500 m beobachteten wir dichtgedrängte *Gänge* eines grauen oder grünlichgrauen Gesteins unter einem Winkel von 60° nach NNW einfallend, aufgerichtet, also in einer Lagerung, welche von den benachbarten Schiefen vollständig abweicht. Häufig wechseln Quarzgänge und dunkle Graphitschiefer-*Gänge* mit den oben erwähnten, oder es werden letztere von Quarzadern gekreuzt.

Die Gänge halten nicht immer an, sondern keilen zuweilen aus und sind manchmal stark gefaltet. Ihre Dicke wechselt zwischen 8—20 cm. Mit diesen Ganggesteinen ist, gegen das Dorf Mencsér hin, Phyllit benachbart und in der Grenzzone stark gefaltet, seine Schichten fallen im Allgemeinen nach Südwesten. Auf Phyllit folgt Kalkphyllit, dessen Schichten schon dem gewöhnlichen Südost-Einfallen folgen, aber sie werden von vielen Lithoklasen durchschnitten. Von den Ganggesteinen erwähne ich folgendes:

Die hellbraunen *Gänge* sind Schichtgesteine, in welchen nur wenig heller Glimmer und Quarz erkannt werden kann. Der Quarz kommt in dickeren Adern vor, welche von Glimmerschichten umschlossen werden.

U. d. M. erscheint die Struktur lepidoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind: Muskovit und Quarz, außerdem finden wir kleine, blaß rosafarbene Granat-Rhombendodekaeder dicht in dem Gestein verstreut. Als Nebengemengteil kommt Turmalin vor. Danach ist das Gestein: *Granat-führender Muskovit-Glimmerschiefer*.

Das Gestein der dunkelfarbigen Gänge erweist sich als *Amphibolit*. Es ist ein dunkelgraugrünes schlecht geschiefertes Gestein, worin schon mit der Lupe grüner Amphibol, Quarz und Glimmer unterschieden werden können. Wegen der stark verwitterten, lockeren Beschaffenheit des

Gesteins konnte ein regulärer Dünnschliff nicht angefertigt werden. An einem dickeren Schliff gelang es mir dennoch folgende Verhältnisse festzustellen. Die Struktur ist porphyroblastisch, wobei die Amphibole die Porphyroblasten abgeben. Wesentliche Gemengteile sind: gewöhnlicher grüner Amphibol, Quarz und Glimmer.

Inmitten der dunkelfarbigem Gänge kommen auch dunkelgraue, fast schwarze Graphitschieferschichten vor. In diesen kann man neben den graphitischen Teilen Quarzadern oder Körner erkennen. U. d. M. beobachtete ich folgende Verhältnisse. Die Struktur des Schiefers schwankt zwischen lepidoblastisch und nematoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind: Muskovit, Glimmer, Quarz und Graphit. Der Quarz bildet dickere Schichten, welche von Glimmerschichten umschlossen werden. Auf diesen Glimmerschichten und neben ihnen ordnen sich die zu einer Schicht verdichteten Graphitschüppchen an. Ausserdem erscheint auch der Quarz reichlich von Graphit imprägniert. Daher kommt es, daß das Gestein auf den ersten Aublick leicht für Phyllit gehalten wird. Davon wird es nur durch Härte, schlechte Schieferung unterschieden, und dadurch daß es sich nicht fettig anfühlt. Auf Grund der mineralischen Zusammensetzung ist das Gestein: *graphitischer Muskovit Glimmerschiefer*.

Zwischen diesen Gesteinen lagert in dünneren-dickeren Gängen noch reiner Quarz. Die Gänge bestehen also in Bezug auf ihr Material aus vier Gesteinen. Über die Gänge lagerte sich Epidot-Aktinolithschiefer (Grünschiefer), darin kam Pyrit und etwas Chalkopyrit vor, welche früher in zwei größeren Stollen vollständig abgebaut wurden. Etwas südlich vom Pyritbergwerk erscheint der Glimmerschiefer noch stärker verändert und enthält ebenfalls viel Pyrit. Im Frühjahr 1916 wurden mehrere Schurfstollen vorgetrieben, aber ohne Erfolg, der Pyrit kommt nirgends in abbauwürdiger Menge vor. Durch die Schurfstollen wird das Gestein recht gut aufgeschlossen. Hier ist es bereits nicht mehr gangartig, auch nicht geschichtet, sondern eine stark zerbrochene, sehr verwitterte, lose Masse. In dem hellgrauen, fast tonartigen, zuweilen Kalkphyllit, ein andermal quarzreichem Glimmerschiefer ähnlichen Material befinden sich dunkelgraue graphitische Linsen, oder unregelmässige Adern. Einzelne Partien ähneln sehr dem antimonithaltigen, verwitterten, graphitischen Kalkphyllit von Város-Szalonak. Gegen die Tiefe ist das Gestein gleichartiger und einzelne Teile bilden feinblättrige, verwitterte, phyllitartige Schiefer. Eingehender kann das Gestein nicht erforscht werden, denn die losen Schiefer sind dem Druck der auflastenden Epidot-Aktinolith-Schiefermasse nicht gewachsen und abgerutscht vermischen sich beide Gesteine.

Diese verwandelte Schiefermasse finden wir auf der entgegengesetzten, westlichen Talseite bis zum Kamme. Hier führen aus dem Ede-

házer Tal mehrere Hohlwege bis zum Rücken hinan, durch welche die Schiefer gut aufgeschlossen werden. Hellfarbige quarzreiche Glimmerschiefer und dunkle stark graphitische Schiefer wechsellagern, aber nicht in so dünnen Gängen, als an der Lehne des entgegengesetzten Rückens unter der Burg von Borostyánkő, sondern in dicken Schichten. Am Fuße des Rückens fallen die Schichten steil (70°) nach Süden ein, während gegen den Gipfel flacheres Südwestfallen (200° , $30-40^\circ$) zu beobachten ist. Petrographisch stimmen auch diese mit den Ganggesteinen des gegenüberliegenden Rückens überein, auch dies sind nämlich graphitfreie und reich mit Graphit imprägnierte Glimmerschiefer. Durch diese mächtigen graphithaltigen Glimmerschiefermassen wurden einige Wiener Unternehmer irre geführt, welche, wie die Ortsbevölkerung erzählt, im Frühjahr des Jahres 1916 mehrere Schurfstollen auf Antimonit vortreiben ließen, natürlich ohne Erfolg, denn Antimonit ist nur ein Erz der Phyllit-Serpentin-Gruppe.

Diese Varietät der Glimmerschiefer an beiden Lehnen des Edeházer (Stubener) Tales, kommt nur hier auf diesem kleinen Gebiet unter der Burg von Borostyánkő vor. Ringsum erscheinen die Glimmerschiefer normal ausgebildet und an der Grenze stark gefaltet.

Eine ähnliche Veränderung innerhalb der Glimmerschiefergruppe können wir noch östlich von Borostyánkő am Buchschatten- (699 m) berg und in dessen unmittelbarer Umgebung wahrnehmen. Durch die in die Lehne des Berges eingeschnittene Landstrasse werden die dortigen Verhältnisse gut aufgeschlossen.

Auch hier wechseln hell und dunkel gefärbte Gänge mit einander, aber die Gänge sind viel dünner, als die unter der Burg von Borostyánkő, nur ein paar cm dick und viel dichter. Natürlich kommen stellenweise auch mächtigere Gänge vor. Ein Unterschied gegenüber dem vorigen Vorkommen besteht darin, daß nur helle quarzreiche, oder normale Glimmerschiefer und graphitische dunkle Schiefer mit einander wechseln, Amphibolit oder andere Gänge fehlen hier. Südlich von der Landstrasse am Felsőmogyoróser (Haseler) Rücken sind diese abwechselnden gangartigen Schiefer bis zu den hellgrauen Muskovitschiefern zu verfolgen. Auf diesem Rücken und an der Landstrasse zeigen sie ständig südöstliches (160° 50°) konkordantes, steiles Einfallen.

Diese Ganggesteine sind hart, nicht derartig verwittert wie jene unter der Burg von Borostyánkő, daher erwiesen sie sich für die petrographische Untersuchung als geeigneter.

Über die hellfarbigen Ganggesteine kann ich kurz folgendes sagen.

Es gibt Gänge welche aus ganz hellgrauem, undeutlich geschiefertem Gestein bestehen, darint ist Muskovitglimmer und Quarz zu er-

kennen. Ein daraus hergestellter Schliff zeigte unter dem Mikroskop folgende Verhältnisse: die Struktur wechselt zwischen granoblastisch und lepidoblastisch. Wesentliche Bestandteile sind: Muskovitglimmer und Quarz. Außerdem kommt auch Granat darin vor. Danach ist das Gestein ein *granatführender Glimmerschiefer*.

Es gibt Gänge, welche schon ausgesprochen grau gefärbt und deutlich geschiefert sind. Ihre wesentlichen Bestandteile sind dieselben, wie die der oben beschriebenen Schiefer, nur enthalten sie außer Granat noch Epidot als Nebengemengteil. Daneben finden wir in dem ganzen Gestein fein verteilten Graphit, wodurch die graue Farbe bedingt wird.

Die dritte Art Ganggestein ist ein ganz dunkelgrauschwarzes Schichtgestein, in welchem nach Farbe und Anfühlen nur Graphit erkannt werden kann, daneben fällt die ungewohnte Härte auf. Unter dem Mikroskop erscheint die Struktur granoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind: Quarz, wenig Muskovitschiefer und Graphit. Glimmer und Graphit ordnen sich schichtweise an, aber auch die dazwischen befindliche Quarzschicht erscheint stark damit imprägniert und daher kommt die Farbe des Gesteins. Auch dieses Gestein ist also nichts anderes als *graphitreicher Glimmerschiefer*.

Diese hellen und graphitischen Schichten wechseln mit einander in Schichten von einigen cm, ja sogar in noch dünneren Lagen, wodurch das Gestein ein gebändertes Aussehen erhält.

Noch östlich von diesem Berg, am Ostkamm des Kanitz-Riegel-Berges habe ich ähnliche, aber dickere Ganggesteine beobachtet. Diese sind gefaltet, aber im allgemeinen zeigen sie steiles Einfallen (S 55^o). Es sind ebenfalls hell oder dunkel gefärbte Gänge von wechselnder Dicke, welche von Quarzadern durchzogen werden.

Wenn wir die veränderten Teile der Glimmerschiefer zusammenfassend überblicken, sehen wir, daß sie viele gemeinsame Züge aufweisen. Es sind in dichter Folge wechselnde dünne Gänge, welche unter der Burg von Borostyánkő nicht nur in Bezug auf Farbe, sondern auch nach Gesteinsbeschaffenheit verschieden sind, während auf den Bergen Buchschatten und Kanitz Riegel nur die normalen quarzreichen Glimmerschiefer mit der von Graphit reich imprägnierten Varietät desselben Glimmerschiefers wechseln, kombiniert natürlich mit verschieden dicken Adern von reinem Quarz.

Die Gesteine der verschiedenen Gänge weisen auch in petrographischer Hinsicht in jeder Beziehung verwandte Züge auf, außerdem sind alle mehr-weniger verwittert.

Bildungen mit so vielen verwandten Zügen müssen gemeinsamen Ursprungs sein. Was hat also die Veränderung verursacht?

 *Csillámpala*
Glimmerschiefer

 *Filit*
Phyllit

 *Mészfillit*
Kalkphyllit

 *Szerpentin*
Serpentin

 *Földaljak*
Grünchiefer

 *Konglomerátum*
Conglomerat

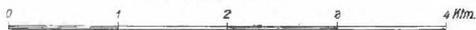
 *Amfibolit-eklogit*
Amphibolit-Eklogit

 *Gneisz*
Gneis

A Borostyánkői Hegység geologiai térképe.

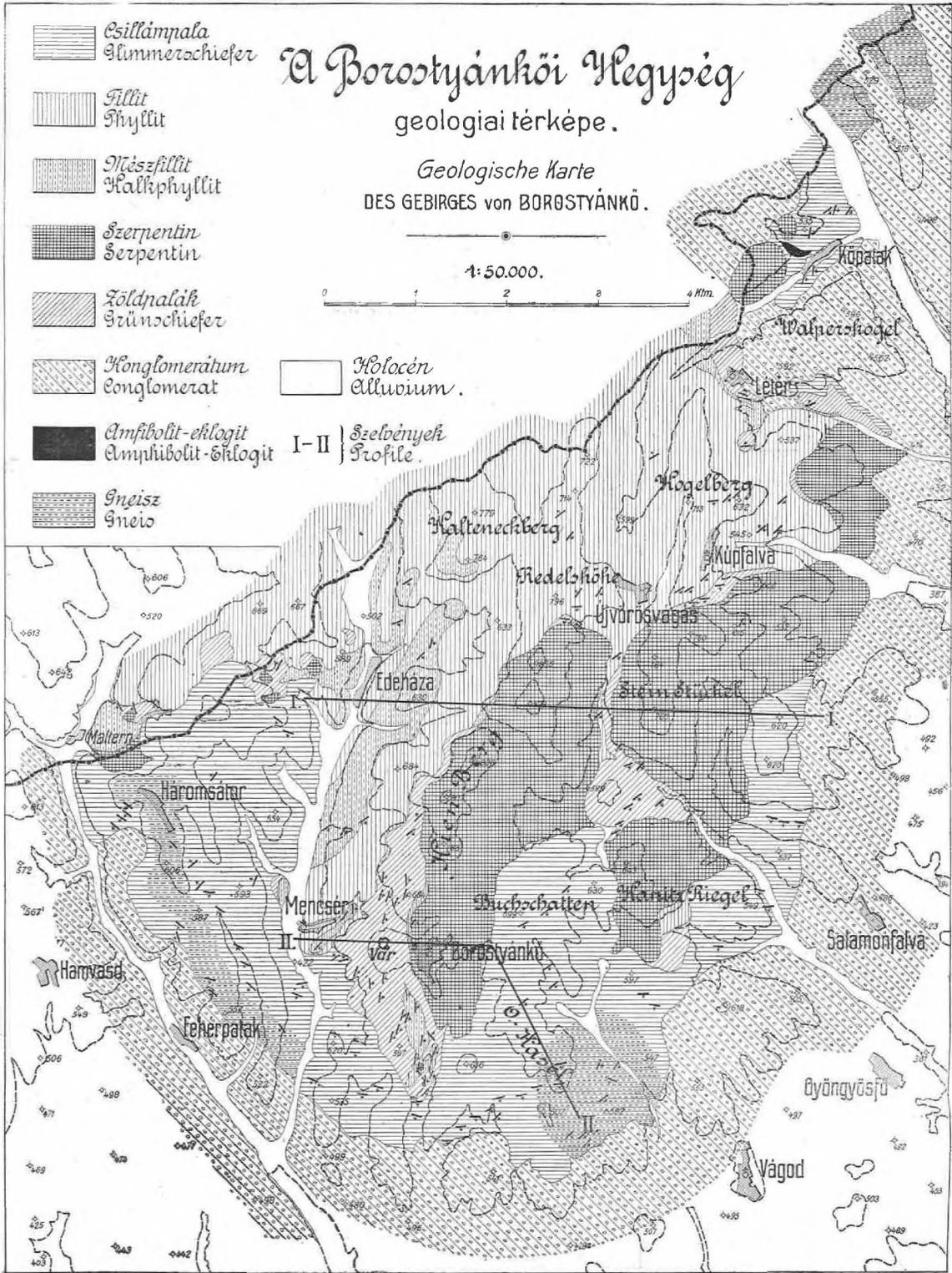
Geologische Karte
DES GEBIRGES von BOROSTYÁNKŐ.

1:50.000.



 *Kolocén*
Alluvium.

I-II } *Szelvények*
Profile.



Im ersten Augenblick könnte man an Injektionsschiefer denken. Ich fand indessen gar keine Anhaltspunkte dafür, wodurch die Intrusion verursacht und welches ihr Verlauf gewesen sei. Warum beschränkte sie sich nur auf ein so kleines Gebiet? Diese und noch eine ganze Schar anderer Fragen taucht auf, welche wir nur nach dem Studium der benachbarten Glimmerschiefergebiete beantworten können.

Nach der Durchforschung der metamorphen Schiefermasse unter der Burg von Borostyánkő kam mir der Gedanke, daß in Bezug auf den Ursprung des in den hangenden Grünschiefern (Epidot-Aktinolithschiefer) befindlichen Pyrites und Chalkopyrites und der Veränderung der Schiefer ein Zusammenhang bestehen muß. Enthält doch auch dieser veränderte Schiefer ziemlich viel Pyrit, wenn auch nicht in abbauwürdiger Menge. Bestärkt wurde ich in meiner Auffassung durch die Verhältnisse, welche ich in dem von Hauptmann LEOPOLD KLIMA in Új-Vörösvágás eröffneten Bergwerke antraf. Hier findet man in den Grünschiefern Malachit, beziehungsweise die darin befindlichen Quarzadern enthalten Chalkopyrit und weniger Pyrit. Unter dem Grünschiefer liegt Phyllit, welcher im Talgrunde unter dem Bergwerk eine 1—2 m dicke stark graphitische Phyllitschicht enthält. Der unter dem erzführenden Grünschiefer liegende Phyllit wurde also von Graphit imprägniert. An anderen Orten habe ich nicht beobachtet, daß der Phyllit graphitische Schichten enthält.

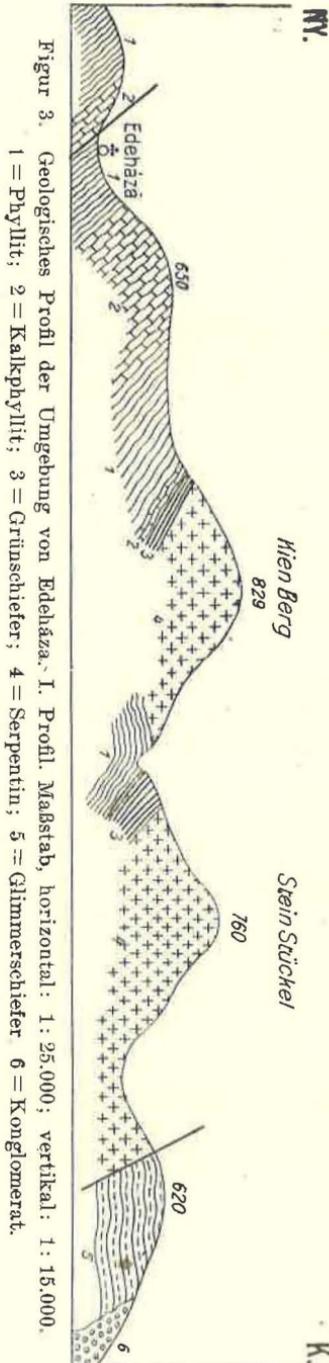
Auch im Borostyánkőer und Rohonc—Kőszeger Gebirge enthält der Grünschiefer an mehreren Stellen Pyrit, Antimonit und etwas Chalkopyrit. Bei jedem Erzvorkommen enthalten die unter den Grünschiefern gelegenen Schiefer Graphit, wie in unserem Gebiete.

Wenn wir nach der Ursache forschen, welche die Veränderung der Schiefer unter der Burg von Borostyánkő bewirkte, dürfen wir nicht außer Betracht lassen, daß das Tal von Edeháza unter der Burg einer Bruchlinie entlang entstanden ist.

Diese Tatsache wird auch durch die im Tale zwischen den Ortschaften Edeháza und Mencsér entspringenden drei Sauerwasserquellen bewiesen. Wenn wir diese Linie gegen Süd verlängern, sehen wir, daß auch die Quellen des Bades Tarsa und der Säuerling des davon nördlich gelegenen Sósút an sie gebunden sind.

Die oben ausgeführte Erklärung der Veränderungsursache der Schiefer wird zweifelhaft durch die wechselnden Gänge auf den Bergen Buchschaten und Kanitz Riegel. Diese Schiefer sind mit Serpentin benachbart, in ihrer Nähe kommt kein Erz vor, trotzdem wechseln graphitreiche Gänge mit nicht graphitischem Glimmerschiefer.

Ich muß gestehen, es ist mir nicht gelungen die Frage zu lösen. Die hier auftauchenden Probleme werden wir erst beantworten können,



Figur 3. Geologisches Profil der Umgebung von Edehaza. I. Profil. Maßstab, horizontal: 1 : 25.000; vertikal: 1 : 15.000.
 1 = Phyllit; 2 = Kalkphyllit; 3 = Grünschiefer; 4 = Serpentin; 5 = Glimmerschiefer 6 = Konglomerat.

wenn wir die ähnlichen Bildungen der Umgebung und ihre Erzvorkommen studiert haben.

Eine interessante Einlagerung der Glimmerschiefer hebe ich besonders hervor. Am Nordwestabhang des Kópataker Tales befindet sich in dem quarzreichen Glimmerschiefer eine mächtige Amphibolit-Eklogit-Einlagerung. Der Amphibolit ist in Ungarn ein gemeines Gestein, Eklogitvorkommen waren indessen meines Wissens bisher noch nicht bekannt.

Amphibolit und Eklogit bilden eine mächtige Linse in den Glimmerschieferschichten. Ihre Trennung war unmöglich, denn hier ist der Serpentin über die ganze Glimmerschiefermasse gerutscht und verdeckt diese. Auf Grund meiner Untersuchungen kann ich so viel sagen, daß Amphibolit und Eklogit ohne scharfe Grenze allmählich in einander übergehen, so besteht namentlich der äußere Teil der Linse aus Amphibolit, welcher in Granatamphibolit und danach in Eklogit übergeht. Dies sind massige, bankige Gesteine. Der Eklogit ist ein schönes dunkelgrünes Massengestein, in welchem in hellerer grünlicher Grundmasse dunkelgrüne, fast schwarze Amphibolprismen und viel roter Granat eingestreut sind. Es kommt vor, daß diese Gemengteile sich schichtweise wechselnd anordnen, wodurch der Eklogit ein gebändertes Aussehen erhält. Dieser Eklogit ist das erste bekannte Vorkommen in Ungarn.

Phyllit—Serpentin-Gruppe.

Diese Gesteine bilden eine viel zusammenhängendere gleichartigere Gruppe, als die vorigen. Ihre Glieder sind: Phyllit (mit Kalkphylliteinlagerungen), Kalkphyllit, Grünschiefer (Epidotaktinolit, Epidotchlorit und Chloritschiefer) und Serpentin. Diese sind

stets in folgender Reihenfolge anzutreffen: Das unterste Glied ist Phyllit, darauf, beziehungsweise dazwischen lagert Kalkphyllit, darauf folgen Grünschiefer und ganz oben lagert massiger Serpentin. Zwischen Grünschiefer und Serpentin kommt häufig auch schieferiger Serpentin vor. Diese Lagerungsverhältnisse sowie das gegenseitige Verhältnis der beiden Schiefergruppen werden durch die beiliegenden beiden geologischen Profile dargestellt (Fig. 3 u. 4).

Diese drei Gesteine der Phyllitgruppe begleiten einander ständig. Wenn wir auf die Karte blicken, sehen wir trotzdem oft, daß an vielen Stellen der Grünschiefer zwischen Phyllit und Serpentin fehlt. Das findet seine Erklärung darin, daß die Dicke des Grünschiefers wechselt. In der Gegend von Borostyánkő z. B. beträgt seine Mächtigkeit durchschnittlich 100 m, während er an einzelnen Orten kaum eine Schicht von einigen Meter bildet. So dünne Grünschieferschichten werden dann vollständig von Serpentin schutt überdeckt und in solchen Fällen berühren sich Phyllit und Serpentin scheinbar. Daß in Wirklichkeit auch der Grünschiefer vorhanden ist, wird schön illustriert durch das Bergwerk des Hauptmann KLIMA in Új-Vörösvágás. Dort kann an der Oberfläche zwischen Phyllit und Serpentin der Grünschiefer nicht nachgewiesen werden, aber durch den Bergbau ist er aufgeschlossen worden und wir sehen, daß eine etwa 50 m mächtige Grünschieferschicht zwischen Phyllit und Serpentin lagert, indessen wurde diese zutage durch die Phyllittrümmer der Redelhöhe (796 m) überdeckt.

Das oberste Glied der Reihe, der Serpentin, fehlt zuweilen in dieser Reihe.

Phyllit.

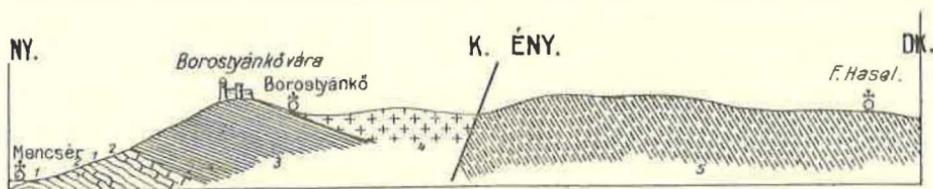
Dieser ist das unterste und zugleich seiner Masse nach vorherrschende Glied der Reihe. Im nordwestlichen Gebirgstheil bildet er eine mächtige, zusammenhängende Masse.

Es ist ein im allgemeinen dunkelgraues, zuweilen grünlichgraues, ausgezeichnet geschiefertes, fettig anzuführendes Gestein. Es verwittert nicht, sondern zerfällt in kleine, feine Schüppchen, wobei der zwischen den Blättchen eingeschlossene Quarz herausfällt. Oft beobachten wir im Phyllit Quarzgänge, welche zuweilen 20—30 cm mächtig sind, viel häufiger kommen aber darin unregelmäßige Quarzlinsen vor. Das Material dieser Quarzlinsen oder Haufen wird zum Teil von Kalzit gebildet. An einzelnen Stellen enthält der Phyllit auch Graphit und bildet dann eine außerordentlich lockere Masse. Ein gutes Beispiel dafür ist das von Új-Vörösvágás südlich gelegene Tal, wo 1—2 m graphitreiche Phyllitschich-

ten zwischen den normal ausgebildeten Phyllitschichten lagern. Außer diesen Stoffen enthält der Phyllit auch Kalkschiefer als fremde Einschlüsse, worauf ich unten noch weiter eingehen werde.

U. d. M. wechselt die Struktur des Phyllit zwischen lepidoblastisch und porphyroblastisch. Wesentliche Gemengteile sind: Serizitglimmer und Quarz in sehr verschiedenen Mengen, einmal überwiegt der eine, einmal der andere. Nebengemengteile bilden: Rutil und einige Kohlenrückstände, außerdem tritt zuweilen auch Graphit darin auf.

Interessant sind die in den Phyllit eingelagerten serizitischen Kalkschiefer-, richtiger Kalkphylliteinlagerungen. Diese bilden zuweilen mächtige Massen und können in solchen Fällen leicht und mit Recht vom Phyllit abgetrennt werden. Solche bedeutendere Vorkommen habe ich auch auf der Karte ausgeschieden. In den meisten Fällen finden wir indessen



Figur 4. Geologisches Profil zwischen Borostyánkő—Felsömggyorós (O.-Hasel).

II. Profil. Maßstab: horizontal: 1: 25.000; vertikal: 1: 15.000.

1 = Phyllit; 2 = Kalkphyllit; 3 = Grünschiefer; 4 = Serpentin; 5 = Glimmerschiefer (mit Gneiseinlagerungen).

nur ein paar Zentimeter oder Meter dicke Gänge davon, dann wird eine Trennung vom Phyllit und besondere Bezeichnung unmöglich, daher habe ich bei den Phyllitvorkommen die Bezeichnung hinzugefügt, daß sie auch kleinere Kalkphylliteinlagerungen enthalten. In der Umgebung der Ortschaften Kupfalva und Edeháza kommen besonders zahlreiche und in dichter Folge wechselnde Kalkphyllitschichten im Phyllit vor.

Der *Kalkphyllit* ist ein hellgraues oder hellbraunes gut geschieferetes, zuweilen geschichtetes Gestein, welches entweder im Phyllit als Einlagerung von verschieden großer Masse, oder an der Grenze von Phyllit und Grünschiefer auftritt. In der Literatur spielte es bisher eine Rolle als Kalkglimmerschiefer, aber sowohl nach seiner Zusammensetzung als auch dem Vorkommen nach hat die Bezeichnung Kalkphyllit größere Berechtigung.

Äußere Erscheinung und Farbe sind ziemlich beständig. U. d. M. erscheint die Struktur lepidoblastisch. Seine Gemengteile sind: Kalzit und Serizitglimmer. Als Nebengemengteil kommt Quarz vor, aber immer

sehr wenig. Nach der Zusammensetzung ist also der Name Kalkphyllit am Platze.

In unserem Gebirge kommt auch Kalkglimmerschiefer vor, zwischen den Glimmerschiefer des Kőpataker Tales, nur kommen darin als Hauptgemengteile dunkler Glimmer, Biotit und Kalzit vor und das Gestein hat ganz den Habitus von Glimmerschiefer, während dieser Kalkphyllit sich auch in seinem Äußern den Phylliten anschließt.

Bezüglich der Art des Vorkommens lagert Kalkphyllit ständig zusammen mit Phyllit und bildet in diesem oft sehr dünne Gänge. In der Umgebung von Edeháza z. B. wechselt er mit Phyllit in der Art, daß auf einen 8—10 cm dicken Kalkphyllitgang 1—2 cm blättriger Phyllit folgt, und dies wiederholt sich öfters. Auch aus der Lagerung ergibt sich die enge Verwandtschaft mit Phyllit. Es ist eigentlich ein Phyllit, in welchem der Quarz durch Kalzit ersetzt wird. Oft finden wir ihn in mächtigen Massen selbständig ausgebildet und auf Phyllit gelagert, dann nimmt gegen die Mitte der Lage der Serizitgehalt immer mehr ab und das Gestein nähert sich dem Kalkschiefer.

Der Kalkphyllit erscheint zusammen mit Phyllit immer stark gefaltet. Wir können sogar im allgemeinen sagen, daß der Phyllit dort die stärkste Faltung zeigt, wo Einlagerungen von dünnen Kalkphyllitschichten vorkommen. Am besten können wir dies in dem von Kupfalva nach Osten führenden Hohlweg beobachten. Der sehr stark gefaltete Phyllit wird hier in dichter Folge von Kalkphyllitschichten durchsetzt. Aber auch an anderen Stellen des Gebirges konstatieren wir dies Verhältnis zwischen den beiden Schiefen.

Der Phyllit ist auch an sich stark gefaltet, besonders in der Gegend von Kupfalva und Új-Vörösvágás, wo er rostartig und nicht blättrig erscheint, wie an Stellen mit wenig gestörter Lagerung.

Grünschiefer.

Schon früher wurden die unter dem Serpentin vorkommenden grünfarbigen Schiefer unter diesem Namen zusammengefaßt, denn da sie petrographisch noch nicht untersucht waren, konnte nur eine zusammenfassende Bezeichnung angewendet werden. Ich selbst nannte sie auf Grund meiner kurzen Begehungen i. J. 1914 zusammengefaßt: chloritische Schiefer,¹⁾ aber schon damals unterschied ich reinen Chloritschiefer und Aktinolithchloritschiefer. Nach meinen gegenwärtigen ein-

1) Dr. LUDWIG JUGOVICS: Petrographische Beobachtungen im Borostyánkő-Rohonczter Gebirge. Jahresbericht der kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1914.

gehenderen petrographischen Untersuchungen gebrauche ich lieber den Namen Grünschiefer, denn wir haben es mit drei Arten von Schiefnern zu tun, deren gemeinsame Eigenschaft die grüne Farbe ist. Die dreierlei Schiefer können indessen nicht getrennt und besonders bezeichnet werden, denn sie hängen durch Übergänge mit einander zusammen, so daß wir die Mittelglieder gar nicht benennen könnten.

Die drei Gesteine, welche ich unter dem Sammelnamen Grünschiefer zusammengefaßt habe, sind folgende:

1. Epidotaktinolitschiefer.
2. Epidotchloritschiefer.
3. Chloritschiefer.

Die äußere Erscheinungsform dieser Gesteine ist immer gleichartig. Alle drei sind grün und mit Ausnahme der Chloritschiefer undeutlich geschiefert, eher geschichtet. Mit Anwachsen des Chloritgehaltes wird auch die Schieferung vollkommener, während die reinen Chloritschiefer ausgezeichnet geschiefert sind. Die Lagerung ist ziemlich ungestört, kleinere Faltungen erscheinen zumeist dort, wo Epidot-Anhäufungen oder Adern darin vorkommen. Oft sind diese Gesteine von Quarzanhäufungen erfüllt, dem sich auch etwas Kalzit zugesellt. Interessant von diesem Gesichtspunkte aus ist der Dorfsteinbruch von Borostyánkő, wo diese Schiefer zu Bau- und Schotterzwecken gebrochen werden.

Die petrographischen Eigenschaften kann ich kurz in folgendem skizzieren:

Epidotaktinolitschiefer: ein hellgraues geschiefertes oder eher geschichtetes Gestein, in welchem mit der Lupe nur wenige Aktinolit-säulehen erkennbar sind.

U. d. M. zeigt es immer nematoblastische Struktur. Wesentliche Gemengteile sind: Aktinolit, gewöhnlich in langen, dünnen Säulen, deren regellose, wirre Lagerung die Ausbildung der nematoblastischen Struktur bedingt. Dann kommt darin noch Epidot vor, ebenfalls in wechselnder Menge. Der Raum zwischen diesen Gemengteilen wird von Quarz ausgefüllt. Ein beständiger Nebengemengteil ist Chlorit, seltener Rutil.

In typischer Ausbildung fand ich diese Grünschieferart in den Felsen um die Stollen des aufgelassenen Pyritbergwerkes von Borostyánkő. Interessanterweise erwies sich ein Dünnschliff, welcher aus dem Gestein in der Nähe des 30—40 m über diesen Stollen neben der Landstraße gelegenen Steinbruches hergestellt wurde, bereits als Übergangsglied zwischen Epidotaktinolitschiefer und Epidotchloritschiefer. Dieser Umstand beweist, daß die räumliche Abgrenzung und besondere Bezeichnung der 3 Gesteinsarten unmöglich ist. Ein typisches Vorkommen dieses Grünschiefers beobachtete ich noch unter dem Serpentin des „Stein

Stückel“ (auf der Landkarte fälschlich „Kien-Berg“¹⁾) am Hange des Kienberg über Edeháza auch in der Nähe des Serpentin.

Den anderen Typus stellte ich in den Grünschieferschichten zwischen den Ortschaften Háromsátor—Edeháza fest. Es ist *Epidotchloritschiefer*. Ein dunkelfarbiges Gestein von samtartigem Ansehen, in welchen dünne Schichten von gelbgrünem Epidot oder Körnchen desselben erkennbar sind.

Seine Struktur ist unvollkommen lepidoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind: Viele Epidotkristalle, Chlorit, Quarz und wenig Feldspat. Als Nebengemengteil kommt Rutil vor.

Der dritte Typus wird von reinem *Chloritschiefer* gebildet. Dieser ist ein ausgezeichnet schieferiges, dunkelgrünes Gestein, von fettigem Anfühlen. Mit freiem Auge können keinerlei Gemengteile erkannt werden. Seine Struktur ist lepidoblastisch. Wesentliche Gemengteile sind Chlorit und manchmal sehr wenig Quarz. Als Nebengemengteil kommt darin auch etwas Epidot vor und dann erscheint zwischen dem Epidot in strahliger Anordnung Aktinolit.

Die geringste Verbreitung von den drei Grünschieferarten hat Chloritschiefer, die beiden anderen sind häufiger. Der Epidot bildet darin oft ganze Schichten, wenn diese dünn sind und in dichter Folge wechseln, verleihen sie dem Gestein gebändertes Aussehen. Oft bildet der gelblichgrüne Epidot Anhäufungen und Linsen, aber immer in Gesellschaft von Quarz und etwas Kalzit. In der Umgebung solcher Linsen erscheint der Schiefer gefaltet.

Der Grünschiefer ist erzführend. Unterhalb Borostyánkő wurde schon früher Pyrit abgebaut, mit welchem das Gestein reich imprägniert war. Außer Pyrit fand man auch wenig Chalkopyrit. Die Bergbaue sind schon seit längerer Zeit erschöpft. In Új-Vörösvágás enthält ebenfalls dieser Grünschiefer an der Oberfläche Malachit, in der Tiefe Pyrit und Chalkopyrit führende Quarzadern. Hier wurde in neuerer Zeit von Hauptmann KLIMA ein Bergwerk eröffnet.

Die Dicke der Grünschiefer wechselt sehr. Um Borostyánkő sind sie am mächtigsten ausgebildet und hier bilden sie eine etwa 100 m dicke Lage. Eine gewaltige Masse stellt auch der zwischen die Bergrücken Kanitz Riegel und Stein Stückel eingekeilte Grünschiefer dar. An anderen Stellen erscheint er bereits in geringerer Menge. In dem KLIMA'schen Bergwerk von Új-Vörösvágás beträgt die Dicke der Grünschieferschicht 50 m.

1) Nach übereinstimmenden Aussagen der Ortsbewohner und amtlicher Organe kann ich feststellen, daß die Namen der beiden Rücken auf der 1: 25.000 Karte vertauscht sind. In meiner Arbeit gebrauche ich sie immer in richtigem Sinne.

Zwischen Phyllit und Serpentin sind die Grünschiefer ständig vorhanden, nur werden sie zuweilen von den Trümmern des einen oder anderen Gesteins überdeckt, so daß sie auf der Karte nicht dargestellt werden konnten.

Um Borostyánkő lagern sich zwischen die Grünschieferschichten serizitische Kalkschieferschichten. Die eine ist nördlich von der Gemeinde im Tal unter der Burg wahrzunehmen, sie ist nicht bedeutend, ihre Dicke wechselt zwischen 2—4 m. Die andere ähnliche Einlagerung sehen wir im Tal südlich der Gemeinde aufgeschlossen, diese ist schon mächtiger und bildet eine 10—12 m dicke, flache Linse im Grünschiefer. Diese Schiefer sind hellgelbe, deutlich geschieferte Gesteine, welche in der Nähe der Grünschiefer grünlich gefärbt sind. U. d. M. zeigen sie lepidoblastische Struktur. Ihre Gemengteile sind: Kalzit und Serizit. Die grüne Farbe rührt vom Chlorit her.

Serpentin.

Der Serpentin bildet das oberste und nächst dem Phyllit das mächtigste Glied der Phyllitgruppe. Die Schönheit der Gegend wird durch die hohen Serpentinwälle bedingt. In den abgerundeten, steilwandigen, von tiefen Tälern zerissenen Glimmerschieferücken stehen diese kühnen, festumrissenen Berge mit den breiten, offenen Tälern, deren Wälle die charakteristischen Formen der Eruptivgesteine aufweisen, in schroffem Gegensatz (Fig. 1).

Die ganze Serpentinmasse besteht aus zwei größeren Stöcken und vielen kleinen, abgerissenen Serpentinmassen. Das eine größere Serpentinmassiv ist von Borostyánkő bis Új-Vörösvágás etwa 4 Km lang, während das andere, damit parallele, ebenfalls von Nord nach Süden gestreckte eine etwa 6 Km lange Masse bildet. Ihre Breite wechselt zwischen 1—2 Km. Die übrigen Serpentinvorkommen bilden im Vergleich zu diesen unbedeutende Massen an der Landesgrenze, teils im nördlichen Teil des Gebirges, neben dem Dorfe Köpatak, teils zwischen den Ortschaften Edeháza und dem österreichischen Maltern. Die Dicke der mächtigen Serpentinmassen schätze ich nach meinen Beobachtungen auf 100—200 m. Die beiden großen Serpentinmassen standen in Zusammenhang und wurden nur durch spätere tektonische Bewegungen getrennt. Darauf deuten besonders die große Beständigkeit des Materiales und die Lagerungsverhältnisse der darunter befindlichen Schiefer.

Bezüglich seiner Substanz ist der Serpentin des ganzen Gebirges gleichartig. Es ist ein im Allgemeinen dunkelgrünes, weiches, dichtes Gestein, von muscheligen Bruch. Als charakteristisch erwähne ich, daß

er nirgends in großen Stücken gebrochen werden kann, denn er zerfällt in kleinere Blöcke, an einzelnen Stellen ist er vollständig zerbrochen, so daß er schon durch blossen Druck in kleine Stücke zerfällt, z. B. im östlichen Gebirgstheil im Schirnitztal, an der Grenze des Glimmerschiefers. Man erkennt, daß der Gesteinszusammenhang durch große tektonische Bewegungen gelockert wurde.

Besonders interessant werden diese Serpentinstöcke dadurch, daß sie zahlreiche Mineralien als Einschlüsse enthalten.

Ich will diese nur kurz aufzählen, denn die ausführliche Behandlung dieser rein mineralogischen Fragen würde an dieser Stelle zu weit führen. Interessant sind die Magnetitvorkommen in vollkommenen Oktaedern. Chromit finden wir in unregelmäßigen Körnchen. Serpentinasbest ist entlang von Spalten eine gewöhnliche Erscheinung, ebenso dünnere, dickere Chrysotil-Adern, welche dem Gestein ein veränderliches Aussehen verleihen. Außerdem finden wir mehrere Minerale der Serpentinegruppe als Einschlüsse. Hierher können wir auch den edlen Serpentin rechnen, zusammen mit seinen Begleit-Mineralien.

Darunter findet sich Asbest in größerer Menge, als fast ständige Spaltenfüllung. Zuweilen zeigt der Serpentin versteckt bankige Lagerung in NE—SW-Richtung und auch der Asbest verbreitet und ordnet sich in dieser Richtung an. Oft bildet er 1—2 m lange, höchstens 10 cm dicke Adern, wodurch große Farbengegensätze hervorgerufen werden, welche dem Gestein ein interessantes Aussehen verleihen.

Der dunkelfarbige Serpentin enthält oft heller gefärbte, in dünnen Lagen durchscheinende Linsen von sog. edlem Serpentin. Aus diesem edlen Serpentin werden vom Serpentineindrehler ADOLF HÖFER in Borostyánkő Ziergegenstände gefertigt. Leider kann sich in Ermangelung der nötigen materiellen Unterstützung und wegen der Teilnahmslosigkeit diese so interessante und wertvolle Kunstindustrie nur in engen Grenzen bewegen. Das Material hingegen übertrifft in Bezug auf Güte und Schönheit den Serpentin von Zöblitz in Sachsen bei weitem. Durch staatliche Unterstützung könnte diese Kunstindustrie gefördert und auch auf die Verarbeitung des gemeinen Serpentin ausgedehnt werden, denn auch dieses Material ist an einzelnen Stellen dafür geeignet.

Mit den Verhältnissen der Vorkommen von Edlerserpentin beabsichtige ich mich nicht eingehend zu befassen. Dieser bildet kleinere-größere Linsen im gemeinen Serpentin. Die Linsen haben oft nur 20—30 cm Durchmesser, erreichen aber auch 2 m Länge, bei 1 m Breite. Die kleineren Serpentinlinsen besitzen immer eine glänzende Rutschfläche.

Kunstdrechsler HÖFER fand besonders an der Nordostseite des Ka-

nitz Riegel viele solche Linsen. Hier befindet sich ein kleiner Steinbruch, wo Serpentin für Strassenschotter gebrochen und zerkleinert wird. Aus diesem Steinbruch ließ er einen Stollen von etwa 200 m Länge vortreiben. Im Stollen beobachtete ich folgende Verhältnisse. Der Serpentin zerfällt gegen das Innere des Berges in immer kleinere Stücke, dann folgt ein Teil mit größeren Stücken, worauf wieder der stark zertrümmerte Teil auftritt. Im diesen Stollen erhielt HÖFER verhältnismäßig wenig Linsen, gegen das Berginnere scheinen sie überhaupt zu fehlen. An den Berglehnen, an der Oberfläche fand er zahlreichere Linsen. Wenn wir die Anordnung dieser Edelserpentin-Linsen verfolgen, sehen wir, daß sie in Nordost—Südwestrichtung nacheinander folgen. Die Erscheinung, daß die Edelserpentin-Linsen sich an der Oberfläche befinden, während sie im Inneren des Berges fehlen, deutet darauf hin, daß sie an der Grenze des einstigen Lakkoliten entstanden sind, vielleicht in der Berührungszone mit dem Nachbargestein.

Mit den petrographischen und Entstehungsverhältnissen des edlen und gemeinen Serpentins, sowie mit der Untersuchung des gegenseitigen Verhältnisses, und mit der Beschreibung der zahlreichen darin befindlichen Mineralien beabsichtige ich mich in einer besonderen Arbeit zu befassen; daher berühre ich hier diese Fragen gerade nur. Der Serpentin erwies sich unter dem Mikroskop als gewöhnlicher rostartiger Serpentin, welcher reichlich von Chrysotiladern durchzogen wird. Das Muttergestein des Serpentins war diallaghaltiger Gabbro.

Für die entlang der Landesgrenze gelegenen, kleinen Serpentinvorkommen ist es charakteristisch, daß sie sehr stark zerbrochen sind, so daß nicht einmal ein reguläres Handstück herausgehämmert werden kann. Diese kleinen Stöcke haben alle an großen tektonischen Bewegungen teilgenommen, sind abgerutscht, losgebrochen, vollständig aus ihrer ursprünglichen Lage geraten und in eine von der normalen abweichende, andere Umgebung gelangt. So lagert z. B. im nördlichen Teil des Gebirges neben den Dorf Kőpatak der Serpentinstock auf Glimmerschiefer. Er ist vollständig zerbrochen und wird von sehr zahlreichen Ost-West gerichteten Lithoklasen durchsetzt. Von Süden schließt daran mit nördlichem Einfallen Phyllit, Kalkphyllit und Grünschiefer in der gewohnten Reihenfolge an, aber der Serpentin lagert auf den Glimmerschiefern, er ist auf sie abgerutscht.

Westlich von Edeháza bildet der Serpentin drei kleine Stöcke. Auch hier weicht er von der gewohnten Lagerung ab. Er ist zusammen mit den Grünschiefern losgebrochen und so zwischen die Grünschiefer bzw. unter diese geraten. Die Spuren der tektonischen Bewegungen sind am besten an der Serpentinmasse zu erkennen, welche unmittelbar an der Landes-

grenze zwischen Hárómsátor und dem österreichischen Maltern, in einer von Glimmerschiefern gebildeten, tiefen Schlucht anzutreffen ist. Die ganze Breite der Schlucht beträgt ungefähr 300 m. Der Serpentin berührt den Glimmerschiefer und wird an der Grenzfläche von einer mächtigen Breccie umgeben, worin Serpentinrümmer die Hauptrolle spielen. Dies ist ausgesprochen eine durch tektonische Bewegungen entstandene Reibungsbreccie, Mylonit. Der Serpentin wird auf allen Seiten von dieser Breccie umgeben. Gegen das Innere der Masse folgt auf die Breccie in etwa 15 m Mächtigkeit sehr stark verwitterter, von Asbestadern außerordentlich reich durchzogener zerbrochener Serpentin und nur danach stoßen wir auf den normalen Serpentin, ein dunkelgrünes, stark zerbrochenes Gestein. Bezüglich seiner Substanz und anderer Eigenschaften stimmt er mit den übrigen Serpentinvorkommen überein, wie auch der häufig darin vorkommende Diallag zeigt.

Kgl. ungar. Sektionsgeologe-Chemiker Dr. KOLOMAN EMSZT war so freundlich den edlen und auch den gemeinen Serpentin zu analysieren, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlichsten Dank ausspreche. Ich teile die Ergebnisse der Analysen mit ohne eingehender darüber zu sprechen. Auch dies wird im Anschluß an die spezielle mineralogische Abhandlung geschehen.

	Edler Serpentin in 100 Gewichtsteilen	Gemeiner Serpentin in 100 Gewichtsteilen
SiO ₂	31·02 Gewt.	39·09 Gewt.
TiO ₂	0·09 „	Spuren
FeO	2·92 „	2·50 Gewt.
Fe ₂ O ₃	1·10 „	5·29 „
Al ₂ O ₃	17·23 „	2·05 „
MnO	Spuren	Spuren
CaO	Spuren	— Gewt.
MgO	34·84 Gewt.	38·66 „
K ₂ O	0·09 „	0·02 „
Na ₂ O	0·14 „	0·16 „
H ₂ O	12·88 „	12·70 „
Zusammen:	100·31 Gewt.	100·47 Gewt.
	Spez. Gew. 2·647.	Spez. Gew. 2·594.

Das bisher behandelte kurz zusammengefaßt können wir über den Bau und die Bildungen des ganzen Gebirges folgendes sagen:

Das ganze Gebirge wird von kristallinen Schiefen aufgebaut, und zwar von zwei Gruppen derselben: von der Glimmerschiefer- und der Phyllitgruppe.

Die Glimmerschiefergruppe ist bezüglich ihrer Gesteine sehr veränderlich. Die interessantesten Glimmerschieferarten und andere Einlagerungen wechseln in dichter Folge, so daß die einzelnen Bildungen oft nur ein Paar m dick sind. Muskovit- oder Biotit-Glimmerschiefer, bald deren granatführende, bald die granatfreien Varietäten, feldspathaltige Muskovit-Glimmerschiefer, Muskovitgneise, Kalkglimmerschiefer, Amphibolite, Epidotamphibolite, Granatamphibolite, Eklogit machen diese Gruppe bunt und wechselvoll. Bezüglich der Lagerung finden wir ziemlich einfache Verhältnisse. Die Lagerung der einzelnen Schiefer und ihre Reihenfolge ist ziemlich systemlos. Die gesamte Schiefergruppe fällt im Allgemeinen nach Süden, von dieser Richtung finden nur hie und da kleine Abweichungen nach Osten oder Westen statt. Faltungen größeren Maßstabes habe ich an ihnen nicht beobachtet, nur kleinere, ich könnte sagen von lokaler Bedeutung. Diese Schiefergruppe wird mehrfach von Bruchlinien durchschnitten. Deren größte folgt dem Edelházer Tale, in ihren Verlauf fällt auch das Bad Tarcsa und entlang dieser Linie entspringen zahlreiche Sauerwasserquellen.

Die Phyllitgruppe ist viel einfacher und auch ihre Zusammensetzung nicht so veränderlich. Die Gesteine sind: Phyllit, Kalkphyllit, Grünschiefer und Serpentin. Auch in Bezug auf die Lagerung wird diese Reihenfolge immer eingehalten. Phyllit und der zwischengelagerte Kalkphyllit erscheinen stark gefaltet, die darüber liegenden Grünschiefer sind weniger gestört. Der Serpentin, als Massengestein, liegt in dem von den Grünschiefern gebildeten Becken. Phyllit und Kalkphyllit sind bezüglich ihrer stofflichen Zusammensetzung im ganzen Gebirge gleichartig, während unter dem Namen Grünschiefer drei verwandte Schiefer zusammengefaßt werden (Epidotaktinolit-, Epidotchlorit- und Chloritschiefer). Das Gestein der großen Serpentinstöcke ist ebenfalls gleichartig, wie auch zu erwarten ist, bildeten sie doch einst zusammenhängende Teile eines großen Lakkolithen, aus dessen Gestein (Gabbro) der Serpentin entstanden ist.

Mit dem gegenseitigen Verhältnis der beiden Schiefergruppen und mit ihrer Gegenüberstellung mit der Anordnung in den Ost-Alpen kann ich mich noch nicht befassen.

Das von mir begangene und durchforschte Gebiet ist so klein, daß alle auf die tektonischen Verhältnisse bezüglichen Zusammenfassungen und weitergehende Schlüsse kühn und grundlos wären. Erst nach Begehung der benachbarten Lánzséerer-, Rozalia- und Wechselgebirge können wir auch diese Frage eingehend behandeln und von der Lage dieser Inselgebirge in Bezug auf das ganze Gebirgssystem sprechen.

3. Die geologischen Verhältnisse des Čabrankatales und des Risnjakgebirges.

Von Dr. OTTOKAR KADIĆ.

(Mit zwei Abbildungen im Text.)

Im Jahre 1916 begab ich mich auf die Reise nach dem kroatischen Karst, mit der Aufgabe, meine in den vorangegangenen Jahren in der Gegend von Čabar, Gerovo und Platak durchgeführten geologischen Aufnahmen nach SE fortzusetzen und die auf den Kartenblätter von Čabar und Fiume auf mich entfallenden Partien endgiltig abzuschließen.

Dieser Aufgabe gemäß habe ich vor allem anderen die auf Zone 23, Kolonne XI SE entfallenden Gebiete zwischen Plešce, Smrečje und Gerovo bis an die Čabranka und die obere Kulpa kartiert. Nachdem dies beendet war, beging ich das auf den westlichen Rand des Blattes Zone 24, Kol. XI NE entfallende Risnjakgebiet zwischen Gerovo und Jelenje.

Bei der Beendigung meiner Aufnahmen suchte ich die in der Gegend von Mrzlavodica aufgeschlossenen Erzvorkommen und Kohlen Spuren auf dem Gebiete meines Kollegen Dr. VIKTOR VOGL auf. Auf diese Vorkommen hat mich der Herr Vizebanus M. A. v. FODRÓCZY, Sektionschef für innere Angelegenheiten, freundlichst aufmerksam gemacht und hatte die Güte, mir nebst wiederholten mündlichen Unterweisungen sämtliche, auf den Bergbau dieser Gegend bezügliche Daten und Gutachten zur Verfügung zu stellen. Für diese ausgezeichnete Lebenswürdigkeit statue ich dem Herrn Vizebanus auch an dieser Stelle meinen besten Dank ab. Zu Dank verpflichtet bin ich ferner dem Herrn Grundbesitzer von Čabar Dr. KOLOMAN v. GHYCZY, der ebenso wie in den vergangenen Jahren, auch in diesem Jahre meine Arbeit in jeder Beziehung mir zu erleichtern und zu fördern so gütig war.

I. Die geologischen Verhältnisse des Čabrankatales.

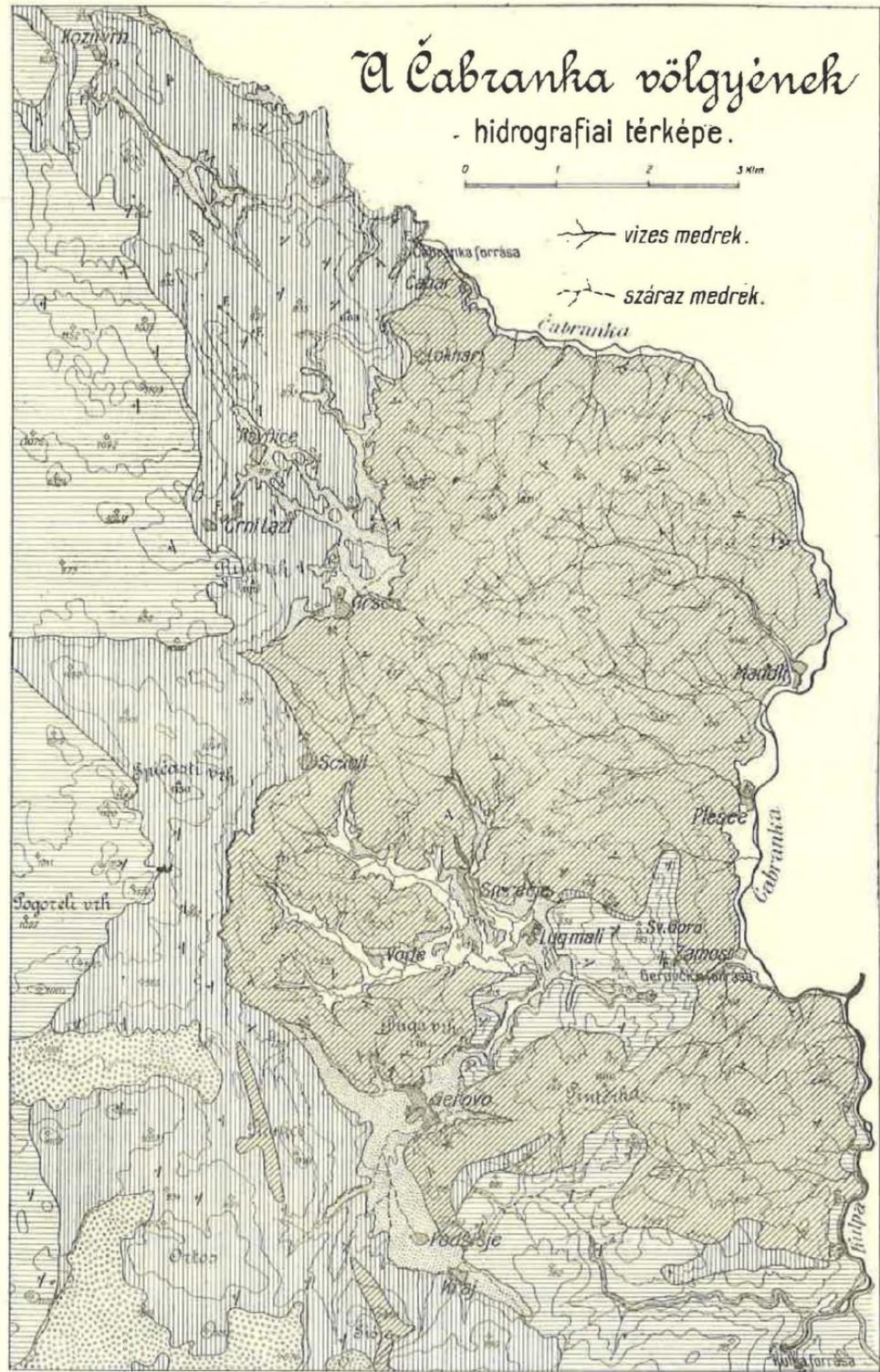
Der Čabrankabach entspringt in der an der NW-lichen Grenze der Gemeinde Čabar befindlichen Dolomitklippenzone in ungefähr 550 m Seehöhe, in Form einer Vaucluse-Quelle. Der zirka 50 Km lange Bach

A Čabranka völgyének - hidrografiai térképe.

0 1 2 3 Km

 vizes medrek.

 száraz medrek.



Fluviatile Ablagerung Glaziale Ablagerung Liaskalkstein Triasdolomit Paläodyas Inundations-Sediment

Figur 1. Hydrographische Karte des Čabrankatales (vizes medrek = Wasserläufe; száraz medrek = trockene Betten.)

wechselt seine Richtung mehrfach; zuerst fließt er im ganzen in süd-östlicher Richtung, wendet sich in der Gegend von Žagari dolnji aber nach Süden und zieht in dieser Richtung über Plešce bis Zamost. Hier biegt er sich plötzlich östlich und mündet nach einem kurzen Abschnitt bei Osivnica in 287 m Höhe in die Kulpa.

Das ganze Flußsystem der Čabranka ist hauptsächlich in die hier gut entwickelten paläodyadischen Sandstein- und Schieferschichten eingeschnitten, infolgedessen bilden ihre Nebenbäche ein dichtes Netz. Die zu dem Flußsystem gehörigen Quellen entspringen teils unmittelbar aus den paläodyadischen Sedimenten, teils aber entstammen sie dem westlichen Karstgebiete und fließen zuerst in die Becken der hier ausgestalteten Poljen, aus welchen sie auf unterirdischen Wegen, also mittelbar, in die Sandstein- und Schiefergebiete gelangen. Hier tragen also die größten Quellen der westlichen Seitenäste der Čabranka, obgleich sie in der Paläodyas entspringen, dennoch karstisches Gepräge zur Schau: ihr Wasserzufluß nimmt in trockeneren Zeitperioden stark ab oder sie versiegen gänzlich, in den Regenperioden dagegen nimmt der Zufluß plötzlich zu.

Zu meinem aufgenommenen Gebiete gehört auch noch das obere Kulpagebiet. Auch die Kulpa entspringt in Form einer mächtigen Vaucluse-Quelle in zirka 360 m Seehöhe, am Fuße steiler Kalksteinfelsen, an der NW-lichen Grenze der Gemeinde Razloge. Sie fließt von ihrer Quelle bis Vulcin in NE-licher Richtung und von hier sodann bis Osivnica, zur Mündung der Čabranka N-lich. Dieser kurze obere Abschnitt der Kulpa wird außer von ihren eigenen Quellen von den aus der Gegend von Hrib kommenden Bächen gespeist. Es ist zweifellos, daß das Wasser des von hier gegen Süden sich ausbreitenden Karstgebietes in den Quellen der Kulpa an die Oberfläche gelangt. So gelangt nach der Behauptung der dortigen Einwohner das Wasser der bei den Studencer Mühlen entspringenden großen Doppelquelle, der in der Gegend von Crni lug bei Kote 682 m verschwindende Leskabach, als Bjela voda und Velika voda an die Oberfläche. Zur Bestätigung ihrer Behauptung sagen sie, daß die erwähnten Studencer Quellen zeitweilig Sägemehl an die Oberfläche bringen, welches nur von der bei der Verschwindungsstelle bei Crni lug befindlichen Sägemühle herkommen kann. Das in Rede stehende paläodyadische Gebiet ist vom orographischen Standpunkte in zwei Partien zu teilen: in ein nördliches Gebiet (Gegend von Okrivje), dessen höchster Punkt der 950 m hohe Kraljev vrh ist, und in ein südliches (Gegend von Skednar [Hrib]), die in dem 728 m hohen Hriber Kirchengügel dominiert. Vom Kraljev vrh laufen die Nebenrücken und Bäche N-lich und E-lich gegen die Čabranka, W-lich gegen das Tršćansko

polje und S-lich gegen das Smrečje polje; von dem Hriber Gipfel wieder fließen die Hriber Bäche NE-lich und E-lich in die Kulpa, W-lich in das Gerovsko polje, S-lich aber in den Sušica-Graben und mit diesem wieder in die Kulpa. Derselben Richtung folgen auch die Hriber Nebenrücken.

A) *Stratigraphische Verhältnisse der Gegend.*

An dem geologischen Aufbau der oben skizzierten Gegend nehmen teil: Paläodyas, die Raibler Schichten, der Triasdolomit und Liaskalkstein. Unter diesen ist hier die Paläodyas die vorherrschende Bildung, weshalb ich mich mit derselben eingehender beschäftigen will.

Der Paläodyas-Zug unseres Gebietes reicht im N bis Čabar, seine W-liche Grenze ist Tršće und Gerovo, nach S erstreckt er sich bis Podšišje und zu den Kulpaquellen, während sich die E-liche Grenze auf der Krainer Seite des Čabranka- und Kulpatales befindet.

Die petrographischen Elemente der Paläodyas dieser Gegenden bestehen aus grauen und dunklen Schiefen, plattig und bänkgig abgesetzten Sandsteinen und stellenweise aus feinkörnigeren Konglomeraten. Die Schichtung ist wellenförmig, stellenweise sind auch Faltungen und kleinere Verwerfungen zu beobachten und infolgedessen ändert sich das Streichen und Einfallen der Schichten Schritt für Schritt.

Die petrographischen Variationen des umschriebenen Paläodyas-Gebietes sind nach ihrer territorialen Ausbreitung folgende:

In der Gemarkung der Gemeinde Čabar kommt auf dem Bergabhang oberhalb des Friedhofes in Bänken abgeschiedener Sandstein vor; von hier auf die alte Karrenstraße gelangend, sieht man auf dem ganzen Wege zum Vrhovci-Rücken abermals hauptsächlich Sandstein, teils bänkgig, teils im plattigen Schichten aufgeschlossen. Auf dem, an dem genannten Rücken hinziehenden Waldkarrenwege weiter bis zum Ende der Paläodyas, gelangt man zur Grenze der Raibler Schichten. Von Loknari über Vrhovci bis Petrini gehend, schreitet man beständig an der Grenze dieser beiden Bildungen fort: der westliche kürzere Bergabhang besteht aus rotem Raibler Schiefer, während der längere östliche Abhang des Rückens aus Sandstein und dunklem Schiefer aufgebaut ist. Die Schichten des Sandsteines und des roten Schiefers fallen in der Umgebung von Vrhovci unter 60° nach 24^{h} ein. Von Petrini gegen Župri ist wieder der Sandstein vorherrschend.

Längs der in den Bergabhang eingeschnittenen Karrenstraße von Čabar nach Osivniki sieht man anfänglich nochmals nur Sandstein aufgeschlossen, von hier südlich gegen Vrhovci keilen sich jedoch zwischen

den Sandstein auch dunkle Schieferschichten ein. Von Žumpri über Jazbin gegen Klukov laz beobachtet man am Bergrücken überall Sandstein und Konglomerat; vom Bergrücken gegen Žagari gornji hingegen ist der dunkle Schiefer vorherrschend. Auf dem Rücken oberhalb Jazbine beobachtete ich ein Einfallen des Sandsteines unter 65° nach 2^{h} .

Von Čabar nach Mandli findet man auf der alten Karrenstraße folgende Variationen der Paläodyas: von der Komitatsstraße auf die alte Karrenstraße gelangend, findet man unterhalb Žagari gornji den nach 11^{h} unter 60° einfallenden Sandstein wechsellagernd mit dunklem Schiefer; bei der ersten großen Krümmung der Straße, in der Gegend von Kote 561 m tritt der Sandstein seinen Platz an feinkörniges Konglomerat ab, das neuerdings von Sandstein und dunklem Schiefer abgelöst wird. In der Umgebung von Žagari dolnji und Mandli ist nach 15^{h} unter 40° einfallender dunkler Schiefer vorherrschend.

Von Mandli auf der Karrenstraße nach dem Okrivje-Gipfel gehend, sieht man abwechselnd Schiefer und Sandstein; bei der Häusergruppe Mikule bleibt der dunkle Schiefer aus, der Sandstein aber macht gegen Zdonjci grobkörnigem Konglomerate Platz; in der Gegend von Na konci ist immer noch der Sandstein vorherrschend, aber westlich von hier, auf dem Kraljev vrh wechsellagern abermals Sandstein und Konglomerat mit dunklen Schieferschichten. Von Kraljev vrh gegen Tršće beobachtet man auf der Karrenstraße das erstemal ausschließlich Sandstein und Konglomerat; bei Tršće werden diese von dunklem Schiefer abgelöst, der endlich in dem Raibler roten Schiefer verschmilzt. Der rote Schiefer fällt bei der Kilometersäule 35 am Tršćeer Karrenweg nach 5^{h} unter 20° ein.

Auf dem von Plešće über den Kamenski hrib nach dem Kraljev vrh führenden Karrenwege habe ich vornehmlich Sandstein beobachtet, der jedoch abschnittsweise von dunklem Schiefer abgelöst wird. Unterhalb dem Kraljev vrh fällt der Sandstein nach 23^{h} unter 60° ein.

Auf der Straße von Plešće über Požarnica nach Smrečje habe ich folgende Variationen der Paläodyas verzeichnet: am Anfang der Straße fand ich Sandstein, mit diesem wechsellagert gegen Starinci hin nach 24^{h} unter 30° einfallender dunkler und grauer Schiefer, dann aber gelangt gegen Smrečje hin wieder der Sandstein zur Vorherrschaft. In der Umgebung von Smrečje, an der Straßenkrümmung oberhalb der Kilometersäule 30 zeigt der Sandstein ein Einfallen nach 23^{h} unter 45° .

Auf der vom Kraljev vrh auf dem südöstlichen Rücken nach Požarnica hinabführenden Straße sieht man auf dem ganzen Wege den vornehmlich nach 23^{h} unter 60° einfallenden Sandstein, der nur in der Gegend von Suhor und nächst der Požarnicaer Karrenstraße von dunklem

Schiefer abgelöst wird. Von hier auf den 793 m hohen Sv. Gora kletternd, findet man abwechselnd dunklen und grauen Schiefer, feinkörnigen und konglomeratischen Sandstein. Unmittelbar unter dem Gipfel der Sv. Gora wird die Paläodyas von einem aus roten und grünen Schiefen bestehenden sehr schmalen Raibler Streifen abgelöst, nach welchem ein gleichfalls schmaler Dolomitstreifen folgt. Auf dem Berggipfel, um die Kirche und die dieselben umgebenden Gebäude herrscht bereits der dunkle Liaskalk vor.

Von Tršće nach Smrečje finden wir auf der Straße hauptsächlich Sandstein, der nur selten von dunklem Schiefer abgelöst wird; letzterer wird jedoch zwischen Prhei und Smrečje vorherrschend. Unterhalb Prhei bei der Kilometersäule 32 fällt der Schiefer nach 15^h unter 50° ein.

Von Gerovo nach Skednari beobachtet man auf der Straße anfänglich wenig schwarzen Schiefer, dann aber ausschließlich Sandstein und Konglomerat. In der Mitte der Straße fällt der Sandstein nach 21^h unter 20° ein. Der Hügel der in der Höhe von 728 m erbauten Hriber Kirche ist gleichfalls aus Sandstein aufgebaut. Von hier über Brezovci gegen Zamost finden wir wieder nur Sandstein, der stellenweise grobkörnig wird, insbesondere in der Gegend von Zamost. Von Skednari über den Srednji hrib gegen Kupari in das Kulpatal hinabsteigend, beobachtet man wechsellagernden Sandstein und dunklen Schiefer. Dasselbe Verhältnis nimmt man wahr, wenn man von Skednari auf dem Rücken über die Häusergruppen von Putari, Šteklice und Konjci bis zu den Mühlen vor Kupari hinabsteigt.

Das Paläodyas-Gebiet wird im W von einem von Čabar über Tršće bis Gerovo sich hinziehenden dünnen, unregelmäßigen Raibler Band eingesäumt, welches in dieser Gegend aus rotem und grünen Schiefer, rotem Sandstein und gelblichem Kalkmergel besteht. Die territorialen Variationen und petrographischen Details dieser Bildung habe ich in meinen älteren Berichten ausführlich beschrieben. Über den Raibler Schichten erheben sich, wie wir wissen, die steilen Klippen des Trias-Dolomites, diesem folgt sodann weiter im W das Liaskalksteingebiet.

Als neuerdings kartierte Liaskalksteinscholle figurieren der Sv. Gora-Kalkstein und das Kalksteingebiet des Sušicagrabens.

Der Liaskalk der Sv. Gora fällt zwischen Gerovo, Lug mali, Pintari, Zamost und Brezovci. Es ist dies ein von NE nach SW sich hinziehender unregelmäßiger, länglicher Fleck, an welchen sich im W die Smrečje polje-Ebene anschmiegt, sonst aber umgürtet ihn ringsherum Paläodyas. Diese unregelmäßige Kalksteinscholle wird in N—W-licher Richtung durch einen tiefen Einschnitt, den sogenannten Sedlo (Sattel) in eine nördliche und südliche Partie geteilt; die südliche Partie durch-

schneidet weiter der von Gerovo kommende Gerovčica-Bach von neuem in SW—NE-licher Richtung paßartig und gliedert sie in mehrere Stücke.

Der Gerovoer Zipfel der gedachten Kalksteinscholle beginnt mit lichtem Kalkstein, der bei der zwischen der St. Rochus-Kapelle und der Kilometersäule 28 befindlichen Brücke nach 23^h unter 20° einfällt. In der Gegend von Mali lug, bei der Brücke über den Gerovčica-Bach kommt ein kalzitaderiger Kalkstein vor, hingegen besteht der kleine Hügel der Mali luger Kirche aus dunklem, bituminösem Dolomit; dasselbe Gestein kommt im Prezider Lias in größeren Flecken vor. Der gegenüber der Gemeinde befindliche E-liche felsige Bergabhang, sowie der Sv. Gora-Berg überhaupt, ist aus schwarzem Kalkstein aufgebaut, dessen stellenweise bänkgig abgeschiedene Schichten unterhalb der Kirche nach 22^h unter 15° einfallen. Auf dem von Mali lug über den Sedlo nach Zamost führenden Pfad habe ich nach 18^h unter 20° einfallenden dunklen Kalkstein beobachtet. Die dunklen Kalkklippen oberhalb der Gerovčica-Quelle fallen ebenfalls nach 18^h unter 25° ein.

Südlich von der Lias-Insel, zwischen Skednari und Podšišje beginnt eine zweite Liaspartie, die S-lich in der in der Gegend von Sučica und Kulpa sich ausbreitenden größeren Liaspartie verschmilzt. Der NE-liche, gegen Skednari gewendete Ausläufer dieser Partie besteht aus lichtem und grauem Kalkstein, der in den Sučica-Gräben aufgeschlossene Kalkstein hingegen ist zumeist dunkel und kalzitaderig.

In dem paßartigen Sušicatal fallen die Bänke des dortigen Liaskalkes nach 19^h unter 30° ein. Die an der Kulpa-Quelle und längs des linken Ufers in der Gegend von Kupar sich hinziehenden Kalksteinschollen gehören ebenfalls hauptsächlich zur dunklen Varietät; ihre Schichten fallen auch hier nach 19^h unter 40° ein.

B) *Geologische Ausgestaltung der Gegend.*

Die älteste Bildung der im vorangegangenen Abschnitte skizzierten Gegend ist, wie wir gesehen haben, die Paläodyas. Die Aufschließung derselben ist so zu erklären, daß ein mächtiges Schichtengewölbe, dessen westlicher Flügel sich auf der kroatischen und der östliche auf der krainischen Seite (Kulpaseite) befindet, auf diesem Gebiete eingestürzt ist. Die Kalkstein- und Dolomitelemente dieses Gewölbes wurden zuerst durch die Korrosion zerstückelt, die zerstückelten, zerbrochenen und zerbröckelten Partien aber wurden durch die Erosion fortgeräumt. Zurückgebliebene Partien der Kalkstein- und Dolomitschichten sind gegenwärtig sowohl auf der kroatischen, wie auf der krainischen Seite zu finden. Auf diese Weise entstand auch hier, gleichwie in der Gegend von Fužine,

Mrzla-vodica, Crni lug und Delnice ein mächtiger Aufbruch, dessen steile, aus Dolomit und Kalkstein gebaute W-liche und östliche Ränder im N bei Čabar, im S aber bei der Kulpaquelle aneinanderstoßen.

In dieses Sandstein- und Schiefergebiet hat der Čabranka-Bach sein jetziges Bett und Fußsystem eingeschnitten. Es ist zweifellos, daß die Čabranka in der geologischen Ausgestaltung dieser Gegend eine große Rolle gespielt hat. Zu jener Zeit, als das oben erwähnte Dolomit- und Kalksteingewölbe noch vorhanden war, war diese Gegend ebenso wie das nächste Gebirge auch heute noch, Karst. Das Niederschlagswasser ist auch hier in Dolinen und Löchern in den Spalten des Liaskalksteines verschwunden und floß anfänglich an der Grenze des Kalksteines und Dolomites in seinem unterirdischen Laufe als verborgener Bach in die Kulpa. Mit der Zeit hat sich mit dem Fortschreiten der Verkarstung des Liaskalksteines diese in dem darunter befindlichen schwerer korrodierbaren Dolomit fortgesetzt, so daß sich das Bett der Čabranka mit ihrem ganzen verborgenen Flußsystem tiefer und bis an die Grenze des Dolomites und der Raibler, beziehungsweise paläodyadischen Bildungen hinabgesenkt hat. Zu jener Zeit mögen in jener Gegend solche geologische Verhältnisse geherrscht haben, wie wir sie gegenwärtig NW-lich von Čabar finden: der Liaskalkstein ist verschwunden und seinen Platz hat der Dolomit eingenommen mit dem trockenen Bett und sichtbaren Flußsystem der Čabranka den heute sichtbaren Überresten ihres einstigen unterirdischen Flußsystems. Der letzte Akt der Ausgestaltung war der Einschnitt des Čabranka-Baches und seines Flußsystems durch die Erosion und die Abtragung des Sandstein- und Schiefergebietes.

Es steht außer Zweifel, daß die Senkung des Bettes der Čabranka auch die Senkung des ganzen Flußsystems nach sich gezogen hat; die Nebenäste des Hauptbaches folgten auch und auch diese mußten mit der Zeit die Grenze zwischen dem Kalkstein und Dolomit mit der Grenze zwischen den Raibler bzw. paläodyadischen Bildungen vertauschen. Dieser Prozess ist jedoch nicht überall gleichförmig vor sich gegangen, sondern ist an dem einen oder anderen Orte auf andere Art erfolgt. Obwohl die Korrosion und Erosion als Kraft überall gleichförmig wirkt, kann sie doch auf verschiedenen Gebieten verschiedene Ergebnisse haben; welche Gestaltungen sie ergibt, hängt stets hauptsächlich vom tektonischen Bau des betreffenden Gebietes ab. Wie sehr die Ausgestaltung einzelner Karsterscheinungen in Karstgebieten von der Geotektonik der betreffenden Gegend abhängt, wird auch durch die Ausgestaltung dreier Polje auf meinem Aufnahmegebiete bezeugt; es sind dies das Tršćansko, Smrečje und Gerovsko polje.

Die Ausgestaltung des Tršćansko polje.

Die Entstehung des Tršćansko polje habe ich bereits in meinem Aufnahmsberichte vom Jahre 1915 beschrieben. Ich führte damals aus, daß die Ausgestaltung des Tršćansko polje durch eine tiefer gesunkene mächtige Dolomitscholle hervorgebracht wurde, wodurch sich zwischen dem zurückgebliebenen Dolomitgebiet und der Paläodyas eine beckenartige Senke entwickelte. Dieser Umstand hat nicht nur die äußeren Umrisse der betreffenden Umgebung, sondern auch ihr ganzes Flußsystem verändert. Während die Quellen der verschiedenen Bäche des Gebietes wahrscheinlich am Fuße des noch unversehrten einheitlichen Dolomitgebirges, an der Grenze des Dolomit- und Sandstein-Schiefergebietes entsprangen, zog sich infolge der veränderten Verhältnisse ein Teil der Quellen auf die innerhalb des Dolomitgebietes entstandene Bruchlinie oder an die Grenze zwischen dem Dolomit und Liaskalkstein zurück. Eine zweite Veränderung liegt ferner darin, daß das infolge der Senkung entstandene Becken die Flußwässer der ganzen Gegend mit sich gerissen hat. Ein Teil der von den in Rede stehenden Karstgebieten kommenden Wasser entspringt schon nicht mehr an der Grenze des Sandstein- und Schiefergebietes, sondern fließt von jeder Seite zuerst in das Becken, lagert dort das Gerölle ab und verschwindet sodann in kleinen Dolinen und Löchern in der Tiefe, um dann unterhalb der gesunkenen Dolomitscholle an der östlichen Lehne des Vrhovcer Grenzkammes in der Paläodyas abermals an die Oberfläche zu gelangen und in Form eines oberflächlichen Wasserlaufes in die Čabranka zu fließen. Daß das Wasser dieser Quellen tatsächlich aus dem nahen Karstgebiete kommt, bezeugt auch, wie ich oben erwähnte, der karstische Charakter dieser Quellen.

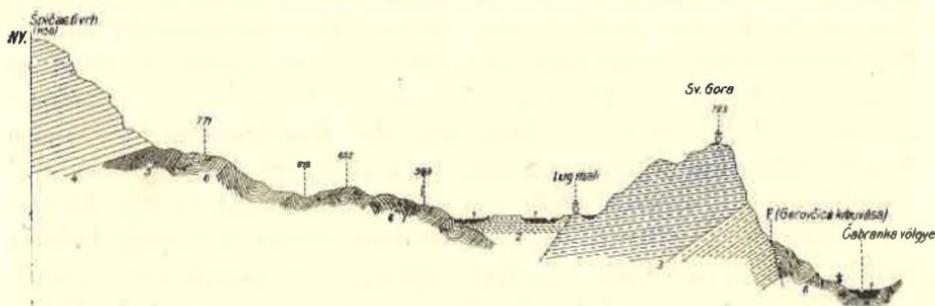
Die Ausgestaltung des Smrečje polje.

Nicht weniger interessant ist auch die Ausgestaltung des Smrečje polje, das ich schon in meinem Aufnahmsberichte vom Jahre 1913 erwähnte.

Die Gegend von Smrečje ist hauptsächlich aus Sandstein und Ton-schiefer aufgebaut. W-lich von der Gemeinde werden diese Bildungen von einem schmalen Raibler Streifen umgürtet, oberhalb welchem sich die steilen Felswände des Triasdolomites erheben und hierauf folgt schließlich das große Gebiet des Liaskalksteines. 5 Km E-lich vom Liaskalkgebiete befindet sich zwischen Smrečje, Gerovo und Zamost die bereits erwähnte große Liaskalkpartie, auf deren Gipfel die Wallfahrtskirche Sv. Gora erbaut ist. Diese Liaskalkpartie repräsentiert den isolier-

ten und tiefer gesunkenen Rest des einstigen Kalksteingewölbes, den die Erosion verschont hat. Diese Liaskalksteinscholle hat auf den freien Ablauf der von der Gegend von Vode, Sokoli und Tršće kommenden Flußwässer dermaßen stauend gewirkt, daß diese in der Umgebung von Smrečje zu einem Teich anschwellen und dieser Umstand so zur Ausgestaltung des Smrečje polje geführt hat. Der Überschuß dieses Teichwassers floß anfänglich über den nach Zamost führenden sogenannten Sedlo in die Čabranka. Daß dies tatsächlich so war, bezeugen die am Grunde der talartigen Vertiefungen noch heute vorfindlichen pleistozänen Sand- und Schotterlager. Als sich sodann die Erosionsbasis der Čabranka senkte, suchten auch die Smrečjer Wässer ein tieferes Abflubniveau und fanden es auch in den unterirdischen Höhlengängen der Liaskalksteinschollen.

Die unterhalb Lug mali sich vereinigenden Gewässer der Bäche



Figur 2. Geologisches Profil der Gegend des Smrečje polje.

Erklärung: 1 = Holozän; 2 = Pleistozän; 3 = Liaskalkstein; 4 = Triasdolomit;
5 = Raiblerschichten; 6 = Paläodyas.

Kramarčín, Sokolica und Smrekarčica verschwinden in mehreren Löchern am Fuße der am N-lichen Rande der W-lichen Kalksteinscholle neben der Brücke sich erhebenden Felswand.

Nach der Abzapfung des einstigen Teiches von Smrečje polje haben die bezeichneten Bäche infolge der Senkung der Erosionsbasis ihr Bett bereits in das Material der pleistozänen Teichablagerung zu vertiefen begonnen, und sie vertieften es so lange, bis sie das Niveau jener Löcher erreichten. So kam die gegliederte Ebene des Smrečje polje und ihr Überschwemmungsgebiet zustande.

Die am Fuße der Kalksteinklippen bei Lug mali verschwindenden Wässer gelangen nach ihrem unterirdischen Wege bei Zamost gleichfalls am Fuße mächtiger Kalksteinklippen in Form kleinerer Vaucluse-Quellen abermals an die Oberfläche. Dieser Annahme pflichtet auch die dortige Einwohnerschaft bei, indem behauptet wird, daß, wenn die Wäs-

ser bei größeren Regengüssen in der Gegend von Smrečje sich trüben und eine gelbliche Farbe annehmen, auch das angeschwellte Wasser der großen Zamoster Quelle sich trübe und dieselbe Färbung erhalte. Die Kontinuität des verschwindenden und wieder hervortretenden Wassers wird von der Bevölkerung der Gegend auch dadurch zum Ausdruck gebracht, daß dieselbe die vom Gerovo und aus der Smrečjeer Gegend kommenden Gewässer mit den an der Verschwindungsstelle sich vereinigenden Bach und den aus der Zamoster Quelle entspringenden Bach mit demselben Namen: Gerovčica-Bach bezeichnet.

Die Ausgestaltung des Gerovsko polje.

Der NE-liche Teil von Gerovo ist aus Sandstein und Tonschiefer aufgebaut, während die SW-liche Gegend aus Triasdolomit besteht. Der Hauptbach der Gemeinde ist der von Čermažni lug kommende und an der Grenze des Dolomit- und Schiefergebietes entspringende Gerovčica-Bach. An diesen schließen sich auch die Wässer der an den Abhängen des Šišje abfließenden und unterhalb Gerovo sich vereinigenden Bäche und Wasserrisse an, von welchen ein Teil in einen bei der St. Rochus-Kapelle befindlichen Felsspalt fließt, während sich der Überschuß in die Gerovčica ergießt. Die vom Čermažni lug herabkommende Gerovčica führt Dolomit, Quarzsand und Schotter mit sich, während das aus der Gegend von Šišje kommende Wasser außerdem früher auch noch glaziale Gerölle mitgeführt hat. Der Gerovčica-Bach hängt gegenwärtig über den Gerovoeer Paß mit dem Smrečje polje zusammen; sein Bett ist in der Regel trocken, bei größeren Regengüssen füllt es sich jedoch rasch mit Wasser an, welches in das Smrečje polje fließend sich in der Gegend von Lug mali mit den Wässern der dortigen Bäche vereinigt und in Felslöchern verschwindet.

Der Zusammenhang des Gerovsko- und Smrečje polje ist bestimmt neueren Ursprunges; einst schloß das Gerovsko polje einen Kessel, bzw. Teich ein, der Gerovoeer Paß hingegen war damals ein unterirdischer Höhlengang, durch welchen das überschüssige Teichwasser in das tiefer gelegene Smrečje polje abfloß und von hier auf verborgenem Wege unter dem Sedlo in die Čabranka floß. Aus jener Periode stammt auch der in der Gegend von Podšišje abgelagerte grobe pleistozäne Schotter, der seinerzeit das ganze Gerovsko polje in durchschnittlich 600 m Höhe ausgefüllt hat. Das Material des Schotters ist hauptsächlich Triaskalkstein und stammt aus dem glazialen Gebiet von Lividraga und Šegine, oder von den Gletschern des Risnjak. Mit der Zeit stürzte der Gerovčicaer Höhlengang ein und an seiner Stelle entstand der heutige Paß; in Ver-

bindung damit entwässerte sich der Teich, es begann die Ausfüllung des Gerovoer Beckens, der Gerovčica- und der von Podšišje kommende Bach begann zu erodieren und abzuräumen, und sich bis auf das Niveau des Smrečje polje zu nivellieren, bis sich endlich der heutige Zustand ausgestaltete.

II. Geologische Verhältnisse des Risnjakgebirges.

Das in einer Höhe von 1528 m kulminierende Risnjakgebirge bildet orographisch und geologisch die SE-liche Fortsetzung des Sniježnikgebirges. Während also der Risnjak im W eng mit dem Sniježnik zusammenhängt, verschmilzt dessen S-licher Ausläufer mit dem niedrigeren Karst des Küstengebietes, seine N-liche Umgebung aber nehmen die zwischen das Gebirge eingekeilten wellenförmigen Ebenen der glazialen Depressionen ein, während er gegen E hin unmerklich in das im Gebiete von Crni lug ausgebreitete niedrigere karstige Gebirge übergeht.

Die Hauptmasse des Risnjak, ebenso wie jene des Sniježnik bildet der Liaskalkstein. Diese ist nichts anderes als eine hängen gebliebene mächtige Scholle des Liaskalksteines, die stark genug war, um sowohl der erodierenden Einwirkung des Wassers, als auch dem Eis der Gletscher zu widerstehen. Nur die Korrosion ist jene Kraft, der auch der Risnjak nicht zu widerstehen vermochte. Sein frischer und reiner Kalkstein wurde sehr bald die Beute der chemischen Wirkung und deshalb repräsentiert der Risnjak ebenso wie der Sniježnik das Musterbild des wildesten Karstes.

Das Gestein des Risnjak ist ein frischer, dunkler, stellenweise von Kalzitadern durchzogener und gewöhnlich in Bänken abgeschiedener Liaskalkstein. Die lichten und grauen Kalksteinelemente des Lias kommen hier seltener vor. Die gut geschichteten Schichten und Bänke des Gesteines fallen fast beständig nach 21^h unter 20° ein. Das Gebiet dieses dunklen Liaskalksteines breitet sich nach S bis zur Suha Rečina aus. Im N endigt es im Šeginček, NE-lich im Sniježnikgebirge und im SE setzt es sich in der Berggruppe des Veliki Pliš fort.

Die Gleichförmigkeit des oben beschriebenen Liasgebietes erhält stellenweise durch andere Bildungen, namentlich durch den Triasdolomit und die glazialen Sedimente eine Abwechslung. So tritt am Gebirgsrande ringsherum unter dem Lias überall der Triasdolomit an die Oberfläche. Der größte Dolomitfleck breitet sich zwischen der Berggruppe des Risnjak, Sniježnik und Pliš, in der Gegend von Vilje aus. Wir finden den Dolomit das erstemal auf der Straße von Lazac nach Jelenje bei der ersten größeren Straßenkrümmung in der Gegend von Pušina. Von hier erstreckt sich

der Dolomit in Form einer unregelmäßigen Partie in SE-licher Richtung bis zur Gemeinde Mrzla-Vodica. Die in der Gegend von Pušina und Zakotna beginnende Dolomitpartie verengt sich unter dem Zeitnig, und nachdem sie sich bald umso mehr in NE-licher Richtung verbreitert, erscheint der Dolomit zwischen dem Medveda vrata und Levurdica in fast 3 Km Breite aufgeschlossen. Durch das scharfe Einspringen der im Suha Rečinalal auftretenden Raibler und Paläodiaschichten wird die Einheit des Dolomites gestört. Der am rechten Ufer der Rečina sich ausbreitende Dolomit gelangt in der Gegend von Gornje Jelenje bis an den Fuß der Berggruppe des Pliš, während der am linken Ufer der Rečina aufgeschlossene Dolomit gegen den Tisovacberg fortsetzt. Das Gestein des beschriebenen Dolomitgebietes ist stellenweise gut geschichtet und fallen seine Schichten fast überall beständig nach 19^h unter 20^o ein.

Am N-lichen Fuße des Risnjak, in der Gegend von Šegine und Lavidraga löst der Triasdolomit den Liaskalk ab. Der Dolomit wird auf diesem Gebiete, ebenso wie der Kalkstein, zum größeren Teil von einer glazialen Ablagerung bedeckt. Aus Dolomit bestehen hier die, die Zalinski lug-Depression umgebenden Berge, der Šišberg oberhalb Kraj und das Bergland N-lich von der Lavidragaer Depression, namentlich der Ortošberg. Die Schichten aller dieser Dolomitberge fallen beständig nach 19^h unter 20^o ein.

Raibler Schichten und paläodyadische Sedimente findet man in der Gegend des Risnjak nur in dem, in den S-lichen Fuß des Gebirges sich einkleidendes Mrzla-Vodicaer Suha Rečinalal. Die höheren Partien beider Ufer der Suha Rečina nimmt der Triasdolomit ein, in dessen Liegenden die Raibler Schichten erscheinen, und zwar in einer solchen Reihenfolge, daß unmittelbar unter dem Dolomit gelbliche Kalkmergel-Bänke und unter diesen die roten und grünlichen Schiefer und roten Sandsteine folgen. Der Dolomit des rechten Ufers der Suha Rečina fällt nach 17^h unter 30^o , jener des linken nach 18^h unter 30^o ein. In der Gegend von Osoj, vor Mrzla-vodica fallen der Dolomit und die unterhalb liegenden Raibler Schichten nach 15^h unter 30^o ein. Den tieferen flachen Saum des linken Ufers der Suha Rečina nehmen schon die Schichten des paläodyadischen Schiefers und Sandsteines ein.

Die hier aufgeschlossenen Raibler und paläodyadischen Schichten gehören bereits zum Tonschiefer und Sandsteingebiet von Mrzla-Vodica und ist deren Aufschluß einer von NW nach SE streichenden Bruchlinie zu verdanken. Dieser Bruchlinie entlang hat sich auch das Suha Rečinalal entwickelt, in dessen Fortsetzung unterhalb des Dolomitgebietes zwischen den Dolomitschichten hie und da auch noch Mergelbänke und rote Sandsteinschollen vorkommen.

Eine kleinere, von NE nach SW sich erstreckende Bruchlinie habe ich auch noch in der Gegend von Vilje unter dem Risnjak beobachtet. Beim Zusammentreffen des Lazac—Jelenjeer Karrenweges mit der zur Felsengruppe Medveda vrata führenden Straße keilen sich zwischen die hier vorherrschenden Dolomitschichten Raibler Schichten ein: gelblicher Kalkmergel, roter Sandstein und roter und grüner Tonschiefer. Die hier hervortretenden Raibler Schichten können von der bezeichneten Straßenkreuzung nach SW längs der nach Levurdica führenden Straße bis zur Waldblöße Rude verfolgt werden. Diese an die Oberfläche gelangten Raibler Schichten, sowie die dieselben umgebenden Dolomitbänke zeigen ein Einfallen nach 18^h unter 30° . Zweifellos konnten die gedachten Raibler Schichten nur der Bruchlinie entlang an die Oberfläche gelangt sein.

Zwischen die N-lichen Kalkstein- und Dolomitgipfel des Risnjak keilen sich weite, geräumige Becken ein und ist das 950—1100 m hohe wellige Gelände mit glazialen Sedimenten bedeckt. Unmittelbar unter dem Risnjak befindet sich zwischen den Bergen Sniježnik und Prokop das Lazacer Becken. Dies ist eine von N nach S sich hinziehende längliche, wellenförmige, flache Flur mit unregelmäßigen Umrissen, während sich N-lich von derselben die weit größere Lividragaer Senke, ebenfalls mit unregelmäßigen Umrissen, zwischen den Bergen Jelenac, Prokop, Šeginček und Ortoš ausbreitet. Diese Senke hängt mit ihrem E-lichen Ausläufer im S mit der Šegineer Depression zusammen und NE-lich von letzterer breitet sich endlich das glaziale Gebiet des Zalinski lug aus.

Die mächtigen Schuttmassen dieser Becken bezeugen, daß die Umgebung des Risnjak im Pleistozän ein verfirntes Gebiet gewesen ist, von welchem N-lich ein Gletscher auf 600 m nach Gerovo hinabreichte. Diese Verfirnung wird durch das flache Liaskalksteingebiet zwischen dem Risnjak und dem Lazacer Becken illustriert, auf welchem große Kalksteinblöcke Kunde von der abgeschmolzenen eisigen Schneemasse geben, auf deren Rücken die Felsblöcke einstens ruhten. Solche Riesenblöcke sind auch in der Gegend von Lividraga häufig anzutreffen.

Die diese Depressionen ausfüllende glaziale Ablagerung besteht vornehmlich aus dunklem, abgerundeten Liaskalksteingerölle und deshalb ist sie hier auf dem Liaskalkgebiete auch weniger augenfällig. N-lich von Lividraga und in der Gegend von Zalinski lug dagegen, wo die Ablagerung auf dem Dolomitgebiete vor sich ging, scheiden sich die glazialen Gerölle schärfer von dem umgebenden Gesteinsgebiete ab.

Das Alluvium ist nur durch das Überschwemmungsgebiet der Suha Rečina repräsentiert.

b) In den Nordwest-Karpathen.

4. Vorläufiger Bericht über ergänzende Aufnahmen in der Südhälfte der Kleinen Karpathen und im Gebirge von Hainburg.

VON DR. GÉZA V. TOBORFFY.

(Mit Tafel II. und drei Figuren im Text.)

Im Sommer des Jahres 1916 setzte ich in der Südhälfte der Kleinen Karpathen und in Hainburger Gebirge meine im Vorjahr begonnenen Arbeiten fort. Mit Befriedigung kann ich feststellen, daß meine vorjährigen Beobachtungen durch die heurigen nicht nur richtig gestellt werden, sondern daß auch Licht geworfen wird auf mehrere, vorläufig in Schwebe gelassene Fragen.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, die Gesteine der Südhälfte der Kleinen Karpathen neuerdings und eingehend zu schildern, habe ich mich doch darüber in meinem vorigen Berichte ausgelassen, ich erwähne bloß einige neu beobachtete Eigentümlichkeiten, um das im Vorjahr entworfene Bild zu ergänzen. Als geologisch interessanteste Einheit möchte ich hier nur die mesozoische Randzone und deren Gesteine eingehender behandeln, mit Berücksichtigung ihrer tektonischen Lage in Bezug auf das Kerngebirge.

Das erwähnte Gebiet bildet die unmittelbare Fortsetzung der Randzone von Pernek—Stomfa (siehe die Karte) und das dort beobachtete petrographische Gepräge herrscht auch hier. Das Mesozoikum schmiegt sich auch hier an die Granit-Urtonschieferzone und baut den Westrand des Gebirges auf. Die Kalksteine bilden an mehreren Punkten als hochaufragende, felsige Horste den Abschluß des Gebirges gegen die March, beziehungsweise Donauebene. Solche kühn ansteigende, und zuweilen unmittelbar auf die Ebene blickende Kalksteinklippen sind auch weiter nördlich zu finden. Der Perneker Hekstun, der Borostyánkőer Várhegy, die kleinere Zinne des Beszterceer Holy vrch, sowie der Kogl von Dévény und der von ihm losgerissene Sandberger Vorsprung und Várhegy, ebenso der Hainburger Kogl und der Hundsheimer Kogl stellen insgesamt mehr-

weniger steilwandige, am Randbruche entlang der eingesunkenen Masse hängen gebliebene Felsvorsprünge dar, durch welche der Westrand des Gebirges landschaftlich besonders reizvoll und malerisch gestaltet wurde.

Diese Randzone ist unterhalb Besztercze unterbrochen, weiter nach Westen vorgeschoben und umschließt zusammen mit dem Hauptkamm die Bucht von Lamacs.

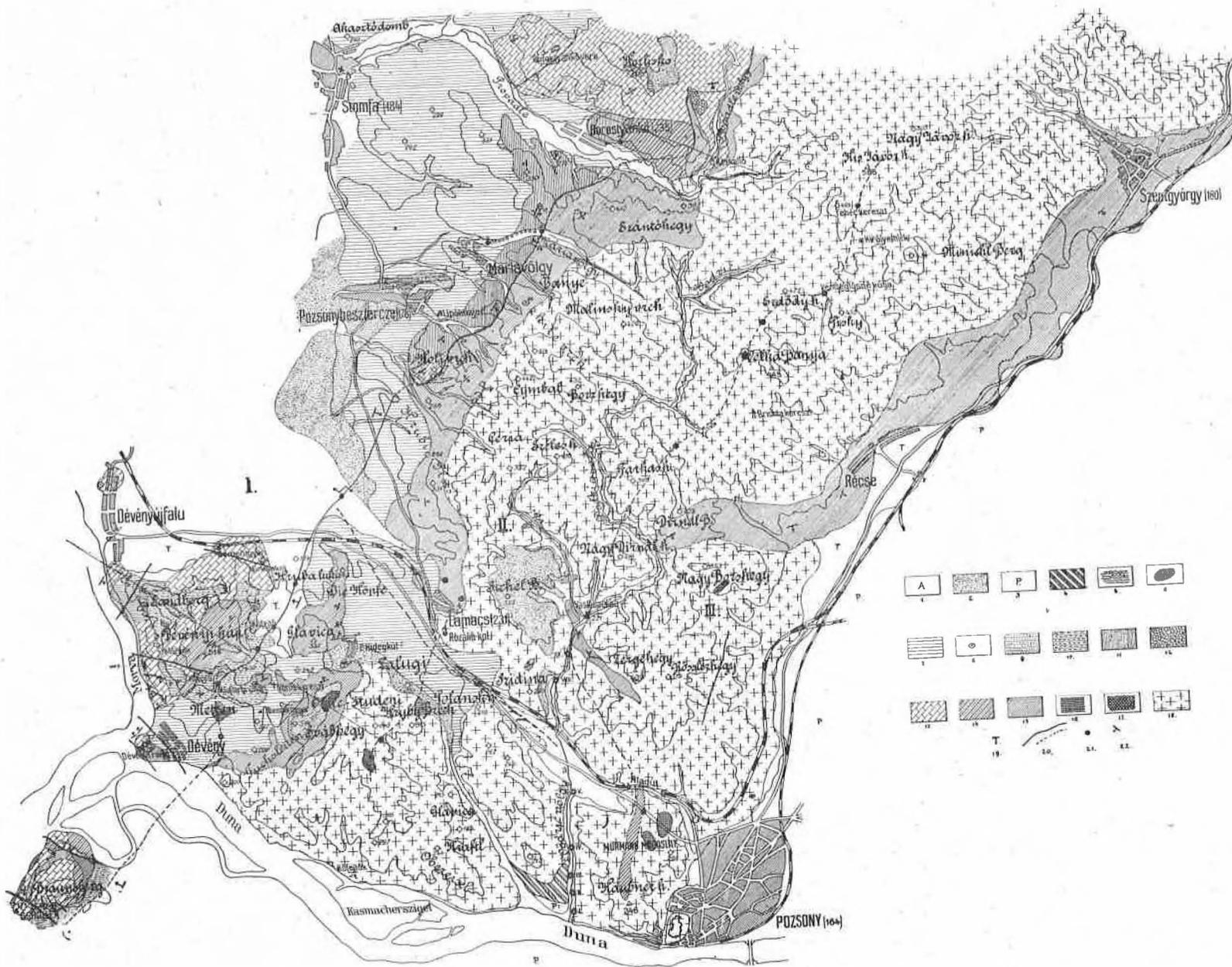
Das von Mediterranablagerungen und Pleistozänschutt erfüllte Becken von Lamacs, problematischen Ursprungs, kann, wenn es sich nach Süden auch stark verengt, dennoch als Grenze betrachtet werden zwischen dem Máriavölgy—Pozsonyer Hauptkamm und dem von Dévény-újfalu bis Hundsheim sich erstreckenden Abschnitt.

Aus dem Studium der Gesteine geht indessen hervor, daß diese scheinbare Trennung auf rein tektonische Ursachen zurückzuführen ist.

Als Alterruptivum figuriert hier der Granit, der in seiner Zusammensetzung mit dem von weiter nördlich bekannten Granit vollkommen übereinstimmt. Es ist vorwiegend gemischter Muskovitgranit, richtiger solcher Biotitgranit, dessen Biotite ausgelaugt wurden und gewöhnlich nur schwach gefärbt sind. Echten Muskovitgranit findet man eher zwischen den Pegmatiten. Der Muskovit wird oft von einem dünnen Biotithäutchen überzogen, wir können also mit Recht auch von zweiglimmerigem Granit sprechen. Die Feldspate erscheinen zuweilen sehr übermäßig ausgebildet und können auch holokristallinisch auftreten. Ziemlich häufig kommt auch Schriftgranit vor. Als Einschlüsse sind auch haselnußgroße Granat (Datolit?)-kristalle nicht selten.

In meinem vorjährigen Bericht habe ich an die Verbreitung der Granitarten die Bemerkung geknüpft, daß sie zonal gruppiert werden können, insoweit die vorwiegend biotitische Granitvarietät der Gegend von Modor in den zentralen, der vorwiegend muskovitische Granit hingegen in den randlichen Eruptionsgürtel gereiht werden kann. Durch meine neueren Beobachtungen wird diese Auffassung einigermaßen eingeschränkt. Es ist zwar wahr, daß in der Gegend von Modor der biotitische um Pozsony hingegen der muskovitische Granit und Pegmatit dominiert, aber es wäre doch kühn ein System auf diese Tatsachen zu begründen.

Alles in allem können wir soviel feststellen, daß wir im Schieferkontakt, wo der Urtonschiefer durch das Granitmagma in Verbindung mit starkem Druck in Gneis oder gneisartige Glimmerschiefer verwandelt wurde, häufiger die biotitische Varietät finden, durch welche vom Gneis bis zum intakten Schiefer hin metamorphe Schiefer (serizitische, graphitische, quarzitische, erzführende usw. Schiefer) hervorgerufen wurden,



Geologische Karte der südlichen Endigung der Kleinen Karpathen.

Zeichenerklärung: 1. Holozän. 2. Löss. 3. Pannonisch-pontische Schichten. 4. Paludinenton. 5. Sarmatikum. 6. Reste der Schotterdecke (Mediterran?) 7. Mediterraner Ton und Konglomerat. 8. Fossilfundorte. 9. Mediterraner Sand und plattiger Sandstein. 10. Leithakalk. 11. Mariavölgyer Deckschiefer (ob. Lias.) 12. Wabenkalk (Quellenkalk?) 13. Ballensteiner Kalk (Lias und allenfalls ob. Trias.) 14. Permquarzit und Sandstein. 15. Gneis Glimmerschiefer und Phyllite. 16. Diorit. 17. Amphibolitische Kontaktschiefer. 18. Granit und Pegmatitgranit. 19. Schuttkegel. 20. Bruch- und Überschiebungslinien. 21. Quellen. 22. Fallrichtungen.

wobei auch vom Magma selbst farbige Gemengteile absorbiert werden konnten.

Indem wir vorausschicken, daß der Granit während des Ausbruches die Schieferdecke stellenweise emporhob, stellenweise durchbrach und auf sie floß, oder aber schwimmende Fetzen und Stücke der Schieferdecke umschloß, müssen wir einsehen, daß solche biotitische Flecke eine sehr wechselnde Lage haben können, besonders bei einer so stark fortgeschrittenen Denudation, von welcher die Kleinen Karpathen betroffen wurden.

Zwischen kristallinen Schiefen und Graniten treten als jüngere Eruptivgesteine Diabas und Diorit auf, gewöhnlich nicht als selbständiges Gestein, sondern indem sie die Schiefer durchsetzen. Der Diorit ähnelt dem Biotitgranit so sehr und verschmilzt mit ihm derartig, daß ich fast geneigt bin, ihn nicht für ein jüngeres Eruptivgestein, sondern für einen durch den Schieferkontakt modifizierten Granit zu halten. Dasselbe würde auch für den Diabas gelten, der ein dem Diorit nahe verwandtes Gestein ist.

Für diese Auffassung spräche, daß wir an den Diabasschiefern die gewohnten Granitintrusionen nicht beobachten und ihre Stelle durch den eingedrungenen Diabas vertreten zu werden scheint. In wie weit dieser Schein und die Wirklichkeit sich decken, wird durch die im Zuge befindlichen mineralogischen und petrographischen Untersuchungen nachgewiesen werden.

Damit will ich natürlich die Ansicht nicht bezweifeln, daß am Rande ein bedeutend jüngeres Eruptivgestein als der Granit hervorgebrochen sein muß, denn weder durch den präpermischen Granit, noch durch dessen vorausgesetzte Umwandlungen konnte der liassische (vielleicht zum Teil noch der triadische?) Kalk gebrannt werden, wie wir das bei Modor oder Borostyánkő beobachten können. Es ist auch möglich, daß die Quarzdurchträngung und andersartige Modifizierung des Kalkes gar nicht durch eine oberflächlich ausbrechende Gesteinsmasse, sondern bloß durch entlang der in große Tiefe wirkenden Randbrüche aufsteigenden, kristallogene vulkanische Gase, Dämpfe oder Lösungen veranlaßt wurde.¹⁾

Die kristallinen Schiefer sind auch hier so ausgebildet, wie in den übrigen Teilen der Kleinen Karpathen, nur auf dem Szántóhegy über Máriavölgy fand ich von den übrigen abweichende Schiefer, welche

1) Siehe HUGO BÖCKH: Geologische Verhältnisse des Vashegy im Komitate Gömör und der Umgebung von Hradek. Mitt. a. d. Jahrbuch der kgl. ung. geol. Reichsanstalt, XIV. Bd.

indessen mit den Glimmerschiefer zusammenfließen und ehestens für intakte Urtonschiefer gehalten werden können.

Je weiter wir nach Süden gehen, umso dichter werden die Quarzite und umso auffälliger ihr Fettglanz, und auch der Serizitgehalt nimmt ab, während er an dem Hundsheimer Kogel schon vollständig fehlt. Dies sind nicht mehr Sandsteine, sondern echte Quarzite und stimmen vollständig mit den Nyitraer Quarziten überein.

In diesem Jahre habe ich mich davon endgiltig überzeugt, daß die Donau keineswegs als Grenze zwischen den Kleinen Karpathen und dem Hainburger Gebirge betrachtet werden kann, denn die Kalksteine des letzteren, wenn sie auch nicht ganz übereinstimmen mit den Kalken vom „Ballensteiner“ Typus, sind doch auf keinen Fall silurisch, wie man einmal glaubte,¹⁾ sondern bilden Übergänge zwischen den „Ballensteiner“ Kalken und den wahrscheinlich ebenfalls liassischen Nyitraer Bänderkalken. Gelegentlich einer Studienreise mit Herrn Direktor v. Lóczy fanden wir, daß auch die Kalksteine um Bruck (Leithagebirge), denen der Kleinen Karpathen sehr ähnlich sind, in deren Streichrichtung sie übrigens liegen.

Aus den Kalksteinen konnte ich leider in diesem Jahre keine Versteinerungen sammeln, trotzdem ich viele Zeit auf das Nachsuchen verwendete, nur in den Máriavölgyer Schiefer gelang es mir in den Besitz einiger Versteinerungsbruchstücke zu gelangen, aber auch hier war das Resultat nicht zufriedenstellend, denn ich mußte mich mit auf den Halden liegendem, oft durchsuchtem Material begnügen. Der Betrieb pausiert nämlich seit Ausbruch des Krieges und so gelangt kein neues Material aus dem Bergwerk heraus.

Eine schwierige Frage war die Klärung des Verhältnisses der Máriavölgyer Schiefer zu dem Kalkstein, denn sie treten stellenweise unter den Kalksteinen, stellenweise über ihnen, an manchen Orten scheinbar zwischengelagert auf. Die älteren Autoren kamen mangels einer besseren Lösung darin überein, daß der „Ballensteiner“ Kalk und die Máriavölgyer Schiefer innerhalb der Fazies wechsellagern.²⁾

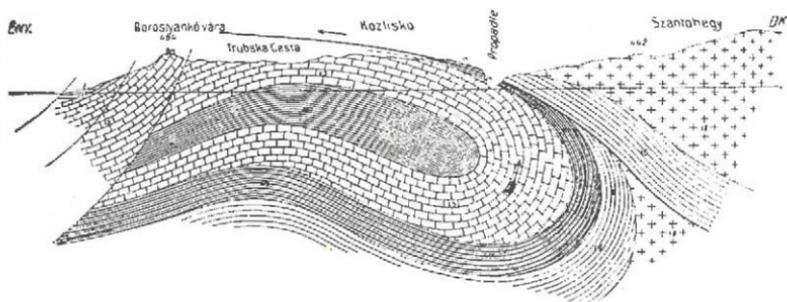
Tatsächlich kommen auch über und zwischen den Máriavölgyer Schiefer dünnere Kalksteinbänke vor, aber diese fasse ich mehr als kalkhaltige Schiefer auf, wie denn auch die zwischengelagerten Sandsteinbänkchen und Streifen nicht als besondere Bildung gelten können. Der massige Liaskalk bildet tatsächlich einen tieferen Horizont als die Máriavölgyer Schiefer.

1) Nach den in unserer Kartensammlung befindlichen 1:75.000 Blättern.

2) VETTERS-BECK: Zur Geologie der Kl. Karpathen.

In Máriavölgy liegen indessen auch die Gneisphyllite und Glimmerschiefer *über* den oberliassischen Deckschiefern, was wir aber durch keinerlei Wechsellagerung erklären können, sondern wir müssen Überschiebungen zur Hilfe nehmen. Dadurch wird zugleich das Lageverhältnis zwischen Kalkstein und Schiefer geklärt, ebenso das Problem des Milonit. Wie ich auch schon in meinem vorjährigen Berichte erwähnte, ist die eigenartige Struktur der Randzone der Kleinen Karpathen auf folgende Weise zu erklären.

Die großzügige Faltung während der Kreidezeit ist wahrscheinlich auf Schrumpfung der Erdkruste infolge der Abkühlung zurückzuführen. Die weicheren Sedimentgesteine waren gezwungen, sich zwischen das in der Tiefe wurzelnde Alteruptivum gekeilt, auf einem kleineren Ober-



Figur 1. Profil der Propadlé-Schlucht bei Stomfa zwischen der Burg Borostyánkő und dem Szántóhegy.

7 = mediterraner Ton u. Konglomerat; 11 = Marientaler Schiefer; 13 = Ballenstein Lias (?) Kalkstein; 14 = Permquarzit; 15 = devonische Schiefer, Phyllite, Glimmerschiefer und Gneiss. 18 = Granit, Pegmatit (1: 75.000).

flächenstück anzuordnen, sie wurden aufgefaltet zu Wellen und Gewölben. Bei dieser Gelegenheit wurde die große und tief hinabreichende Masse des kristallinischen Kernes, der übrigens an der Faltung in kleinem Maßstabe auch selber teilnahm, auf die jüngeren Bildungen aufgeschoben, oder was im Wesen genommen dasselbe ist, das weniger feststehende und noch ziemlich plastische Mesozoikum erscheint unter den sich verschmälernden Rand der Granit-Lakkolite gefaltet.

Auf diese Weise wurden durch den Granit an vielen Stellen die normal gelagerten Grünschiefer, Quarzite, Kalksteine, Máriataler Schiefer usw. umgebogen, bezw. eine verkehrte Lagerung der mesozoischen Randbildungen hervorgerufen. Wir können die verkehrte Schichtenfolge am besten in der Art erklären, daß die Randbildungen mit einer unter die Granitdecke gefalteten Synklinale beginnen, deren Schichten unter

den Zentralkern einfallen. Die Achse dieser gewöhnlich abgerissenen Synklinale wird von dem lokal jüngsten Glied gebildet.

Schon bei Pernek und weiter südlich davon am oberen Ende des von Gasparova—Turecky Vrch gebildeten Tales beobachtete ich verkehrte Schichtenfolge, welche noch auffälliger wird im Kupferhammer-Abschnitt der Propadle-Schicht bei Stomfa, wo wir der vollen Schichtenfolge begegnen. An der linken Seite der Propadle bei dem Jagdhaus am Fuße des Szántóhegy und am Holy vrch sind die umgebogenen Kalke und Mariataler Schiefer an die Oberfläche gepreßt worden (Fig. 1). Die im ganzen Gebirge zerstreuten, gerollten Kalksteinflecken sitzen alle in der aufgeschlossenen Achse von Synklinalen. Als Haupttrichtung der Überschiebung beobachten wir die west-nordwestliche, senkrecht zur Längsachse des Gebirges.

In der Mittellinie des Eruptivkernes vermute ich einen in der Längsrichtung unbestimmt endigenden starken Bruch, dessen Verlauf ich in der beigegebenen Karte durch eine unterbrochene Linie dargestellt habe, er wird durch eine Reihe wasserreicher Quellen angedeutet.

Die nördlichste Quelle des Vödricbaches und südlich davon der Wirtin-Brunnen, Hivlingarsker Brunnen, Räuber-Quelle, Dirndl-Brunnen, Eisenbründl, die Kalvarienquelle im Hohlwege und einige zwischengelegene namenlose Quellen deuten darauf hin, daß die Osthälfte des Gebirges schuppenartig auf die westliche überschoben wurde. Etwas nordwestlich vom Eisenbründl, im rechten Seitengraben des Kisvödricales wird entlang dieser hypothetischen Überschiebung an Mariataler Schiefer erinnerndes Trümmermaterial aus der Lößdecke ausgewaschen. Es mag sein, daß wir hier einem zwischen die beiden Schilder eingeklemmten Fetzen des bereits ganz abgetragenen Mesozoikums gegenüberstehen.

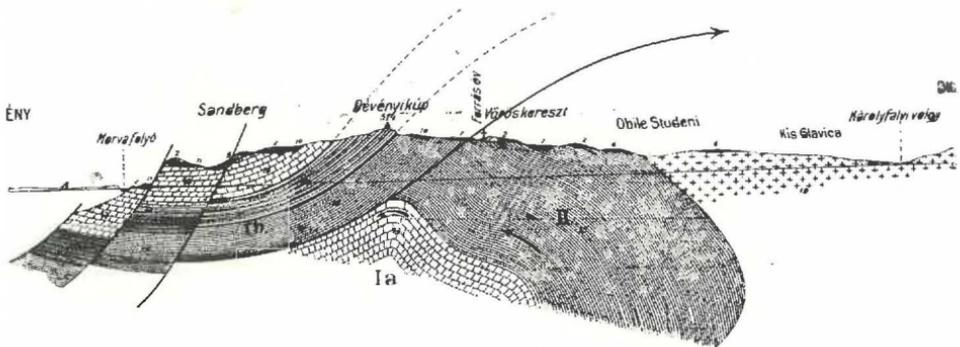
Auf der Karte habe ich die östlichste Schuppe mit III, die daneben sich erstreckende, auf welche die vorige überschoben wurde, mit II, die westlichste, welche die mesozoische Zone zwischen Pernek—Beszterce und Dévény—Hundsheim umfaßt, mit I bezeichnet.

Während im Abschnitt zwischen Pernek—Beszterce der Eruptivkern zusammen mit der kristallinen Schieferhülle auf die randlichen Ablagerungen überschoben wurde, verhält sich die Sache von Dévény-újfalu bis Hundsheim gerade umgekehrt. In diesem Abschnitt wurde durch die nach Westen gerichtete Bewegung die erste (I.) Schuppe durch die zweite (II.) unterpflügt und gehoben, so daß südwestlich von Dévény-újfalu nicht mehr östliches, sondern westliches Einfallen vorherrscht. Auf der Kuppe von Dévény und den Bergen von Hainburg ist die wechselnde Größe des Einfallswinkels in gleicher Weise zu beobachten. Am flachsten fallen die Schichten am Westfuß der Berge ein, während sie

an der Lehne schon ziemlich steil stehen und an den Gipfeln fast saiger aufgerichtet sind. Ausnahmsweise finden wir auch auf den Gipfeln fast wagerecht gelagerte Schichten, aber dies ist nur auf kleineren Flecken zu beobachten (Braunsberg, Schloßberg von Dévény). Am March-Ufer begegnen wir auch sanfter Ost-Südostneigung. Wenn wir auf nebenstehendes Profil blicken (Fig. 2), wird dessen weitere Erklärung überflüssig.

Diese unterpflügte Schuppe und deren Überschiebung beginnt am Nordwestrand der Lamacser Bucht in Begleitung einer Verwerfung und eines breiten Einbruches. Nach meiner Ansicht verdankt die Bucht ihre Entstehung dieser tektonischen Erscheinung.

Der Ostrand des von Dévényújfalva bis Hundsheim hinziehenden unterpflügten Schildes wird ebenfalls durch zahlreiche Quellen bezeich-



Figur 2. Profil der Kuppe von Dévény zwischen March-Fluß und Károlyfalva. A = Alluvium; 2 = Löß; 6 = Schotterdecke; 7 = Mediterran Ton und Konglomerat; 9 = Mediterran-Sand und Sandstein; 10 = Leitha-Kalkstein; 11 = Mariataler Schiefer; 13 = Ballensteiner Kalk; 14 = Perm-Quarzit; 15 = Phyllit, Glimmerschiefer, Gneis; 18 = Granit und Pegmatit (1: 75.000).

net. Die wasserreichste darunter ist das Klafferbündel, welches auf unter der Mediterrandecke bloßgelegten Glimmerschiefern entspringt. Diese Glimmerschiefer gehören wahrscheinlich schon zum II. Schilde und fangen das Wasser auf, welches entlang der über ihnen gelegenen Überschiebungslinie in die Tiefe dringt.

An dem westlichen, flachen, etwa 400 m hohen Rücken der Dévényer Kuppe, wo übrigens alles von einer dicken mediterranen Ton- und Leithakalk-Konglomeratdecke verhüllt wird, findet man wirr durcheinander Granit, Schiefer und Quarzit, und das ganze Gebiet der „Quellenzone“ erscheint sehr zerbrochen und zertrümmert. Die Oberfläche ist stellenweise lehmig, sumpfig, anderwärts wahrscheinlich über Schiefem, lagert eine dicke Lößdecke darauf, voller Rinnsale, mit Gneis- und Schieferfetzen

usw. Ich glaube nicht fehlzugeben, wenn ich diese schlecht aufgeschlossene zweifelhafte Zone als Überschiebungslinie bezeichne.

Ausser diesen mächtigen Überschiebungen sind auch andere Dislokationen zu beobachten. Parallel und quer zu den großzügigen Randbrüchen fanden Einbrüche, Staffelbrüche und Verwerfungen statt. Der Schloßberg von Borostyánkő wird von annähernd Nord-südlichen Brüchen durchsetzt, welche wahrscheinlich in große Tiefe hinabreichen, denn in ihrer Nähe beobachten wir im Kalk vulkanische Nachwirkungen (Adern mit Quarzkristallen).

Auch an der Kuppe von Dévény bemerken wir Abbrüche nach mehreren Richtungen. Senkrecht zur ständigen Streichrichtung kamen sowohl am Ende von Újfalu, als auch an der von Dévény Staffelfröhe zu Stande. Die isolierten Quarzitblöcke bei der Hruba luka-er (Preluki) Schafbürde können nur durch Absenkung an ihren gegenwärtigen Ort gelangt sein, auch das Sandberg-Kap, ebenso die ganze Masse des Dévényer Burgberges kann nur als abgerissene Stufe der Kuppe von Dévény aufgefaßt werden.

Der Wechsel von Quarzit und Liaskalk auf dem Gipfel der Kuppe von Dévény ist nur durch Verwerfung zu erklären. Mit obigen gleichgerichtet sind auch die Ausbrüche von Braunsberg und des Hundsheimer Kogl, welche indessen auch von einer schuppigen Überschiebung kleineren Maßstabes begleitet werden (siehe die Karte). Interessant ist das kleine Mariataler Schiefervorkommen, welches am Westfuß der Dévényer Kuppe am Marchufer zutage tritt. Ich glaube, daß sie gelegentlich eines alten Abbruches, als diese Schiefer von der Oberfläche des Kalkes noch nicht durch die Erosion entfernt waren, hierher gelangten, wo sie dann durch darüber gestürzte Schuttmassen bis in die neueste Zeit gegen Erosion geschützt waren. Es ist auch möglich, daß sie zur II. Schuppe gehören und gelegentlich des Randbruches aufgeschlossen wurden.

Das Längsprofil des westlichen Randzuges wird durch zahlreiche Verwerfungen, beziehungsweise Abbrüche gegliedert.

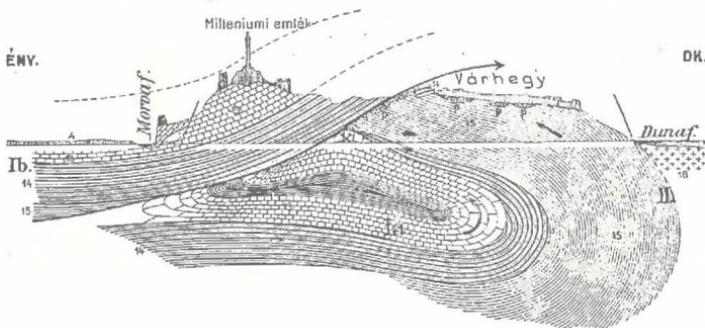
Deren Ursache suche ich in den in die Tiefe geratenen Schiefem, welche für den auf sie geschobenen Schild nicht eine genügend feste Grundlage bilden, sie gaben dem großen Druck — besonders entlang der Randbrüche — nach und veranlaßten Abbrüche. Es ist verständlich, daß bei diesen Abbrüchen Reibungsbreccien entstanden.

Ich fand polygene und homogene Breccien zwischen Kalkstein, Quarzit, Grünschiefer und Granit in allen Permutationen. Hierher reihe ich auch die von Beck erwähnten Porphyroide, welche am Gipfel des Dévényer Schloßberges und an dessen Südlehne anstehen und nichts anderes sind, als Reibungsbreccien von Quarzit mit Phyllit. Wo größere

Lageveränderungen stattfanden, finden wir zumeist irgend eine dieser Breccien.

Das Profil des Schloßberges von Dévény vereinigt übrigens die Tektonik des Mariataler Randes und der Dévényer Kuppe und veranlaßte mich in dem verdeckt lagernden tieferen Gebirgstheil der Dévényer Kuppe entlang der Überschiebungslinie (siehe Profil 2.) ebenfalls die eingebrochene Randsynklinale von Pernek—Beszterce zu suchen. An der Südwestwand des Dévényer Schloßberges nämlich (bei der Schiffsanlegestelle) lehnt sich, unter die von Südost sich darüber breiten Phyllite gefaltet eine isolierte Kalkmasse an den Quarzit, beziehungsweise den darunter liegenden Porhyroid.

Das Kalksteinvorkommen tritt in einer vollkommenen kleinen Antiklinale zutage und wird gegen Osten von den Phylliten, gegen



Figur 3. Wahrscheinliches Profil des Schlossberg von Dévény.

A = Alluvium; 11 = Ballensteiner Kalk, Milonit; 14 = Permquarzit; 15 = Phyllit, devonische Schiefer; 18 = Granit. P = Porhyroid; X = isoliertes Kalksteinvorkommen.

(1: 18750).

Nordwest von Quarzit, beziehungsweise Porphyroidschichten überlagert. Man kann also hier nicht recht von einem Abbruche reden.

Die isolierte und stratigraphisch vollständig abnormale Lage dieser Kalksteine vermag ich nur auf folgende Weise zu erklären.

Die am Mariataler Rand beobachtete Überfaltung begann auch hier, aber in der weiter westlich gelegenen mezozoischen Tafel trat infolge des starken Druckes ein Bruch ein, entlang dessen der von der Verwerfung westlich gelegen Teil der Schuppe gehoben und über die abgesunkene Synklinale geschoben wurde. Mit einem Worte, als die Schuppen der Dévényer Kuppe und des Schloßberges von der davon östlich gelegenen unterpflügt wurden, war der Rand des Mezozoikums schon zum Teil unter den kristallinen Kern eingefaltet. Durch den beider-

seitigen Druck wurde der weichere Kalkstein aufgebogen (siehe Fig. 3.). Zweifellos kann mit einem solchen Sekundär-Bruch die weitere Einfaltung begonnen haben, und begann auch damit, denn die Kraft, durch welche die Einfaltung veranlaßt wurde, war inzwischen durch einfache Überschiebung ausgeglichen worden.

An dieser Stelle können wir auch eine Änderung der Textur in Kalkstein und Phyllit beobachten. In ersterem treten bröcklige Streifen auf, welche vollständig an die stärker verwitterten, fettigen Lagen der Mariataler Schiefer erinnern und zweifellos durch den ausserordentlichen Druck hervorgerufen wurden; in den Phylliten hingegen trat fast senkrecht zur Schichtung ($10^h 45''$) Druckschieferung ein.

Die Mediterranstufe wird durch Kalkstein, Sandstein, Sand, Ton, Schotter und Leithakalk-Konglomerat vertreten. An der Westlehne des Gebirges reicht sie bis zu 400 m, während sie an der östlichen sehr niedrig bleibt und kaum an ein, zwei Punkten wahrnehmbar ist.

Durch eine mediterrane Meeresströmung scheint das Dévényer Tor offen gehalten worden zu sein, und die Ablagerungen treten doch nur am Westrande in grösserer Masse auf.

Es ist möglich, daß nach dem Mediterran in diesem Abschnitt der Kleinen Karpathen eine Lageveränderung um die Längsachse eintrat, während der Westen sich hob, sank der Osten in die Tiefe. Dafür könnte auch der Umstand sprechen, daß die Leithakalkstein- und Sandsteinschichten am Westhang der Dévényer Kuppe deutlich einwärts, d. h. nach Osten einfallen. In der sarmatischen Zeit wurde in einem strömungslosen Meer am Strande Grobkalk abgelagert. (Steinbruch von Farkasvölgy). Die pannonischen (pontischen) Ablagerungen können vielleicht höher als die sarmatischen gereicht haben, aber sie wurden durch die pliozäne und pleistozäne Denudation und Deflation entfernt, so daß sie heute nur am Rand der Ebene zu finden sind. In Pozsony bewegten sich artesische Bohrungen bis etwa 100 m Tiefe in pannonischen Schichten, dagegen erheben sie sich nur kaum über die Donauebene.

*
*
*

Bevor ich meinen Bericht schliesse, möchte ich noch mit einigen Worten auf die Milonitisierung des „Ballensteiner“ Kalkes eingehen. Die Entstehung des Milonit kann nur durch sehr gewalttätige tektonische Bewegungen begründet werden. Der Kalkstein ist in haselnußgroße Stücke zerbrochen, und dazu halte ich eine einfache Überschiebung nicht für ausreichend. Ich stelle mir die Sache so vor, daß die hochgradige Zerstrümmerung und Auswalzung des Kalksteines (gerade sowie der Mariataler Schiefer) im Knie der Rand-Antiklinale stattfand. In diesem Ab-

schnitt wurden durch den ungeheuren Druck und die bogenförmige Bewegung die Gesteine buchstäblich gemahlen. Der zerbröckelte Kalkstein wurde nachträglich durch kalkiges Bindemittel zementiert. Der Milonit ist also nur im oberen Flügel der liegenden Synklinale zu suchen, während im unterem Kalkstein und andere Bildungen verhältnismässig unverletzt blieben.

Die am Dévényer Schloßberg und Braunsberg bemerkbare untergeordnete Milonitisierung tritt nur lokal auf und kann nach meiner Meinung als einfache Reibungsbreccie angesehen werden.

5. Vorläufiger Bericht über meine petrographischen Beobachtungen in den Kleinen Karpathen.

VON DR. ZOLTÁN V. TOBORFFY.

(Mit fünf Abbildungen im Text.)

Durch ehrenden Auftrag von Seiten der Direktion der kgl. ungar. geol. Anstalt erhielt auch ich Anteil an den Arbeiten im Rahmen der Detailforschungen und Reambulationen der Karpathen und wurde der planmässige Beginn meiner Tätigkeit im Sommer dieses Jahres möglich.

Meine Aufgabe bildete die Sammlung und auf Beobachtungen an Ort und Stelle gestützte Verarbeitung sämtlicher Granite der Karpathen und der mit ihnen in Beziehung stehenden übrigen Gesteine, was natürlich mit mehrjähriger Arbeit verbunden ist. Nach dem Detailplan würden vom Hainburger Gebirge ausgehend die Granitkerne der Kleinen-Karpathen, Inovec, Galgóczer und Nyitraer Tribecs, Zobor, Zsjar, Kleine Magura, Große Tatra und Kriván-Tatra der Reihe nach untersucht werden, um auf diese Weise die Gesteine der Nordwest-karpathischen Kerngebirge untereinander, sowie mit dem Material des Selmecezer Gebirges vergleichen zu können. Durch die Klärung dieser Detailfragen würde nämlich die Ausgestaltung des Bildes bedeutend erleichtert werden, welches uns das Verhältnis des Karpathenzuges zu dem Gebirgssystem der Alpen erklärt, würde vielleicht sogar einen Schlüssel für solche Probleme bilden, welche im Rahmen der überaus komplizierten Alpengeologie bisher noch unklar blieben.

Im Anbetracht des großen Umfanges der gestellten Aufgabe, andererseits in Folge des vorwiegenden Laboratorium-Charakters der Arbeit, kann mein Bericht jetzt, wo ich nur mit einem kleinen Teil der Materialsammlung fertig geworden bin, eher ein Plan als ein Rechenschaftsbericht sein. Die stratigraphische und tektonische Behandlung der in Reihe stehenden Gebiete hat von Seiten der dazu Berufenen zum Teil schon erfolgt oder ist teilweise noch im Flusse und kann als Grundlage meiner Untersuchungen dienen, liegt aber ausserhalb des Kreises meiner Arbeiten. Die petrographischen Angaben aber werden nur nach erfolgter mikroskopi-

scher und chemischer Untersuchung des Materiales eine sichere Grundlage erhalten, denn schon nach dem Bisherigen kann ich mit Bestimmtheit behaupten, daß durch die rein makroskopischen Gesteinsbestimmungen in die bisherigen geologischen Beschreibungen zahlreiche Unrichtigkeiten gelangt sind.

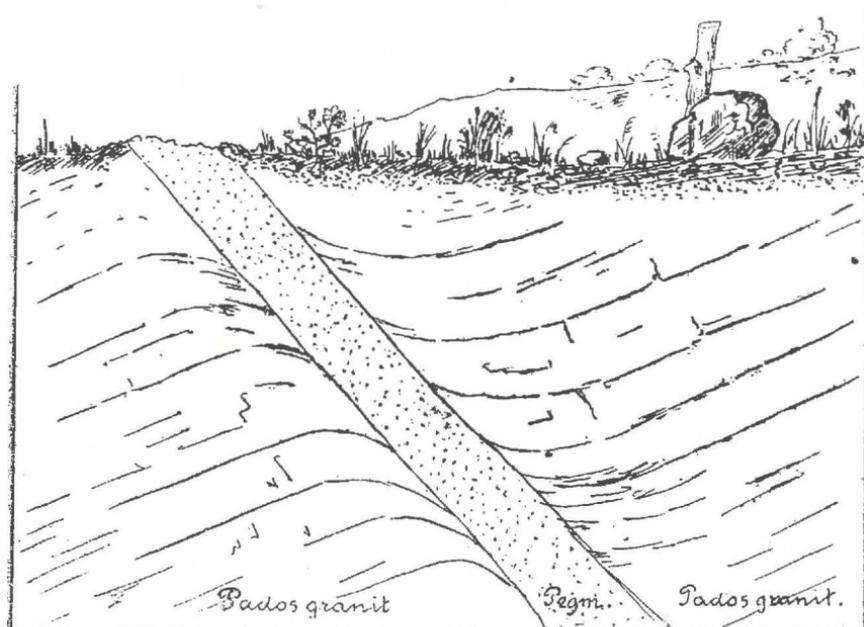
Die diesjährige äußere Sommerarbeit dauerte — mit Abrechnung zweier Unterbrechungen — im Ganzen sechs Wochen und ermöglichte die Begehung des ganzen klein-karpathischen Gebirgskernes, einschließlich der durch das Donautal abgeschnittenen Hainburg—Wolfstaler Granitmasse.

Die längst betonte Tatsache, daß in den Kleinen Karpathen Aufschlüsse nur sehr spärlich zu finden sind, war für mich von besonderer Bedeutung, mußte ich doch möglichst frische Gesteinsstücke sammeln, stets aufmerksam auch auf die geringste strukturelle und mineralogische Abweichung, woraus irgend welche Schlüsse sich ergeben könnten. Nur in der Umgebung von Pozsony trat in neuerer Zeit eine erfreuliche Änderung ein, denn durch die vom Militär angelegten Gräben, Kavernen und Strassenserpentinien wurden die bisher verdeckten Schichten des Untergrundes vielfach bloßgelegt, wodurch an mehreren Stellen wahrhaft ideale Aufschlüsse geschaffen wurden. Mit größtem Dank muß ich des Herrn Generalmajors RUDOLF DIETRICH gedenken, des provisorischen Leiters des Pozsonyer Korpskommandos, der als ehemaliger verdienter Lehrer der Geologie mit dem Interesse und Begeisterung des eingefleischten Fachmannes die Forschungen im Bereiche seines Wirkungskreises unterstützte.

Die um Hainburg und Wolfstal beobachteten Gesteine hängen zweifellos mit der Granitmasse am jenseitigen Ufer zusammen. Äußerlich ist überhaupt keine Abweichung festzustellen, wie denn auch RICHARZ, welcher die Gegend neuerdings von petrographischem Gesichtspunkt beschrieben hat, nur an Dünnschliffen bemerkbare und durch verschiedene Stadien der Verwitterung hervorgerufene Unterschiede erwähnt. Während in dem vom Hainburger Wald bedeckten Gesteinkörper Steinbrüche fehlen und daher nur stärker verwitterte Granitvorrangungen zu beobachten sind, treten im Königswart zwischen Wolfstal und Berg nicht nur in einigen älteren Steinbrüchen frische Oberflächen zu Tage, sondern infolge der neuerdings geschaffenen Aufschlüsse ist sozusagen jeder Punkt seines Inneren zugänglich.

Es fällt im Allgemeinen auf, daß die in unmittelbarer Nähe von Pozsony so häufigen Pegmatit- und Aplitgänge hier viel seltener sind, gleichsam als liege dieses Gebiet schon entfernter von jenem intratellurischen Zentrum woher diese nachträglichen Injektionen in den Granit gepreßt wurden. Der Granit legt überall von bedeutenden dynamischen

Umgestaltungen Zeugnis ab und ist nur hie und da in seiner ursprünglichen Form erhalten geblieben, einzelne Blöcke bildend in der stark zerbrochenen und gepreßten Gebirgsmasse; zumeist wurde daraus Gneisgranit von bankiger oder schieferiger Absonderung, welcher eine ganze Reihe von Übergängen bis zu den Sericitschiefer-artigen ausgewalzten metamorphen Arten aufweist. An den Westhängen des Uhubergl und Gelsenbergl tritt auch schon Kontaktgneis zutage, oder richtiger ein solcher Glimmerschiefer, dessen Schichten durch das Magma des be-



Figur 1. Verbiegung der Granitbänke entlang eines Pegmatitganges.
(Hainburg, Uhubergl.)

nachbarten Granits auseinandergestemmt und durchtränkt wurden, was auch in der Hauptmasse der Kleinen Karpathen an so vielen Stellen zu beobachten ist.

Erwähnung verdient ein durch einen künstlichen Graben aufgeschlossenes Profil am Gipfel des Uhubergl, denn dort erlitt die ursprüngliche Absonderungsrichtung des Granites an einem schräg aufbrechenden, etwa 0.5 m mächtigen Pegmatitgang eine beträchtliche Verbiegung (siehe Fig. 1.). Zweifellos fand hier einmal eine Verwerfung statt und in deren Ebene entstand später der Pegmatit, welcher keine Spur von Kataklyse aufweist, er war also zur Zeit der Lageveränderung noch nicht

vorhanden. Da der Gang jenen Raum einnimmt, welcher sonst von sericitischen Mahlprodukten erfüllt zu werden pflegt, ist anzunehmen, daß der Pegmatit durch deren Umkristallisierung entstanden ist, eventuell ohne daß neues Magma eindrang, allein durch die Wirkung kristallogener Gase. In diesem Falle wäre freilich die durchschnittliche Zusammensetzung des Pegmatites basischer, wie das bei diesem Spaltungsprodukt des Granites zu sein pflegt; und vielleicht ist auch die reichliche Anwesenheit von Biotit gerade darauf zurückzuführen. Vielleicht gelingt es der geplanten Analyse bald auch in diese Frage Klarheit zu bringen.

Auch auf dem vom Uhubergl auf Königswart-Grat aufwärts führenden Waldwege und in den Gräben tritt — von wenigen Pegmatitgängen unterbrochen — bankiger Gneisgranit zutage, bald erscheint auch das etwas muskovithaltige aplitartige Gestein, welches auch in dem Pozsonyer Stock an mehreren Stellen zu finden ist. Es scheint, daß wir es hier mit einem mächtigen Aplitzuge zu tun haben, dessen Hauptmasse wir in den Aufschlüssen des Königswart, Haubnerberg und Zergehegy verfolgen können, seine kleineren Apophysen indessen bis zu dem Dévényer Lafranconi'schen Steinbruch und über den Rösslerberg bis Récese.

Die vier Abschnitte des von dem Gipfel herabführenden neuen Serpentinweges zeigen überall Gneis-Granit in von WSW nach ENE oder in der Richtung gegen Pozsony einfallenden Bänken; nur gegen Ende des Weges, also am Fuße des Berges herrscht typischer Eruptiv-Gneis und serizitischer, aus zermalmtem Material bestehender Phyllit vor. Hier finden wir auch das Ebenbild jenes merkwürdigen Phyllites, welcher am Fuße des Dévényer Burgberges bei der Millenniumsdenkmal-Tafel aufgeschlossen ist und die quer zur Schieferung gerichtete sekundäre Absonderung selbst an den gesammelten Handstücken in auffallender Weise zeigt.

Einen erwähnenswerten dickeren Pegmatitgang fand ich im ganzen Profil nur an einer einzigen Stelle; er verläuft nahezu senkrecht zur Schichtung der Gneisbänke und enthält neben Quarz weißem, gelblichem und grauem Feldspat vorwiegend dickplattigen Muskovit, Biotitschüppchen und keil- oder leistenförmige „Eukamptit“-Blättchen von sehr ähnlicher Ausbildung wie ein Gang im Steinbruch am Rösslerberg.

Schließlich muß ich noch zwei interessante Gesteinsstücke erwähnen, welche ich im unteren Abschnitt des Serpentinweges unter den Sprengstücken fand. Das eine ähnelt in Form und Größe einer halben Kokosnuß, das andere einem länglichen Brote. Sie hängen mit chloritisiertem, grünlichem Granitgneis zusammen und werden davon durch eine einige mm dicke, bronzfarbige, schuppige Glimmerschicht abgegrenzt. Das mausgraue Gestein selbst ist so feinkörnig, daß darin nur mit dem

Vergrößerungsglas Quarz-, Feldspat- und Biotitkörnchen, sowie etwas größere vereinzelte rauchbraune Quarzknötchen erkennbar sind. Die Zusammensetzung ist im großen Ganzen mikrogranitisch, aber genauer wird sie freilich nur im Dünnschliff bestimmbar sein. Bezüglich des Ursprunges können die beiden Gesteinsstücke vielleicht nur zu den sogenannten basischen Schlieren gezählt werden, aber es ist auch nicht unmöglich, daß sie das stumpfe Ende irgend eines intrusiven Gesteinsganges bildeten. Ersteres halte ich schon deshalb nicht für wahrscheinlich, denn die hier, wie auch anderwärts in den Graniten der Kleinen Karpathen so häufige Schlierenbildungen pflegen andere Ausbildung zu haben und bestehen zumeist aus rötlichbraunen, größeren Schüppchen.

Die wenigen Aufschlüsse des Pozsonyer Granitkörpers sind schon sehr alten Ursprungs und vielfach studiert worden. ANDRIAN und KORNHUBER haben sich in zahlreichen Mitteilungen Jahre hindurch mit ihnen befaßt, nach modernen petrographischen Methoden aber wurden sie 1908 von RICHARZ untersucht. Viele neue Resultate konnte ich also von der Begehung des Gebietes kaum erwarten, aber ich glaube, daß die eingehendere Bearbeitung der Gesteine dennoch zu einigen interessanten Schlußfolgerungen führen wird. Schon jetzt kann ich feststellen, daß der Granit hier ziemlich abwechslungsreiche Struktur besitzt und den Eindruck erweckt, daß sein Empordringen durch mehrere, einander unmittelbar folgende Eruptionen geschah, was eine wirbelartige Vermengung der etwas von einander abweichenden Magmapartien und die Verwischung ihrer Grenzen zur Folge hatte.

Von größeren Aufschlüssen ist an erster Stelle der LAFRANCONI'sche Steinbruch in Dévény zu nennen, dessen Gesteine mit den Hainburger Blöcken vollständig übereinstimmen. Sein Granit erinnert im Allgemeinen an den bläulichgrauen Biotitgranit von Mauthausen; die durch Verwitterung veranlaßte Rostfarbe, welche RICHARZ für charakteristisch erklärt, erscheint nur an gesprungenen, oder vor längerer Zeit gesprengten, liegenden Blöcken. Zu ihrem Zustandekommen ist gar nicht lange Zeit notwendig, denn die Limonitisierung der zahlreichen Pyriteinschlüsse des Gesteines geht verhältnismäßig rasch von Statten. Auffallend sind die Spuren porphyrischer Ausbildung: größere Feldspatkrystalle und zum Teil idiomorpher mit Feldspat verwachsener Quarz, wie er auch im Hainburger Granit vorkommt und von dem schon etwas hypabyssischen Horizont des Granites Zeugnis ablegt. Der Glimmer besteht vorwiegend aus dunkelbraunem, bronzeglänzendem Biotit und deutet nur dort durch grünliche Farbe die Verwitterung an, wo der Granit Gneisstruktur annimmt oder vollständig zu serizitischem Schiefer zermahlen wurde. Der Muskovitgehalt ist sehr gering.

Dieser Granit wird von mehreren Aplit- und Pegmatitadern durchzogen, besonders in dem gegen Pozsony gerichteten Abschnitt des Steinbruches. Der Pegmatit, welcher eher an Granitporphyr erinnert, besteht aus auffallend viel Quarz, anscheinend in zwei Generationen ausgebildet, farblosem bzw. milchweißem oder grauem Feldspat und etwas Biotit, woran sich auch Muskovitblättchen schließen. Der Aplit ist außerordentlich feinkörnig mit vereinzelt Muskovitschüppchen.

Dem Aufschluß entlang gegen Dévény gehend wird der Granit immer schieferiger und damit Hand in Hand häufen sich darin die dunkelbraunen biotitischen „basischen Schlieren“. Schon am Nordwestende des Steinbruches, aber noch auffälliger in dem aufgelassenen PÁLFFY'schen Steinbruch kann festgestellt werden, daß diese Schlieren eigentlich in das Granitmagma gelangte und umkristallisierte Schieferbruchstücke darstellen, also als echte Kontaktbildungen aufzufassen sind. Des öfteren ist noch die schieferige Struktur erkennbar, obwohl der sie umhüllende Granit keine Spur einer solchen Anordnung aufweist.

In dem eben genannten PÁLFFY'schen Steinbruch stoßen wir schließlich auf den eigentlichen Kontakt der kristallinischen Schiefer mit dem Granite. Der Paragneis, welcher mit seinen die Schieferflächen bedeckenden bronzbraunen Glimmern so charakteristisch ist für das ganze Gebiet der Kleinen Karpathen, wird hier wahrhaft durchtränkt von dem zwischen seine Blätter eingedrungenen Granitmaterial. Das mit einander in Berührung stehende Sediment und Eruptivum keilt sich also mit Suturen in einander, mit derselben Deutlichkeit ist dies übrigens auch in den Steinbrüchen an der Szidina-Lehne oder über dem Vaskutacska abgeschlossen, oder im Hohlweg des Baziner Wagnerberges.

Die genauere Untersuchung dieser Kontakte hat noch nicht stattgefunden; so viel kann auch makroskopisch festgestellt werden, daß die im Granit befindlichen dunklen Schlieren und die braunen Glimmerschichten des Kontaktgneises in gleicher Weise in Biotit gehüllte idiomorphe Muskovitkriställchen enthalten. Zwischen den durchtränkten Schiefnern orientieren sich diese Blättchen nicht sehr nach der lepidoblastischen Struktur und ordnen sich nur dort vollständig nach einer Richtung, wo das Granitmaterial nur als sehr dünne Schichte in die Schiefer gedrungen ist.

Der Kontaktgneis verwandelt sich weiter von dem Granitkern in immer feineren Glimmerschiefer und geht schließlich im Profil des Dévényer Burgberges in die bekannten Phyllite über. An diese schließt sich, hängt aber mit ihnen kaum zusammen der sogenannte Porphyroid, welcher von BECK und später eingehender von RICHARZ bekannt gemacht wurde.

Einen ähnlichen aber feiner körnigen Porphyroid findet man übrigens im Modorharmoniaer Haupttal, an der Nordwestlehne des Burgberges, sowie in dem Walde, der sich zwischen Dolinki vrh und der Kuppe von Modor ausbreitet.

Von dem LAFRANCONI'schen Steinbruche aus in entgegengesetzter Richtung zum vorigen gegen Pozsony gehend, begegnen wir andauernd der gleichen Granitart, immer häufiger erscheinen indessen die Aplit- und Pegmatitgänge. In dem am Fuße des Haubnerberges angelegten städtischen Steinbruch erlangt in besonderem Maße weißer oder grünlicher, grobkörniger Aplit das Übergewicht. Ein Teil der Feldspate darin ist fast porphyrtartig groß, der wenige Muskovit aber gruppiert sich mit Vorliebe in gebogen-strahlige, gefiederte Garben. Häufig treten auch rostartig poröse, rote Granatkörnchen auf, welche stellenweise im Gestein dicht eingestreut vorkommen. Der breite Aplitzug wird vom Granitit durch eine spannbreite Pegmatitschicht getrennt.

Ich habe auch den Steilhang des Burgberges am Donauufer begangen; dessen Gesteine sind natürlich verwittert, rötlich gefärbt, aber entsprechen in Allem den oben beschriebenen Typen.

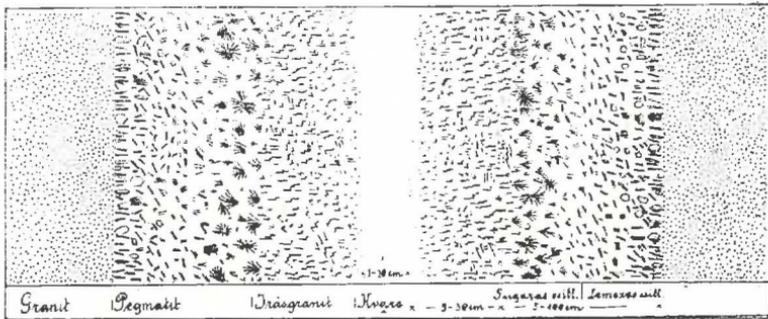
Im oberen Teil des Pozsonyer Massivs, besonders in der Umgebung von Lamacs, Vaskutacska und Rösslerberg bietet sich viel Gelegenheit zum Sammeln von Gesteinen.

In der Nähe der Lamacser Rosalienkapelle kann besonders die dynamische Wirkung der Lageveränderungen gut studiert werden. Schon auf dem von der Eisenbahnstation in die Gemeinde führenden Weg wird der Boden von kahler Granitoberfläche gebildet, deren zahlreiche Pegmatitadern NE—SW-liche Verschiebung andeuten, indem die Teile der zerrissenen Adern sich etwa 60 cm weit von einander entfernt haben. In größerem Verhältnisse ist dies zu sehen, an der Rückwand eines zwischen den Weingärten gelegenen Steinbruches, an welcher der Schnitt einer nahezu wagerechten Rutschfläche verläuft. Das Grundgestein selbst wird von dem Dévényer ähnlichem bläulichgrauen Granitit gebildet, über und unter der erwähnten Linie ist aber der Habitus gneisartig. Dazwischen ist eine kaum halb-spannendicke, von Wasser reichlich durchtränkte Serizitschieferschicht eingeschaltet, welche zweifellos ein durch die Rutschung zermahleneres Produkt des Granites darstellt und auch an der linken Seite des Steinbruches weiter verfolgt werden kann, wo sie einen dickeren, fast senkrechten Pegmatitgang quert. Auch der obere Teil dieses Ganges wurde von dem unteren verschoben und kann als Maßstab der stattgefundenen Bewegung dienen, die trotz ihrer Geringfügigkeit ausreichend war zur vollständigen Zermahlung des Granites.

Der Lamacser Granit ist ein stark biotitisches, mittelkörniges Ge-

stein und ebenfalls zu porphyrischer Ausbildung geneigt. Besonders die größeren Feldspate fallen darin auf mit den eingeschlossenen idiomorphen Quarzkriställchen. Unter andern fand ich einen 3 cm großen, milchweißen, vollständig frischen Plagioklas. Noch ausgesprochener ist diese granitporphyrische Ausbildung in den oberen Horizonten des Sichelsberges, wo das biotitische Gestein von Muskovitgranit abgelöst wird, mit großen, sechsseitigen Glimmertafeln und zum Teil schön kristallisierten Feldspaten, welche Quarzdihexaeder von beträchtlicher Größe einschließen.

Im Gegensatz zum großen Biotitreichtum des Grundgranites enthalten die Pegmatitadern gewöhnlich nur sehr wenig dunklen Glimmer, aber um so häufiger kommen darin zwischen milchweißem oder blaugrauem Feldspat und weißem Quarz Muskovitkristalle von beträchtlicher Größe vor. Die Anordnung dieser Gemengteile fällt besonders am Aus-



Figur 2. Schnitt-Skizze der Pegmatitader (Lamacs).

Irásgránit = Schriftgranit; sugaras csillám = strahliger Glimmer; lemezes csillám = lamellöser Glimmer.

gehenden der Gänge oberhalb des Steinbruches auf. Hier hat das eine Pegmatitband eine Dicke von 4·5 m. Die beiden Ränder sind stark muskovitisch, gegen das Innere findet ein Übergang in typischsten Schriftgranit statt, dessen ganze freiliegende, erodierte Oberfläche glänzt, als wenn ein einziger riesiger Feldspatkristall erfüllt von kleinen Quarzblättchen vor uns liege.

In anscheinend anderer Weise als der muskovitische Pegmatit mag ein weiteres Pegmatitband entstanden sein; worin an der Grenze des Granites keilförmige, zu hieroglyphenartigen Mustern gruppierte Biotitblättchen auffallen. Der chloritartig weiche Glimmer hat keine so glänzend rotbraune Farbe, wie der Granit, sondern ein fahleres grünbraun, erscheint sogar auch ganz dunkelgrün, wie KENGOTT vom „Eukamptit“ beschreibt. Da der eukamptitische Pegmatit, von der gewohnten Regel abweichend von dem Granit nicht scharf abgegrenzt ist,

sondern allmählich in ihm übergeht, halte ich für sehr wahrscheinlich, daß diese Art von Adern keine nachträgliche Injektion, sondern nur eine besonders verfestigte Partie des Grundgranit-Magmas darstellt oder aber ein solches Ganggestein, durch welches auch der Granit bis zu einer gewissen Tiefe eingeschmolzen und umkristallisiert wurde. Letzteres beweisen vielleicht auch die größeren Kalkgranat-Ikositetraeder, welche ich sowohl hier, als auch an anderen Stellen nur in den eukamptitischen Pegmatiten und dem damit benachbarten Granit beobachtete.

Auch im Lamacser Granit kommen häufig dunkelbraune Glimmeranhäufungen vor, aus deren Struktur auch hier zweifellos hervorgeht, daß sie durch Umkristallisierung in das Magma gelangter Schiefer entstanden sind. Sie deuten auch darauf, daß auch die ursprünglichen Schiefer nicht fern sein können, wie denn auch in dem vom Dorf nach Osten früheren Fahrwege tatsächlich ein von Granitintrusionen durchtränkter Glimmerschiefer- bzw. Paragneiszug zutage tritt.

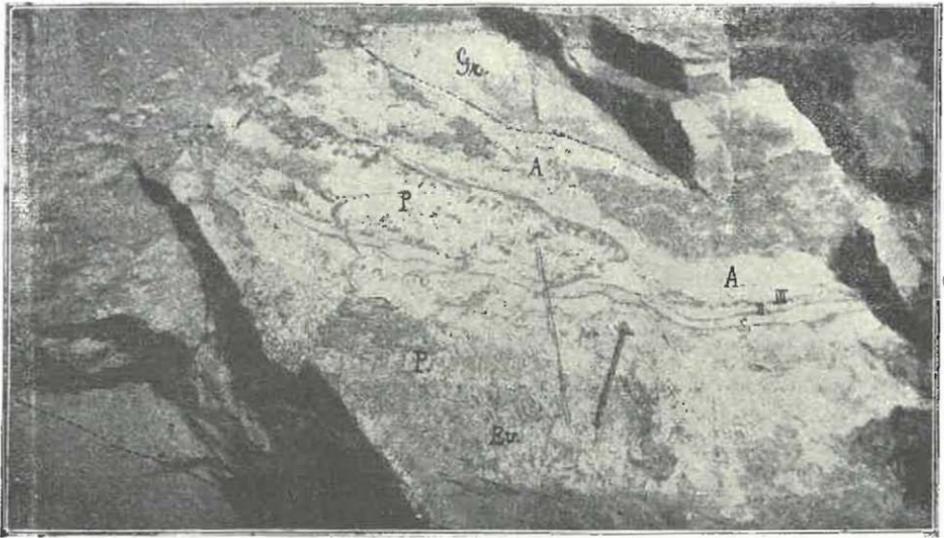
Von besonderem Interesse sind an dieser Stelle die am Kontakte von Granit und Schiefer vordringenden mächtigen Pegmatitadern und in ihnen die Ausbildungsform der wesentlichen Mineralien.

Vor allem kann man feststellen, daß durch das Pegmatitmaterial die begrenzenden Granitwände nicht in Mitleidenschaft gezogen wurden, was auch das vollständige Fehlen von Eukamptit zur Folge hatte. Im Pegmatit selbst ist von den Rändern gegen das Innere eine stufenweise Veränderung zu konstatieren. Ganz außen im Quarz-Feldspat-Glimmergemisch (siehe Fig. 2) herrscht Muskovit vor, dessen mächtige, dicke Tafeln sich gewöhnlich senkrecht zu den Wänden anordnen. Quarz ist hier sehr wenig.

Nach innen werden die Glimmerblättchen immer kleiner, Feldspat erlangt das Übergewicht, aber zusammen mit ihm wird auch der Quarz immer häufiger. Mit der Abnahme des Muskovites ändert sich auch dessen Anordnung, insofern die Blättchen, welche gekrümmt leistenförmige Gestalt angenommen haben, zu flaumfederartigen oder kugelstrahligen Anhäufungen zusammentreten. Die Anhäufungen haben zuweilen beträchtliche Maße, ich fand ein Aggregat, dessen Durchmesser nahezu 30 m betrug.

Wo die Glimmeranhäufungen vollständig fehlen, verwandelt sich das Gestein in typischen Schriftgranit, mit mächtiger, glimmernder Feldspatoberfläche, durchzogen von anfangs vereinzelt, gegen innen immer häufigeren Quarzzungen, von welchen schließlich der Feldspat augenscheinlich vollständig verdrängt wird, in der Mitte des Ganges gehen sie in eine spröde, splittartig brechende Quarzschicht über. Der Quarz bricht ebenso, wie der Schriftgranit in reflektierenden Oberflä-

chen und wengleich ich dessen Dünnschliff noch nicht untersucht habe, halte ich für wahrscheinlich, daß er von regelmäßig angeordneten Feldspatmikrolithen oder eventuell flüssigen Substanzen erfüllte Hohlräume enthält. Als außerordentlich auffallende und bei anderen Gängen nicht beobachtete Erscheinung muß ich hervorheben, daß der Quarz bei seiner Zertrümmerung einen sehr starken, an verdorbenes Kraut erinnernden Geruch verbreitet, vielleicht infolge eingeschlossener Reste der bei seiner Entstehung eine Rolle spielenden Bor-, Fluor- oder Phosphorverbindungen, oder der aus den Schiefen herrührenden Kohlenstoffverbindungen.



Figur 3. Pegmatit-Aplitgang im Steinbruch des Rösslerberges. (Pozsony—Récsé.)

Ich sehe der chemischen Analyse jedenfalls mit großem Interesse entgegen.

Die Berührung von Granit und Schiefer ist auch östlich von Lamacs, oberhalb des Vaskutaeska an der Lehne des Zergehegy gegen das Vödricztal zu beobachten. In dem dortigen großen Steinbruch hat zwar der Betrieb schon seit lange aufgehört, die Oberfläche ist daher stark verwittert, aber trotzdem kann man deutlich sehen, daß der Granit in Form von Apophysen zwischen die älteren Schiefer eingedrungen ist und dieselben umkristallisiert hat, ohne in seiner eigenen Struktur eine Veränderung erlitten zu haben. Der nachträglich entstandene Pegmatit schneidet dann an allen Punkten in gleicher Zusammensetzung in ununterbrochenen Adern die ineinandergekeilte Granitschiefer-Kombination.

Am Gipfel des Zergehegy leitet ein granitporphyrartiges helles, muskovitisches Gestein nach Osten über in die Masse des Rösslerberges, welche hinwieder aus feinkörnigerem, gleichmäßigem Granitit besteht, mit weniger Biotit als bei Lamacs und stellenweise mit etwas Muskovit. Durch die in die Feldspate eingeschlossenen Quarz- und rosafarbenen Granatkristalle erhält das Gestein auch hier ein einigermaßen porphyrisches Aussehen. Das Äußere des Granites wechselt etwas in einzelnen austönenden Regionen, wo der Quarz in citrinartig gelber und ziemlich mikrokristallinischer Grundmasse auch größere Dihexaeder bildet. Vereinzelt tritt in umfangreichen Blättern auch Biotit auf.

Der Granit wird in dichter Folge von Pegmatit- und Aplitadern durchbrochen, von denen zwei besonders mächtige, weithin verfolgbare Züge Aufmerksamkeit verdienen.

Der eine Gang ist fast wagerecht und hat einen Durchmesser von 4—5 m. Sein Material ist innerlich mit dem Grundgranite verschmolzen, welcher an der Grenze in einer einige cm dicken Schicht umkristallisierte, aber abweichend von der Regel nicht zu einem größeren, sondern zu einem feiner körnigen, an dunklen Gemengteilen reichen Mikrogranit. Der Gang wird zur Zeit von einer ziemlich beträchtlichen Sprengungsfläche durchsetzt, an welcher seine Ausbildung ziemlich eingehend studiert werden kann. (S. Fig. 3.)

Der innerste Teil wird von quarzreichem, dichten Aplit (A) eingenommen, ihm entlang verlaufen drei wellige Streifen von braunen Biotitblättchen (s. I—III). Der Aplit geht nach beiden Seiten in eine granophyrisch verwachsene Quarzfeldspat-Kombination über, dazu kommen dann in einer für die Pegmatit (P)-Struktur immer charakteristischeren Ausbildungsweise vorerst nur Muskovittafeln, dann immer größere Eukamptitblättchen (Eu). Letztere erscheinen in dentritartig verzweigte Gruppen angeordnet und haben sich besonders stark in der Pegmatitzunge entwickelt, welche sich tief einkeilt in das Aplitband von fluidaler Struktur.

Von mineralogischem Standpunkt ist die Art des Auftretens des Eukamptit interessant. Zuweilen findet er sich den Flächen der größeren Feldspatindividuen angeschmiegt, in Form langer, leistenartiger Platten, welche bei 1 cm Breite eine Länge von 30 cm erreichen können; ein andermal wird er von Muskovit umhüllt und bildet mit demselben parallel verwachsene Tafeln. Seine ursprünglich braunrote Farbe ändert sich bei der Verwitterung neben Ausscheidung von Limonit in grün, zweifellos infolge von Chloritisierung; indessen stimmt auch der unzersetzte Glimmer nicht vollständig mit normalem Biotit überein. Da dieser Gang sicherlich durch Injektion entstanden ist, halte ich den Eukamptit

für eine vom Biotit des Grundgranites abweichende, primäre Bildung, deren bei Erhitzung entweichender, beträchtlicher Wassergehalt schon bei der Entstehung als Konstitutionswasser aufgenommen wurde. Darauf deuten auch andere Beobachtungen, die ich zu machen Gelegenheit hatte, mit denen ich mich jedoch an anderer Stelle eingehender befassen möchte.

Der andere bedeutende Aplit-Pegmatitgang erreicht stellenweise eine Dicke von 10—12 m und schneidet den Hintergrund des Steinbruches in steiler Linie. Infolge militärischer Arbeiten ist er am Gipfel des Berges ausgezeichnet aufgeschlossen, kann aber sehr weit nach NNE verfolgt werden. Darin kommt Eukamptit — unter sonst ähnlichen Verhältnissen — noch massenhafter vor.

Ich muß erwähnen, daß ich auch in diesem Steinbruch größere, in Granit gehüllte Kontaktgneisblöcke antraf, durch welche Tatsache sowohl hier, als auch an vielen anderen Stellen der Linie Récese—Szentgyörgy die älteren Angaben widerlegt werden, wonach am Ostrande des Gebirges kristallinische Schiefer vollständig fehlen sollen.

In den Aufschlüssen des Rösslerberges sind übrigens auch andere Gesteine von schieferiger Struktur zu finden, namentlich zwei Gneisschichten, welche einen stufenweisen Übergang aus körnigem Granit in Phyllit anzeigen. Die eine steht fast senkrecht, die andere liegt wagerecht, etwas muldenförmig geneigt. Auf die erstere wurde die Aufmerksamkeit schon durch RICHARZ hingelenkt; er hält das Gestein für zerriebenen Granit, welcher entlang eines mit dem Gebirgsrand parallelen Bruches infolge Absenkung des äußeren Teiles entstand.

In Figur 4 und 5 werden zwei vorstehende Kämmen dieser Schicht dargestellt, welche in dem südwestlichen, beziehungsweise nordöstlichen Teil des halbkreisförmigen Steinbruches einander gegenüber angeordnet sind. An letzterem Bild kann auch gut festgestellt werden, daß hier tatsächlich eine Senkung stattgefunden hat, was eine Schieferung des mit der rechten Seite des Kammes in Berührung stehenden Granites und die Verbiegung seiner Schichten, sowie die Zermahlung der Reibfläche zur Folge hatte.

Diesem, in seinem Innern weichen, serizitischen und zum großen Teil phyllitischen Reibungsgneis entspricht vollständig das Gestein der anderen, wagerechten Schicht, welcher vielleicht im ganzen südlichen Gebirgstheil größere Bedeutung zukommt, wenn wir in Betracht ziehen, daß eine entsprechende Schicht im Lamacser und Zuckermandl-Steinbruch, selbst im Aufschluß des Königswart zwischen Wolfstal und Berg zutage tritt. Es mag sein, daß all' diese einer mächtigen Überschiebungsdecke angehören, entlang welcher in der Zeit der Pegmatit-Aplitinjek-

tionen in beträchtlichem Maße, aber nach dem Zeugnis der zerrissenen Gänge in kleinerem Maße auch später noch Verschiebungen stattfanden.

Im südlichen Abschnitt der Kleinen Karpathen wiederholen sich überall, soweit auf Grund der spärlichen Aufschlüsse Folgerungen zu-

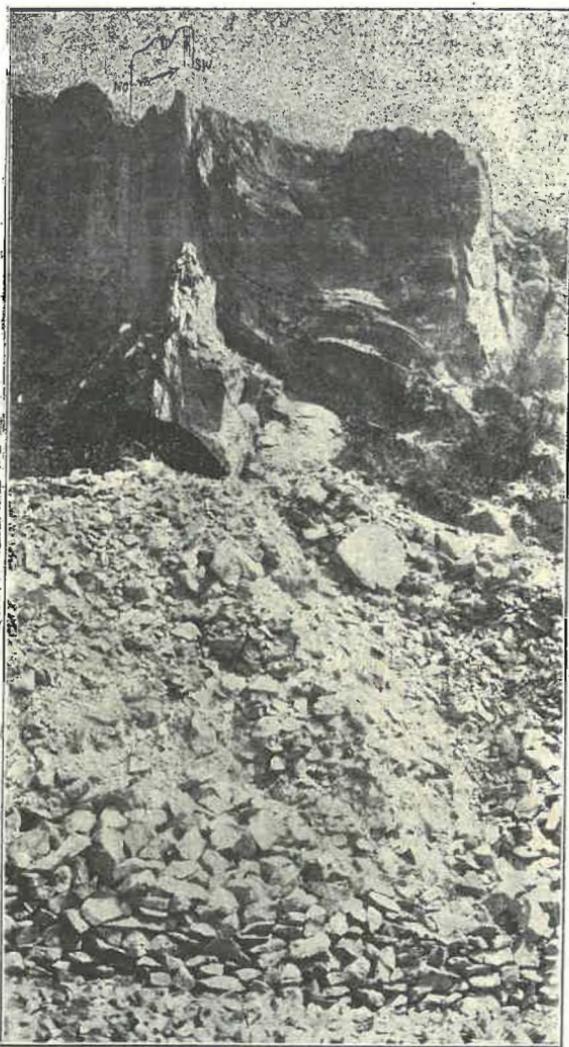


Figur 4. Gneisgrat im NW-Teil des Steinbruches am Rösslerberg (Pozsony—Récese).

lässig sind, die bisher aufgezählten Gesteine. In den Weingärten und Wäldern um Récese und von hier gegen Szentgyörgy hin, tritt konsequent derselbe Granittypus mit den gewohnten Pegmatitgängen zutage. Ein breiter Pegmatitzug des Feigelberges über Récese macht mit seinen großen

Eukamptiten den Eindruck, als sei er die direkte Fortsetzung des vom Rösslerberg hierher gerichteten mächtigen Ganges.

Der einheitliche petrographische Charakter des Pozsonyer Blockes



Figur 5. Gneisgrat u. Schichtbiegung im NE-Teil des Rösslerberges (Pozsony—Réce).

wird einigermaßen modifiziert durch lokales Auftreten von Amphibol. Ein solcher petrographisch interessanter Punkt ist die im Pozsonyer Hohlweg erreichbare Dioritinsel, welche schon die Aufmerksamkeit früherer Forscher auf sich zog.

Die freien Oberflächen sind von der Zeit schon stark umgestaltet worden und so ist schwer zu entscheiden, ob die Ansicht ANDRIAN'S, daß die Entstehungsursache des Amphibolgesteins nicht auf einem besonderen Dioritausbruch, sondern auf einer chemischen Spaltung im Granitmagma beruht, richtig ist. Scharfe Grenzen kann man, wenigstens heute, tatsächlich zwischen Diorit und Granit nicht feststellen, von den Pegmatitgängen aber wird die ganze Gebirgsmasse ohne Unterbrechung durchsetzt. Andererseits kann man schöne Übergänge einestils in Amphibolgranit, anderenteils in den am Königswart gefundenen, nur wenig Amphibol führenden Mikrogranit konstatieren, wie denn auch der Diorit nach den Untersuchungen RICHARZ' einfach für eine basische Ausscheidung erklärt wird. In den Flußgeröllen kommen indessen die typischsten Dioritstücke vor, deren Körner viel größer sind, als die des im Hohlweg anstehenden Gesteins; ein im Vödriczthal in der Nähe der Patronenfabrik gefundenes Geschiebe entsprach mit seinen in feinkristalliner Grundmasse dicht eingestreuten 0.5—1 cm großen gedrungenen Amphibolkristallen ganz dem Diorit-Porphyritypus. All' dieses deutet darauf hin, daß der Diorit nicht nur auf das erwähnte enge begrenzte Gebiet beschränkt sein kann, sondern größere Verbreitung besitzt. Wahrscheinlich besteht auch ein Zusammenhang zwischen Diorit und jenem schieferigen, grünen Gestein, dessen Trümmer in den Weingärten Niedergraben und Weisspeter unterhalb Récese auftreten und von dem große Blöcke am Pfefferberg zu finden sind und das vorwiegend aus einem Gewebe dünner, grüner Amphibolstengelchen besteht.

Während im südlichen Teil des Gebirges im Verhältnis zur Masse des Granites kristallinischer Schiefer verhältnismäßig untergeordnet auftritt, überwiegt dieser im oberen Abschnitt. Von dem Hainburger Gebirge bis zur Linie Szentgyörgy—Máriavölgy gibt sich die umgestaltende Wirkung des Eruptivums außer den Glimmerschiefern und dem injektiven Sedimentgneis sozusagen nur in den kleineren Kalksilikat-Hornsteinklippen Überresten der Hainburger Weingärten und in der Nähe von Hidegkút und in den stellenweise auftretenden amphibolischen Grünschiefer zu erkennen. Dem gegenüber ist die nördliche Gebirgsmasse außerordentlich reich auch an hydatothermischen Kontaktbildungen, vor unseren Augen enthüllt sich hier eine formenreiche Reihe zahlreicher Übergänge von den sozusagen unveränderten Urschiefern an über Flecken- und Knotenschiefer bis zu Paragneisen, Hornsteinklippen und Kalksilikatfelsen. Eine genauere Bestimmung dieser und die Feststellung ihres Ursprungs wird natürlich nur durch mikroskopische Untersuchung möglich sein. Gelegentlich des Einsammelns muß die Aufmerksamkeit vor Allem darauf gerichtet sein, ob alle diese Modifikationen ihre Ent-

stehung dem Granitmagma verdanken, oder eventuell einem jüngeren Eruptivum. Das eine ist sicher, daß die großen Kontaktgneis und Glimmerschiefermassen, welche z. B. vom Limbach bis zum Smeleck nach Norden hinziehen und sich an die Granitinsel des Kampelberges stützen, sowie auch die anschließenden Phyllite mit dem Granitlakkolite in Zusammenhang stehen. Aber worauf die dunkelfarbigem erzhaltigen Schiefer und Hornfelsgesteine zurückzuführen sind, ist überaus zweifelhaft. Diorit kennen wir in diesem Gebirgstheil nur in einem schmalen Streifen, der sich von Pernék nach Norden erstreckt; weiter einwärts bin ich nirgends darauf gestoßen, denn jene „melanokraten Gesteine“, welche von diesem Gebiet als Diorit oder Diabas erwähnt werden, stellen nach meinen bisherigen Erfahrungen nicht Eruptiva dar, sie sind nicht Verursacher, sondern vielmehr Ergebnisse der Kontakmetamorphose. Die Melaphyre des Rachturm—Wetterlingzuges hingegen können nicht in Betracht kommen vermochten sie doch nach älteren Beobachtern (z. B. STUR) nicht einmal in ihrer nächsten Umgebung Kontaktwirkungen hervorzurufen, umso weniger ist das dort zu erwarten, wo sie selbst nicht mehr auftreten.

Der Granit der nördlichen Gebirgspartie stimmt, wenn es der mikroskopischen Untersuchung nicht gelingt feinere Unterschiede nachzuweisen, vollständig mit dem des Pozsonyer Kernes überein, abgesehen natürlich von lokalen Abweichungen, welche auch hier häufig auftreten. Man kann große Partien überblicken, so z. B. hinter der Modorer Lehrerbildungsanstalt im alten Bubenschloß-Steinbruch, auf dessen ganzem Gebiet ein dem Pozsonyer ähnlicher blaugrauer Biotitgranit aufgeschlossen ist. Es fällt jedenfalls auf, daß seine Glimmer verdrückt sind, als wenn deren Umlagerung in Gneisstruktur im Fluße wäre. Die Pyriteinschlüsse führen auch hier zu einer raschen Rostfärbung des Gesteines. Von größeren Bewegungen legt der gneisartige, in Bänken abgesonderte Granit an der Kreuzung der Harmoniaer und Királyfaer Wege Zeugnis ab, sowie jenes Gestein mit bläulich aschgrauer Grundmasse, von welchem am Fuße des Lipiny am Ufer des Csukárder Baches der unterste Horizont einer mächtigen, in Blöcke gegliederten Granitzinne gebildet wird. Ein ganz ähnlich gefärbter Granitgneis tritt auch am jenseitigen Rand des Modorer Massivs, im mittleren Abschnitt des Weges über den Dolinker Berg nach Széprét, aber auch im südlichen Teil westlich von Limbach an der Grenze der Schiefer unter dem Gaisrücken auf. Makroskopisch sind darin Feldspäte, gelblicher Quarz, gefaltete Biotitschüppchen und hie und da brauner Amphibol wahrzunehmen. Sowohl beim Lipiny als auch am Dolinki kann festgestellt werden, daß dieser zu unterst liegende biotitische Gneisgranit gegen oben in hypidiomorph körnige Struktur

übergeht, und daß dann neben immer mehr panidiomorpher Ausbildung die Stelle des Biotites allmählich von Muskovit eingenommen wird. Durch den Muskovitgranit wird also die oberste Lage des Lakkolites bezeichnet, was übrigens im Einklang mit den in den Hainburger und Pozsonyer Bergen gewonnenen Erfahrungen steht, wo der Fuß des Königswart, Haubnerberg und Zergehegy aus biotitischem, der Gipfel hingegen aus Muskovitgranit besteht.

Daraus folgere ich vielleicht nicht ganz unmotiviert, daß der Granitthut des Kampelberges über Limbach ebenfalls ein oberflächliches Stück des Granitlakokliten darstellt, welches durch Erosion von der kristallinischen Schieferdecke freigelegt wurde. Wenn wir über den Wagnerberg aufwärts gehen, stossen wir nämlich zwischen den Kontaktschiefern auf kleinere Granitaufbrüche, welche anfangs biotitisch, bald zweiglimmerführend sind und schließlich nur größere hexagonale Muskovitblättchen enthalten. Einer sehr interessanten Kombination dieser zwei Glimmerarten begegnete ich in einem freiliegenden Granitblocke, worin der Kern der meisten durchsichtigen, farblosen Muskovitblättchen von dunkelbraunen sechseckigen Biotitkriställchen gebildet wird.

Der Grundgranit wird auch in diesem nördlichen Abschnitt von jüngeren Pegmatit-Aplitadern durchsetzt, wengleich in viel geringerem Maße, als im Pozsonyer Massiv. Auch ihre Verteilung scheint nicht so gleichmäßig zu sein, denn sie treten hauptsächlich in der Gebirgsachse zutage, fehlen aber davon östlich größtenteils. Die Injektionen sind im Allgemeinen saurer als die der Pozsony-Szentgyörgyer Massen. Wir finden zwar hie und da zwischen den kristallinischen Schiefer auch hypidiomorph körnige Granitapophysen, welche stellenweise durch etwas Feldspat und Muskovit ein pegmatitisches Aussehen erhalten. Die in den unteren Gebirgsteilen gewohnten grobkörnigen Pegmatite und Schriftgranite fehlen hier fast vollständig, was vielleicht eine Folge der weniger weit fortgeschrittenen Abrasion des Lakkolites ist.

Ein Gestein von aplitischer Ausbildung findet sich z. B. im Innern des alten Stollens hinter dem Baziner Badgebäude. Soweit ich an der verwitterten Wandung feststellen konnte, führt der kaum 30 Schritt lange Schlag erst durch Manganschiefer, im mittleren Abschnitt folgt Muskovit und etwas glimmerhaltiger Granit und schließlich ein ganz weißes, aplitporphyrtartiges Gestein.

Bläulich- oder bräunlichgrauer Aplit kommt im Modorer Massiv an der Westseite des Weges nach Barvinek vor, sowie am Nordwestrand des kleinen Dlha-Hügels westlich von Dubova.

Die Pegmatitgänge reihen sich ziemlich dicht aneinander im Hohl-

weg des Wagnerberges, über dem Bade Bazin, nordöstlich der Höhe 413. Die gefalteten Schichten des braunen Glimmerschiefers oder Paragneis werden in Ost-Westrichtung von einem wenig weißen Glimmer haltenden Quarzzug durchsetzt, von da etwa 80 und 100 Schritt weiter oberhalb folgen wieder einige dünnere und schließlich etwas weiter ein dicker Pegmatitgang, in welchem stellenweise Muskovit dichter gehäuft auftritt. Es fällt auf, daß von da an der dickschieferige intrusive Paragneis immer dichter und feiner geschichtet wird, sein Glimmergehalt nimmt ab und dessen Schüppchen werden kleiner, die rotbraune Farbe des Gesteines aber neigt immer mehr ins Graugrüne. Im weiteren Wegabschnitt wiederholt sich der Übergang in umgekehrter Reihenfolge und am Nordrand des Gipfels 453 m geht nach immer zahlreicher auftretenden Granit und Quarzapophysen der Paragneis in Granitgneis und körnigen Granit über. Es hat also den Anschein, daß der kristallinische Schiefergürtel, welcher in größerer Entfernung vom Grundgranit durch die Kontaktwirkung nur wenig verändert wurde, infolge der späteren Ganginjektionen in deren Nähe abermals eine stärkere Umwandlung erlitt. Eine Folge davon ist vielleicht die Bildung von blaß lila-rötlichen eingestreuten Granatkristallen in dem gegen den Gang einfallenden gröberen Glimmerschiefer, während solche in den neben dem Grundgranit gelegenen, sonst ähnlichen Schiefen fehlen.

Ein Teil der Quarzgänge und Adern hat weiße oder rötliche Schattierung, andere sind grau oder sogar schwarz. Von ersteren werden mehr die Glimmerschiefer durchbrochen, letztere aber treten zwischen den dunkelfarbigem Quarzphylliten und Erzschiefern auf, wie z. B. über dem Modorer Föväölgy, im westlichen Teil des Dolinki-tető und entlang dem Fahrweg, welcher von dem Forsthaus Harmonia nach Norden führt. Auch ohne mikroskopische Untersuchung halte ich für wahrscheinlich, daß die dunkle Farbe von Erz- oder Graphitkörnchen verursacht wird, wie denn auch ein großer Teil der von hier als „Diabasschiefer“ und „Grünschiefer“ erwähnten Gesteine sich gelegentlich nur als schwarze erzhaltige oder graphitische Quarzschiefer erweisen werden. Abweichungen von der Regel kommen indessen vor; so habe ich am Dolinki zwischen dunklem Schiefer schneeweißen Quarz gesammelt, entlang dem sich eine kristalline Sideritschicht gebildet hat und andererseits wird in einer Abzweigung des Wagnerberg—Hohlweges, westlich von dem auf der Karte dargestellten alten Goldpochwerk ein helles Quarzgestein von fein verzweigten schwarzen Kieseladern durchsetzt.

Von den übrigen Teilen des Gebietes abweichende Kontaktbildungen finden wir in der Umgebung des Dolinki-Berges. Wenn wir auf dem bereits oben erwähnten Harmonia-Széplaker Weg aufwärts gehen, be-

gegen wir am Gipfel gut spaltbaren, hell grüngrauen Tonschiefern ohne jede Spur einer Kontaktwirkung. Nur in einem Wegeinschnitt tritt dann ein Komplex von Granitapophysen zutage, welche in die übrigens ungestörten Schieferschichten gepreßt wurden, was eine Spaltung und Verbiegung der letzteren zur Folge hatte. Wo der Schiefer sich dem intrusiven Komplex anschmiegt, nimmt er serizitischen Seidenglanz an, und zerfällt in anscheinend zusammengebackene, sprödere Schichten. Hier tritt wahrscheinlich der äusserste Ast einer Granitinjektion zu Tage, welche bereits nicht mehr fähig war größere Umgestaltungen hervorzurufen, und man kann mit Recht erwarten, daß in den Horizonten in Zusammenhang mit mächtigeren Gängen intensivere Kontaktwirkungen verborgen liegen. Und in der Tat, wenn wir vom bezeichneten Ort südöstlich in das Tal der Obstgärten Hirschleiten herabsteigen, folgt zuerst dünn geschichteter matt glänzender Glimmerschiefer, dann tritt immer mehr grauer Flecken- oder Knotenschiefer auf, und schließlich stehen im Dickicht, von welchem das obere Talende erfüllt wird, mächtige Felsen von intrusiven Gneis an, in welchem dunkelgraue biotitische und quarzreiche weiße Schichten mit einander abwechseln. In den Stücken dieses Gneises glänzen größere Biotitblättchen, meist in der Richtung der Schichten zwischen die kleineren Biotite angeordnet, aber auch darauf senkrecht. Ich bemerke übrigens, daß ich diesen grauen Intrusiv-Gneis, welcher auch äußerlich vom Schmeleck-Baba Zuge abweicht, auch am Burgberge bei Harmonia antraf.

Sehr interessant sind in der Gegend des Dolinki auch die von kleineren-größeren Kontaktwirkungen Zeugnis ablegenden Kalksteine. Im Hirschleiten-Tal stehen marmorartige kristalline, graue Blöcke an, welche bisher als dolomitische Kalksteine bezeichnet wurden. Diese Bestimmung wird indessen unhaltbar, infolge der schon in den Formen sich äußernden großen Zähigkeit, einzelne Partien der Felsen geben unter den Hammerschlägen Funken, was auf die Anwesenheit von Silikaten schließen läßt. Zweifellos wird dies bewiesen durch Behandlung einer Probe mit Salz- oder Essigsäure; das Material beginnt zwar nach Art von Kalkstein unter heftiger Kohlensäureentwicklung sich aufzulösen, aber nur zum Teil, denn es bleibt ein hartes, schwammiges Skelett zurück, in den Höhlungen mit kleinen farblosen, anscheinend Diopsidkriställchen, und mit stellenweise eingekeilten harzgelben Granat- und Vesuvianblättchen. Das aufgelöste Material enthält neben Ca viel Mg.

Es ist also offenbar, daß das Gestein eine Carbonat-Ablagerung darstellt, die sich in einem fortgeschrittenen Stadium der Kalk-Silikat-Fels-Bildung befindet, entweder liegt das Eruptivum, wodurch die Kontaktwirkung hervorgerufen wurde, in größerer Entfernung, oder könnte

wegen der geringen Maße desselben nur eine so geringe Umbildung hervorgerufen werden.

Das an den Blöcken hängende blasige Kalk-Silikatfels-Gestein, welches auch für ein metamorphisierendes Eruptivum gehalten wurde, stellt demnach ebenfalls nichts anderes dar, als das Silikatskelett der durch den Regen ausgegangenen Oberflächen. Massenhaft tritt dieses am Dolinki-Gipfel im Walde zutage; durch größere Blasen wird darauf hingedeutet, daß dies der Rest einer weniger stark verkieselten Kalkablagerung darstellt.¹⁾

In etwas abweichender Form erscheint die Kontaktwirkung an den Dolinki-Lehnen, am Ende der Trausmith-Weingärten, wo die geologische Karte granatführenden Kalkstein verzeichnet. Besonders in einem älteren kleinen Steinbruch kommt der Charakter der ganzen Bildung zum Ausdruck; der Kalkstein besitzt dickbankige Struktur, wozu noch eingeschaltete Lagen von Silikateinschlüssen kommen, welche der Schichtung folgen. An den senkrechten Oberflächen bilden diese infolge der Verwitterung der Grundmasse hervorstehende Kämme. Ihr Material besteht aus harzbraunem Granat und Vesuvian, meist unregelmässig gemischt, zuweilen nur mit Spuren der Kristallisierung, aber stellenweise in gut umgrenzten in der Richtung der Schieferung abgeflachten Kristallen. Interessant sind jene hohlen Kristallskelette, welche nach Auslaugung der Grundmasse zurückbleiben und äusserlich eine fehlerlose, glatte Oberfläche besitzen, aber in ihrem Inneren von kleinen Karbonat- und Silikatkrystallen erfüllt werden. Mit der lokal verschiedenen Zusammensetzung des ursprünglichen Karbonatgesteins mag jene Erscheinung zusammenhängen, daß stellenweise die kalkigè Grundmasse vollständig verdrängt wird durch braun und grün gebänderten Granat- und Vesuvianfels. Derselbe granatführende Kalk tritt auch an dem schon früher erwähnten Dha-Hügelchen, welches sich im nordöstlichen Teil der Trausmith-Weingärten erhebt, auf.

Es wäre natürlich sehr wichtig, festzustellen, mit welchen Eruptiva diese Kontaktwirkung in Verbindung steht. Ältere Beobachter wurden durch falsche Erklärung der zelligblasigen Skelette der Kalk-Silikatfelsen zur Annahme von Diabasausbrüchen verleitet, da man auch unter den „Grünschiefer“ deren Anwesenheit vermutete. Ich konnte indessen keine Spur davon auffinden und muß selbst gegen meinen Willen an eine umgestaltende Wirkung des Granit glauben, obwohl dessen Aus-

¹⁾ Dadurch werden die Mitteilungen, welche von Dr. GÉZA v. TOBORFFY in dem Bericht für 1915, über ein den Diabasen von Modor ähnliches Gestein macht wesentlich modifiziert.

bruch in eine ungewohnt jugendliche Zeit versetzt würde. Die Frage muß jedenfalls mit großer Vorsicht erwogen werden, wengleich die Möglichkeit eine Stütze erhält dadurch, daß ich unter den Schichten des granathaltigen Kalkes an einer Stelle unmittelbar auf Granit stieß, der zwar stark verwittert, durch seine ausgesprochen porphyrische Struktur und auf die Berührungsfläche gruppierte dunkle Amphibolsäulen, von allen anderen Graniten, welche auf diesem Gebiete bekannt sind, wesentlich abweicht. Ich bedauere sehr, daß ich gezwungen war meine Terrainarbeit plötzlich zu unterbrechen und daher dieser Frage nicht mehr auf den Grund gehen konnte; ich hoffe indessen, daß es mir gelingen wird bei günstiger Gelegenheit von diesen Kontaktverhältnissen ein klareres Bild zu gewinnen.

6. Geologische Beobachtungen am mittleren Teile des Inovec.

(Aufnahmebericht für 1916.)

Von Dr. STEFAN FERENCZI.

(Mit Tafel III. und sieben Textfiguren.)

Im Auftrage der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt konnte ich auch im Sommer 1916 meine zweimonatlichen Freien in meinem Aufnahmegebiete zubringen. Mein diesjähriges Arbeitsgebiet ist die N-liche Fortsetzung des 1915 aufgearbeiteten Teiles des Inovec. Ich war bestrebt, bei meinen Begehungen STUR's¹⁾ „Tematin“-Gebirge kennen zu lernen, weshalb ich diese nicht immer bis zu den orographischen Grenzen durchführte, sondern in den meisten Fällen bis an das Zutagetreten des Granites des zentralen Kernes, bzw. der Zone des kristallinen Schiefers. Es gelang mir, das SW-liche Viertel des auf dem Blatt Zone 11, Kol. XVIII, NW (1:25.000) dargestellten Gebietes zu begehen, u. zw. in den Gemarkungen der Gemeinden Nagy- und Kismodró, Szentmiklósvölgye (= Staralehota), Ujszabadi (= Novalehota), Vágluka (= Luka), Temetvény (= Hradek) im Komitat Nyitra, wo ich bis in das Temetvényer Tal gelangte. Dank der freundlichen Unterstützung der Verwaltungsbehörden konnte ich meine Begehungen ganz ungestört durchführen. In einem kleinen, S-lich vom vorigen gelegenen Gebiete des Blattes Zone 11, Kol. XVIII, SW, gelangte ich in die Gemarkung von Moraván und Hubafalva, um eine Verbindung mit meiner vorjährigen Aufnahme zu schaffen.

Mit Erlaubnis der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt besuchte ich auch unter der Führung des Herrn Chefgeologen HEINRICH HORUSTZKY den in meinem Aufnahmegebiet von 1914 gelegenen pannonischen (pontischen) Fundort Kaplat, von wo ich ein schönes Material sammelte, über das ich jedoch, da ich mit der Bearbeitung des-

¹⁾ D. STUR: Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt. 1860. p. 98.

selben noch nicht fertig bin, gesondert berichten will. Im August hatte ich die Ehre, dem Herrn Direktor Dr. L. v. Lóczy an Ort und Stelle über die durchgeführte Arbeit zu berichten und ihn auf zwei lehrreichen Exkursionen zu begleiten. Dem Herrn o. ö. Universitätsprofessor Dr. Gy. v. Szádeczky, meinem verehrten Lehrer, danke ich aufrichtig für den mir behufs Durchführung meiner Aufnahme mit freundlicher Bereitwilligkeit gewährten Urlaub.

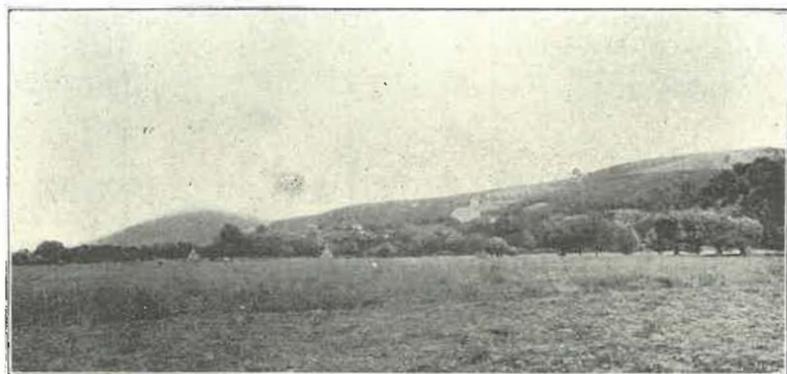
Morphologische Verhältnisse.

Das begangene Gebiet des Inovec ist im Gegensatz zu den bereits besprochenen südlicheren Partien morphologisch bedeutend mannigfaltiger. Die schon in meinem vorjährigen Berichte angedeutete Erscheinung, daß die Täler gegen N hin allmählich länger und hiedurch gegliederter werden, konnte ich auch im heurigen Gebiete beobachten. In den größeren, gegliederteren Talsystemen ist natürlich die Arbeit der Erosion auch bedeutend größer. In erster Linie nehmen daran die geologischen Verhältnisse teil, weil — wie wir sehen werden — die Möglichkeit des Zutagequellens der vadosen Wässer hier viel größer ist als in den südlicheren Gebieten, wodurch die Menge des in den Tälern ablaufenden Wassers hier natürlich auch viel größer wird. Von größerer Bedeutung ist auch der Umstand, daß sich die Wasserscheide viel weiter östlich befindet als in der unteren Hälfte des vorjährigen Gebietes, was ebenfalls die Entwicklung größerer Talsysteme ermöglicht.

Der Hauptrücken der Wasserscheide selbst verläuft im ganzen genommen N—S-lich und durchzieht ungefähr die Mitte des Gebirges. Das heurige Gebiet ist zum größten Teil verhältnismäßig ziemlich niedrig; seine mittlere Höhe beträgt 500 m ü. d. M., nur bei dem Bezovec-Gipfel erhebt es sich auf 741 m, um sodann in einer großen Vertiefung, im Sadeni buk wieder auf 570 m hinabzugehen. Von dem Hauptrücken führen auf der W-lichen Lehne Seitenrücken, die im ganzen E—W-lich zur Ebene der Vág streichen, die aber dort, wo sie die später zu besprechende Decke des „Chocs“-Dolomites erreichen, sich neuerlich plötzlich mit steiler Wand hoch erheben. Dies sind gerade die landschaftlich schönsten Partien unseres Gebietes [Szokol (677 m), Rovence (508 m), Grnica (547 m)]. Von hier gegen die Vág senkt sich das Gebirge wieder gleichförmig; oberhalb der Vágebene in 70—80 m durchschnittlicher Höhe aber sahen wir ein prächtig ausgebildetes Abrasions-Plateau (Figur 5), nach welchem das Terrain mit steiler Wand auf die Vág-Ebene hinabfällt. Das untere Ende dieses Abrasionsplateaus befindet

sich schon in dem im vorigen Jahre beschriebenen Gebiete, jedoch ist es nicht so ausgeprägt

Die Täler sind meist ziemlich eng, insbesondere dort, wo sie sich auf größeren Dolomit- oder Kalksteingebieten entwickelt haben. In den meisten Fällen sind es Quertäler. Sehr schöne Beispiele hierfür bieten die von der E-lichen Seite des Wasserscheide-Rückens, in der Gegend von Ujszabadi entspringenden kleineren Täler, so z. B. der Dastyner und der Ujszabadier Bach, die gerade den permischen Quarzitsandstein-Zug senkrecht durchbrechen. Ein schönes Beispiel der erosiven Arbeit des Wassers zeigt ferner das E-lich und NE-lich von Vágluka gelegene „Chocs“-Dolomitgebiet, das aus zerrissenem, leicht zerstörbarem Material aufgebaute Gebirge, auf welchem die Niederschläge insbesondere dort,



Figur 1. Schuttkegel am Ende des Tales von Temetvény. (Aufnahme des Verfassers.)

wo dies die Vegetation zuläßt, bizarre Formen zustande bringen. Ein interessantes Negativum bildet jedoch der Umstand, daß in dem zum großen Teile aus Kalkstein und Dolomit bestehenden Gebiete keine Spur von Höhlenbildungen zu finden ist.

In dem heuer begangenen Teile des Inovec kann man den früher beschriebenen Partien gegenüber, auch schon die aufbauende Kraft des Wassers beobachten; am Ende des Temetvényer Tales befindet sich ein lang gestreckter, flacher Schuttkegel (Figur 1) am Fuße des Gebirges (die Gemeinde Temetvény ist auf demselben erbaut), der auch an der Mündung der S-lich davon befindlichen nahen Sucha dolina auftritt, hier jedoch unter dem Löß bald auf die Vágebene hinabzieht, was beweist, daß wir hier keine Vágtterasse vor uns haben.

Stratigraphische Verhältnisse.

Übereinstimmend mit den morphologischen Verhältnissen weisen auch die am Aufbau des heuer begangenen Gebietes beteiligten Bildungen eine viel mannigfaltigere Entwicklung auf als in den bisher beschriebenen Teilen des Inovec. Es gelang mir auch die Gegenwart einiger solcher Bildungen festzustellen, die in den südlicheren Partien des Inovec nicht auftreten und auch einige von solchen, von welchen auch die ältere, mit dem Inovec sich beschäftigende Literatur keine Erwähnung macht. Ihre Altersreihenfolge ist die nachstehende:

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. Kristallinische Schiefer: Gneis,
Glimmerschiefer, Porphyroid . . . | Altpaläozoisch ? Devon (?) |
| 2. Granit mit pegmatitischen Gängen | Karbon ? |
| 3. Quarzitsandstein | Perm. |
| 4. Dunkelgrauer Dolomit und Kalk-
stein | Mittlere |
| 5. Bunte („Keuper“-) Mergel, Dolo-
mit, Quarzsandstein | Obere |
| 6. Dunkelgrauer („Kössener“) Kalk-
stein | Unterer Lias. |
| 7. Kalkiger („Grestener“) Sandstein | |
| 8. Dunkelgrauer („Grestener“) Kalk-
stein | |
| 9. Diabasporphyrith | Jura ? |
| 10. Dunkelgrauer („Rachsturn“ und
„Wetterling“) Kalkstein und
(„Chocs“) weißer Dolomit . . . | Mittlere |
| 11. Kalkloser („Lunzer“) Sandstein,
lichter („Dachstein“) Kalkstein
und Dolomit | Obere |
| 12. Eozäner Ton, Sandstein | Mittleres Eozän. |
| 13. Abrasions-Breccie | Obermediterran. |
| 14. Süßwasser-Kalksteinbreccie . . . | Pliozän. |
| 15. Terrassenschotter | } Pleistozän. |
| 16. Löß | |
| 17. Kalktuff | Pleistozän und Holozän. |
| 18. Überschwemmungs-Sediment . . . | Holozän. |

1. *Kristallinische Schiefer: Gneis, Glimmerschiefer, Porphyroid.*

Die ältesten Gebilde meines Aufnahmegebietes sind die kristallinen Schiefer, die beim Aufbau des zentralen Gebirgskernes die größte Rolle spielen und auf meinem heurigen Gebiete durch Gneise, Glimmerschiefer und Porphyroide repräsentiert sind.

Die Gneise stimmen vollständig mit den in meinem Jahresberichte von 1915 beschriebenen Gneisvarietäten überein. Es sind im allgemeinen sehr dichte, feinkörnige, wenig geschichtete Gesteine, die mit großer Wahrscheinlichkeit lediglich durch die unmittelbare Nähe der Granitintrusionen zu Gneisen umgewandelt werden sind.

Die Glimmerschiefergruppe ist um vieles mannigfaltiger; hauptsächlich kommt Muskovitglimmer-, seltener auch biotitische Muskovitglimmerschiefer vor. Quarzitlinsen finden sich nur sporadisch in beiden Arten von Glimmerschiefer. Die an wenigen Stellen vorkommenden Porphyroide sind leicht zerfallende, lockere Gesteine, in ihren Dünnschliffen zeigen die zum Teil zu kaolinisieren beginnenden großen Orthoklase und die völlig zermalmtten Quarze gut ihre Herkunft vom Quarzporphyr.

Hinsichtlich der Häufigkeit ihres Vorkommens ist die Rolle der Gneise auf dem diesjährig begangenen Gebiete eine geringe; die zusammen mit ihnen vorkommenden Glimmerschiefer-Porphyroidvarietäten bedecken, wie ich dies aus meinen Begehungen schließen konnte, ein bedeutend größeres Gebiet, obwohl ich heuer nur dessen Ränder kennen lernte. Das Gneisgebiet bildet die Fortsetzung des in meinem Jahresbericht von 1915 beschriebenen kleinen Moraváner Gneisgebietes, von welchem es durch den Quarzitsandstein-Fleck des Kamenna Vrata (568 m) geschieden wird. Auch auf dem heurigen Gebiete ist es nur in Resten vorhanden, so z. B. auf dem E-lichen und NE-lichen Abhang des Kostolní vrch (569 m) in einem schmalen Streifen; der folgende Fleck gelangt bedeutend nördlicher an der E-lichen Lehne des Dastyn vrch (500 m) an die Oberfläche. Auf dem E-lichen Abhang der nördlich von hier befindlichen Bergrücken finden wir überall den Gneis, der dann allmählich in das Gebiet des Glimmerschiefers übergeht und in der Gegend von Tlsta hora schon auf dem Glimmerschiefer des permischen Quarzitsandsteins lagert. Auf dem Sadení buk-Sattel übertritt das Glimmerschiefer-Porphyroidgebiet in einem großen Bogen auf die W-liche Seite des Wasserscheiderückens, auf die S-liche Seite des Temetvényer Tales, und erst im unteren Teile des Tales, in der Gegend der Cesík-Mühle zieht es sich wieder auf die N-liche Seite zurück. Die Detail-Kartierung des Glimmerschiefer-Porphyroidgebietes wird nur nach der petrographischen Revision von

Typen größerer Gebiete möglich sein, weshalb ich jetzt noch als von einem einheitlichen Gebiete hierüber spreche.

Das Gneisgebiet ist der Schauplatz starker dynamischer Einwirkungen gewesen. Infolgedessen sehr häufig auch an kleinen Handstücken die hochgradige Faltung gut zu sehen ist. Die Gneise fallen in der unmittelbaren Nähe des Granitgebietes in der Regel nach $11-12^h$ mehr oder weniger steil gegen den Granitkern ein, während sie, vom Granitkern entfernter, eine kleine Antiklinale bildend, mitunter sehr steil, selbst 85° erreichend, einfallen und unter den über ihnen lagernden permischen Sedimenten verschwinden. Von dieser anscheinend allgemeinen Regel, die man am besten in dem von Ujszabadi zur obersten Mühle der Dolina-Kolonie hinabziehenden Seitental wahrnehmen kann, bildet allein das Gneisgebiet des N-lich vom vorigen gelegenen, von der Ujszabadier Mühle hinablaufenden Tales eine Ausnahme, sofern sich im oberen Teile des Tales, in der Gegend des alten Mühlgebäudes die NW-liche Richtung der auch weiter unten in diesem Tale vorhandenen Gneis-Antiklinale wieder zurückbiegt und an dieser Stelle die permischen Sedimente, die gerade hier durch einen bedeutenden Querbruch unterbrochen werden, mit einem Einfallen nach 1^h unter 56° diskordant auf den hier wieder nach $13\frac{2}{3}^h$ unter 60° einfallenden Gneisen lagern. Die Glimmerschiefer scheinen gleichfalls eine ziemlich gefaltete Lagerung aufzuweisen und werde ich ein klares Bild über deren Lage erst nach eingehender Begehung eines größeren Gebietes schaffen können.

Von sämtlichen obigen kristallinischen Schiefervarietäten konnte nur das ältere Wesen bei den permischen Sedimenten festgestellt werden und müssen wir, wie ich dies schon in meinem Jahresberichte von 1915 ausführte, in diesen kristallinischen Schiefervarietäten der größten Wahrscheinlichkeit nach ältere, verschieden metamorphisierte paläozoische Gesteine erblicken.

2. Granit mit pegmatitischen Gängen.

Ein kleiner Fortsatz des großen Granitgebietes bei Nyitrabajna reicht an dem Rücken der Wasserscheide, N-lich vom Moraváner Szarvasgödör-Meierhof (Jelene jami), bei der Endstation der kleinen Industriebahn, auch auf die W-liche Seite des Gebirges hinüber. Die Ränder dieser großen Granitintrusion fallen auch in das heuer begangene Gebiet, in die Umgebung der zu Ujszabadi gehörigen Dolina-Kolonie, wo auch der Muskovitgranit, der mit den in meinem Jahresberichte von 1915 beschriebenen Graniten vollkommen übereinstimmt, das vorherrschende Gestein ist. Häufig sind auch pegmatitisch entwickelte Gänge, doch ist es mir heuer

nicht gelungen, auf dem Muskovitgranit-Gebiete typischen Aplit zu finden. Stellenweise zeigt der Granit schöne bänkige Abscheidung und sind die Bänke zuweilen $\frac{1}{2}$ m mächtig und fallen nach 7^h mit 35° ein.

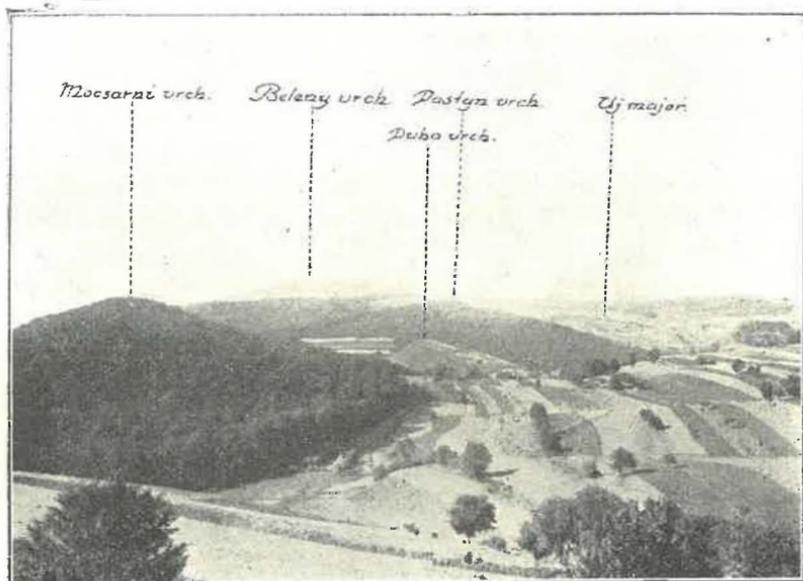
3. Permischer Quarzitsandstein, Konglomerat.

Über dem aus kristallinen Gesteinen bestehenden inneren Kern lagert in der mittleren Gegend des Inovec in einem mächtigen Bogen eine aus sedimentären Gesteinen aufgebaute Schichtenreihe. Das älteste Glied der Serie bildet jene Schichtenreihe, die gewöhnlich aus feinkörnigen Quarzitsandsteinen bestehenden feinkörnigen, bis haselnußgroßen Quarzkonglomeraten aufgebaut ist und die wir in den meisten Fällen in zusammenhängendem Zuge über den kristallinen Schiefern, in einzelnen Fällen aber unmittelbar über dem Granit gelagert antreffen. Das Gestein, welches ein quarziges Bindemittel enthält, ist in der Regel blaßgelblich stellenweise rötlich; auch ins Rote neigender Sandstein findet sich darunter.

Die aus Quarzitsandstein-Konglomeraten bestehende, von sämtlichen Forschern für permisch gehaltene Schichtenreihe ist von der Moraváner Kamena Vrata (568 m), wo der in meinem Jahresberichte von 1915 beschriebene Zug fortsetzungsweise auf mein heuriges Gebiet übertritt, gewöhnlich sehr schmal, zieht sich aber in einem ununterbrochenen Zuge, dem Bogen entsprechend nach N. Die von ihm gestalteten Kegel scheiden sich stets scharf von den umgebenden Gebieten ab; die kleinen Kuppen sind gegen das Innere des Bogens gewendet, die der Fallrichtung der Schichten entsprechenden Lehnen sind sehr steil, während die gegen die äußere Partie des sedimentären Bogens abfallenden Lehnen, wo die permische Schichtenreihe über dem kristallinen Kern lagert, viel sanfter geneigt sind. Gewöhnlich sind die aus Quarzit bestehenden Kuppen mit Wald bedeckt. Schön sieht man diese Erscheinung an dem Kostolní vrch (569 m), dem Dastyn vrch (500 m), dem Dubo vrch (342 m), dem Mocsarni vrch (466 m), dem Lackov vrch (473 m) und Brezov vrch (480 m), über welche Kuppen der Quarzitsandsteinzug sich in N-licher Richtung hält und welche auch in landschaftlicher Beziehung anziehende Punkte jenes Gebietes bilden (Fig. 2). N-lich vom Vresov-Gipfel übergeht der bisher E-lich vom Wasserscheide-Rücken streichende Zug in einem großen Bogen auf die W-liche Seite des Gebirges, in der Gegend der Sadeni buk-Vertiefung, wo er sich auch plötzlich verschmälert und bald darauf (unterhalb der Kote 373 m im Temetvényer Tale) unter den sich über ihn lagernden jüngeren Bildungen verschwindet, um sodann erst am N-Abhang des Temetvényer Tales wieder an die

Oberfläche zu gelangen. Als vom Hauptzuge durch die Erosion losgerissene kleine Schollen können die kleinen Flecken der einstmaligen wahrscheinlich einheitlichen Quarzitsandstein-Umhüllung am SE-lichen Abhange des Moraváner Kostolní vrch angesehen werden, wo die Quarzitsandsteinbänke auf dem Granit und auf den zwei Kegeln des Tlsta hora (684 und 687 m) auf Glimmerschiefern liegen.

Hinsichtlich ihrer Lagerung zeigen die Quarzitsandsteine ein ziemlich gleichförmig steiles Einfallen zwischen 40 und 50° nach 20 — 23° , bloß zwischen dem Brezov vrch und dem Lackov vrch ist der bisher kon-



Figur 2. Quarzitsandsteinkegel in der Gegend des Dastyn-Meierhofes.
(Aufnahme des Verfassers.)

tinuierliche permische Quarzitsandstein-Zug längs einer — anscheinend W—E-lich, wahrscheinlicher aber NW—SE-lich streichenden — Verwerfung unterbrochen; an der durch die Verwerfung nach N gelangten Partie, am Brezov vrch ist das Einfallen der Permschichten nach 1° unter 56° . Dies ist der Ort, wo ich auch an den kristallinischen Schiefen größere Störungen wahrgenommen habe. In der Gegend des Tlsta hora beginnt auch die Fallrichtung zu wechseln, auf dem Sadeni buk habe ich bei der Kote 637 eine Fallrichtung von 18° gemessen; auch der Fallwinkel ist etwas kleiner und geht unter 33° hinab.

4. Dunkelgrauer Dolomit und Kalkstein (mittlere Trias).

Auf der obersten Partie der das Paläozoikum abschließenden kontinentalen Quarzitsandstein-Schichtenreihe habe ich an einem einzigen isolierten kleinen Fleck roten, ins violette übergehenden feinkörnigen Sandstein an der N-lichen Lehne des Ujszabadier Dastyn vrch gefunden. Die rote und violette Sandsteine aufbauenden kleinen Quarzkörner sind gegenüber den kleinen Körnern des permischen Quarzitsandsteins zumeist abgerundet, was dafür spricht, daß sie durch das Wasser fortgetragen worden sind. Gegenüber den Bildungen der permischen Periode mit kontinentalem Typus, führen diese Sandsteine bereits zu den Sedimenten des in der unteren Trias vorzudringen beginnenden Meeres hinüber. Mit dem diesjährig konstatierten Vorkommen zusammen habe ich unsere Schichten insgesamt nur in zwei kleinen Flecken angetroffen und es ist interessant, daß immer dort, wo die Sedimentenreihe starke Bewegungen empfunden hat, die feineren sandig-tonigen Schichten bei der Entfernung des Meeresufers und allmählichen Übergang in das untertriadische Meer infolge von tektonischen Bewegungen abgeschliffen sind und in die Tiefe versanken. Hiedurch glaube ich mir jenes Fehlen der Schichtenkontinuität erklären zu können, welches auf unserem Gebiete hinsichtlich der untertriadischen Sedimente festzustellen ist.

Die über der Schichtenreihe des permischen Quarzitsandsteins ohne Übergang lagernden grauen Dolomite und Kalksteine repräsentieren bereits die mittlere Trias. In der in meinen Jahresberichten von den vorangegangenen zwei Jahren beschriebenen Schichtenreihe des Dolomites, die in dem bisher begangenen Gebiete nur aus feinkörnigem grauen Dolomit mit zuckerkörniger Struktur besteht, ist es mir schon gelungen, auch graue Kalksteinschollen auf dem W-lichen Abhange des Ujszabadier Dastyn vrch (500 m) und auch auf dem S-lich davon befindlichen kleinen Rücken zu finden. Der Kalkstein, sowie der Dolomit zeigen häufig eine sehr schöne milonitische Ausbildung. Der gewöhnlich gleichförmige, ziemlich dichte Kalkstein enthält nur selten Kalzitadern, wodurch er sich von dem in der Nähe befindlichen ähnlichen, jedoch stets mit Kalzitadern gesprenkelten Liaskalkstein gut unterscheidet. Der Dolomit ist stellenweise sehr verwittert und zerfällt alsdann zu einem grauen Staub, an einzelnen Stellen hingegen, wie z. B. oberhalb der Dastynyer Säuerlingquelle, wird er zufolge seiner oolithartigen Beschaffenheit zu grauem Sand.

Hinsichtlich seiner Oberflächenausbreitung ist der Dolomit das vorherrschende Gestein, Kalkstein kommt nur an den zwei erwähnten Punk-

ten auch in dem heurigen Gebiete vor. Den grauen Dolomit konnte ich in drei schmalen Streifen, bezw. auch nur in deren Resten ausforschen. Der erste ist in einem unmittelbar über dem permischen Quarzitsandstein oder stellenweise über dem kristallinischen Kern lagernden Zuge vorhanden, obgleich nur in dessen Resten, jedoch durch das ganze Gebiet, während sich die anderen zwei zusammenhängenderen Züge nur auf gewisse Partien des Gebirges beschränken. Der erste Zug, der scheinbar die Fortsetzung des im Vorjahre aus der Umgebung von Banka beschriebenen großen Dolomitgebietes bildet, bleibt an dem S-lich vom Ujszabadi Dastyn vrch befindlichen Sattel auf der Oberfläche und zieht sich am W-lichen Abhange des Dastyn vrch zur Säuerlingquelle hinüber und finden wir ihn dann in den kleinen Steinbruchgruben auf dem W-lich vom Dubo vrch befindlichen Sattel. Hier ist der Zug unter der Lößdecke anscheinend unterbrochen und ist nur am W-lichen Abhang des Lackov vrch (473 m) neuerlich an der Oberfläche, wo der den permischen Quarzitsandsteinzug unterbrechende Querbruch auch den Dolomit berührte. Von hier angefangen bleibt der graue Dolomit längs des Quarzitsandsteins aus, seine weiteren sehr schmalen Reste findet man auf der S-lichen Seite des Temetvényer Tales, und zwar an beiden Seiten des E-lich von der Rodung Balsán befindlichen großen Tales, sowie auf dem N-lichen Abhang bei Kote 482 m, E-lich von der Kozel-Rodung, an beiden Orten mit dem Ausbleiben der permischen Sedimente, auf den Glimmerschiefeln gelagert. Der zweite Zug der grauen Dolomite ist viel imposanter entwickelt, doch ist er nur auf der S-lichen Seite des Temetvényer Haupttales vorhanden, zieht sich auf einem kleinen Gebiete auf die Ujszabadi Seite hinüber und verschwindet hier auch bald in der Tiefe. Der erste Fleck des zweiten Zuges befindet sich gerade an der vorerwähnten Kote 482 m, dann ist der Zug ein wenig unterbrochen, verbreitert sich aber plötzlich an beiden Seiten des Seitenastes des Temetvényer Tales und gibt überall steile zackige Kämme. Von der N-lichen Seite des Bezovec zieht der Zug in einem großen Bogen auf den 699 m hohen Gipfel des Koneciti vrch (Scharfer Gipfel) des Wasserscheide-Rückens hinauf und man kann demselben auf der S-lichen Lehne kurze Zeit hindurch auch folgen, doch verschwindet er schon in der Gegend der Suranka-Rodung. Den dritten Zug finden wir am E-lichen Abhange des Wasserscheide-Rückens selbst; er beginnt beim W-lichen Ende von Ujszabadi und erreicht sein Ende in der Gegend der Ujszabadi Dominák- (Dominech) Kolonie; seine steile Lehne unterscheidet sich gut von den sanfteren Neigungen des umgebenden Terrains. Dort, wo man in dem schwach geschichteten grauen Dolomit und im Kalkstein den Schichtenfall feststellen konnte, habe ich gewöhnlich eine um 21^h schwankende Fallrich-

tung und einen Fallwinkel um 35° messen können. Die genaue Feststellung der Schichtenfallverhältnisse wird in vielen Fällen durch die enorme Menge von Lithoklasen erschwert, infolge dessen man auch aus den stark zerrissenen oder zerklüfteten Dolomiten selbst Stücke von der Größe von Handexemplaren nur sehr schwer heraushauen kann.

Von organischen Resten findet sich in den grauen Dolomiten keine Spur. In dem Kalkstein an der W-lichen Lehne des Dastyn vrch sind jedoch Fragmente der kleinen, runden Crinoiden-Stielglieder sehr häufig. Stellenweise besteht das Gestein nahezu gänzlich aus diesen, in einzelnen Stücken mit *Pentacrinus*-artigen Querschnitten. Manchmal sind die kleinen *Gastropoden*-Querschnitte vorherrschend. Der einzige — leider genauer nicht bestimmbare — Abdruck von *Myophoria* sp. fixiert den triadischen Charakter unserer Schichten zuverlässiger und läßt, auf Grund der Verhältnisse zu den oberhalb befindlichen Schichten, ihre Zugehörigkeit zur mittleren Trias als wahrscheinlich gelten.

5. Bunte Keupermergel (obere Trias).

In meinem Aufnahmegebiete in den zwei Vorjahren haben die mächtig entwickelten grauen Dolomite mit Vermittlung der zwischen ihnen gelagerten und schon in die obere Trias gehörigen „Lunzer“ Sandsteine auch in die obere Trias hinübergegriffen, in meinem heurigen Gebiete aber sind von der grauen Dolomitfazies nur die tieferen Glieder vorhanden, unter denen es mir nicht gelang, den kalklosen „Lunzer“ Sandstein aufzufinden. Über den mitteltriadischen grauen Dolomiten sind auf dem heurigen Gebiete unmittelbar die „bunten Keuper“-Mergel, Quarzsandsteine und Dolomite gelagert, deren Erscheinen dasselbe ist, wie ich dies in meinem Jahresberichte von 1915 beschrieben habe, Dolomite aber kommen kaum in einigen Flecken auf dem Gebiete der Schichtengruppe des bunten Keuper vor. Interessant und von den bisher bekannten Vorkommen abweichend, ist das Erscheinen der roten „Keuper“-Mergel bei der Kote 474, E-lich vom Moraváner Gonolak-Meierhof (Gonove Lazy), wo der Mergel in eigentümliche lange Splitter oder Spähne zerfällt.

Es gelang mir, die bunten Keupermergel auf meinem heurigen Gebiete in vier Zügen auszuforschen. Ihre Schichtenmächtigkeit — einen Zug ausgenommen — ist in der Regel sehr gering, doch bilden sie wegen ihrer typischen Farbe ein leicht und sicher erkennbares Niveau in dem aus Dolomiten und Kalksteinen bestehenden Gebirge. Oberhalb des ersten Zuges der grauen Dolomite sind die Schichten des bunten Keuper kaum in einigen Restpartien vorhanden; das Vorhandensein sol-

cher kleiner Reste habe ich auf der S-lichen und W-lichen Seite des Dastyn vrch und auf dem W-lichen Abhange des Dubo vrch-Sattels festgestellt; weiter N-lich fand ich bunten Keuper nur auf beiden Seiten des S-lichen großen Seitenastes des Temetvényer Haupttales (vom W-lichen Abhange des Bezovec hinablaufendes Tal) in einem schmalen Streifen. Der zweite Zug zieht sich ebenfalls bandartig sehr schmal oberhalb des grauen Dolomitzuges an den Abhängen des vorigen Tales auf die E-liche Seite des Bezovec, wo er auch auf dem Sattel zwischen dem Bezovec und dem Konciť vrch unter den Liasbildungen verschwindet. Am ansehnlichsten ist der dritte Zug. In meinem diesjährigen Gebiete tritt er auf dem E-lich vom Gonolak-Meierhof befindlichen Rücken auf und entspricht also dem in meinem Berichte vom Jahre 1915 beschriebenen zweiten Keuper-Zuge. Er erstreckt sich von dem kleinen Rücken breit in den oberen Ast der Kalista-Dolina hinab (seine scheinbar ansehnliche Mächtigkeit verursacht die Entwicklung der Täler der Neigung entlang), übergeht bald an der NW-lichen Lehne des Kostolni vrch auf die E-liche Seite des Wasserscheide-Rückens und zieht sich dann auf den niedrigen Rücken hinauf. Bei dem höchsten Punkt der Szentmiklósvölgy—Újmajorer Straße finden wir ihn wieder auf der E-lichen Lehne und hier verschmälert er sich plötzlich; bei Kote 562 des Wasserscheide-Rückens ist er abermals an der Spitze, und auf zwei Äste zerrissen ist er auf beiden Lehnen vorhanden, oberhalb der Ujszabadier Straße aber verschwindet er bald unter den sich über ihn lagernden Liasschichten. Den vierten, hauptsächlich durch Quarzsandsteine repräsentierten Zug konnte ich an der N-lichen Seite der Kalista-Dolina ausforschen, von wo er sich auch auf die Kote 476 (Drinova vrch) hinaufzieht, hier jedoch auch unter der mitteltriadischen „Wetterling“-Decke verschwindet. Nicht unmöglich ist es, daß die Fortsetzung des Zuges der Punkt 556 am Wasserscheide-Rücken (Uhrinko vrch) und der bunte Keuper-Fleck des N-lich davon befindlichen kleinen Gipfels ist, wo der bunte Keuper auf den jüngeren Kössener Kalksteinen liegt. Auf dem Rücken zwischen dem Temetvényer Tale und der Szucha-Dolina (= trockenes Tal), dort, wo die von der Kozel-Rodung zum STEINEGGER-Jägerhaus führende Straße auf die S-liche Seite hinübergelangt, ist der Waldboden lebhaft rot gefärbt und stellenweise findet man auch lose umherliegende weiße, dolomitische Kalksteinstücke auf der Bergspitze, und eben hier in der Nähe ist auch der Kössener Kalkstein der oberen Trias vorhanden, weshalb es auch nicht unmöglich ist, daß der rote Boden von dem kleinen Fleck des dritten bunten Keuper-Zuges her stammt.

Die Lagerung der bunten Keuper-Mergel betreffend, folgen dieselben ziemlich genau der auf dem ganzen Gebiete vorherrschenden Fall-

richtung um 21^{h} , mit einem relativ kleinen Fallwinkel zwischen 28 und 30° . Ein von diesem abweichendes, viel steileres Einfallen der Schichten habe ich in dem von mir begangenen Winkel zwischen dem Wasserscheiderücken, dem Gonolak-Meierhof und der Grnica-Spitze auf der S-lichen Seite der Kalista-Dolina beobachtet, wo sich die Sedimentenzone dem Bogen entsprechend nach W krümmt. Hier habe ich Fallwinkel von 55° gemessen, an derselben Stelle, wo ich die erwähnten Mergel mit splitterigem Bruch angetroffen habe. Nördlich von der Kalista-Dolina, am unteren Teile des vom Tepli vrch und Hrabutni vrch kommenden Astes habe ich am Rande des vorerwähnten Keuper-Mergelgebietes fast entgegengesetzte Fallrichtungen — $12^{\frac{2}{3}}/_{\text{s}}^{\text{h}}$ mit 23° — gemessen; die obere Partie des bunten Keuper-Zuges wurde ein wenig zurückgestülpt.

Von organischen Resten habe ich diesmal keine Spur darin gefunden.

6. Dunkelgrauer Kössener Kalk (rhätische Stufe der oberen Trias).

Über dem gut unterscheidbaren Niveau der bunten Keuper-Mergel, welches ein Beweis für den ziemlich raschen Wechsel des Festlandes mit dem Meere ist, folgen wieder für ein tieferes Meer zeugende Sedimente. Dunkelgraue, schwarze, selten von Kalzitadern durchzogene Kalksteine von Kössener Fazies deuten die Gegenwart des Meeres der rhätischen Stufe auf diesem Gebiete an. An einzelnen Stellen ist der Kalkstein schön oolitisch; ich fand auch solche Stücke, in welchen die Korngröße $3-4$ mm erreicht. Fossilfragmente finden sich beinahe in jedem Stücke, stellenweise besteht der Kalkstein fast nur aus Fossilschalen, so daß die Kössener Kalksteine neben den bunten Keuper-Mergeln gute Dienste in der Unterscheidung der mannigfaltigen Sedimente leisteten. In den oberen Niveaus der Kössener Kalksteine hatte ich auf meinem Arbeitsgebiete im Jahre 1915 eine langsame Versandung der Kalksteine wahrgenommen, welcher Prozeß zu den in den Lias gehörigen Sandsteinen hinüberführte. In meinem heurigen Gebiete fehlen diese Übergangsglieder, die obere Trias von Kössener Typus ist nur durch Kalksteine repräsentiert, die oberen, sandigere Glieder sind infolge der Gebirgsbewegungen abgeschliffen und müssen in ausgewalzten Partien gesucht werden.

Hinsichtlich seiner Oberflächenausdehnung ist der Kössener Kalkstein nicht von großer Wichtigkeit, nur in den südlicheren Teilen des begangenen Gebietes kommt er in größerer Verbreitung vor. Oberhalb des ersten Zuges der bunten Keuper-Mergel ist er schon nirgends mehr vorhanden, auch in dem zweiten Zuge konnte ich ihn nur in einem einzi-

gen kleinen Fleck an der vom Ujszabadier Ujmajor (= Novi majer) nach SW führenden Straße, vor der Kote 489 entdecken, und zwar dort, wo über den *Belemniten*-Liaskalksteinen infolge diskordanter Bewegungen Kössener *Lumachellen*-Kalk gelagert ist. Über dem dritten bunten Keuper-Zug jedoch ist die Kössener Schichtenreihe schön entwickelt; in der Gegend des Gonolak-Meierhofes tritt die auch in meinem Berichte vom Jahre 1915 erwähnte Kössener Partie bei Kote 457 m fortsetzungsweise auf das heurige Gebiet herüber, zieht sich von hier in einem breiten Streifen auf die S-liche Seite der Kalista-Dolina hinab, verschwindet aber alsbald von der Oberfläche. Im oberen Teile der Kalista-Dolina ist die Schichtenreihe abermals vorhanden und zwischen den früher erwähnten Partien hat die Erosion bereits einen Teil der Schichten entfernt. In einem dünnen Streifen ist der Kössener Kalkstein auch auf der N-lichen Seite der Kalista-Dolina auf der Lehne zwischen Kote 476 und 342 vorhanden. Er zieht sich auf den Wasserscheide-Rücken in die Gegend des Vrate-Gipfels hinauf, wo in dem kleinen Gestrüpp die schönen bänkgigen Schichtenköpfe des Kössener Kalksteins sichtbar sind. Südlich vom Vrate sind bis auf eine Entfernung von ungefähr 1 Km auf den Berghöhen überall viel lose, *Lumachellen*-Kalksteinstücke anzutreffen, ein Beweis dafür, daß über den bunten Keuper-Mergeln auch die Kössener Schichten in einem zusammenhängenden Zuge vorhanden gewesen sind. Im N vom Vrate ist der Kössener Kalkstein wieder nur in losen Stücken auf dem Kamm vorhanden; von der Kote 556 angefangen finden wir die lose umherliegenden Stücke jedoch auf beiden Seiten des Wasserscheide-Rückens bis zu dem Sattel auf der Straße Szentmiklósvölgy—Ujszabadi. N-lich von dieser Straße zieht er sich an dem E-lichen Abhang des Rückens weiter und verschwindet dann bald unter dem Hangenden der Liasschichten. In einem kleinen Fleck ist der Kössener Kalkstein auch auf der S-lichen Seite der Sucha Dolina, S-lich vom Hradisčo vrch (430 m) vorhanden und auch auf dem E-lich von diesem Gipfel befindlichen Sattel gibt es sehr viele lose Kössener *Lumachellen*-Kalksteinstücke.

Die Lagerung der Kössener Kalksteine folgt gleichfalls genau jener der unterhalb befindlichen älteren Schichten. Die Fallrichtung von 21—22^b ist auch bei diesen permanent, mit relativ kleineren, um 25^o betragenden Fallwinkeln. Nur dort, wo auch die Keuper-Mergelschichten steiler fallen, zeigt sich auch bei dem Kössener Kalkstein ein steileres Einfallen, so ragen die Kössener Schichtenköpfe an dem NW-lich vom Wasserscheide-Rücken (Kamena Vrata 568 m) befindlichen Abhänge in den Wäldern mit einem Fallwinkel von 60^o gangartig hervor.

Die Kössener Kalksteine enthalten immer viel Fossilien, und



Geologische Karte der Umgebung von Szentmiklósvölgye.

Zeichenerklärung: 1. Holozän. 2. Pleistozäner Löss, Schotter. 3. Pliozäne Süßwasserkalkbreccie. 4. Obermediterrane Abrasionsbreccie. 5. Eozäner Sandstein. 6. Obertriadischer Dachsteinkalk, Dolomit. 7. Obertriadischer Lunzer Sandstein. 8. Mitteltriadischer Choisdolomit, Wetterlingkalk, (5., 6., 7., 8. Schichten der Triasdecke. 9. Unterliassischer Grestener Kalk. 10. Unterliassischer Grestener Sandstein. 11. Obertriadischer Kössener Kalk. 12. Obertriadische bunte Keupermergel. 13. Mitteltriadischer grauer Dolomit. 14. Diabasporphyr. 15. Permischer Quarzitsandstein. 16. Granit, Pegmatit. 17. Kristallinische Schiefer. — Maßstab = 1 : 46750.

ich habe vielleicht an keinem einzigen Vorkommen ein Stück gefunden, in welchem nicht wenigstens eine Spur von Petrefakten vorfindlich gewesen wäre. Vielleicht ist gerade dies die Ursache davon, daß ich von gut bestimmbareren Fossilien nicht viel sammeln konnte. Nebst kleinen Korallen und Fragmenten von *Crinoiden*-Stielgliedern fand ich sehr viele, *Gastropoden*-Querschnitte von höchstens 1—2 cm Größe enthaltende Stücke, die jedoch leider nicht bestimmbar waren. Die schönsten, *Gastropoden* führenden Stücke fanden sich in der S-lich vom erwähnten Vrate-Gipfel befindlichen ersten großen Vertiefung und ebenfalls dort kam auch ein, eine glatte *Pecten* sp. führendes Stück vor. In den Lumachellen treten vornehmlich *Brachiopoden* auf. Von den am E-lichen Abhange des Uhrinko vrch-Gipfels (556 m) am Wasserscheide-Rücken gesammelten Stücken mit näher nicht bestimmbareren *Gastropoden*, hat kgl. ungar. Geologe Dr. JULIUS VIGH außer einer *Avicula* sp. (*falcata*?) hauptsächlich jüngere Exemplare von *Terebratulula gregaria* SUESS bestimmt.

7. Unterliassische Grestener Sandsteine.

Die gelblichbraunen, dunkelgrauen, stets ein kalkiges Bindemittel enthaltenden Sandsteine mit Grestener Fazies und die dunkelgrauen — stellenweise Kohlenspurten führenden — Schiefertone sind die Produkte der mit dem Rückzug des Kössener Meeres eingetretenen Versandung und führen bereits in den Unterlias hinüber. In der in petrographischer Hinsicht ziemlich monotonen Schichtenreihe bieten die unter den Sandsteinen mit Grestener Typus an der SE-lichen Lehne des Bezovec (741 m) vorkommenden, mit opalartiger Substanz durchzogenen Sandsteine etwas mehr Interesse.

Im Gegensatz zu dem Gebiete vom Jahre 1915 kommt den Sandsteinen mit Grestener Typus und den Schiefertonen eine viel größere Rolle zu. Über dem ersten Zuge des bunten Keuper lagern auf den N-lich vom Ujmajor befindlichen Ackerfeldern unmittelbar auf den Keuper-Mergeln Grestener Kalkschiefer. Die wahrscheinliche Fortsetzung dieses Zuges erhalten wir in der den Bezovec rings umgürtenden Grestener Schichtenreihe; diese Schichten übergehen sodann auch unter dem Malinista-Gipfel (647 m) des Wasserscheide-Rückens auf die W-liche Seite und verschwinden hier auf der W-lichen Seite des Szedlišča-Dolina genannten Nebenastes des Szentmiklósvölgyer Baches unter den Liassandsteinen. In Verbindung mit diesen Schichten (unter diesen gefaltet) finden wir sie auch um den Skalina-Gipfel (662 m) des Wasserscheide-Rückens und in ähnlichem Vorkommen sind sie auch auf der S-lichen

Seite des Temetvényer Tales und auf dem N-lichen Abhange des Bezoví vrch (609 m) vorhanden. In den bisher erwähnten Gebieten stellt das Niveau der Grestener Sandsteinschichten einen schmalen Streifen dar; auf dem E-lichen Abhang des Grnica beginnen die Schichten ebenfalls mit einem schmalen, sich abschleifenden Streifen, in der Kalista-Dolina dagegen sind sie schon auf einer breiten Fläche unter der über ihnen lagernden mitteltriadischen Decke vorhanden. Auf der N-lichen Seite der Kalista-Dolina, N-lich von der Kote 476 endigt die Schichtenreihe plötzlich, gelangt jedoch E-lich von Kote 476 wieder zutage, verbreitert sich in dem Sattel zwischen dem Teplí vrch (571 m) und dem Hrabutni



Figur 3. Aufschluß des Grestener Sandsteines S-lich von Szentmiklósvölgye.
(Aufnahme des Verfassers.)

vrch mehr und mehr unter der mitteltriadischen Decke, kehrt dann auch hinüber auf den NE-lichen Abhang des Teplí vrch und breitet sich im Gebiete der Gemeinde Szentmiklósvölgye mehr aus, um dann gegen N unter der mächtigen Wetterling-Kalksteinwand endgiltig zu verschwinden.

Die Lagerung der Grestener Sandsteine ist eine so mannigfaltige, daß Fallrichtung und Fallwinkel manchmal von Schritt zu Schritt sich ändern. Im möglichst größten Maße sind die Schichten dort gefaltet, wo die tonigen Schichten in größter Menge unter ihnen auftreten. Am wenigsten gefaltet ist die unmittelbar auf den ersten Keuper-Mergelzug

folgende Grestener Schichtenreihe. Auch hier bilden jedoch diese Schichten eine kleine Antiklinale und eine kleine Synklinale, und hier entspricht auch die Streichrichtung der Schichten der Haupttrichtung des Zuges. Wo die Schichtengruppe des Grestener Sandstein-Schiefertones auf einer größeren Fläche vorhanden ist, wie in irgend einem der Gräben bei Szentmiklósvölgye, sieht man schöne Beispiele von der intensiven Faltung unserer Schichten.

Organische Reste finden sich außer kleinen Kohlenspuren kaum in denselben. In dem Gebiete zwischen dem Teplý vrch und dem Hrabutný habe ich in feineren, blätterigen, tonigen Schichten kleine *Tannenzapfen-Abdrücke* gefunden, in dem SE-lich vom Ujszabadier Újmajor befindlichen Walde erforschten Grestener Gebiete dagegen sammelte ich muschelartige, zur Bestimmung natürlich gänzlich ungeeignete Abdrücke aus einem Sandsteinstücke.

8. Unterliassische Grestener Kalksteine.

Die oben beschriebenen Sandsteine von Grestener Typus liegen über tonigen Schichten und an einzelnen Stellen so mit diesen zusammengefaltet, daß es unmöglich ist, sie auf der Karte vollständig von einander zu trennen. Im frischen Bruche ist ihre Oberfläche dunkelgrau bis schwarz, an verwitterter Oberfläche dagegen sind sie hellgrau bis weiß, stets von Kalzitadern durchzogen, manchmal Feuersteinknollen führende oder mergelige Kalksteine, die sich über eine sehr große Fläche ausbreiten, so daß sie, abgesehen von der später zu besprechenden Wetterling- und Chocsdecke, die am häufigsten vorkommende Schichtenreihe des heurigen Aufnahmegebietes darstellen. Gewöhnlich bilden diese Kalksteine 2—3 cm mächtige Bänke, mächtigere Schichten kommen unter ihnen nur hin und wieder vor; auch durch ihre ziemlich spröde Beschaffenheit unterscheiden sie sich von anderen ähnlichen Kalksteinen. Unter diesen Kalksteinen habe ich an einigen Orten auch rötliche, mergelige Kalksteine angetroffen, jedoch so, daß man einen Zusammenhang unter denselben nicht feststellen konnte, so auf dem Lane-Gipfel des Wasserscheide-Rückens, und besonders viel von solchem rötlichen Kalkstein findet sich auf beiden Abhängen des Temetvényer Hradisčo vrch (438 m).

Den ersten Zug der Liaskalksteine findet man am S-Hang des Temetvényer Haupttales, wo er auf dem N-lichen Abhänge der Anhöhe von 482 m über den Resten des ersten Zuges der grauen Dolomite in einem dünnen Streifen vorhanden, dann aber unterbrochen ist und an den E-lich von der Balsán-Rodung befindlichen Lehnen abermals an

die Oberfläche gelangt. Gegen Osten verbreitert sich der Zug immer mehr und mehr, hier ist er teils über dem grauen Dolomit, teils über den kristallinen Schiefer selbst, an den meisten Orten aber über dem permischen Quarzitsandstein gelagert, ähnlich den Verhältnissen in der Hohen Tatra. Mit den dazwischen gefalteten Grestener Sandsteinschichten baut der Zug in seinem weiteren Teile den Skalina-Gipfel und den um diesen befindlichen Kamm auf. Im S jedoch, in der Gegend der Suranka-Rodung, keilt der erste Zug aus. Der zweite Zug ist weit vollständiger; er zieht sich vom N-Abhang des Temetvényer Tales auf einer breiten Fläche über den Hradisčo vrch (von hier greift er auf einer kleinen Fläche auch auf die S-liche Seite der Sucha Dolina, unter der Temetvényer Burg hinüber), ist dann über dem zweiten Zug der grauen Dolomite und des bunten Keuper auf einer großen Fläche auf dem Bezovec-Gipfel (741 m) und in dessen Umgebung vorhanden, übergeht von hier angefangen, sich plötzlich verschmälernd, auf die E-liche Seite des Wasserscheide-Rückens und ist unterhalb der Dominák-Kolonie (= Dominech) unterbrochen. Die weiteren abgerissenen Restpartien des Zuges finden wir in der Umgebung des Ujmajor. Den dritten Zug konnte ich auf der E-lichen Seite des Grnica (547 m) erforschen; derselbe ist im unteren Teile der Kalista Dolina auf einer ansehnlichen Fläche über dem dritten Zuge des bunten Keuper vorhanden und wir begegnen demselben, von hier gegen den Tepli vrch (571 m) weiter schreitend, überall in den S-lich befindlichen Gräben. Im SE-lichen Teile des Tepli vrch zieht er sich auch auf den Rücken der Wasserscheide hinauf, in der Gegend der Kote 520, und von hier angefangen finden wir ihn auf der W-lichen Seite des Wasserscheide-Rückens im oberen Teile der Gräben bei Szentmiklós-völgye, wo er bald unter der Wetterling-Decke verschwindet.

Hinsichtlich der Lagerung sind auch die Liaskalksteinschichten immer gefaltet, jedoch nie so sehr als die mit ihnen zusammen vorkommenden Sandsteine und Schiefertone. Im ersten Zuge wechselt die Fallrichtung zwischen 9 und 12^h; letztere Richtung ist die häufigere. Im zweiten Zuge sind die Verhältnisse bereits viel beständiger; hier ist im ganzen Gebiete die Fallrichtung zwischen 21 und 23^h allgemein vorherrschend und nur in der N-lichen Partie des Zuges, in den Partien oberhalb der Kozel-Rodung, habe ich zwischen 17 und 18^h variierende Fallrichtungen gemessen. Im dritten Zuge ist die Fallrichtung des Liaskalksteines wieder um vieles mannigfaltiger und wechselt in dem auf der S-lichen Seite des Tepli vrch befindlichen Grabens zwischen 21 und 13^h. In den Aufschlüssen NW-lich von Szentmiklós-völgye aber wechselt die Fallrichtung auf einer sehr kurzen Strecke zwischen 3 und 13^h.

Fossilien sind auch in diesen Kalksteinen ziemlich häufig; ins-

besondere kommen in denselben schlecht erhaltene *Belemniten*-Fragmente reichlich vor. Nebst kleinen Crinoiden-Stielgliedern und Korallen-Fragmenten habe ich Fragmente von stark gerippten *Pecten*-artigen Muscheln und Querschnitte von *Brachiopoden* in ziemlich großen Mengen gesammelt. In einem Dünnschliffe von einem vom N-Abhange des La stoki vrch, N-lich von Szentmiklósvölgye stammenden Exemplare hat Dr. ELEMÉR VADÁSZ *Nodosaria radícula* L. bestimmt und die Gegenwart von *Nodosaria*-Fragmenten auch in anderen ähnlichen Kalksteinen festgestellt. Auf den Gipfeln Lane und Malinista des Wasserscheide-Rückens (E-lich, bzw. NE-lich von Szentmiklósvölgye), sowie auf der N-lich von Szentmiklósvölgye befindlichen, mit Wald bedeckten Liaskalkstein-Fläche habe ich ziemlich häufig schlecht erhaltene *Ammoniten* gefunden, die nach der Bestimmung von Dr. JULIUS VIGH einer *Arietites (Arnioceras)* sp. angehören, näher jedoch nicht bestimmbar sind. Die hier erwähnten Petrefakten, vornehmlich die *Ammoniten* zeugen für die Zugehörigkeit unserer Schichten zum Unterlias, u. zw. beweisen sie dessen Ausbildung in der Grestener Fazies. In meinem Jahresberichten von 1914 und 1915 machte ich Erwähnung von der Gegenwart der ober den Grestener Sandsteinen vorkommenden petrographisch völlig übereinstimmenden Kalksteine von Ballensteiner Typus in den S-lichen Partien des Inovec, die ich in den Mittellias stellte, obwohl in denselben bisher einzig nur *Belemnites* sp. vorkommen ist. Obgleich der Fossilreichtum der auf meinem heurigen Gebiete vorkommenden Kalksteine gegenüber der Fossillierheit der Ballensteiner Kalke sehr auffallend ist, muß ich sie dennoch identifizieren. Nachdem die wenigen bestimmbaren Fossilien mehr auf Unterlias hinweisen, reihe ich auch die in den zwei vorhergegangenen Jahren besprochenen Liaskalksteine hierher, halte es jedoch auch nicht für ausgeschlossen, daß in diesen Kalksteinen der ganze Lias repräsentiert ist, da es mir ja gelungen ist, in meinem Gebiete vom Jahre 1915 auch die Gegenwart der *Máriavölgyer* Schiefer, die in den Kleinen Karpathen den oberen Lias repräsentieren, nachzuweisen; auch ist es nicht unmöglich, daß diese Kalksteine Meere verschiedener Fazies bezeichnen. Obige Feststellung lassen auch die verstreut auftretenden rötlichen mergeligen Kalksteine als wahrscheinlich erscheinen, aus welchen ich bei meiner Exkursion mit Herrn Direktor v. Lóczy auf der N-lichen Seite der Temetvényer Sucha Dolina nebst einigen *Belemnites*-Fragmenten *Harpoceras*-artige Fragmente gesammelt habe, was diese roten Kalke in die höheren Liasniveaus weisen würde.

9. *Diabasporphyrit.*

Am N-lichen Abhange der Nagymodróer Kalista Dolina, am Fuße des Drinove vrch (476 m) habe ich einen aus Eruptivgestein bestehenden kleinen Fleck gefunden, der nach STACHE¹⁾ der einzige Ausbruch des Inovec ist. STACHE erwähnt dasselbe Vorkommen von der Gegend des Moraváner Gonolak-Meierhofes (= Gonove Lazy), nachdem aber in der Umgebung des letzteren keine Spur von solchem Gestein zu finden ist, dürfte sich seine Beobachtung auf diesen Ort selbst beziehen, obwohl sich der Fundort ein bischen weiter von dem erwähnten Meierhofe befindet. In dem jungen Gestrüpp liegen lose Stücke eines dunkelbraunen, stellenweise violett-blau nüancierten, dichten Eruptivgesteins, die sich in den meisten Fällen schon in zersetztem Zustande befinden, so daß es sehr schwer ist, größere, frische Stücke zu finden. Die kleine Eruptivmasse zieht sich mit ihrem E-lichen Ende auch auf den E-lichen Abhang des kleinen trockenen Tales hinüber und ich habe sogar die unversehrtesten Gesteinsstücke gerade hier angetroffen, während sich auf der S-lichen Lehne der Kalista Dolina bereits keine Spur davon findet. Die kleine eruptive Partie selbst ist kaum 100—150 m lang und kann bis auf 50—60 m Höhe an der Seite des Drinovo vrch verfolgt werden.

Das makroskopisch ziemlich dichte Gestein mit anscheinend gleichförmiger Grundmasse ist durch seine leistenförmigen, manchmal selbst 2—3 cm Größe erreichenden weißlichen Feldspatkristallen leicht erkennbar und die Kristalle sind fast in jedem Falle in kreuzförmig zusammengewachsenen Gruppen in der dichten Grundmasse eingebettet. In den meisten Handexemplaren kommen auch viel Mandeln von 2—3 mm Durchmesser vor, die vornehmlich eine grünliche, chloritische, dann aber auch weiße, kalzitische Ausfüllung aufweisen; in den Spalten einiger Exemplare hingegen sah ich einige lebhaft grüne, an Malachitgrün erinnernde Überzüge, welche Flecke sich tatsächlich als kupferige Zersetzungsprodukte erwiesen. Nebst der vorerwähnten schönen porphyrischen Gesteinsvarietät fand ich auf dem höchsten Punkte des Gebietes auch violett-schwarzes, feinkörniges Gestein. Beide Arten des Gesteins werden petrographisch-chemisch untersucht. Auf Grund meiner früheren Untersuchungen kann ich indessen schon jetzt feststellen, daß unser Gestein kein Melaphyr ist, wofür es STACHE gehalten hatte; ich habe beim gänzlichen Fehlen des Olivius den vollkommen kristallinen Charakter der Grundmasse und die wesentliche Rolle des Feldspates in der Grundmasse festgestellt, weshalb ich unserem Gestein am

1) Protokollauszug aus den Vorträgen von STACHE in den „Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt“. Band XIV, 1864, pag. 72.

liebsten den Namen „*Diabasporphyrit*“ zuerkennen würde. Das Mineralogisch-Geologische Institut der Universität Kolozsvár besitzt in seiner Gesteinssammlung eine aus dem Popráder Virágosvölgy in der Hohen Tátra stammende Gesteinsprobe von „*Melaphyr*“ von demselben Typus, wie Herr Universitätsadjunkt Dr. SIGMUND SZENTPÉTERY so freundlich war, meine Aufmerksamkeit hierauf zu lenken; auch dieses Exemplar ist Diabasporphyrit. BECK und VETTERS schieden auf ihrer geologischen Karte¹⁾ der Kleinen Karpathen mächtige „*Melaphyr*“-Züge aus, doch halte ich es auch nach der in der Beschreibung mitgeteilten STEIN'schen Einteilung für wahrscheinlich, daß der größte Teil dieser Züge ebenso wenig Melaphyr ist, wie es auch nicht die unter diesem Namen bekannten basisch mesozoischen Eruption des Siebenbürgischen Erzgebirges sind, wie dies SZENTPÉTERY bewiesen hat. Auf jeden Fall werde ich im Laufe der Untersuchungen des „*Melaphyr*“ des Inovec die ähnlichen Gesteine der Nordwestlichen Karpathen durchsehen, und vielleicht wird es gelingen, die vorkommenden Gesteinsarten ganz genau festzustellen.

Über die Zeit des Ausbruches des Diabasporphyrites konnte ich leider keine zuverlässigen Daten feststellen. Auf der W-lichen Seite des gänzlich aufschlußlosen Gebietes finden wir in der Nachbarschaft des Diabasporphyrites bunte Keuper-Quarzite, auf der E-lichen Seite die Liaskalksteine mit Grestener Fazies, ob aber der Diabasporphyrit diese Gesteine durchbricht, oder ob die erwähnten Sedimente sich über die kleine Eruptionsmasse gelagert haben, war durchaus unmöglich nachzuweisen. Das Erstarren unter dem ganz holokristallinisch struierten Hangenden bezeugt. — weshalb ich es auch für nicht unwahrscheinlich halten möchte — daß das einzige Eruptivgestein des Inovec das Resultat „eines jüngeren, und zwar nachliassischen“ Ausbruches ist, wie dies auch Herr kgl. ungar. Geologe Dr. G. v. TOBORFFY bei den Kleinen Karpathen²⁾ vermutete. Auf der Karte von VETTERS findet sich zwar noch keine Spur von den von TOBORFFY von zwei Orten erwähnten Ausbrüchen, doch kommt der mitgeteilten Beschreibung zufolge am Perneker Rande ein dünner Streifen *Amphiboldiorit* vor, der wenig Quarz enthält und den VETTERS für gleichalterig mit dem Granit hält. Nach VETTERS sind zwischen den untertriadischen bunten Sandsteinen gelagerte Melaphyre nur in den nördlicheren Teilen der Kleinen Karpathen vorhanden, weshalb behufs definitiver Entscheidung der Frage die genaue petro-

1) Dr. H. BECK und Dr. H. VETTERS: Zur Geologie der Kleinen Karpathen (Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. XVI, 1904.).

2) Dr. GÉZA v. TOBORFFY: Vorläufiger Bericht . . . u. s. w. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt für das Jahr 1915.)

graphische Untersuchung ähnlicher Gesteine der Kleinen Karpathen unerlässlich notwendig wäre. Es ist nicht ausgeschlossen, daß man hier Eruptivgesteine zwei verschiedenen Alters vor sich hat (außer dem Granit) und nicht unmöglich, daß die Melaphyre, bzw. Diabasporphyrite eben die Resultate des jüngeren Ausbruches sind.

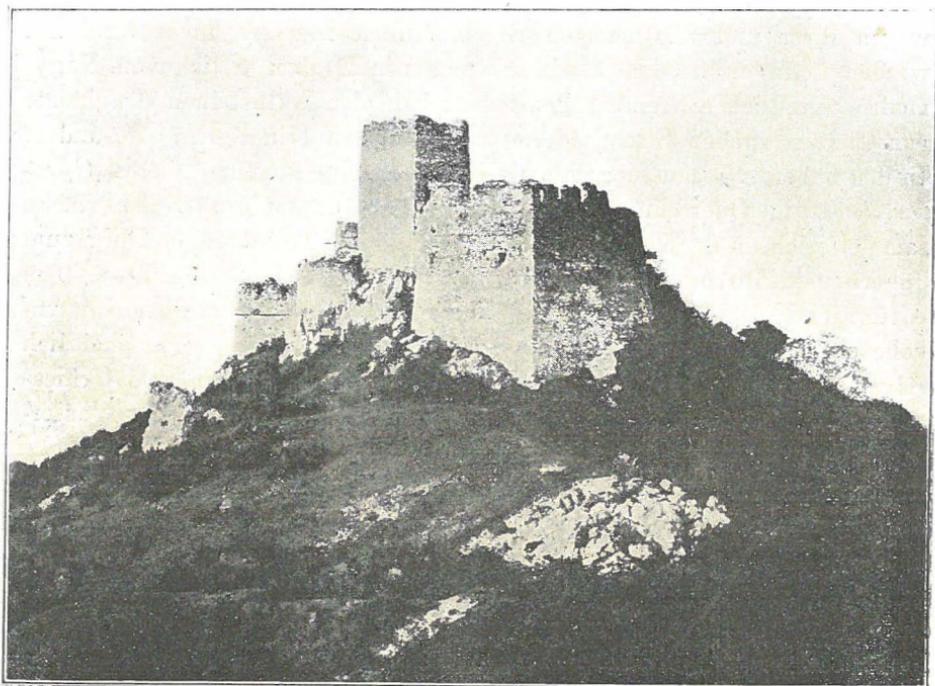
10. *Wetterlingkalk- und Chocsdolomitdecke.*

Auf das aus den bisher gesprochenen Bildungen aufgebaute Gebirge legt sich im W-lichen Teile meines Aufnahmegebietes eine mächtige Kalkstein- und Dolomitdecke, STUR's „Tematin“-Gebirge. Im unteren Teile der Decke sieht man dunkelgraue, stellenweise braungraue, gewöhnlich dünnbänkelige (selten einigermaßen geschichtete) Kalksteine, deren verwitternde Oberflächen, obwohl gleichfalls heller grau als an den frischen Bruchflächen, dennoch bedeutend dunkler sind als jene der ähnlich verwitternden des unterliassischen Kalksteins mit Grestener Fazies. Diese Kalksteine beginnen sich sehr bald zu dolomitisieren und sind an den höheren Partien der Decke heller grau gefärbte, stellenweise bläulich schattierte Kalksteine, worauf dann ganz weiße dolomitische Kalksteine und kalkige Dolomite folgen. Weißer Dolomit, der stets schön weiß und zuckerkörnig ist, findet sich nur verstreut zwischen den kalkigeren Gliedern, im allgemeinen aber ist auch für die dolomitischen Glieder stets die Zuckerstruktur und das brecciöse Gefüge kennzeichnend. An ihrer Verwitterungsfläche zerfallen die dolomitischen Bänke zu weißem Staub.

Den letzten Ausläufer der aus obigen Gesteinen aufgebauten Decke habe ich bei der Begehung meines Aufnahmegebietes im Jahre 1915 auf der S-lichen Seite des Hubafalvaer Skalka- (378 m) und des Grnica-Gipfels (547 m) erkannt. Von diesen Punkten zieht er einem mächtigen Bogen entlang auf mein heuriges Gebiet herüber; am untersten Teile der Kalista Dolina zieht er sich auf den Hrabutni (564 m) hinüber und von da an der W-lichen Seite der Szentmiklósvölgyer Szelisča Dolina, zur steilen Felsenwand des Szokol (647 m). Mit einer plötzlichen Wendung finden wir ihn im oberen Teil der Temetvényer Sucha Dolina, beim STEINEGGER-Jägerhause ist er schon auf der S-lichen Seite des Tales und von hier zieht er sich an der linken Talseite nach W. W-lich von der beschriebenen Grenzlinie überziehen seine Deckenbildungen eine ansehnliche Fläche, die Berge N-lich und NE-lich von Nagymodró und E-lich und NE von Vágluka bestehen sämtlich aus diesen deckenden dolomitischen Gesteinen und auf diesen erheben sich auch die aus der Ferne sichtbaren malerischen Ruinen der Burg Temetvény (Fig. 4). Getrennt von dem vorigen großen Gebiete, finden sich auf dem Szentmiklósvölgyer Tepli vrch und auf dem N-lich davon sich hinziehenden kleinen Rücken,

bei der Kote 403, noch Restpartien der Decke und selbst in den oberen Partien des kleinen Rückens sind viele lose Kalksteinstücke zu sehen.

Unsere Schichten legen sich als Decke stets auf jüngere Bildungen, und zwar gewöhnlich auf den unterliassischen Grestener Sandstein, in den N-lichen Teilen auf den Kalkstein derselben Fazies, nur im mittleren Teile der Sucha Dolina liegen sie auf obertriadischen Kössener Kalksteinen. Am Fuße der Decke muß ich eine, der Biegung des Bogens entsprechend fallende Schichtenreihe voraussetzen. In dem N-lich von Nagy-



Figur 4. Burg Temetvény von SE (Choedolomittfelsen.). (Aufnahme von BÁROVICS.)

modró befindlichen Tale ist die Fallrichtung 4^h unter 10° , an der S-lich vom STEINEGGER-Jägerhause befindlichen Wand 16^h unter 48° . Über dieser Schichtenreihe ist stets eine steil einfallende, jedoch eine konstante Fallrichtung von $20-22^h$ aufweisende Schichtengruppe gelagert; auf dem Tepli vrch fallen die Schichten nach 22^h unter 50° ein, in 4.5 Km der Szentmiklósvölgyer Straße nach $19\frac{2}{3}^h$ unter 54° , 100 m weiter oben schon nach $20\frac{1}{3}^h$ unter 68° , am NW-lichen Abhänge des Grnica, oberhalb Nagymodró, unter 58° nach 20^h ; an den höheren Punkten zeigt sich ein etwas

sanfteres Einfallen, so auf dem Gipfel des Grnica unter 20° nach 21^h, auf dem Velki Szokol nach 20^h unter 32°.

Infolge Abtragung der Terrainformen kann die innere Gliederung dieser oberen Schichtengruppe nicht genau aufgeklärt werden, ungeachtet dessen muß ich das ganze Gebiet als schuppenartig zerbrochen auffassen.

An vielen Stellen der Kalksteine, so am Tepli vrch, am NE-lichen Abhange des Grnica, auf der E-lichen Seite des Knazny vrsek (641 m, längs der zur Temetvényer Burg führenden Straße) fand ich an organische Reste gemahnende Flecken, die wahrscheinlich von *Algen* herrühren, wegen ihrer umkristallisierten Beschaffenheit indessen nicht bestimmt werden konnten. In den in einem trockenen Graben N-lich von Nagymodró befindlichen Steinbrüchen habe ich in den Kalksteinen Fragmente von kleinen runden Stielgliedern von Crinoiden (*Encrinus*?) gefunden. In den höheren Niveaus der dolomitischen Gesteine kommen überall *Gyroporellen*-artige Querschnitte häufig vor,¹⁾ die schönsten *Gyroporellen*-Stücke sammelte ich an der vom W-lichen Abhange der Temetvényer Burg zum Jägerhause führenden Straße, in einem von der Bergspitze 100—150 m entfernter Einschnitte. Auf der W-lichen Lehne einer 403 m hohen Anhöhe oberhalb Szentmiklósvölgye habe ich auch größere, wahrscheinlich *Algen*-artige Querschnitte gesammelt und am Scheitel der vom Grnica-Gipfel nach Nagymodró führenden Straße fand ich in den weißen Wasserrißen, ebenso wie an dem vorerwähnten Fundorte der *Gyroporellen*-Stücke Reste von kleinen *Gastropoden*. Obwohl weder die *Gyroporellen* noch die *Gastropoden* näher bestimmt worden sind, kann doch die Zugehörigkeit unserer Schichten zur mittleren Trias mit großer Wahrscheinlichkeit festgestellt werden; die Kalksteine der unteren Gruppe können mit den Kalksteinen der *anisischen* Stufe, jene der oberen Gruppe mit dem „Wetterling“-Kalkstein der *ladinischen* Stufe gestellt und ihr Dolomit mit dem „Choec“-Dolomit in Parallele gebracht werden. Jedenfalls wird ein Vergleich dieser viel schwächeren Fauna mit der aus der Umgebung des Bades Szklenó stammenden *Gastropoden*-Fauna von Interesse sein. Im Inovec wird es, wie es scheint, ein Kettenglied geben für das zwischen dem Ungarischen Erzgebirge und den Kleinen Karpathen ausgebreitete mitteltriadische Meer. Der kalkige Dolomit des Szklenóer Bukovec, aus welchem Dr. STEFAN VITÁLIS die wichtige *Gastropoden*-Fauna beschrieb

1) Nach Abschluß dieses Berichtes teilte mir Herr Direktor v. LÓCZY mit, daß in früher gesammelten Stücken von Vággluka und Szentmiklósvölgye Dr. PIA *Diplopora annulata* SCHAFFH. bestimmte, durch die das *ladinische* Alter dieser *Algenkölke* erwiesen erscheint.

und auf welche dieser auf unseren Studienreisen mit den Hörern des Herrn Professors Dr. SZÁDECZKY meine Aufmerksamkeit lenkte, ist den kalkigen Dolomiten meines Gebietes sehr ähnlich.

11. Lunzer Sandstein, Dachsteinkalk und Dolomit (oberer Teil der Decke).

In der NW-lichen Partie der im vorigen Abschnitte besprochenen Triasdecke ist es mir gelungen, an den N-lich vom Ithnik-Gipfel (463 m) befindlichen Abhängen zwischen den weißen Dolomiten einen 15—20 m mächtigen, aus roten, rostfleckigen, völlig kalklosen Sandsteinen bestehenden Zug auszuforschen. An den niedrigeren Partien der Abhänge fand ich oberhalb der Sandsteinschichten einen Dolomit, der mit dem unter dem Sandstein gelagerten kalkigen Dolomit gänzlich übereinstimmt, und zwar auf der S-lichen Seite der Sucha Dolina, während der gegenüber sich erhebende Chlm-Gipfel (361 m) aus hellgrauem, mitunter ins rosafarbige neigenden, ziemlich spröden, dickbänkigen Kalkstein und oberhalb des letzteren aus weißem, brecciösen, zuckerkörnigen Dolomit gebildet ist.

Was die Lagerung der oben erwähnten Schichten betrifft, ist der auf der S-lichen Seite der Sucha Dolina auftretende Sandsteinstreifen und der darüber liegende Dolomit konkordant mit den unter dem Sandstein lagernden Dolomitbänken gelagert, auf der N-lichen Seite des Tales aber, auf dem Chlm-Berg, bilden die nach 7^h unter 30—35° fallenden Kalksteinbänke den NW-lichen Flügel einer schiefen Synklinale.

In den Sandsteinen findet sich keine Spur von organischen Resten, nur sehr selten zeigt sich ein einzelner kleinerer kohligler Fleck. Die petrographischen Verhältnisse des Sandsteines beweisen, daß wir es hier mit dem zur oberen Trias gehörigen Lunzer Sandstein zu tun haben. Gegenüber den dolomitischen Gesteinen unter dem Lunzer Sandstein, in welchen ich *Gyroporellen*-Querschnitte fast in jeden Stücke angetroffen habe, sah ich in den Dolomiten oberhalb der Lunzer Sandsteine keine Spur von organischen Resten. Auch in den Kalksteinen sind bisher keine größeren, bestimmbareren Fossilien vorgekommen; in den Dünnschliffen aus dem hellrosafarbigem Kalkstein vom W-lichen Abhänge des Chlm hat Dr. ELEMÉR VADÁSZ *Involutina* sp. und *Nodosinella* sp. festgestellt. Herr Direktor Dr. v. LÓCZY kennt in der Sammlung der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien *Megalodus* vom Temetvényer (Hradeker) Chlm-Berg; obgleich ich mehrere Tage zum Aufsuchen von *Megaloden* verwendet habe, ist es mir nicht gelungen, nur ein einziges Fragment zu finden. Dessen ungeachtet erscheint angesichts des Umstandes, daß nach VADÁSZ auch in der Umgebung des Balaton für die Gegenwart der

rhätischen Stufe das Vorkommen von *Nodosinella* charakteristisch ist, die Idee wahrscheinlich, daß die oberhalb des Lunzer Sandsteins vorkommenden Dolomite und die am NW-lichen Flügel der Synklinale befindlichen Kalksteine und Dolomite (schon deshalb, weil diese sich oberhalb des Lunzer Sandsteins befinden) mit dem Dachsteinkalk und Dolomit in Parallele gebracht werden können. Diese, dem Lunzer Sandstein sich beigesellenden Dolomite beschrieb auch Dr. v. Lóczy jun. aus dem Jablánc—Praszniker Gebirge. Von *Carditen*-Schichten findet sich auf meinem Gebiete — wie es scheint — keine Spur.

12. Eozäner Ton, Sandstein.

Mit dem Abzug des Liasmeeres türmt sich, wie es scheint, unser Gebirge plötzlich auf; über den besprochenen Kalksteinen des Liasmeeres findet sich auf dem heurigen Gebiete keine Spur von jüngeren mesozoischen Bildungen. Auf dem bereits trockenliegenden Gebiet wirken nur die gebirgsbildenden Kräfte; in dem aus den besprochenen Gebilden aufgebauten Gebirge entsteht auf der W-lichen Seite ein bedeutender Bruch, der im allgemeinen eine N—S-liche Richtung zeigt und der W-lich von der Bruchlinie fallende Teil sinkt hinab. In den solcherart entstandenen Gräben drang das Eozänmeer ein, dessen Gegenwart die auf dem Gebiete zwischen Vágluka und Temetvény vorkommenden, *Nummuliten* führenden Sandsteine und Kalksteine bezeugen. Vom W-lichen Abhange des Temetvényer Chlm angefangen, bis zu dem Gebiete zwischen Vágluka und Kismodró, an der Basis des „Chocs“-Dolomitgebietes, habe ich einen aus gelbbraunen Sandsteinen, und mit diesen in Verbindung, in den Gräben bei Vágluka, aus muschelartig sich abscheidenden, sehr harten, grauen Tonen bestehenden Komplex festgestellt, der am schönsten in dem unteren Teil der steilen Wände längs der Vágluka—Temetvényer Straße, sowie in dem ersten größeren Wasserriß S-lich von Vágluka aufgeschlossen ist, sofern sie — obwohl sich unsere Schichten bis auf zirka 350 m Seehöhe hinaufziehen — in ihren oberen Partien von jüngeren Bildungen bedeckt werden.

Die Sandsteine und die in den südlichen Teilen mit ihnen verbundenen tonigen Schichten lagern, wie erwähnt, den Verwerfungen entlang über dem Grundgebirge und sind, wie man in dem ersten Wasserrisse unterhalb Vágluka schön sieht, stark zerknickt. Der Umstand, daß an den Rändern des völlig wasserlosen „Chocs“-Dolomitgebietes, dort, wo in der Nähe das tonige Niveau der Eozänschichten vorhanden ist (beim Zusammenlauf der Täler E-lich von Vágluka), das Wasser kaum 50—60 m von der Grenze gegen das Innere des Dolomitgebietes in mächtigen:

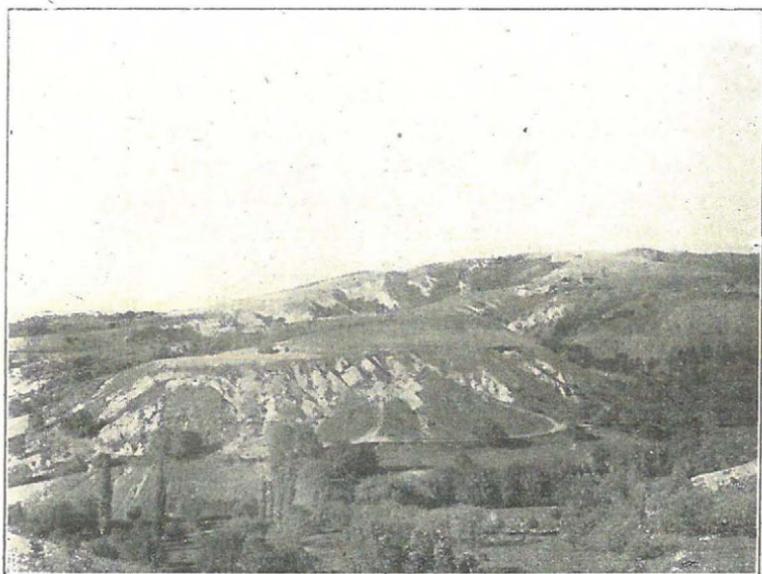
Quellen vorbricht, führte mich zu der Annahme, daß die „Chocs“-Decke auch während der Bewegung über die Eozänschichten geglitten ist und daß das Wasser auf diese Art an den eozänen Tonen zutage tritt.

In den außerordentlich schwer schlämbbaren Tonen habe ich keinerlei organische Reste gefunden. Auch die Sandsteine enthalten deren nur wenige, im ganzen genommen ist es Herr Direktor v. Lóczy gelungen ein einziges kleines *Nummuliten*-Fragment aus den Sandsteinen herauszuhämmern. Durch das einzige *Nummuliten*-Fragment, welches man eventuell für hineingespült halten kann, werden unsere Schichten genau durch *Nummuliten* führende Kalksteine bestimmt, die ich zwar anstehend nirgends antraf, jedoch unter den, auf den Eozänschichten lagernden obermediterranen Abrasionsbreccien an mehreren Orten sammelte. STACHE erwähnt aus diesen Kalksteinen *Nummulites striata* D'ORB. und *Nummulites granulosa* D'ARCU. Unter den von mir gesammelten Stücken finden sich in den größeren, 2—3 cm großen Stücken häufig *Ostreen*-Scherben und obgleich hier eine nähere Bestimmung nach den Arten nicht vorgenommen wurde, scheint die Zugehörigkeit unserer Schichten zum mittleren Eozän sehr wahrscheinlich zu sein. Auch im Eozän des Siebenbürgischen Beckens kommen nur im mittleren Eozän größere Formen vor; die *intermedia*-artigen *Nummuliten* des oberen Eozän sind bereits sämtlich kleiner.

13. Obermediterrane Abrasionsbreccie.

Oberhalb der am W-lichen Fuße der Chocs-Dolomitdecke befindlichen Eozänscholle fand ich in den unteren Partien, auf den Hügeln zwischen den Gemeinden Váglika und Temetvény, eine aus kleineren Stücken bestehende Breccie, die von litoraler Herkunft zeugt. Unter den Breccienstücken ist Chocs-Dolomit und Kalkstein vorherrschend, selten finden sich darin auch Stücke vom eozänen Sandstein und Nummulitenkalk. Auf der gegenwärtigen Oberfläche zerfällt die Breccie überall und dies ist die Ursache, daß wir auf dem Plateau N-lich von Váglika überall Dolomitschotter sehen. An ihrem primären Fundorte, oberhalb der Temetvény—Váglikaer Straße, in dem gegenüber der Vágfähre befindlichen Steinbruch, fallen ihre 3—4 m mächtigen Bänke nach 8^h unter 10—15° mit sanfter Neigung gegen das Gebirge ein. Die gegen das Gebirge fallende Grenze kann nur nach den Landschaftsformen festgestellt werden, die Oberfläche der Chocsdecke ist ein ebenso von kleinen Dolomitfragmenten überzogenes Gebiet wie jenes der Abrasionsbreccie, ihre obere Grenze kann in 300 m Höhe verlegt werden; in der Umgebung der Stano-Tanya, bei Kote 342 m blieb der Eozänsandstein erhalten.

Im unteren Teile der Breccienbänke in dem an der Temetvény—Váglukaer Straße befindlichen Steinbruch kommen in den einzelnen Breccienstücken und auch zwischen denselben viele kleinere und größere Nummuliten vor, weshalb es nicht unmöglich ist, daß ein Teil der Abrasionsbreccie bereits eine Ablagerung des Eozänmeeres ist. Der obere Teil jedoch ist jedenfalls bedeutend jüngeren Ursprunges, wie dies auch die in den grobkörnigen Sandstein-Konglomeratblöcken (die in die später zu besprechende pliozäne Süßwasserkalkbreccie eingeschlossen sind) gefundene Fauna beweist, und ist eine Bildung des obermediterranen Meeres.



Figur 5. Abrasions-Plateau: Partie E-lich von Vágluka. (Aufnahme des Verfassers.)

In einem kleinen, nahe an der von Vágluka nach Kismodró führenden Komitatsstraße befindlichen Steinbruche (30—40 m unterhalb der vom Meierhof führenden Straße) kommen zwischen den Stücken der pliozänen Süßwasserkalkbreccie mitunter halbmetergroße Konglomeratblöcke vor; ich habe zwar das Konglomeratmaterial anstehend nirgends gesehen, nachdem aber das Wasser solche große Stücke von weitem nicht hierher gebracht haben dürfte, müßte deren Standort in der Nähe gesucht werden. In den ziemlich grobkörnigen Konglomeraten, die hauptsächlich Haufen von Quarzsotter sind und einigermaßen auch an die Pöstyéner miozänen (?) Sandsteine und Konglomerate erinnern, kommen ziemlich häufig ausgelaugte Fossilien vor, doch ist es sehr schwer, diese unver-

sehr freizumachen. Die kleine Fauna ist vom kgl. ungar. Geologen Herrn Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER bestimmt worden. Obwohl wir uns hier in den meisten Fällen nur mit der Bestimmung des Genus begnügen müssen, zeugt doch das Gepräge der Fauna bestimmt für das Obermediterrän. Es gelang darin folgende Formen zu bestimmen:

Arca sp.

Pecten sp.

Cardium sp.

Fusus sp.

Turbo rugosus L.

Calyptraea chinensis L.

Auf Grund des oben ausgeführten sehe ich das Abrasionsplateau des obermediterränen Meeres in jenem, in 250 m Meereshöhe befindlichen, gegenwärtig mehr oder weniger zerstückten Flachlande, welches sich von Temetvény über die Hügel oberhalb Vágluka gegen Moraván hin erstreckt und in der Gegend von Pöstyén—Banka endigt und welches am schönsten in meinem Jahresberichte vom Jahre 1915 auch bildlich vorgeführten Hubafalvaer abgeböschten Dolomitgebiete zu sehen ist, obgleich die von der Abrasion herrührenden Ablagerungen der Lößdecke wegen nicht konstatiert werden können. Nachdem aber diese Abrasion auch den Pöstyéner miozänen (?) Sandstein erreicht hat, scheint auch das untermediterräne Alter der sandigen Schichten der Pöstyén—Bankaer Uferwand (übereinstimmend mit dem auf dem Trecsénéer Schloßberge befindlichen Partie) gleichfalls begründet zu sein.

14. Pliozäne Süßwasserkalkbreccie.

In meinem Berichte vom Jahre 1915 habe ich ein Süßwasserkalkvorkommen aus der Gegend von Rattnóc beschrieben und dabei Erwähnung gemacht, daß die steilen Wände oberhalb der Komitatsstraße N-lich von Ducó, von einer groben Breccie mit ähnlichem Bindemittel gebildet werden, in welcher jedoch auch feinkörnigere Partien und sporadisch sogar ganz reine Süßwasserkalkschichten und Linsen vorkommen. In der Fortsetzung der Ducóer Kalksteinbreccie bestehen auch die gegen die Vág gewendeten steilen Wände weiter aus derselben groben Breccie; man kann derselben auf der S-lichen Seite von Kismodró am linken Ufer des Tales bis Nagymodró folgen, wo sie allmählich auch dünner wird und dann S-lich von der Nagymodróer Kirche verschwindet. Am rechten Ufer des Tales sah ich auf einem kleinen Partie N-lich von Kismodró eine solche Breccie und es sind hier Süßwasserkalkschichten vorherrschend. Ihr nördlichster Aufschluß ist in dem im vorigen Abschnitte

erwähnten Steinbruche S-lich von Vágluka; hier verkittet das Süßwasserkalkmaterial große Stücke, und während an den anderen Orten der weiße Chocsdolomit den Hauptbestandteil der Breccie darstellt, schließt er hier sehr viele obermediterrane Sandstein-Konglomeratblöcke in sich ein. Den mit den vorigen vollkommen übereinstimmenden gelbbraunen oder rötlichen, sehr zähen Süßwasserkalkstein habe ich auch im Inneren des Gebirges gefunden; die große Quelle der Szentmiklósvölgyer Dominák-Kolonie (= Dominech) bricht unter einem solchen Süßwasserkalkhügel hervor.

In den reineren Partien der Süßwasserkalke kommt selten je ein *Gastropoden*-Fragment vor (hauptsächlich *Helices*); das Alter der Kalksteine wird zuverlässig durch die im Rattnöcer Kalktuff vorkommende *Triptychia* sp. bestimmt. Die Gegenwart dieses pliozänen Gastropoden hat Herr kgl. ungar. Sektionsgeologe und Privatdozent THEODOR KORMOS schon in meiner Sammlung vom Jahre 1915 festgestellt; dieses Jahr sind durch die Sammlung meines in Pöstyén weilenden Kollegen JOHANN TULOGDI einige neuere und schönere Exemplare hinzugekommen.

15. Terrassenschotter (Pleistozän).

Schon in der Beschreibung der morphologischen Erscheinungen habe ich erwähnt, daß sich bei der Mündung des Temetvényer Tales ein mächtiger Schuttkegel ausgebildet hat, dem man auch unter der S-lich davon befindlichen Mündung der Sucha Dolina folgen kann und der erst S-lich von der letzteren verschwindet. Am höchsten Punkte des Schuttkegels erreicht dieser eine Höhe von 25—30 m über dem gegenwärtigen Niveau der Vág; auch beim Ausgang der Sucha Dolina ist der oberste Teil der Schotter-schichten 24 m hoch. Unter den faustgroßen Schotterstücken sind vornehmlich die kristallinen Schiefer des Temetvényer Tales repräsentiert, daneben aber findet man sämtliche Gesteine der Umgebung. Dieselben Schotterablagerungen sah ich im unteren Teile der Kalista Dolina und im Nagymodróer Tale unterhalb der Einströmung der Kalista Dolina. Bis jedoch die Bildungszeit des Schuttkegels durch den darüber gelagerten Löß zuverlässig bestimmt sein wird, halte ich es in Ermangelung anderweitiger derartiger Daten auch nicht für ausgeschlossen, daß die Zeit der Bildung eventuell in das Altholozän fällt.

16. Löss (Pleistozän).

In meinen Jahresberichten von den beiden Vorjahren schrieb ich noch über die Gegenwart des Löß auf einem großen Gebiete, demgegenüber ist seine Rolle auf meinem heurigen Gebiete eine bedeutend geringere; dort, wo er der Arbeit der Erosion nicht ausgesetzt war, blieb er kaum auf je einem Fleck zurück. Auf der größten Fläche hüllt er die alten Sedimente im S von Vágluka, um Kismodró und Nagymodró ein; im Inneren des Gebirges gibt es größere Lößflecken in der Umgebung von Szentmiklósvölgye und Ujszabadi. Der größte Teil jener Flächen jedoch, welche auf der Wiener Karte als Löß bezeichnet sind, wird schon in solchem Maße von Gesteinsschutt des Grundgesteines eingehüllt, daß vom Löß so ziemlich nur eine Spur vorhanden ist. So mag zum Beispiel auch auf dem Gebiete N-lich von Vágluka, im N-lichen Teile des mediterranen Abrasionsplateaus die Lößdecke gewiß mächtig gewesen sein, gegenwärtig aber ist auch der Oberboden derart voll vom Schutt der zerfallenden Abrasionsbreccie, daß es durchaus unmöglich war, den Löß auszuscheiden. Von Lößwänden ist derzeit kaum mehr eine Spur vorhanden.

Im Löß habe ich sporadisch die gewöhnlichen Lößschnecken auch dieses Jahr gefunden. Als interessante Tatsache will ich noch erwähnen, daß in den neunziger Jahren durch den Bach in Szentmiklósvölgye aus der unterhalb des Friedhofes befindlichen Lößpartie ein großer Schädel fortgespült wurde, den glaubwürdigen Mitteilungen zufolge der damalige röm. kath. Pfarrer mit sich genommen haben soll. Leider konnte ich nicht erfahren, wohin der Schädel geraten ist, nachdem aber auch STACHE *Elephas*-Reste aus dem Pöstyéner Lößgebiete erwähnt, ist es nicht unmöglich, daß wir es auch im vorliegenden Falle tatsächlich mit pleistozänen Tierresten zu tun haben.

17. Kalktuff (Pleistozän und Holozän).

Die pliozänen Süßwasserkalk-Bildungen haben auch in der Gegenwart noch an einigen Orten Kalktuff-Ablagerungen aufzuweisen. So traf ich auch gegenwärtig sich bildenden Kalktuff im unteren Teile des von dem Sattel zwischen dem Teplý vrch und dem Hrabutný hinabziehenden Tales, in der Gegend des Schäferhäuschens, sowie beim Zusammenlauf der oberen Äste des Kalistatales an; auch bei der, an dem N-lichen Abhange des Teplý vrch hervorbrechenden ansehnlichen Quelle erhebt sich ein kleiner Kalktuffhügel oberhalb des Dorfes. Die größte Fläche, die der Kalktuff einnimmt, findet man in dem vom SW-lichen

Abhänge des Bezovec hinablaufenden Seitentale des Temetvényer Tales, wo sich eine Kalktuffbildung auf einem Gebiete von zirka 1 Km Länge im unteren Teile des Tales ausbreitet. Die große Menge des Kalktuffes vor Augen haltend (an dem ersterwähnten Orte hat er schon einen 10—15 m hohen Hügel zustande gebracht), ist es wahrscheinlich, daß die Entstehung der Kalktuffe bereits im Pleistozän begonnen hat.

18. *Anschwemmungssedimente (Holozän).*

Außer dem oben beschriebenen Kalktuff wird das Holozän durch Inundationsschlamm und Schotter repräsentiert. Auch die Rolle dieser Gebilde ist nur eine unbedeutende und dieselben kommen nur in den unteren Abschnitten des Nagymodröer und Temetvényer Tales in Betracht.

Tektonische Verhältnisse.

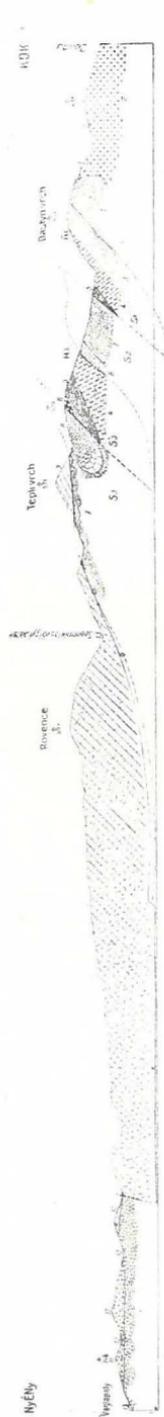
Bezüglich der tektonischen Verhältnisse des Inovec konnte ich in meinen Berichten von den Vorjahren noch sehr wenige Daten mitteilen. Heuer habe ich mich nicht nur dem zentralen kristallinischen Kern auf einer größeren Strecke genähert, sondern ich erkannte auch den größten Teil der Temetvény—Váglukaer Chocsdecke, so daß ich schon dieses Jahr an die Schaffung eines einheitlichen Bildes von den tektonischen Verhältnissen des Gebietes W-lich vom zentralen Kern, denken konnte.

Die an den zentralen kristallinischen Kern des Gebirges von W sich anschmiegende sedimentäre Zone ist als äußere Zone des Kerngebirges überall gefaltet. Die Falten sind jedoch bei weitem nicht regelmäßig entwickelt, der eine oder andere ihrer Flügel ist mehr oder weniger ausgequetscht, wodurch unsymmetrische, isoklinale Schuppen zustande kamen, selbst das Niederlegen der einen auf die andere Falte, die Bildung von Liegendfalten konnte ich feststellen. Schließlich ist es mir auch gelungen, ein mächtiges Deckensystem über den W-lichen Teil der an den zentralen Kern sich anschmiegenden gefalteten sedimentären Zone nachzuweisen, wodurch ich neuere Züge in unserem Gebirge feststellen konnte.

Den Kern der ersten Falte bilden der Granit und die kristallinischen Schiefer, auf welche permischer Quarzitsandstein, untertriadischer roter Sandstein, der mitteltriadische graue Dolomitkomplex und die bunte Keupermergel-Schichtenreihe mit einer durchschnittlichen Fallrichtung um 21^h folgen. Die den Kern bildenden kristallinischen Schiefer selbst sind zusammengefaltet und bilden eine sekundäre kleine Antiklinale mit

einer im ganzen NE—SW-lich verlaufenden Achse; der NW-liche Flügel der Antiklinale der kristallinischen Schiefer ist jedoch nur in den vom Granit entferneren Partien vorhanden. Die an der großen Antiklinale der ersten Falte entwickelte, oben erwähnte Schichtenreihe ist bei weitem nicht überall vollständig; auch der vollständigste permische Quarzitsandsteinzug ist in den N-lichen Teilen des Gebietes unterbrochen, an den Seiten des Temetvényer Tales ist der untertriadische rote Sandstein nur in einer Partie am Fuße des Dastyn vrch vorhanden, auch der mitteltriadische graue Dolomitkomplex ist nur in der Nähe des Dastyn vrch an der Oberfläche vorhanden, der Keuper aber im ganzen nur in zwei dünnen Streifen in derselben Gegend. Die Mangelhaftigkeit der triadischen Schichtenreihe der ersten Falte kann nur auf tektonische Ursachen zurückgeführt werden und werden die tektonischen Bewegungen auch durch die Reibungsbrecie (Milonit) des grauen Dolomites bewiesen.

Die zur ersten Falte gehörende Synklinale, die von unterliassischen Grestener Kalksteinen und Sandsteinen gebildet wird, findet man nur im N-lichen Teile unseres Gebietes, und zwar in den südlicheren Partien. Unterhalb Ujszabadi ist sie gänzlich ausgequetscht. Selbst auf der S-lichen Seite des Temetvényer Tales ist sie auch nicht kontinuierlich, in der Gegend der Balsán-Rodung legt sich — wie wir sehen werden — die zur zweiten Falte gehörende Synklinale unmittelbar auf die den Kern der ersten Falte bildenden kristallinischen Schiefer. Die in der Synklinale der ersten Falte aufeinander gehäuften Liasschichten erreichen auf dem Skalina-Gipfel ihre größte Höhe, von hier an sinken sie plötzlich hinab und verschwinden unterhalb der Suránka-Lichtung gänzlich.



Figur 6. Profil über den Rovence, Teply vrch und Dastyn vrch. (Maßstab 1:56,625. G: II = 1:1,25.)

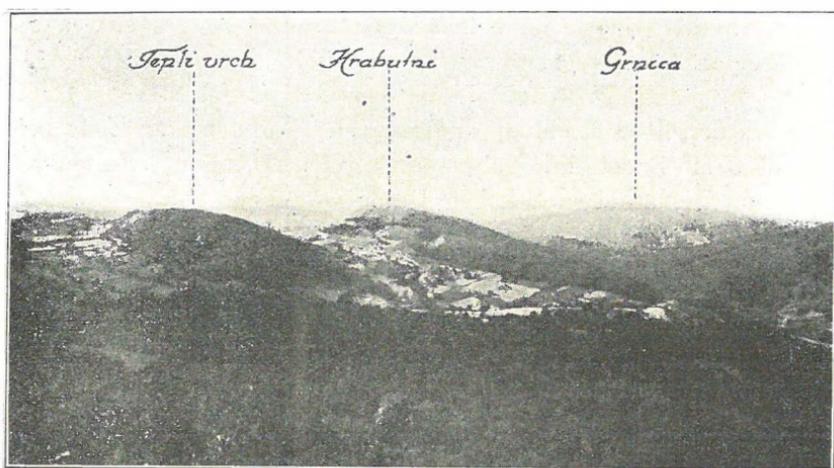
1. Gneis; 2. Granit, Pegmatit; 3. permischer Quarzsandstein; 4. mitteltriadischer grauer Dolomit und Kalkstein; 5. lauter Keuper-Mergel; 6. Kössener Kalkstein; 7. unterliassischer „Grestener“ Sandstein; 8. unterliassischer Kalkstein; 9. mitteltriadischer „Wetterling“-Kalk u. Chocs-Dolomit (Decke); 10. cozäner Sandstein u. Ton; 11. obermediterrane Abrasion-Brecie; 12. pleistozäner Löss; 13. Holozän.

Die älteste Bildung des zweiten Faltenzuges ist auch im Inovec der mitteltriadische graue Dolomit; dieser baut die Antiklinale der Falte zusammen mit den Keupermergeln auf und in der zugehörigen Synklinale sehen wir abermals die Liasschichten. Die Antiklinale des zweiten Faltenzuges beginnt schmal an der S-lichen Seite des Temetvényer Tales mit dem grauen Dolomit des Bezovi vrch, oberhalb der Balsán-Lichtung taucht sie in einem kleinen Abschnitt unter, nach dem Umkippen verbreitert sie sich und man kann ihr an den N-lichen Abhängen des Bezovec bis an das Ende folgen. Der großen Krümmung der Sedimentzone entsprechend, biegt sie sich in der Gegend des Konciti vrch (699 m) nach S, aber W-lich von der Suránka-Lichtung quetscht sich auch diese aus. Am vollständigsten erwies sich die zum zweiten Faltenzuge gehörende Synklinale; diese gelangt in der Gegend des Temetvényer Hradisčo vrch auf mein derzeitiges Gebiet herüber, wo sie sich unmittelbar auf den zentralen Kern legt. In derselben Weise sieht man sie auch bei der Balsán-Lichtung; hier verbreitert sie sich plötzlich sehr auf dem Bezovec-Gipfel und seiner Umgebung und nach der Wendung nach S verschmälert sich auch diese Synklinale plötzlich. Nach der Ausquetschung der Synklinale der ersten Falte und der Antiklinale der zweiten Falte legt sie sich unmittelbar in einem schmalen Streifen auf die Antiklinale der ersten Falte; S-lich von dem zu Ujszabadi gehörigen Ujmajor quetscht sich jedoch auch diese aus und hier gelangt, wie wir sehen werden, die Antiklinale der dritten Falte unmittelbar auf die Antiklinale der ersten Falte und von den zwischen ihnen befindlichen Faltenpartien verblieb nur je ein Fleck. In der Synklinale der zweiten Falte haben sich die unterliassischen Grestener Sandsteine auch in eine sekundäre kleine Falte gefaltet, wie dies auch bei der Besprechung der Sandsteine erwähnt wurde.

Der dritte Faltenzug ist gegenüber den zwei ersten mehr im S-lichen Teile entwickelt, im N-lichen Teile kann der kleine Kössener Fleck der Sucha Dolina als die Restpartie dieser Falte angesehen werden. Auch bei der dritten Falte ist das älteste Gestein der mitteltriadische graue Dolomit, doch tritt dieser nur auf einer kleinen Fläche in der Falte, an der E-lichen Seite des Wasserscheide-Rückens bis in die Gegend der Dominák-Kolonie auf. Die Keupermergel aber ziehen sich in der ganzen Länge der Falte in einem ziemlich breiten Streifen bis ans Ende und über denselben folgen auch die Kössener Schichten fast ohne Unterbrechung bis an das Ende. Die zum ersten Faltenzuge gehörige Synklinale wird wieder von unterliassischen Grestener Kalksteinen und Sandsteinen aufgebaut, jedoch so, daß sich die Sandsteine am E-lichen Flügel der Synklinale vollkommen ausquetschen, weshalb die Liaskalksteine teils unmittelbar auf den Keupermergeln, teils auf den Kössener Kalksteinen

liegen; auf dem W-lichen Flügel der Synklinale aber legt sich die Sandstein führende und das untere Niveau bezeichnende Schichtenreihe auf die Sandsteine. Der dritte Faltenzug ist oberhalb Szentmiklósvölgy plötzlich unterbrochen, taucht unter die darüber geschobene Chocsdecke und gelangt bloß in der erwähnten kleinen Kössener Partie wieder an die Oberfläche.

Im S-lichen Teile des Gebietes habe ich vom S-lichen Ende des Szentmiklósvölgyer Hrabutni an das Vorhandensein einer vierten, schmalen Falte festgestellt. An der W-lichen Seite der Synklinale der dritten Falte biegen sich die Keupermergel mit größter Wahrrscheinlich-



Figur 7. Die Kuppen der Chocs-Decke bei Szentmiklósvölgye.

keit entsprechend den ober ihnen befindlichen Grestener Sandsteinen zurück (die von diesem zurückgebogenen flachen, liegenden Faltenflügel verbliebene Restpartie habe ich in den zwei kleinen Keuperflecken des Uhrinko vrch und Vesely vrsek gefunden, unter welchen die übrigen Schichten der Synklinale gänzlich ausgequetscht sind, so daß die am W-lichen Flügel [in der Nähe des Drinove vrch] befindlichen Keupermergel unmittelbar über die Kössener Kalksteine des E-lichen Flügels gelangen). Bei der dritten Falten-Synklinale muß ich aber eine Umwendung der Grestener Sandsteine über die Keupermergel in der Gegend des Drinovec vrch voraussetzen und solcherart eine vierte Falte unter der Chocsdecke an den zwei Seiten der Kalista Dolina, in welcher jedoch, wie man sieht, nur die Keupermergel und Grestener Sandsteine auftreten.

Die oben besprochenen vier Faltenzüge können sich, wie man sieht,

sehr plötzlich reduzieren. In dem im Jahre 1915 begangenen Gebiete konnte man wohl der ersten Faltenantiklinale bis ans Ende folgen, doch ist diese in den meisten Fällen so mangelhaft, daß auch die Zone der kristallinischen Schiefer selbst an den meisten Stellen ausgequetscht ist, die zur ersten Faltensynklinale gehörigen Schichten, sowie die Serie der zweiten Falte sind nur in Restpartien vorhanden und an den meisten Stellen legt sich die dritte Faltenantiklinale unmittelbar auf den Flügel der ersten Faltenantiklinale. Sucht man die Stelle der schnellen Reduktion der Falten auf, so sieht man, daß diese stets dort eintritt, wo der auf den kristallinischen Kern sich legende Bogen der sedimentären Zone am stärksten gebogen, gebrochen ist. Die erste und zweite Falte ist dort reduziert, wo der Bogen im S-lichen Teile des Gebietes sich aus der N—S-lichen in die W-liche Richtung umwendet (in der Umgebung des Ujmajor); die plötzliche Reduktion der dritten Falte im N-lichen Gebiets-teile ist bei derselben Richtungsänderung der sedimentären Zone in den Partien oberhalb Szentmiklósvölgye eingetreten. Das ganze Faltensystem hält bis zur wiederholten S-lichen Umwendung der sedimentären Zone in der Gegend von Moraván an; hier überzieht die Antiklinale der ersten Falte — höchstens durch Verwerfungen gestört — das ganze Gebiet. Jenen Teil des Inovec, wo diese sedimentäre Zone im oberen Teile des begangenen Gebietes abermals in das N—S-liche Streichen übergeht, habe ich noch nicht erreicht.

Über die Faltenserie der Sedimentzone legt sich, dem großen Bogen des kristallinischen Kernes entsprechend, die aus mitteltriadischen Wetterlingkalk, Chocsdolomit und obertriadischem Dachsteinkalk und Dolomit bestehende Decke. Auch diese mächtige Decke ist nicht ruhig gelagert, sondern die dieselbe aufbauenden Schichten haben sich in einer sehr asymmetrischen NE—SW-lich streichenden Synklinale abgelagert. An dem SE-lichen Flügel der Synklinale hat sich nämlich die ältere Schichtenreihe der Decke auf einem bedeutenden Gebiete schuppenartig zerbrochen entwickelt, die jüngeren obertriadischen Glieder sind nur nahe der Synklinalenachse vorhanden, während man am NW-lichen Flügel die jüngsten Glieder der Decke findet und die jüngsten Schichten des SE-lichen Flügels und, wie es scheint, auch der Lunzer Sandstein müßte in den vom NW-lichen Flügel entfernteren, noch nicht begangenen Partien gesucht werden.

Die Zeit der großen Deckenbewegung, die auch die Zerknickung der sedimentären Zone in Falten hervorgerufen hat, auf dem begangenen Gebiete mit voller Genauigkeit festzustellen, ist nicht möglich. Die jüngsten Schichten auf meinem Gebiete, die an der Bewegung teilgenommen hatten, sind die unterjurassischen Bildungen, doch haben die Krusten-

bewegungen, wie dies in den NW-lichen Karpathen bereits an mehreren Stellen (von KULCSÁR und VIGH) nachgewiesen wurde, auch noch das Neokom erreicht, sind also jünger als diese und sind wahrscheinlich in der oberen Kreide erfolgt. Die wichtigste, der nach der Zeit der Deckenbewegung erfolgten Krustenverschiebungen ist das Zustandekommen jenes beträchtlichen Absturzes, der sich am W-lichen Deckenrande bildete und längs welchem das Eozänmeer eingedrungen ist. Auch das Untertauchen des W-lichen Deckenrandes in diese Tiefe dürfte ungefähr um diese Zeit zwischen dem Neokom und dem mittleren Eozän erfolgt sein, vielleicht zusammen mit der Deckenbewegung. Nachdem aber auch die Eozän-schichten stark gefaltet sind, müssen wir auch spätere Krustenverschiebungen voraussetzen, deren Zeit vielleicht mit dem Eindringen des obermediterranen Meeres in Verbindung gebracht werden könnte.

Anhang.

Praktisch verwertbare Materialien sind in meinem heurigen Gebiete kaum vorhanden und könnten in dieser Hinsicht nur die verschiedenen Kalksteine als mehr oder weniger gutes Material zum Kalkbrennen und als Baumaterial in Betracht kommen. Beachtenswert als Magnesia-Verbindung ist aber der weiße Dolomit der Decke. Eisen ist in demselben wahrscheinlich nur in Spuren vorhanden; zur Erzeugung von feuerfesten Ziegeln ließe er sich mit Erfolg gebrauchen.

In Verbindung mit den nutzbaren Materialien möchte ich noch der Quellen auf dem begangenen Gebiete gedenken. Hinsichtlich der Quellen ist das diesjährige Gebiet schon um vieles reicher; an den Verschiebungslinien des stark gestörten Krustenteiles gelangt das vadose Wasser in vielen Quellen an die Oberfläche. Dies gilt insbesondere bezüglich der am stärksten gefalteten Grestencz Sandsteine, auf deren Gebiet fast jedes Schichtenblatt Wasser führt. In der Nähe der Kalkstein- und Dolomitgebiete gibt es auch beträchtliche Wasserausbrüche, unter diesen ist der größte der bereits erwähnte oberhalb Vágluka, innerhalb der Grenze des Dolomitgebietes, dann folgt die Quelle der Sucha Dolina beim STEINEGGER-Jägerhaus und die große Quelle unter der Dominák-Kolonie.

Übereinstimmend mit meinem Aufnahmegebiete vom Jahre 1915, kann man auch hier in jeder wirklichen Quelle Gasexhalation beobachten, was gleichfalls das Vorbrechen der Quellen längs tektonischer Linien beweist. In dieser Hinsicht ist die an dem Abhang W-lich vom Ujszabadier Dastyn vrch entspringende und auch auf der Generalstabskarte bezeichnete Säuerlingquelle am interessantesten, deren angenehmer Sauer-

wasser von der Bevölkerung der Gegend beständig benützt wird. Die Quelle gelangt an der Grenze des permischen Quarzitsandsteins und des mitteltriadischen grauen Dolomites zutage, das Wasser hat einen schwachen schwefeligen Geruch und einen eisenhaltigen Niederschlag und eine Temperatur von 10° C. Die Gasexhalation dieser Quelle ist bedeutend stärker als jene der bisherigen; das aufgefangene Gas erwies sich als CO_2 , den Schwefelgehalt beweist der in der ammoniakalischen Lösung von AgNO_3 entstandene Niederschlag. Schade, daß der CO_2 -Gehalt dieses Wassers nicht größer ist, denn nach ein- bis zweitägigem Stehen ist es ungenießbar; man könnte vielleicht für dasselbe, wie wir für das in Flaschen füllbare Wasser im nahegelegenen Bade Pöstyén, einen entsprechenden Markt finden.

7. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Hegyesmajtény und Barossháza.

(Aufnahmebericht vom Jahre 1916.)

Von Dr. KOLOMAN KULCSÁR.

(Mit 2 Textfiguren.)

Im Sommer 1916 konnte ich wieder zwei Monate in meinem Aufnahmegebiete verbringen. Ich schloß mich eng an meine vorjährige Aufnahme¹⁾ an und setzte diese nach NW. bzw. N in den Gemeinden Kaszaróna (Rovne), Hegyesmajtény (Mojtin), Kaszanagyvára (Nagy-podhrágy), Térnádas (Trsztye), Egyházasnádas (Podskal), Barossháza (Pruzina), Beresztény (Briestyene), Cselkőszabadja (Cselkó-Lehota), Gergőfalva (Gyurgyove) und Nemeslak (Nemes-Zavada) im Komitat Trencsén fort.

Das von mir aufgenommene Gebiet gehört der Benennung D. STUR's nach dem Strazsó- und Rohatingebirge an, schließt jedoch auch die Mulden von Hegyesmajtény und Barossháza in sich. Es ist ein hohes Bergland, das mit seinen steilen Abhängen und tief eingeschnittenen Tälern sehr mannigfaltige morphologische Verhältnisse aufweist.

Westlich von Kaszaróna erhebt sich der 843 m hohe Černi vrch, N-lich davon, am Südrande des Plateaus von Hegyesmajtény der 1012 m hohe Javorin, Gábris (940 m) und Javorina (900 m), gegen W der Pancsér, Pikrica und Stupici (803 m). Hegyesmajtény liegt in einer Mulde bzw. einem Kessel, der sich auf einem N-lich von diesen Höhen hinziehenden Plateau befindet, u. zw. in einer Höhe von ca. 600 m. E-lich von Hegyesmajtény finden wir den 786 m hohen Javorinki, W-lich den Suchi vrch (862 m) und den Rohata skala (811 m). Im N-lichen Teil

1) K. KULCSÁR: Geologische Beobachtungen in den Nordwestlichen Karpathen. Jahresbericht der k. ung. Geol. Reichsanstalt für das Jahr 1915.

2) D. STUR: Bericht über d. geol. Übersichts-Aufnahme d. Wassergebietes d. Vág und Neutra. Jahresbericht k. k. geol. Reichsanstalt, XI. Bd. 1860, pag. 100—103.

dieses Plateaus erheben sich der in einem 812 m hohen Gipfel kulminierende Rokitnik, Rohatin (852 m), Devca (834 m), Borova, Svinechlevi und der 909 m hohe Nagy-Malenica und Kis-Malenica (679 m), die nach Osten das tief eingeschnittene Tal des Hlucha (Lucha) von der vom Svircinovec und Sokolje gebildeten Berggruppe scheidet. Am Südrande des in 300—400 m Höhe gelegenen Beckens von Barossháza erheben sich der 575 m hohe Radova, der Sekana (631 m) und Stara ruban, während das Becken von W durch den in einem 685 m hohen Gipfel kulminierenden, NE—SW-lich streichenden, zerrissenen und mit scharfen Kämmen ausgestalteten Strázsa, sowie den Michalova und Trudovac abgesperrt wird; am Nordrande hingegen erheben sich der Podlučna (634 m), Drenova (643 m) und Richtarska (754 m), während etwas weiter nördlich der 830 m hohe Strana die Umgebung beherrscht. Die Mulde von Barossháza wird vom Becken von Demény (Domanis) durch einen nahezu N—S-lich verlaufenden Querrücken geschieden, der sich zwischen der Gemeinde Beresztény und dem Richtarska hinzieht und der seine größte Höhe in dem 545 m hohen Strankove erreicht. Dieser Rücken dient gleichzeitig auch als Wasserscheide zwischen den, den Bächen Pruzsinka und Domanis zueilenden Bächlein. Endlich breitet sich zwischen Nemeslak und Egyházasnádas der vom Uvoz (686 m), Rohács (737 m) und Koričične skalje gebildete, N—S-lich, dann SW-lich streichende und plötzlich aufragende, steilwandige Rücken aus.

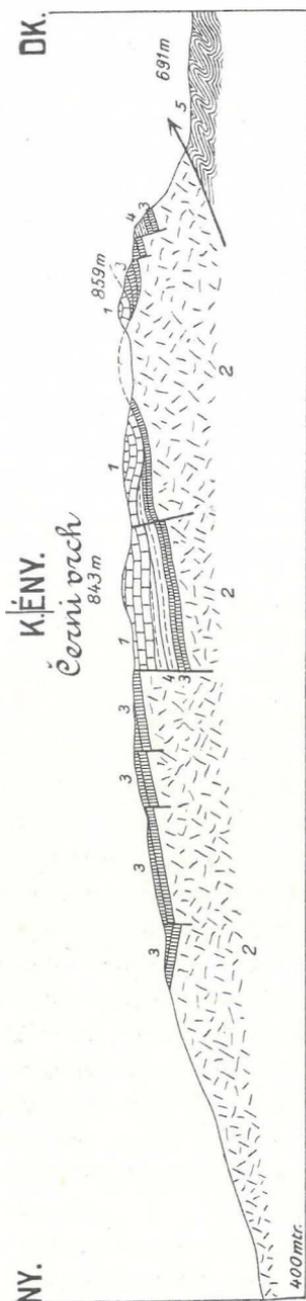
Dieses Gebiet ist reich an wasserreichen Quellen und die Wässer derselben fließen anfänglich als kleine Bächlein und eilen dann, sich plötzlich vermehrend, als reißende Gebirgsbäche in tief eingeschnittenen Tälern der Vág zu. Namhaftere Bäche sind der aus dem Zusammenfluß der Stredna und Rovnianska entstandene Podrágybach, der bei Hegyesmajtény aus einer vaucleaseartigen Quelle entspringende Hlozsa (Podhradje) und der Pruzsinkabach, der aus dem Zusammenfluß des Hlucha, Dobonsek und Bjeli entsteht und sich aus den Gewässern der Radotina und der Zakopcia zusammensetzt.

*

Am Aufbau des Gebietes nehmen triadische, jurassische und alttertiäre Schichten und untergeordnet holozäne Bildungen teil.

Obertriadischer Dolomit. Das tiefste Glied der mesozoischen Schichtenreihe bildet grauer Dolomit, den ich wegen seiner Lagerung schon in meinem vorjährigen Berichte in die obere Trias stellte. Die Hauptmasse des W-lich von Kaszaróna sich erhebenden 843 m hohen Černi vrch besteht aus grauem Dolomit, während die darüber gelagerten fossilführenden Kössener- und roten Jurakalke untergeordnet nur am Scheitel des

Rückens auftreten, von den groben Bänken des grauen Triaskalkes bedeckt werden (Fig. 1). Auf der Karte der Wiener Geologen ist der Černí vrch als Kreidedolomit bezeichnet. Von hier zieht sich der graue Dolomit auf die nördliche Seite der Rovnianska dolina hinüber und dient ihm dort der Gábris, der Červení skala (810 m) und der Javorina als Basis, westlich aber sind der Pancsér und der sich 803 m hoch erhebende Stupici auch aus demselben aufgebaut. Auch hier haben die Wiener Geologen den grauen Dolomit in die Kreide gestellt. W-lich von Hegyesmajtény tritt der graue Dolomit am Rande der Triasdecke von neuem zutage. So an beiden Seiten des auf der NW-Lehne des 862 m hohen Suchi vrch befindlichen Tales, welches sich auch auf den rechten Abhang des oberen Abschnittes des Hlozsabaches hinüberzieht. NW-lich von hier, gegen die Rohata skala hin, nehmen am Aufbau der auf der linken Seite des Hlozsa sich erhebenden Rücken und Bergkuppen auch gefaltete mesozoische Bildungen teil. Der NE—SW-lich streichende Rücken des Rohati skala (811 m) selbst ist eigentlich nichts anderes als eine von diesen Schichten gebildete, nach NW umgekippte, gut verfolgbare Antiklinale, deren Kern der obertriadische Dolomit bildet. Der Dolomit keilt sich jedoch infolge des Untertauchens der Antiklinale bald auf der rech-



Figur 1. Geologische Profilskizze des Černí vrch (1: 18,700, Grundriß; Höhe = 1: 1.).

1 = grauer Triaskalk (Decke); 2 = obertriadischer Dolomit; 3 = Kössener Kalk; 4 = Jurasschichten;
5 = Sphaerosideritenmergelgruppe.

ten Seite des Hlozsabaches aus, gegen SW dagegen erlangt er, sich allmählich verbreiternd, eine immer größere Ausdehnung und verschmilzt dann über die von der Javorina nach Nordwesten hinabziehenden Rücken mit der Dolomitmasse des bereits erwähnten Pancsér und Stupici. Während der graue Dolomit in der Gegend von Kaszaróna schuppenartig über die Sphärosideritenmergelgruppe der subtratischen Fazies des Suchygebirges aufgeschoben ist und sodann gegen SW in eine kleinere Decke übergeht, ist der Dolomit der Rohata skala gewiß autochton, indem er, von Kössener und Juraschichten umgeben, den Kern der schön entwickelten Antiklinale darstellt. Interessant ist das Auftauchen dieses grauen Dolomites NW- bzw. N-lich von Barossháza.

SE-lich von Egyházasnádas besteht nämlich die NE-Hälfte des Tradovac aus grauem Dolomit, der auch auf die linke Seite des Zakopcia übergeht. Von hier kann er nach NE über den gegen Podlužna SW-lich hinablaufenden Dopperrücken auf den Strana (830 m) verfolgt werden, wo er eine große Oberflächenausdehnung erlangt; von dem Rücken zwischen der Strana und Močarna bis Nemeslak traf ich überall diesen Dolomit an, von wo er sich sodann gegen den Domaniser Bach hinzieht. Auf der Karte der Wiener Geologen ist auf der Strana eozänes Konglomerat an der Stelle dieses Dolomites, sowie an jener des später zu behandelnden Kössener Korallenkalkes ausgeschieden.

Kössener Schichten. Dort, wo der graue obertriadische Dolomit zutage tritt, sind die über ihm liegenden Kössener Schichten — wenn sie nicht der Erosion und Denudation zum Opfer gefallen sind — überall paläontologisch nachweisbar. Die Kössener Schichten sind im allgemeinen in Form von Kalken entwickelt, ihre Schichten sind am schönsten S-lich von Hegyesmajtény, am W-lichen Hang der Rovnianska dolina zu studieren. Hier liegt nämlich über dem grauen obertriadischen Dolomit ein ins Hellbraune neigender, dichter, grauer, von Kalzitadern durchsetzter Kalk, dessen dünnere oder dickere Bänke eine steile Felswand bilden; ich fand ihn 13 m mächtig. Darüber ist ein 2—3 m mächtiger, dichter, grauer, etwas mergeliger, brachiopodenreicher Kalkstein zu beobachten, dessen Tafeln eine sanfte, mit Schutt verhüllte Berglehne bilden. Darin können junge und erwachsene Exemplare von *Terebratula gregaria* SUESS in großer Anzahl gesammelt werden. Hierauf folgt braungrauer, oolithischer, von spärlichen Kalzitadern durchsetzter, dünngebankter, dann grob geschichteter, dunkelgrauer Kalkstein mit Kalzitadern, in ca. 6 m Mächtigkeit. Die ausgehenden Schichtenköpfe dieses Schichtenkomplexes bilden ebenfalls eine steile Felswand. Die Schichtenreihe wird endlich durch einen sanfte Lehnen bildenden helleren oder

dünkleren, häufig gelblichgrauen Korallenkalk abgeschlossen, der in ungefähr 4 m Mächtigkeit entwickelt ist.

In diesem Profil beträgt daher die Gesamtmächtigkeit der Kössener Schichten 25—26 m.

Einzelne Bänke der Kössener Schichten sind voll organischer Reste, demzufolge sie innerhalb des ziemlich fossilarmen mesozoischen Schichtenkomplexes ein sicheres Niveau bilden.

Im oberen Teile jenes Tales, das von dem SW-lich von Hegyesmajtény zwischen der Javorina und der Červení skala (810 m) befindlichen Sattel in die Rovniánska dolina hinabzieht, fand ich lose umherliegende Stücke eines dunkelgrauen Lumachellenkalkes, aus welchem ich folgende Formen herauschlug:

Avicula contorta PORTL.

Gervilleia inflata SCHAFFH.

Anomya sp.

Cardita austriaca HAU.

Protocardium cfr. *rhaeticum* MER.

Auf der NNE-Lehne des Černí vrch kamen nebst Korallen in dem dunkelgrauen Crinoidenkalk *Spiriferina uncinata* SCHAFFH. vor.

NW-lich von Hegyesmajtény sammelte ich an der Nase des ersten, nach dem Suchi vrch (862 m) gegen Bellusfürdő hin folgenden Bergrückens, auf der linken Seite des Hlozsabaches aus grauem, ins hellbraune neigenden Kalkstein *Spiriferina uncinata* SCHAFFH. und *Waldheimia* cfr. *austriaca* ZUGM. juv.

Wenn man nun die Oberflächenausdehnung der Kössener Schichten betrachtet, sieht man, daß diese immer im Liegenden der Juraschichten und im Hangenden der grauen Dolomite (wenn diese zutage treten) vorkommen. Ich fand sie auf dem Černí vrch (Figur 1), sowie auf der rechten Seite der Rovniánska dolina, N-lich von Kaszaróna, am südlichen Abhang des Gábris, stellte auch schon FOETTERLE¹⁾ die Kössener Schichten auf Grund von *Gervilleia inflata* fest und schied sie auf der geologischen Karte im Liegenden der Juraschichten in Form eines schmalen Streifens aus. Den unter den Kössener Schichten befindlichen Dolomit aber hielt FOETTERLE, wie erwähnt, für kretazisch und kartierte ihn auch als solchen. Auch ESE-lich von Hegyesmajtény kommen Kössener Schichten vor, u. zw. an der über den Sattel zwischen dem Javorínki (786 m) und Javorín (1012 m) führenden Straße, wo diese bereits in das Hluchatal hinabgeht; ferner W-lich von Hegyesmajtény an beiden Seiten des

1) F. FOETTERLE: Vorkommen d. ält. secund. Gebilde im Trentsch. Com. zwischen Tepla, Zljechow, Prušina und Waag-Bistritz. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Jahrb. XV. Band. pag. 17, 1865.

Hlozsa, sowie auf der W-Lehne des Rohata skala in 700—800 m Höhe. Endlich beobachtete ich die Kössener Schichten fossilführend am S-lichen Fuße des Bergrückens des Nadharvanem, SW-lich von Nemeslak (Figur 2); auch auf dem Rücken zwischen dem Strana und Močarna fand ich sie in Form von dunkelgrauen oder gelblichgrauen, etwas mergeligen Korallenkalken.

Triaskalk und Dolomit. Der graue Triaskalk zieht von meinem vorjährigen Aufnahmegebiet gegen Hegyesmajtény. Auch hier tritt, wie in der Gegend von Csicsmány,¹⁾ oberhalb desselben an mehreren Stellen weißer zuckerkörniger oder brecciöser Dolomit auf. Die groben Bänke des hellgrauen Kalkes findet man am Scheitel des Gábris und Javorin, während auf dem Javorinki dunkelgrauer, grob geschichteter Kalk zu beobachten ist. In unmittelbarer Umgebung von Hegyesmajtény kommt der weiße Kalk, sowie weißer, häufig auch brecciöser Dolomit, unter den Eozänschichten zutage. Auf dem Suchi vrch (862 m) entwickelt sich sodann der graue Kalk in großer Mächtigkeit, von hier zieht er SW-lich auf die Javorina und hier ist in seinem Hangenden, auf dem in der Gegend von Kote 900 m befindlichen Rücken weißer, brecciöser Dolomit zu beobachten. Während also im Hangenden des hellgrauen, stellenweise ganz weißen Algenkalkes hellgrauer oder weißer, dichter oder zuckerkörniger, häufig brecciöser Dolomit (an den Dislokationslinien) zu beobachten ist, traf ich in dessen Liegenden an der Straße nach Bellusfürdő (N-lich von Kote 646 m, unterhalb des links von der Straße befindlichen Heiligenbildes) einen hell- bis dunkelbraunen, dichten, tafeligen Kalkstein mit folgender kleiner Fauna an:

Spiriferina fragilis SCHLOTH.

Spiriferina (Mentzelia) Mentzelii DUNK.

Spiriferina (Mentzelia) cfr. *Köveskaliensis* (Suess) Böckh.

Die aufgezählten Formen sind in den Alpen und im Bakony aus dem *Rhynchonella decurtata*-Horizont der anisischen Stufe der mittleren Trias bekannt, weshalb ich auch die dieselben einschließenden Schichten hierher stelle. Auch aus dem darüber liegenden hellgrauen, weißen Algenkalk sammelte ich wohl einzelne Formen (Brachiopoden, eine Muschel und das Fragment eines Cidaris), doch läßt ihr Erhaltungszustand keine nähere Bestimmung zu. Dieser Kalk stimmt hinsichtlich seiner Entwicklung mit dem „Wetterlingkalk“ der Kleinen Karpathen²⁾

1) K. KULCSÁR: Geolog. Verhältnisse der Umgebungen von Csavajó, Villabánya, Csicsmány und Zsolt. Jahresbericht der k. ung. Geol. Reichsanstalt für 1914.

2) L. v. LÓCZY jun.: Die geolog. Verhältnisse der Gegenden von Vágújhely, Ószombat und Jablánc in den Nordwestlichen Karpathen. Jahresbericht d. k. und Geolog. Reichsanstalt für Jahr 1914.

überein. Aus dem weißen, häufig brecciösen Dolomit konnte ich bisher leider kein einziges Fossil sammeln, weshalb ich weder eine nähere Horizontierung dieses Gesteins, noch jene des in seinem Liegenden befindlichen weißen Kalksteines versuche, indem das Alter dieser Bildungen ausschließlich auf Grund von Fossilien endgiltig zu entscheiden wäre.

Der NW-liche Teil des Borova, Rokitnik, Rohatin, Devca, der beiden Malenica und des Strázsa besteht aus weißem oder hellgrauen Dolomit, doch habe ich in seinem Liegenden — insbesondere in der steilen W-lichen Wand des Rokitnik und Rohatin — auch den hellgrauen Kalk angetroffen, der dem neokomen Mergel diskordant aufliegt.

Auf dem N-Ende des Svinechlevi sowie des Svircinovec und gegen Predhorje hinziehend, treten nebst den hellgrauen Kalksteinen auch dichte, rötliche oder hellrote, stellenweise hornsteinartige Kalke auf, zwischen deren groben Bänken graubraune, plattige Kalk liegen. Im Hangenden dieser Kalke tritt gegen das mit alttertiären Schichten ausgefüllte Becken von Barossháza brecciöser Dolomit zutage. Der graue Kalk hat sodann SE-lich von Predhorje auf dem Černi vrch (940 m) und auf dem Hrubá Kačka (1034 m) eine große Verbreitung, von wo er über die Gipfel des Ostra Kačka, Stara hruban, Krjesilo und Kruh nach NE zieht.

STUR¹⁾ betrachtete die grauen Kalke als Äquivalent für die Stramberger Schichten, FOETTERLE als Kreidekalksteine (weißer Kalk), den Dolomit hingegen bezeichnete er als Kreidedolomit; den Beobachtungen FOETTERLE's nach stehen wir eigentlich auch hier dem Karpathen- oder Choedsdolomit gegenüber. Wie aus der Literatur bekannt, wurde das kretazische Alter des Choedsdolomites, der von den Kleinen Karpathen über das Inovec-, Strázsó- und Na klate-Gebirge bis an die Hohe Tátra zieht, zuerst von GÜMBEL,²⁾ LÓCZY³⁾ und HANTKEN⁴⁾ bezweifelt, ohne daß sich

1) l. c. S. 103.

2) GÜMBEL: Nulliporen des Tierreiches. Denkschrift d. bayr. Akademie Bd. XI. 1872. †

3) L. v. LÓCZY: A baráthegyi barlang megvizsgálásáról (= über die Höhle am Baráthegy; nur ungarisch) Természettudományi Közlöny 1879, Bd. IX, Heft 89. LÓCZY schreibt über die mit einander wechsellagernden Kalk- und Dolomitschichten des Baráthegy auf S. 4 der erwähnten Zeitschrift folgendes: „Der Dolomit ist grau, feinkörnig, der Kalk hell, in der Nähe der Höhle dunkelbraun, dicht, mit Kalzitadern durchsetzt; organische Reste sind äußerst selten; in der weißen Abart, zwischen Likavka und Szentmárton fand ich ein *Crinoiden*-Stielglied, das zu der Familie der *Apiocriniten* gehört, und nicht charakteristisch für die Kreide ist, in deren unteren Teil (Neokom) auch das Gestein des Baráthegy (als Choedsdolomit) von den Wiener Geologen gestellt wurde.“

4) M. v. HANTKEN: Adalékok a Kárpátok földtani ismeretéhez (= Beiträge zur Geologie der Karpathen.) Értekezések a Természettud. köréből. Bd. VIII. 1879.

diese Forscher über dessen triadisches Wesen bestimmt geäußert hatten. Selbst früher noch war auch F. HAUER geneigt, in demselben eine triadische Bildung zu vermuten. Später stellte VETTERS¹⁾ den Wetterlingkalk des Weißen Gebirges und den darüber liegenden Dolomit bestimmt in die Trias, gleichwohl blieb aber das Alter des Chocsdolomites noch immer eine offene Frage.

Zum Alter des Chocsdolomites liefert DORNYAY²⁾ wertvolle paläontologische Beiträge. Er sammelte nämlich in der Umgebung von Rózsahegy aus dem Karpathen- oder Chocsdolomit der Wiener Geologen Crinoiden (*Encrinus cassianus* KLIPST., *Entrochus silesiacus* BEYR.) Echiniden (*Cidaris dorsata* MÜNST. und *Cidaris Schwageri* WÖHRM. ähnliche Fragmente) und Daonellen (die *Daonella Pichleri* MOJS. und *D. tyrolensis* MOJS. noch am ähnlichsten sind), auf Grund deren er diese Schichten, wie VETTERS die Wetterlingkalke, in die ladinische Stufe, in die mittlere Trias stellte.

Gleich zu Beginn der Neuaufnahme der Nordwestkarpathen sammelte J. VIGH³⁾ N-lich von Faeskó, auf der E-Lehne des Na Rovnje aus dem von den Wiener Geologen als Stramberger Schichten kartierten tonigen, knolligen, rötlichen Knollenkalken nicht näher bestimmbare, schlecht erhaltene Daonellen und *Encrinus cassianus* KLIPST. sp. ähnliche Stielglieder von Crinoiden, auf Grund deren er diese Kalke in Übereinstimmung mit DORNYAY in die ladinische Stufe stellte. Gleichzeitig gelang es mir mit VIGH, N-lich von Hegyesmajtény, im Hluchatale, auf der S-Lehne des Svircinovec aus dem weißen Kalkstein, der von FOETTERLE als kretazischer „Weißer Kalk“ kartiert wurde, Gyroporellen zu sammeln,⁴⁾ auf Grund deren das Gestein auch von mir in die Trias gestellt wurde. Meine diesjährigen Fossilfunde schließlich beweisen, wie oben gezeigt wurde, die Vertretung des anisischen Horizontes der *Rhynchonella decurtata* innerhalb der Chocsdolomitgruppe.

In neuester Zeit stellte W. GOETEL⁵⁾ wie ich aus der Literatur

1) H. VETTERS: Zur Geologie d. Kleinen Karpathen. Beitr. z. Paläont. Oesterreich-Ungarns und d. Orients, XV. Band, II. Teil, pag. 65.

2) B. DORNYAY: Rózsahegy környékének földtani viszonyairól (= Die geolog. Verhältnisse der Umgebung von Rózsahegy. Inaugural-Dissert. nur ungarisch.) Budapest, 1913, pag. 8—16.

3) J. VIGH: Geol. Beobachtungen im Grenzgebirge der Komitate Nyitra, Túróc und Trencsén. Jahresbericht der k. u. Geol. Reichsanstalt für das Jahr 1914.

4) K. KULCSÁR: Jahresbericht der k. u. Geol. Reichsanstalt für das Jahr 1914.

5) W. GOETEL: Zur Liasstratigr. u. Lösung d. Chocsdolomitfrage in der Tatra. Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie cl. d. Sciences Math. et Naturelles. Série A.: Sciences Mathématiques, 1916, pag. 18—31.

erfahre, den Chocsdolomit der Hohen Tátra auf Grund seiner tektonischen Beobachtungen, wengleich ohne paläontologische Beweise, ebenfalls in die Trias.

Nachdem sich der zwischen Csicsmány, Zsolt, Kaszaróna, Térnádasd, Predhorje und Cselkoszabadja ausbreitende NE-lich nach Fačskó ziehende und W-lich in den Gipfeln des Javorina, Suchi vrch (862 m), Rokitnik, Rohatin und Kalenica endigende graubraune, hellgraue oder weiße Gyroporellenkalk und die weißen, zuckerkörnigen, an vielen Stellen oft brecciösen Dolomite überall über dem neokomen Mergel oder dem Jura und auf dem oberhalb Kaszaróna sich erhebenden Černi vrch sogar unmittelbar über den Kössener Schichten in diskordanter Lagerung auftreten, müssen wir die erwähnten Bildungen verschiedenen Alters als wurzellose schwimmende Decken betrachten. Beachtenswert ist ferner, daß sie von den unter ihnen befindlichen Triasbildungen völlig abstechen und sich auch von der subtatrischen Trias der sich auf die kristallinischen Massive der Mala Magura und des Suchi stützenden permisch-mesozoischen Bildungen unterscheiden.

Schließlich sei erwähnt, daß die Decke, wengleich sie gefaltet ist, doch infolge der schuppenartigen Überschiebungen und der häufig auftretenden Verwerfungen Schollenstruktur besitzt.

Jura. Auf dem von Hegyesmajtény nach Kaszaróna führenden Fußwege, u. zw. dort, wo sich dieser SE-lich von Kote 810 m an der steilen Seite nach abwärts zu ziehen beginnt, trat nahe unter dem Rücken, einen in frischem Zustand blaugrauer, dichter, kalkiger und im verwitterten Zustande hellgraubrauner, glimmeriger Sandstein an. Nach längerem Suchen gelang es mir hier einige schlecht erhaltene Fossilien zu sammeln. Im Liegenden des kalkigen Sandsteines fand ich die fossilführenden Kössener Schichten. Man hat es hier offenbar mit von den Gebirgsbewegungen verschont gebliebenen Resten zu tun. Hinsichtlich der petrographischen Entwicklung stimmen sie vollständig mit dem auf die kristallinischen Kerne der Mala Magura und Suchi sich stützenden Grestener kalkigen Sandsteine des permisch-mesozoischen Zuges überein.

Über den Grestener Schichten kommt ein dichter, graubrauner, mit Bivalven angefüllter, körniger, stellenweise hornsteiniger, mitunter Crinoiden führender Kalkstein vor, der infolge Auswalgung, bzw. Abschleifung der Grestener Schichten zumeist über den Kössener Schichten liegt. S-lich von Hegyesmajtény sammelte ich auf der N- und S-Lehne des Červení skála (810 m) aus dem graubraunen körnigen Kalk folgende Formen:

Pecten (Entolium) liasinus NYST.

Pecten (Entolium) Hehlii D'ORB.

Pecten cfr. *cingulatus* PHILLIPS

Pecten sp.

Arietites sp.

In dem ähnlichen Kalkstein des S-lich von hier sich erhebenden Černi vrch kamen vor:

Pecten (Entolium) liasinus NYST.

Pecten (Chlamys) priscus SCHLOTH.

Diese kleine Fauna weist bestimmt auf unteren Lias hin und ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich die einschließenden Kalksteine mit dem grauen Brachiopodenkalk des Sokolovec¹⁾ in Parallele bringe und dementsprechend auch diese in den Lias stelle.

Über diesen Kalken folgt ein grauer, dichter, zäher, gelbbraun verwitternder, hornsteiniger, spärlich oder reichlicher Crinoiden führender Kalk, der die oberen Horizonte des Lias repräsentieren dürfte. Fossilien fand ich darin keine. Hierauf liegen dann licht- oder dunkelrote Crinoidenkalken, die unbedingt schon in den Dogger gehören. In diesen Kalken sind Brachiopoden in schlechter Erhaltung verhältnismäßig häufig. Endlich wird der Jura im Hangenden der roten Crinoidenkalken durch hellgraue oder rötlichgraue, von Kalzitadern durchsetzte, gut geschichtete, Knollenkalken und heller und dunkler lebhaftrote, Belemniten führende, an Radiolarien reiche Hornsteinkalken mit glattem Bruch abgeschlossen. Während letztere rote Radiolarienkalksteine wahrscheinlich das Tithon repräsentieren, dürften die ersteren die Vertreter der tieferen Horizonte des Malm sein.

Die Juraschichten treten an mehreren Stellen zutage. So fand ich dieselben am Černi vrch (843 m), ebenso kommen sie N-lich von hier, auf der steilen rechten Seite der Rovnianska dolina vor, wo sie auf der S-Lehne des Javorina (900 m) unter der Triasdecke hervortreten. Von hier sind sie gegen E in Form eines schmalen Streifens weiter zu verfolgen. Auf der E-Lehne des Sattels zwischen dem Javorina und der Červeni skala (810 m) jedoch, ziehen sie sich auch auf den Gebirgsrücken und streichen dann, die ganze Masse der Červeni skala aufbauend und gegen die Rovnianska dolina hin eine steile Felswand von beträchtlicher Höhe bildend, weiter. Auf der gegenüber liegenden 840 m hohen Spitze aber können sie infolge des Auftretens der Triasdecke von neuem nur auf der S-Lehne derselben gegen E verfolgt werden, und keilen, nachdem sie sich in der steilen S-Wand des Gábris immer mehr verschmälerten, aus. Auf der sich zwischen dem Gábris und Javorina erhebenden 944 m hohen Spitze treten die Juraschichten wieder auf, von hier streichen sie, sich

¹⁾ K. KULCSÁR: Jahresbericht d. k. ung. Geol. Reichsanstalt für das Jahr 1915.

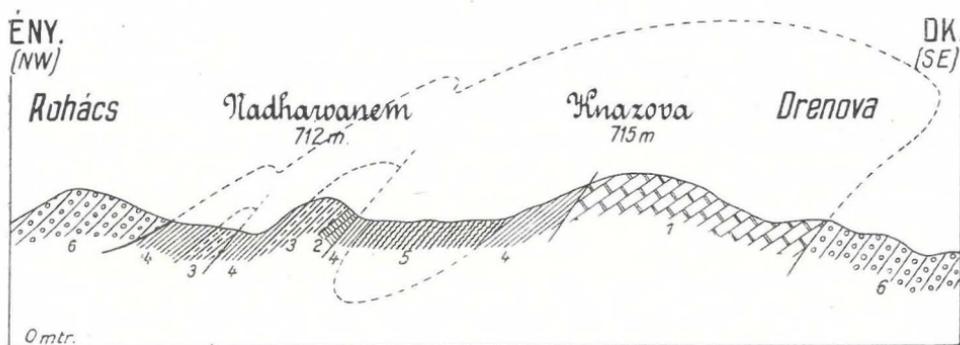
beständig verbreitend, gegen NNE, sind aber nach dem Kontakt mit dem grauen Decken-Triaskalk auf der SE-Lehne des Javorinki plötzlich unterbrochen.

Auch WNW-lich von Hegyesmajtény, NE-lich von der zwischen Kote 892 m und dem 862 m hohen Gipfel des Suchi vrch sich erhebenden Spitze, ferner auf dem in das Hlozsatal hinabziehenden Rücken, sowie in dem oberen und mittleren Abschnitte des NW-lich von diesem Rücken befindlichen Tales traf ich die Juraschichten, u. zw. auf dem in der Karte des Wiener Geologen als Kreidekalk (Weißer Kalk) bezeichneten Gebiete. Eine größere Verbreitung erreichen diese Schichten auf der Rohata skala. Hier haben wir nämlich, wie schon bei der Besprechung des grauen obertriadischen Dolomites erwähnt, eine nach Nordwesten überkippte Antiklinale vor uns, deren beiden Flügeln entsprechend, auch die Juraschichten in zwei Zügen auftreten. Die Spitze 811 m des Rohata skala besteht aus tafeligem roten Kalkstein, dessen Schichten unter 70° gegen SE einfallen. SE-lich, in der W-lichen Wand des zu Kote 892 m hinziehenden Rückens waren die Juraschichten gut zu verfolgen, dann streichen sie in SW-licher Richtung weiter und nachdem sie sich auf der NW-Lehne des Javorina beständig verschmälerten, keilen sie aus. NE-lich vom Gipfel des Rohata skala verbreitern sie sich mehr, bauen den Hauptrücken auf und ziehen in das Hlozsatal und sogar auch auf dessen rechten Abhang hinüber, wo sie mit dem im liegenden Flügel der Antiklinale befindlichen schmäleren Jurastreifen verschmelzend, unter dem Neokommargel untertauchen. Der Hlozsabach durchbricht die Jurakalke in einem engen, steilwandigen Paß. Der im liegenden Flügel des erwähnten Sattels befindliche Jurastreifen wird von dem den Rohata skala-Rücken aufbauenden Streifen durch schmalen obertriadischen Dolomit geschieden und dieser streicht in der mittleren Gegend des Kammes in NW-, bzw. S-licher Richtung. In der unteren Partie des S-lich von der Mraznica-Puszta befindlichen Rückens, auf dem 600 m hohen wellenförmigen Gelände keilt er sodann aus.

Im NE fand ich im Anfang unter der Triaskalk- und Dolomitdecke hier und da hervortretend, die Juraschichten an mehreren Stellen. So in dem steilen Abhang des SW-lichen Rückens der Nagy-Malenicza (909 m), unterhalb der Kote 808 m, wo sie gegen NE bald auskeilend, SW-lich in dem beim N-lichen Fuße des Rohatin befindlichen Tale in der S-Wand verschwinden. Am Fuße des von der 909 m hohen Kuppe des Nagy-Malenica nach N hinablaufenden Bergrückens treten sie indessen in Form roter Crinoidenkalke neuerdings zutage und streichen in einem Streifen am N-lichen Fuße der Kis-Malenica nach ENE, dann über das Ende des NW-lich abfallenden Strázsa-Rückens und keilen am W-Ende des Trudovac-Rückens aus.

Auf der kleinen Kuppe, die sich SE-lich von der im E von Egyházasnádásd in 430 m ü. d. M. befindlichen Kapelle erhebt, treten sie in Form stark dislozierter, grobgebankter roter Crinoidenkalke und roter tafeliger Kalksteine auf; endlich kommen sie auf der S-Lehne des Rohács, sowie auf dem Nadharvanem vor, wo die Juraschichten innerhalb des Neokommurgels zwei Antiklinalen, bzw. infolge der großen Dislokationen eine Schuppe bilden (Figur 2).

Neokommurgel. Die Juraschichten gehen allmählich, ohne scharfe Grenze in Kalkmurgel und dann in etwas tonigere Murgel (stellenweise Fleckenmurgel) über. Während der Neokommurgel auf dem Triasdeckengebiet nur in einzelnen, durch die Erosion aufgeschlossenen Streifen zutage tritt, zeigt er auf den sanfter abfallenden und bedeutend niedrigeren Höhen W- und N-lich davon, Züge von größerer Ausdehnung.



Figur 2. Geologisches Profil zwischen Drenova und Rohács, Maßstab 1:18,000 (1:1).
1 = obertriadischer Dolomit; 2 = Kössener Kalk; 3 = Juraschichten; 4 = Neokommurgel; 5 = Sphärosideritenmurgelgruppe; 6 = eozänes Konglomerat.

S-lich von Hegyesmajtény, auf der S-Lehne des 904 m hohen Kegels, sowie auf dem W-lich von hier sich ausbreitenden flachen Terrain tritt der Neokommurgel in Form eines schmalen Streifens zutage, ferner kommt er im oberen Abschnitte des Tales zwischen dem Gábris und Javorinki längs der in die Hlucha führenden Straße, bevor letztere den Kamm erreicht, unter der Triasdecke an die Oberfläche.

In größerer Oberflächenausdehnung traf ich den Neokommurgel WNW-lich von Hegyesmajtény an, wo er den flachen Rücken zwischen dem Suchi vrch-Kegel (862 m) und Kote 892 m aufbaut. S-lich zieht er sich sehr bald unter den Kalkstein der Triasdecke, N-lich hingegen streicht er über das Hlozsatal an die SW-Lehne des Rokitník, sodann auf dem nach SW hinablaufenden sanfter geneigten Rücken des Rohatin, vereinigt sich mit dem etwas S-lich von der Mraznica-Pustza beginnenden

und von hier im Liegenden der die Rohata skala aufbauenden Antiklinale nach NE ziehenden schmalen Streifen, zieht am W-Fuße des Rohatin weiter, wo er sich noch mit dem vom 490 m hohen Doppelkegel des Djelec kommenden Streifen vereinigt und dann, sich ein wenig verbreiternd, anfänglich NE-lich zieht und am Fuße der steilen N-Lehne des Nagy-Malenica sich allmählich verschmälernd, abschleift. Nach einer kurzen Unterbrechung ist der Neokommargel jedoch auf der N-Lehne der Kis-Malenica neuerdings sichtbar, von wo er über den 383 m hohen Kegel S-lich von Térnádasd nach NE zieht und beim N-Fuße des Trukovac sich nach E wendend, in Form eines schmalen Streifens verfolgt werden kann. Nach kurzer Unterbrechung zieht der Mergel an der NW-Lehne des Podlučna und Knazova nach NE weiter, dann N-lich von dem 715 m hohen Knazovakegel in den Sattel zwischen dem Nadharvanem und Strana hinauf und kann dann, nachdem er sich ein wenig NNE-lich gewendet, gegen den Domaniser Bach hin verfolgt werden. Zwischen Nemeslak und Egyházasnádas konnte der Neokommargel in einem noch wenig gefalteten Zuge verfolgt werden, namentlich am SE-Fuße des Koričične skalje, an der S-Lehne des Rohács und am SW-Ende des Nadharvanem-Rückens (Figur 2), doch kann er auch in dem Tal zwischen dem Rohacs und Nadharvanem noch über den Rücken, der von dem 712 m hohen Kegel des letzteren Berges nach NNW zieht, gegen Nemeslak hin verfolgt werden, hier aber taucht er unter dem eozänen Konglomerat unter.

Über dem Neokommargel lagert ohne scharfe Grenze dünntafeliger, kalkigerer, tonigerer Mergel (stellenweise Fleckenmergel), über welchem grauer, in verwittertem Zustand gelblichbrauner, fein- bis grobkörniger Sandstein, sowie mit Schichtchen von dichtem Sandstein wechsellagernder Tonmergelschiefer, manchmal aber dunkelgrauer, zäher Kalkstein folgt. Die Wiener Geologen faßten diesen Schichtenkomplex unter dem Namen „*Sphärosideritenmergel*“ zusammen. Seine Verbreitung verrät er auf dem flachen und mit Gras bewachsenen Terrain schon von der Ferne, so daß sein Vorkommen immer und überall auf der Karte genau auszuscheiden war.

In den Bildungen der Sphärosideritenmergelgruppe, insbesondere in den Sandsteinen, sehe ich die Regression des Kreidemeeres. Das sich zurückziehende Meer hat einzelne Teile meines bisher aufgenommenen Gebietes, wie wir später sehen werden, erst im Eozän von neuem überflutet.

Diese Bildungen sind sehr fossilarm. Bisher ist es mir gelungen, ENE-lich von Egyházasnádasd in der mittleren Partie eines Wasserrisses am SSE-Fuße des südwestlich vom Nadharvanem ziehenden Rückens aus den dort aufgeschlossenen dunkelgrauen Tonmergel-Schiefeln Muscheln und kleine Ammoniten zu sammeln. Die Ammoniten sind Steinkerne, ihr

Material besteht aus Limonit. In der Depression zwischen dem vom Rohata skala nach N hinablaufenden Rücken und dem N-lichen Kegel des Djelec gelang es mir, auf der S-Seite des Hlozsabaches, an der zur Mraznica-Puszta führenden Straße, wo diese von der Wiese in den Wald gelangt, aus dem dunkelgrauen, dichten, zähen Kalkstein einzelne schlecht erhaltene Brachiopoden herauszuschlagen. Die gesammelte kleine Fauna harret indessen noch des detaillierteren Studiums.

Die Bildungen der Sphärosideritenmergelgruppe treten in der Depression zwischen der Rohata skala und dem Djelec auf und bilden den Kern der dortigen Synklinale; bei der Mraznica-Puszta streichen sie W-lich und treten in unmittelbarem Kontakt mit dem grauen Obertriasdolomit des Stupici-Rückens. NE-lich ziehen sie sich über das Hlozsatal und nehmen hier N-liche Richtung an, verschmälern sich dann allmählich und keilen NE-lich von Kote 491 m infolge Schließung der Synklinale aus. NW-lich vom Djelec treten sie ebenfalls auf und ziehen, eine große Verbreitung erreichend, NE-lich über den Podmalenicu-Meierhof nach Férnádasd. Von da nehmen sie die Richtung nach Egyházasnádas, werden aber durch den Koričične skalje in zwei Äste geteilt: der breitere derselben streicht am W-Fuße des letzteren nach N, die schmälere Streifen dagegen ziehen sich anfänglich nach NE in die Depression zwischen dem Trudovac—Podlučna und Koričične, dann über den sattelförmigen Rücken zwischen dem Knjazova und dem Nadharvanem (Figur 2), biegen sich NNE-lich und nehmen ihre Richtung gegen Nemeslak.

Alttertiär. Das nach Ablagerung der Bildungen der Sphärosideritenmergelgruppe zurückgezogene Meer transgredierte im Eozän in dem von mir aufgenommenen Gebiet neuerlich, u. zw. drang es über die Becken von Zsolna, Demény und Barossháza vor und erstreckte sich bis Hegyesmajtény hinab. Die Transgression wird zumeist durch grobkörnige Konglomerate und Nummulitenkalke angedeutet, nach deren Ablagerung sich grob- und feinkörnige, glimmerige Sandsteine, dann mit feinkörnigen Sandsteinen wechselnde Tonschichten ablagerten. Letztere Sedimente sind aller Wahrscheinlichkeit nach schon im Oligozän entstanden, nach ihrer Ablagerung zog sich das Meer von diesem Gebiet endgiltig zurück.

Eozän. Die ältesten Bildungen des Eozän bilden polygene Konglomerate. Das Konglomerat setzt sich vorherrschend aus zementierten Schottern von Haselnuß- bis Nußgröße, an vielen Stellen auch faustgroßen und selbst noch größeren Stücken bestehend, zusammen. Die einzelnen Schotter stammen vornehmlich aus dem Kalkstein und Dolomit der Triasdecke, die durch ein graues oder rötliches Bindemittel verzementiert sind. An die Oberfläche treten sie zumeist an den Beckenrändern, wo sie an vielen Stellen in großen Massen aufgehäuft, beträchtliche Gipfel

bilden; sporadisch jedoch, infolge von Zerknitterung und Erosion, gelangten sie auch im Barossházaer Becken zutage.

Auf dem Plateau N-lich von Hegyesmajtény treten in der Umgebung der Koten 723 und 639 diskordant über dem brecciösen Dolomit oder dem Kalk der Triasdecke eozäne Konglomerate auf, während diese in der Richtung gegen die Gemeinde durch gelbliche oder rötliche Nummulitenkalke ersetzt werden. Sehr wichtig ist das Vorkommen von Konglomerat auf dem Rücken des Tupi hradek und am Scheitel des Svinechlevi, indem diese als Verbindungsglied zwischen dem Eozän in der Gegend von Hegyesmajtény und jenem von Barossháza dienen. Während ich auf dem Scheitel des Svinechlevi auch Nummulitenkalk antraf, besteht dessen E-Lehne ausschließlich aus Konglomerat, welches NE-lich von hier den NE—SW-lich streichenden, gezackten, kammartigen Rücken des Strázsa aufbaut. Vom Strázsa streicht das Konglomerat sodann in einem ca. 0.5 Km breiten Streifen NE-lich, zieht über Michalova und das Zakopcia-Tal, wo es eine Wendung nach E macht und in Drenova eine größere Ausdehnung erlangt. Auf der Richtarszka jedoch reduziert sich seine Breite neuerdings auf einen ca. 0.5 Km breiten Streifen, es nimmt wieder NE-liche Richtung an und streicht an der S-Lehne der Močarna weiter. Von tektonischem Standpunkt wichtig sind in diesem Zuge die Fallrichtungen der groben Konglomeratbänke. Während nämlich die Bänke desselben auf dem Strázsarücken unter 65° nach SE (9^{h}) einfallend, sich unter die das Barossházaer Becken ausfüllenden jüngeren Schichten ziehen, befinden sie sich an der NW-lichen Nase des Kviceiki, sowie an dem steilen Vorgebirge des S-lich vom Podlučna hinziehenden Rückens in fast senkrechter Lage; auf dem Drenova aber sind sie überkippt, indem ich hier bereits ein NW-liches Einfallen messen konnte. Auf der felsigen S-Lehne des W-lich vom 754 m hohen Kegel der Richtarszka ziehenden Rückens wendet sich das Einfallen nach N (24^{h} 45°).

Etwas weiter NW-lich von diesem Zuge, von den an die Oberfläche tretenden mesozoischen Schichten getrennt, taucht das eozäne Konglomerat neuerdings auf (Figur 2), u. zw. auf der bis Egyházasnádas hinreichenden, mit steilen Falswänden plötzlich emporragenden Koričične skalje, die hier eigentümlicherweise unmittelbar auf den stark gefalteten Bildungen der Sphärosideritenmergelgruppe liegt. Obgleich das sehr mächtige Konglomerat stark zerbröckelt ist, ist doch die NE—SW-liche Streichrichtung gut zuerkennen und bei der SW-lichen und NNW-lichen Schwankung ist das SW-liche Einfallen vorherrschend. Für die Neigung nach NW sprechen im übrigen auch die hervorsprudelnden Quellen. Während die SE-Lehne der Koričične skalje an Quellen außerordentlich arm ist, entspringen an deren NW-Fuße zahlreiche wasserreiche Quellen.

Die Quellen sind typische Schichtquellen. Das Konglomerat baut N-lich von hier den Babice auf und setzt sich über Uvoz fort, nach E hin verbreitert es sich und auch der felsige Skalje-Rücken besteht aus Konglomeraten.

Beachtenswert ist, daß ich, obwohl unter den hier skizzierten zwei Zügen die Kössener und Jurakalksteine, sowie die Bildungen des festeren neokomen Kalkmergels und den Sphärosideritenmergelgruppe in Form mächtiger, in Nebenfalten zerknitterter Schuppen zutage treten, deren Kern und Basis der obertriadische Dolomit bildet (Figur 2), unter den Schottern des Konglomerates von diesen leicht unterscheidbaren Bildungen nicht einmal eine Spur fand, was die Annahme gestattet, daß der Koričične—Rohács—Uvozer Konglomeratzug auf dem Rücken der schuppenartig aufgeschobenen und die Bänke des SE-licheren Zuges überkippenden mesozoischen Schichten, namentlich der Bildungen der Sphärosideritenmergelgruppe hinabgleitend, in diese genetisch fremdartige Umgebung gelangt sein konnte.

Das eozäne Konglomerat kommt in dem gefalteten Becken von Barossháza wohl in untergeordneter Ausbreitung an mehreren Stellen zutage, in größeren Massen jedoch treffen wir dasselbe nur in der Umgebung von Beresztény, wo es steile Felswände, ferner wollsackartige Prismen bildet. Das Konglomerat beginnt am E-Ende von Barossháza und nimmt über den Gipfel des Dubje seine Richtung gegen Stankove; doch kommt es auch S-lich von Beresztény, in der Umgebung von Halmes und Doszkalki vor.

Über dem eozänen Konglomerat folgt grobkörniger Sandstein, aus welchem ich einzelne schlecht erhaltene Nummuliten sammelte. Am SW-Ende von Hegyesmajtény, an der N-Lehne des 666 m hohen Kegels sind die grubenartigen Keller in diesem Gestein abgeteuft. In größerer Ausdehnung treten diese groben Sandsteine im Becken von Barossháza auf, wo die durch Denudation abradierten Sättel den Kern darstellen, u. zw. entweder samt dem eozänen Konglomerat, oder selbständig. Dieser Sandstein ist schön aufgeschlossen im Hangenden des eozänen Konglomerates auf der Straße zwischen Ritka und Hmeliskó (Chmelisko). Seine dicken Tafeln fallen unter 50° gegen 8^h ein. Im Streichen kann er dann nach NE verfolgt werden. Auch in dem Kern der am WNW-Ende von Barossháza hinziehenden Antiklinale tritt er zutage, selbst die Kirche steht auf diesem groben Sandstein. In der Gegend von Gergőfalva, sowie S-lich von Barossháza weist er eine größere Ausdehnung auf.

Die alttertiäre Schichtenreihe wird endlich von dünntafeligen, feinkörnigen, hellgrauen oder gelblichbraunen, glimmerigen Sandsteinen, sowie gelbbraunen Tonen, stellenweise von Hyroglyphenton und mit dichten

Sandsteintafeln wechsellagernden gelbgrauen Tonen abgeschlossen. In den hellgrauen Sandsteinen fand ich einzelne Nummuliten, in den Tonen jedoch kamen nicht einmal im Schlämmrückstand organische Reste vor. Ein Teil dieser Schichtengruppe repräsentiert die oberste Partie des Eozän, der mit den Sandsteintafeln wechsellagernde Ton aber dürfte bereits in das Oligozän gehören. Diese Bildungen sind zumeist (insbesondere dort, wo der Ton eine größere Ausdehnung besitzt) mit Kulturpflanzen bewachsen, demzufolge sie meist nur in den tief eingeschnittenen Wasserrissen der einzelnen künstlichen Aufschlüssen beobachtet werden können.

Obwohl es mir nicht gelang, den feinkörnigen Sandstein und Ton in der Umgebung von Hegyesmajtény aufzufinden, glaube ich doch, daß die W-lich und SW-lich von der Kirche gelegene, mit Kulturen bedeckte flache und unzweifelhaft abgesunkene Depression von diesen Bildungen oder deren Äquivalenten ausgefüllt wird. Dieser kleine und nur wenig abgesunkene Kessel wird nämlich ringsherum vom Kalkstein und Dolomit der Triasdecke umgeben und das eozäne Konglomerat und der Nummulitenkalk tritt auf einem verhältnismäßig höheren Terrain über diese gelagert auf. Zu bemerken ist hier, daß auf unserer Kopie der Wiener geologischen Originalkarte im Maßstabe 1:75.000 an der Stelle der eozänen Bildungen in der unmittelbaren Umgebung von Hegyesmajtény Neokommargel ausgeschieden ist; nachdem ich jedoch in der Literatur nicht einmal eine Spur desselben gefunden habe, so kann sich dieser Fehler zweifellos nur beim Kopieren eingeschlichen haben.

Im Becken von Barosháza erreichen dann diese Schichten eine große Ausdehnung und während der graue und gelbbraune, feinkörnige, tafelige Sandstein im NW-lichen Teil vorherrschend ist, tritt er im Inneren des Beckens nur stellenweise zutage und hier kommt meistens der mit gelbbraunen Sandsteinplatten wechsellagernde Ton vor. So sind an der nach Hmelizkó führenden Straße die Tonschichten in eine Synklinale gefaltet; beim jüdischen Friedhof hat man diesen Ton, wie es scheint, zum Ziegelschlagen aufgeschlossen, während er am N-Ende der Mlinistye-Kolonie an der E-lichen Straßenwand in einigen Metern Mächtigkeit aufgeschlossen ist.

Holozän. Das Holozän ist durch Gerölle (Schotter, Anschwemmungsschlamm) der einzelnen Bäche und Kalktuff repräsentiert. Der Kalktuff tritt in größerer Verbreitung und Mächtigkeit bei dem am Anfang des unteren Abschnittes der Rovnianska dolina befindlichen Kreuz auf, wo aus demselben eine gute, wasserreiche, gepflegte Quelle hervorbricht; ferner finden wir den Kalktuff im oberen Abschnitte des Hlozsa,

sowie etwas N-lich von der Ulizskó-Mühle im oberen Abschnitte des Hlucha.

*

Zum Schluß möge noch in Kürze der *nutzbaren Materialien* gedacht werden. Der graue obertriadische Dolomit wird zur Beschotterung der über Kaszaróna in die Rovnianska dolina führenden Komitatsstraße benützt. Beim Bau des Hlozsaer oberen Abschnittes der Straße von Hegyesmajtény nach Bellus hat man nebst dem triadischen Deckenkalk auch die dichteren Jurakalke verwendet. Der Barossháza—Térnádader Abschnitt der Komitatsstraße Barossháza—Bellus hingegen wird mit dem weißen zuckerkörnigen Triasdecken-Dolomit in Stand gehalten; zur Beschotterung des Straßenabschnittes Barossháza—Beresztény verwendet man das eozäne Konglomerat.

Der triadische Deckenkalk ist auch zum Kalkbrennen vorzüglich geeignet. Im unteren Abschnitt des Hluchatales wird ein Kalk von vorzüglicher Qualität aus diesem Gestein gebrannt. Ein aufgelassener Kalkofen E-lich von Predhorje im Recicatal, am N-Fuße des Černi vrch gibt Zeugnis von der einstigen intensiven Kalkerzeugung.

8. Vorläufiger Bericht über die geologischen Verhältnisse des Südrandes des Zsjárgebirges und des Ober-Nyitraer Beckens.

(Aufnahmebericht vom Jahre 1916.)

Von Dr. Gy. VIGH.

Im Sommer 1916 setzte ich die Begehung der N- (Németprónaer) und E-lichen (Nyitrabányaer) Bucht des Nyitraer Beckens, die Aufnahme der S-lichen Partie des Granitmassivs des Zsjár, sowie des, das Nyitrabányaer Talbecken und die Kohlenmulde W-lich abschließenden hohen Andesitrückens fort und machte auch einige Orientierungsausflüge in die N-lichen Ausläufer des Ptacsnik.

Ich beginne die Besprechung des begangenen Gebietes mit der Beschreibung des S-Teiles des Zsjárgebirges, dessen Bildungen den Beckensedimenten teils als Stütze, teils als Lager dienen.

Schon aus früheren literarischen Beiträgen ist es bekannt, daß der kristallinische Kern des Zsjárgebirges — abweichend von den anderen Kerngebirgen — fast ausschließlich von Granit gebildet wird. Nur am SW-Saum des S-Endes desselben kommen andere kristallinische Varietäten vor. Dieser kristallinische Zug zieht sich von dem, vom 644 m hohen Prostredni vrch ausgehenden Rücken beginnend (an welchem auch die Grenze zwischen Hársas [Lipnik] und Nyitratormás [Chrenóc] verläuft), in ca. 1 Km Breite bis Turócnémeti (Szklenó), wo er bei den Häusern des Dorfes mit der steilen Lehne untertaucht. Ob er hier an einer Verwerfung endet, oder aber sich unter den am rechten Talhang beginnenden Tuffen weiter nach S fortsetzt, darüber wird der von den ungarischen Staatseisenbahnen projektierte 3 Kilometer lange Tunnel S-lich von Turócnémeti Aufklärung geben. Die kristallinischen Bildungen, die auf diesem schmalen Gebiete vorkommen, sind die schieferigen, metamorphisierten Randfazies des Biotitgneis und des Granites.

Der *Biotitgneis* tritt in verhältnismäßig geringer Mächtigkeit auf und weicht zumeist vom Gneis der Mala Magura ab. Neben Biotit erscheint auch Muskovit und ist im allgemeinen — insbesondere im S-lichen

Teil — chloritisiert, grün und feinschieferig, blätterig, z. B. oberhalb Turócnémeti.

Gleichsam dazwischen eingeklemt und mit ihm dicht abwechselnd, kommen gneisartige, geschichtete Granitvarietäten mit schieferiger Struktur vor — einstige Gänge, Dykes, Stöcke — die dem „Augengneis“ ähnlich sind. Wie groß diese Ähnlichkeit auch sein mag, so haben wir es hier doch mit einer im kleineren oder größeren Maßstabe umgewandelten *Randfazies* des *Granites* zu tun, was durch mehrere Erscheinungen bestätigt wird. Dort, wo man eine größere Faltung findet, — wie an dem S-lichen Rücken des Uhlióter Tales, wo man in dem am Grat des Rückens laufenden Straßeneinschnitte das ganze Querprofil gut beobachten kann — können die verschiedensten Stufen der durch den Druck verursachten Transformation wahrgenommen und der allmähliche Übergang zwischen den einzelnen Varietäten beobachtet werden. Auf diese Weise kam die auf dem erwähnten Rücken wahrnehmbare blätterige, serizitische Varietät zustande, in welcher auch schon der Feldspat und die Quarzkörner schuppig zerwalzt sind, und so kommen auch die äußeren Varietäten des faserigen Gneis zustande, in welchen der Feldspat und die Quarzkörner stabartig ausgestreckt, ausgezogen sind (auf dem Na Spotki-Rücken), wodurch eine eigentümliche Streifung hervorgerufen wird.

In den weniger gepressten Varietäten des „Augengneises“ kann man in dem zwischen den Gneis gedrunghenen Granitmagma verschiedene Differenzierungen wahrnehmen und ist die Textur der differenzierten Teile jener des Zsjár-Granites ähnlich. In diesen Ausscheidungen bleibt der Glimmer stellenweise aus und das Gestein wird dem Schriftgranit ähnlich; anderwärts tritt wieder neben dem milchweißen, verwitterten Feldspat auch ein blaugrauer, frischer Feldspat auf, häufig in so großen Massen, daß das Gestein grau gefärbt wird. Diese Feldspatkristalle haben oft eine Größe von 7—8 cm und es gehören sogar auch viel größere nicht zu den Seltenheiten. In den großen Feldspatkörnern kann man eingeschlossene Quarzkörner beobachten, die sich mit ihrem stumpfen Fettglanz von der glasglänzenden Oberfläche des Feldspates abscheiden.

Derartige graue Feldspate enthaltende Granitvarietäten und Schriftgranite erwähnt STACHE¹⁾ vom Szuchigebirge (Száráz Magura) und ich selbst habe auch in dem von I. v. MAROS und Dr. G. v. TOBORFFY aus der Gegend von Bélapataka (Valaszka Bella) gesammelten Material ein

¹⁾ STACHE: Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete d. ob. Neutra-Flusses und d. königl. Bergstadt Kremnitz im Sommer 1864. Wien, 1865. Jahrb. d. k. k. G. R.-A. Band XV. 1865.

Stück gefunden, das mit jenem im Zsjárgebirge vorkommenden völlig ident ist.¹⁾

Diese grauen Feldspate trifft man nicht nur unter den zwischen dem Biotitgneis vorkommenden Varietäten, sondern auch am S-Rande des Granitmassivs des Zsjár in dem an den Gneis grenzenden Granit.

VETTERS hat die Ausbreitung des „körnigen Gneis“ (?) auf Kosten der oberflächlichen Verbreitung der Beckensedimente größer bezeichnet als dies in Wirklichkeit der Fall ist. Seine W-liche Grenze bezeichnen die Reste des nordwestlichen Endes der sedimentären Zone, die sich nicht tief im Gebiete des „Augengneis“ (?) befinden, sondern ihren Platz zugleich an der Grenze des Waldes und des kristallinen Kernes und der Beckensedimente einnehmen. W-lich von diesen ist es nur der Schutt des Gneises und Granits, der die Sedimente des Beckens auf den Abhängen und den flachen Rücken einhüllt.

Auf den kristallinen Kern, auf die Gneisschichten legen sich die Bildungen der sedimentären Zone, die vom Hrabovectale beginnend, einen zusammenhängenden Zug bis Turócnémeti bilden, während von diesem — dem Hrabovectale — nordwestlich, am Fuße des Stirnabhanges des Na Spotki und im Kukalinovatale nur einzelne zerrissene Reste derselben vorhanden sind. Die NE-liche Grenze des Zuges zieht sich an dem nördlichen Abhange des Dubrava, an dem südlichen Gipfel (894 m) des Horenovo und dem Abhange des von hier südöstlich streichenden Rückens; die südliche Grenze seiner Verbreitung bildet der linke Hang des Grenzwasser-Tales.

An seinem Aufbau nehmen die mittlere Trias, die Jura- und Neokomschichten teil und auf den neokomen Mergel legt sich die 2.5—3.5 Km breite Decke des triadischen Chocsdolomites und Kalksteines.

Der die mittlere Trias repräsentierende dunkelgraue Kalkstein und Dolomit ist zwar stark zerbröckelt und zeigt bald ein SE-liches bald SW-liches und W-liches oder NW-liches Einfallen, bildet aber dennoch im zusammenhängenden Zuge den 626 und 764 m hohen, mit kleineren und größeren Felsgipfeln gezierten und mit steilen Abhängen ausgestatteten Dubrava-Rücken, die 894 m hohe Kuppe des Horenovo und den nördlich vom Dbal befindlichen Rücken, sodann die beiderseitigen Abhänge der Mündung des Uhlistetales und die kleinen Partien auf dem Na Spotki-Rücken und im Kukalinovatale.

1) Bei der jetzt im Gang befindlichen Untersuchung des südlichen Endes der Kleinen Karpathen haben die Doktoren Z. und G. v. TOBORFFY am Rande des Granits eine ganze Serie der Randfazies beobachtet, darunter auch solche, die auch im Zsjárgebirge vorhanden sind.

Die einzelnen, gut geschichteten Partien nördlich vom Dbal enthalten viele Crinoiden und hier — jedoch auch an anderen Orten — sind auch hornsteinartige Schichten zwischengeschaltet.

Die kleine Partie von Lunzer Sandstein konnte ich nur am südlichen Abhange des 764 m hohen Dubravakegels nachweisen.

Der Dolomit- und Kalksteinkomplex wird von einem dünnen und mehrfach unterbrochenen, im allgemeinen schmalen Streifen von bunten Keuper-Schichten begleitet. Zwischen die Schieferschichten lagern sich auch hier Dolomit und Arkosenquarzsandsteinbänke ab.

Gleichfalls in geringer Mächtigkeit und noch mehr zerrissen als die Keuperschichten findet man in dünnen Streifen die Kössener Schichten in gewohnter Entwicklung.

Die Grestener Schichten sind durch Sandstein repräsentiert, der in Folge der Abschleifung der Keuper- und Kössener Schichten an vielen Orten unmittelbar auf dem Triaskalkstein liegt. Er kommt auf der an der Spitze des Dubravarückens befindlichen Wiese, in dem Sattel zwischen Horenovo und Strachberg, nördlich vom Dbal, sowie in dem östlich vom Dbal liegenden Tale zwischen Juramergel- und Gneisschichten in größerer oberflächlicher Ausdehnung vor.

Nebst dem Sandstein kann man *Belemniten* führenden Fleckenmergel, in den höheren Niveaus aber schlecht erhaltene *Ammoniten* (*Phylloceras* sp.) und *Belemniten* enthaltenden roten, mergeligen Kalkstein, Feuersteinkalk und in Neokommerngel übergehenden, *Aptychen* enthaltenden gelblichen Kalkmergel beobachten.

Die Juraschichten können in der ganzen Länge der sedimentären Zone verfolgt werden. Dieselben sind auch in den auf dem Na Spotki auftretenden Partien vorhanden und besonders schön entwickelt ist der obere Jura oberhalb Turócnémeti, an den östlichen Abhängen des Dbal.

Das jüngste Glied der sedimentären Zone bilden auch hier die von den Juramergeln kaum zu unterscheidenden neokomen Fleckenmergel (mit spärlichen *Belemniten*- und *Aptychenspuren*); auf diese schmale Mergelzone legt sich die breite Decke des triadischen „Chocs“-Dolomites und Kalksteines. Die Zusammensetzung der Decke stimmt mit jener der großen Decke des nördlichen Randes des Zsjar überein (Waagenhals—Zniováraljaer Schloßbergzug). Die tiefsten Schichten bildet auch hier dunkelgrauer Guttensteiner Kalkstein, die obersten hingegen schotteriger, weißer Dolomit, der im unteren Abschnitte des Grenzwassergrundes in großer Mächtigkeit aufgeschlossen ist und aus welchem man einen Kalk von schlechter Qualität brennt.

Das Einfallen der Deckenschichten konnte ich nur an den Rändern messen. Am nördlichen und nordwestlichen Rande ist das SW-liche steile

(50—60°) Einfallen das vorherrschende, während am südlichen Rande das nach 17ⁿ gerichtete Einfallen im allgemeinen ein sanftes ist.

Der deckende Kalkstein und Dolomit bildet eine Hochebene von ca. 1 Km² Flächeninhalt (Na Rovnach, Bändies), auf welcher eine in nord-südlicher Richtung sich erstreckende Dolinen-Reihe zu beobachten ist. Das Wasser des breiten, flachen Szklenóer Sattels verschwindet in diesen Dolinen, in deren Trichter sich der Rasenteppich des 4—6 m mächtigen, den Kalkstein verhüllenden Tones tief hineinbiegt. Die Ausbildung der Dolinen hält also auch jetzt noch an. Das in den Dolinen verschwindende Wasser gelangt aus den am oberen Abschnitte des südlich gelegenen Tales hervorstehenden Kalksteinschichten abermals an die Oberfläche.

*

Der von mir begangene Teil des Ober-Nyitraer Tertiärbeckens zerfällt morphologisch in zwei Partien, und zwar in die N é m e t p r ó n a e r B u c h t im engeren Sinne (das jetzige Ober-Nyitraer Tal) und in das N y i t r a b á n y a e r (Handlovaer) T a l. Die beiden Partien bilden für sich selbständige morphologische Einheiten, beide rufen den Eindruck eines für sich abgesonderten Beckens hervor und die Scheidewand zwischen ihnen bildet der nördliche, bis Berzsény ziehende Rückenfortsatz des Ptacsnikgebirges. Die beiden morphologischen (scheinbaren) Becken verbinden sich an der Oberfläche nur oberhalb Kiscsóta (Mala Čausa) über den zwischen Csauszanszka hora (464 m) und Csauszanszka lazi befindlichen Sattel unmittelbar miteinander, an welchem sich auch die, das Nyitrabányaer Tal ausfüllenden Sedimente in die Németsprónaer Bucht hinüberziehen, wo sodann in der Gemarkung der Gemeinde Berzsény der, die niedrigen flachrückigen Hügel des Beckens einhüllende gelbe sandige Ton und andere jüngere Sedimente (Terrassen, Schotter der Schuttkegel. Seesedimente) untertauchen.

Die Németsprónaer Bucht und das Nyitrabányaer Tal weichen sowohl hinsichtlich ihrer morphologischen als auch ihrer geologischen Gestaltung scharf von einander ab. Die Németsprónaer Bucht hat, wenngleich die Nyitra eine breite Ebene (jungpleistozänes Anschwemmungsgebiet) der Länge nach in die ausfüllenden Sedimente eingeschnitten hatte, den Beckencharakter dennoch behalten, das Nyitrabányaer Tal dagegen trägt, wenn es auch im ersten Augenblick den Eindruck eines Beckens hervorruft, gleichwohl das Gepräge der Erosionstäler an sich, so daß der Ausdruck ČERMAK's:¹⁾ Becken (Mulde, Tertiärbecken), bestimmt unrichtig ist; auch die Lagerung der Schichten weist nicht darauf hin.

¹⁾ ČERMAK: Die Braunkohlenablagerungen von Handlova. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Band XVI. S. 98.

Die Némétrónaer Bucht wird fast in ihrer Gänge von jungtertiären (pliozänen oder levantinischen (?)) und pleistozänen Bildungen ausgefüllt, während die älteren marinen Sedimente nur hie und da, zumeist an den Rändern, unter der dicken Decke des ersteren zutage treten.

So sind die Uferbildungen des alttertiären (mitteleozänen) transgredierenden Meeres, seine Breccien und Konglomerate am nördlichsten Rande der Bucht, in der Gemarkung von Nyitrafő (Gajdel) über den mesozoischen Bildungen des Grundgebirges gelagert und zwischen diese eingerollt und verworfen anzutreffen. Spätere Denudationen haben dann die von den Gebirgsbewegungen gebildeten Unebenheiten zu einer gemeinsamen Peneplaine abgeglichen und Terrassenschotter hüllt den eingebneten flachen Rücken der Gewölbe ein. Außer diesen verblieben nur im südlichen Teil der Bucht, bei Bajmóc, die eozänen Konglomeratschichten an der Oberfläche, in Verbindung mit Nummulitenkalkstein und fossilführendem Sandstein.

Wahrscheinlich eozänen Alters ist auch noch jener kleine, Nummuliten, Operculina und Bryozoen führende, mit Sandstein wechsellagernde schieferige Tonschichtenkomplex, der in der Gemarkung von Berzseny vom Na Láni bis an das auf der nördlichen Seite des Na Ochoz streichende Tal aufgeschlossen ist und sich mit W-lichem und SW-lichem Einfallen an den kristallinen Kern des Zsjár anlehnt. Auch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß diese Schichten bereits dem Oligozän angehören, da sie den gleichfalls keine Nummuliten führenden Schichten des Nyitraháyaer Tales ungemein ähnlich sind. VETTERS¹⁾ kartiert sie im Gegensatz zu den alten Wiener Geologen als mediterran, hält es jedoch nicht für ausgeschlossen, daß sie eventuell eozän sind. Der schlechte Erhaltungszustand der Nummuliten macht deren nähere Bestimmung unmöglich und nur nach ihrer Kleinheit könnte man mutmaßen, daß man es bereits mit oligozänen Formen zu tun habe.

Unter der mächtigen Schotterdecke treten auf einer kleinen Fläche im oberen Abschnitte des Zlatnabaches in einer Krümmung zwischen Kányahegy (Kanyánka) und Mohos (Poruba) jüngere Schichten mit W-lichem Einfallen unter 30° hervor. Es sind dies wenig Tuffmaterial enthaltende, schieferige, sandige Tonschichten, die so wie die nördlich von Némétróna aufgeschlossenen und angebohrten Schichten mediterran sind. Auf der, bei Kote 400 m auf dem nördlich von Kovácspalota befindlichen Rücken verlaufenden Straße (Grenzstrasse zwischen Némét-

¹⁾ VETTERS: Geologie d. Zargebirges p. 52. (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Band LXXXV.).

próna und Kovácpalota) treten schieferige, weißlichgraue, tuffige Schichten zutage, die ich in meinem früheren Berichte mit Vorbehalt für pontisch gehalten habe. Am nordwestlichen Rande von Németspróna hat man beim Abteufen mehrerer Brunnen in der Umgebung des aufgegebenen Getreidespeichers des Grafen PÁLFY in 8—10 m Mächtigkeit in einzelnen Schichten viel Glimmer enthaltenden grauen Ton aufgeschlossen, der aller Wahrscheinlichkeit nach im Liegenden der an der Grenzstraße aufgeschlossenen Schichten vorkommt und den ich gleichfalls für mediterran ansehen möchte. Im Sommer dieses Jahres traf ich im Liegenden der Andesittuffschichten mit jenen sehr übereinstimmende Schichten an.

Den übrigen Teil der Bucht füllen junge Bildungen aus, die teils den Typus von Schuttkegeln zeigen und kontinentalen Ursprungs sind, teils aber kleinere Bildungen, die sich in einem vom großen Mittelmeer abgesonderten See im Süßwasser abgesetzt haben.

Nach Ablagerung der Mittelmeerschichten, namentlich der kohlenführenden Tone, Tuffe und der oberhalb derselben folgenden Andesitbreccien traten Gebirgsbewegungen ein. Einzelne Gebiete haben sich gesenkt, andere hoben sich (so auch die benachbarten Gebiete von Ptacsnik und Nyitrabánya) und das Meer ist aus dem Gebiet zurückgetreten. Die Németsprónaer Bucht, die selbst hinabgeglitten ist (in größerem Maße in der W-lichen und N-lichen als in der S-lichen und E-lichen Hälfte), wurde zu einem abgesonderten See, dessen Wasser immer mehr versüßt wurden und der sich allmählich mit dem von den umgebenden Höhen hinabgetragenen Schutt auffüllte. Der Unterschied zwischen der Höhe des umgebenden Festlandes und der Tiefe der Buchthohle war in den verschiedenen Teilen verschieden. Aus diesen Umständen folgt der abweichende Charakter, Qualität und Veränderlichkeit der die Bucht ausfüllenden Sedimente. Die westliche Hälfte wird von Schotterlagern, aus grobem Material aufgebaute mächtiger Schuttkegel ausgefüllt, während man in der östlichen und nordöstlichen Hälfte abwechselnde Schichten von feinkörnigem Granitschotter, Sand und gelben, grauen, sowie weißlichen, kaolinartigen Ton findet. Auf der westlichen Seite war daher der Höhenunterschied des Geländes der größte, wie dies auch STRÖMPL behauptet, der den verhältnismäßig kleinen Bächen die aus dem Terrainunterschied entspringende große erodierende Kraft und die Entstehung der hier anzutreffenden Schuttkegel und Schotterlager aus grobem Material zuschreibt, während die feineren Sedimente der östlichen Seite von Bächen mit kleinerem Gefälle und geringerer erodierender Kraft aus dem niedrigeren Terrain des Zsjár zusammengetragen wurden.

Der Sumpflöß mit *Helix*-, *Planorbis*- und *Clausilien*-Arten (Kis-

próna), sowie die zwischen einzelnen Schichten hie und da (z. B. auch in der Gemarkung von Kispóna) eingeschalteten Süßwasserkalke, nebst der Absonderung der Gewässer des früheren einheitlichen Sees in kleine Seen bezeugen, was die langsame, allmähliche Auffüllung der Bucht herbeigeführt hatte.

Der Auffüllung der Bucht gegenüber ist die Erosionsbasis gesunken. Die einheitlichen und typischen Schuttkegel wurden zerstückelt und die Nyitra schnitt ihr Bett immer tiefer ein. Diese hat sich in großen Windungen ein breites Anschwemmungsgebiet aus den lockeren Bildungen herausgearbeitet und deren Schotter in größerer oder kleinerer Mächtigkeit ausgebreitet. Von ihrem alten Bett findet man nur mehr wenige vollständig erhaltene Überreste in den hie und da wahrnehmbaren Terrassenstreifen, die mit mehr oder weniger Bestimmtheit bis an den Rand des Grundgebirges und manchmal auch selbst bis jenseits desselben verfolgt werden können.

Die Terrassen gedenke ich in Kürze mit den Terrassen des Nyitrabányaer Tales zu behandeln, hier will ich nur erwähnen, daß die Németsprónaer Schotterlager hinsichtlich ihres Ursprunges im Gegensatz zu den Lagern des Nyitrabányaer Tales zum überwiegenden Teil Schuttkegel sind, während jene, die aus Terrassen entstanden sind, nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Von größerer Verbreitung und Mächtigkeit sind nur die Schotterlager, welche die jungpleistozäne (?) Terrasse der Nyitra überziehen.

Auf den Schotterlagern lagert meistens eine pisolithenführende gelbe Tondecke, die an vielen Orten eine ansehnliche Mächtigkeit erreicht. Diese mächtige Tondecke, die auf diesem Gebiete den Löß ersetzt, erleichtert im Ganzen die Scheidung der Schotterlager verschiedenen Alters, da sie im Großen die Unebenheiten des Schotterterrains ausgleicht. Dieselbe zieht sich an den Abhängen bis zu 360, 400 und 420 m Höhe hinauf. So bedeckt diese z. B. den Schuttkegel des Nyitrafenyveser Baches bei Csék (Czach) und zieht sich auch bei Mohos (Poruba) bis an den E-lichen Rand des Dorfes.

*

Die Entstehung des Nyitrabányaer Beckens ist der durch lange Zeit wirkenden Erosion zu verdanken. Es war, als ein seichter Uferanteil des Obornyitraer geologischen Beckens zur Entstehung von Kohlenflözen geeignet.

Litoralgebiet war die Gegend auch zur Zeit des transgredierenden Eozänmeeres. Die mitteleozänen (?) Strandbreccien und Konglomerate schmiegen sich in einem schmalen Streifen an die mesozoische Zone und sind an mehreren Orten diskordant über deren Bildungen gelagert. Schön

ist die diskordante, transgressive Lagerung der Eozänschichten an dem triadischen „Chocs“-Dolomit in 700 m Seehöhe zu sehen, der den südlich vom Strachberg ausgehenden Rücken aufbaut. Die Überreste des Konglomerates, welches einst — wie es scheint — den Deckendolomit in größerer Ausdehnung überzogen hat, findet man noch in dem 580—600 m hohen Borovo-Sattel und in dem ebenfalls 580 m hohen Sattel des Pod Bralja, aus welcher Erscheinung man auch auf die Niveauhöhe des Eozänmeeres schließen kann. Der schmale Streifen der Eozänschichten streicht am südlichen Abhange des „Grenzwasser“ nach E, wo er samt dem Dolomit unter den Andesittuffen, Breccien und Lavaströmen verschwindet.

Im Inneren des Tales treten an mehreren Orten Klippen hervor, die aus klein- und grobkörniger Dolomit- oder Kalksteinbreccie gebildet sind, die wir ins Eozän stellen können. Eine solche eozäne Dolomitbreccie bildet auch das „Felsentor“ („Szikla-kapu“) beim Tunnel, sowie den an einer Wendung des sich schlängelnden Winterleiten-Tales sich erhebenden Felsblock, dessen Material zum Kalkbrennen gebrochen wurde.

Es gelang mir, aus der Kalkstein- und Dolomitbreccie in dem Eisenbahneinschnitt am W-lichen Ende des Remát ein gut erhaltenes Exemplar von *Natica vulcani* (= *Ampullaria perusta* BRGNT.) zu sammeln, welche Art das eozäne Alter der Schichten beweist.

Auf die Konglomerat- und Breccienschichten folgt eine Schichten-Gruppe von großer Mächtigkeit und gleichförmiger Entwicklung, die einigermaßen an den Flysch erinnert. Kleine Striatanummuliten, Bryozoen, Operculinen und spärliche Überreste anderer Petrefakten enthaltende, lockere und feste, klein- oder grobkörnige, häufig Eozäntypus-zeigende Sandstein- und Breccienbänke wechseln mit sandigen, schieferigen Tonschichten und dunkelgraue, dünnplattige Tonmergel, dünnschieferige, blätterige Meletta-Schiefer, menilitische Schiefer oder mehrere Meter mächtige, kleinkörnige, lockere, kleinere oder größere Konkretionen enthaltende Sande und Sandsteinschichten sind dazwischen gelagert. Fossilien habe ich, wie oben erwähnt, nur in spärlicher Menge und nur im Sandstein gefunden, in größerer Menge nur an einem Orte, und zwar in dem Eisenbahneinschnitte östlich von dem Bahnwächterhaus 3 a) oberhalb Parlag (Jalovec), in dem zwischen brecciosen Sandstein gelagerten Ton, doch müssen diese Fossilien erst bestimmt werden.

Die Ausdehnung des Oligozän auf Kosten der Mediterranschichten ist viel größer als man dieselbe auf den bisherigen geologischen Karten verzeichnet findet. Auf den früheren Karten ist das Oligozän am linken Ufer des Nyitrabányaer Baches nur in einem dünnen Streifen ausgeschieden. VETTERS verlängert seine Grenzen schon bis an das Ende des Morovnoer Tales auf Grund der dort angetroffenen Melettaresten, hält jedoch die-

den Potom, Kaeski, Hrbi und Hreskovo aufbauenden Schichten für mediterran, während doch die mit dem hier hervortretenden schieferigen Ton wechsellagernden Sandsteinbänke auch nummulitenführend sind. Die Schichtenreihe des Potom wird besonders schön durch den am östlichen Abhang befindlichen Steinbruch der Kohlenbergbau-Gesellschaft aufgeschlossen; in einzelnen Schichten derselben kommen außer vielen Nummuliten auch Muschel- und Echinusfragmente vor. Dieselben Nummuliten führenden Sandsteinbänke finden wir auch oberhalb Nyitratormás (Chrenóc) und Hársas (Lipnik), sowie bei Kiscsóta (Kis Csausa).

Die Mediterranschichten beginnen dort, wo die Sandsteinbänke mit kieseligem Bindemittel ausbleiben. Verschiedene, mit schwächeren und mächtigeren Sandadern und Sandschichten wechselnde schieferige Tone, lockerere Quarzsandsteine mit kalkigem Bindemittel, Tuffe, tuffige Sandsteine, Konglomerate (mit Andesitgeröllen), mächtige Andesitbreccien (Eruptivtuffe) und schließlich Andesitlava bilden den mediterranen Schichtenkomplex.

Der seit langem bekannte reiche Fossilfundort in den untermediterranen Schichten befindet sich zwischen Nagycsóta (Nagycsausa) und Hársas in einer alten starken Windung des Nyitrabányaer Baches, von wo man jedoch beim Bahnbau den Lauf des Baches abgeleitet hat. Seither wurde die einstige Vertiefung immer mehr aufgeschüttet und mit Rasen bedeckt, so daß jetzt kaum ein bis zwei Schichten der mannigfaltigen Schichtenreihe sichtbar sind. Aus dem Hangenden des hier einst aufgeschlossenen schwachen Kohlenflözes, dem kalkigen Sandstein, konnte ich noch verschiedene Fossilien sammeln. Auf Grund der Bestimmungen durch Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER kann ich vorläufig folgende erwähnen:

Ostrea gingensis SCHLOTH.

„ *fimbriata* GRAT.

Crassostrea crassissima LAM.

Lucina sp.

Callista Chione L.

Tellina planata L.

Psammobia Labordei BART.

Pholadomia cfr. *alpina* MATH. var. *rectidorsata* HÖRN.

Turritella cfr. *vermicularis* BROCC.

Auf dem Friedhofhügel bei Kiscsóta bin ich auf einen neuen Fossilfundort geraten, das Material ist für das tiefste und gleichsam Grenzniveau des Untermediterran charakteristisch. Einzelne Bänke sind daselbst fast ausschließlich von Schalen von *Mytilus Haidingeri* HÖRN. aufgebaut. Von hier kann ich vorläufig folgende Arten erwähnen:

Ostrea sp.

Mytilus Haidingeri HÖRN.

Cardium cfr. *turonicum*

Venus cfr. *carina* LAM.

Callista cfr. *Raulini* HÖRN.

Callista sp.

Amianthys Gigas LAM.

Tapes vetula BAST.

Glycimeris Menardi DESH.

Turitella cfr. *vermicularis* BROCC.

Potamides margaritaceus BROCC.

Lamna sp.

Ein Aufschluß ist hier nicht vorhanden und ich sammelte nur aus den auf dem Ackergrunde am Scheitel des Friedhofhügels lose umherliegenden Stücken und aus dem von der Aushebung der Gräber an die Oberfläche gelangten Material, und so war es schwierig die Aufeinanderfolge der Schichten festzustellen. So viel scheint wahrscheinlich zu sein, daß auf die Cerithien-Brackwasserschichten, welche die Grenzschicht bilden, marine Sedimente folgen, die sodann von den die Kohlenflöze führenden Brackwasser-, Süßwasser- und abermals von Brackwasserschichten abgelöst werden. In den die Kohlenflöze begleitenden mächtigen sandigen Schichten kamen nämlich zur Zeit als man die Wetter-schächte abteufte, Überreste von *Unio* und *Planorbis* vor, die unbedingt Beweise für die Aussüßung des Wassers bieten. Die Fossilien wurden von der Direktion der Bergbaugesellschaft für die Sammlung unserer Anstalt breitwilligst überlassen, wofür ich mir gestatte, meinen besten Dank abzustatten.

Die, eine Braunkohle von relativ vorzüglicher Qualität liefernden Kohlenflöze liegen zwischen mächtigen grauen Tonschichten, die oberhalb den unteren tuffigen Sandsteinen und Tuffbänken folgen. Ihr o b e r m e d i t e r a n e s Alter ist daher — wie dies die von weiland KARL REMENYIK, gesellschaftlichem OBERINGENIEUR, im Jahre 1908/1909 durchgeführten Schürfungen festgestellt haben — wahrscheinlich. Die Kohlenflöze kommen an beiden Seiten der südlichen Hälfte des Tales vor und ziehen sich sogar, wie dies einerseits durch die Bohrungsdaten der Bergbaugesellschaft, andererseits durch die in den tieferen Wasserrissen anzutreffenden Ausbisse bekräftigt wird,¹⁾ unter den hohen, das Tal begren-

¹⁾ Es stand mir nicht so viel Zeit zur Verfügung, um diese außerhalb meines Gebietes fallenden Ausbisse persönlich zu besichtigen; die hinauf bezüglichen Daten verdanke ich dem Herrn Bergingenieur LEO SCHICK.

zenden, aus Andesitbreccie und Lava gebildeten Rücken jenseits der Grenzen des Tales nach S und W hin weiter. Die im Nyitrabányaer Tal durchquerten drei Kohlenflöze nähern sich einander den Mitteilungen des Herrn Bergdirektors RICHARD HOFFMANN nach gegen Westen, das ist gegen Czégely hin immer mehr und zugleich vermindert sich fortwährend ihre Qualität. Diese Erscheinung scheint auch jene von WAHLNER betonte Anschauung zu bekräftigen, daß der vorgeschrittene Verkohlungsprozeß der relativ jungen Braunkohle infolge geologischer Einwirkungen, die mit den Basalt- (?) und Andesiteruptionen im Zusammenhange stehen, erfolgt ist.

Eine Braunkohle minderer Qualität, mehr schon ein Lignitflöz, ist jene, die in der Gemarkung von Váracska (Hradec) hervortritt. Dieselbe ist nicht jüngerer Bildung als die Kohlenflöze guter Qualität des Nyitrabányaer Tales, sondern sie fällt nur außer jener Zone, innerhalb welcher die die Verkohlung fördernden Prozesse gewirkt haben.

Älter ist jedoch das an dem Fossilfundort zwischen Nagycsóta und Hársas vorkommende dünne, kleine Pechkohlenflözchen, welches im Liegenden der untermediterranen fossilführenden Schichten vorkommt.

Zwischen den eruptiven Breccienschichten, bezw. über denselben sind Lavaströme verschiedener Andesite eingeschaltet oder überziehen diese Schichten. Die älteste Varietät, der Pyroxenandesit, erscheint zumeist zwischen Breccienschichten als einstiger Lavastrom, die jüngere, der Amphibolandesit dagegen, lagerte die Ausströmungen durchbrechend, vorher den ganzen Breccien-Schichtenkomplex ab und hat sich am Scheitel desselben ergossen. Die Ausbreitung der Lava ist nicht so bedeutend, wie man dies auf den älteren Karten angegeben hat; den östlichen, den Hoherberg—Rabensteinrücken, sowie den westlichen, den Pfaffenberg—Holovo vrch-Rücken (842 m) bildet die Andesitbreccie und nicht der Andesit, wie dies die Karten zeigen; die Andesitkegel des Donnerstein (Nagy-Kric) und des Biela Skala bilden nur isolierte Stöcke in der den Rücken aufbauenden Andesitbreccie.

Die an verschiedenen Punkten gesammelten Gesteinsproben von Andesiten und Tuffen untersuchte Herr Assistent am Mineralogisch-Geologischen Institut der Universität Kolozsvár Dr. STEFAN FERENCZI in Dünnschliffen. Auf Grund seiner flüchtigen Untersuchung erkannte er, daß die Andesite zwei Haupttypen angehören, und zwar den Pyroxen- und den Amphibolandesiten. Im Inneren der Pyroxenandesite konnte er reinen Augitandesit (vom nördlichen eingestürzten Abhange des Gr. Drauschelberg) und solchen unterscheiden, in welchem die Pyroxene nur durch Hypersthen repräsentiert sind (nördl.

Abhang des Nagy-Kric, Pfaffensteingipfel, östlich vom Sommerleiten). Nebst den reinen Andesitarten gibt es auch Übergangsglieder (Hypersthenamphibolandesit, Amphibolhypersthen-Augitandesit), während die Menge und Gruppierung der femischen Gemengteile je nach der Art wechselnd ist. In dem Dünnschliffe eines Gesteinsexemplars fand er auch Olivin, doch ist auch dieses Gestein bei der saueren Beschaffenheit der Feldspate noch kein Basalt. Biotit fand sich in keinem einzigen meiner Gesteinsexemplare. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß der in der Gegend von Selmec (Schemnitz) so verbreitete Biotitamphibolandesit in der unmittelbaren Umgebung von Nyitrabánya fehlt oder doch nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, da er sich nur in einzelnen kleinen, isolierten Massen zutage ergossen hat.

Die eruptiven Tuffschichten und die Andesite bilden am Rande des Nyitrabányaer Tales steile Rücken und Gipfel. Der Andesit beschränkt sich insbesondere auf die südlichen Partien. Im Inneren des Tales ist nur an einem Orte Andesit wahrnehmbar, doch auch dieser tritt nicht an die Oberfläche und er hat die Schichten nicht durchbrochen. Der Andesitstock ist durch den 2·7 Km langen Förderstollen der Grube aufgeschlossen (seine Festigkeit benützend, hat man auch die Stollenabzweigung in diesem vorgetrieben) und der gefälligen Mitteilung des Herrn Bergingenieurs LEO SCHICK zufolge hat man am Kontakt der sedimentären Bildungen eine Kontaktmetamorphose geringen Grades beobachten können. Jetzt verdeckt leider die Betonmauerung des Stollens den Kontakt und so habe ich selbst die Erscheinung nicht wahrgenommen.

Die untere Grenze der Mediterranschichten mit Schlierfazies streicht W-lich von Morovno bis zur Grubenanlage in nordsüdlicher Richtung, wendet sich dann hier im Halbkreis nach E und behält dann eine NE-liche Richtung. Dementsprechend neigen sich auch die Schichten über (das SW-liche Einfallen verändert sich in ein S-liches, dann in ein SE-liches) und auf der „Schlechten Wiese“ und am Schusterberg, sowie E-lich vom Winterleiten kann man im Liegenden der Breccien die gelben, sandigen Tonschichten antreffen, an welchen auch die Quellen zutage treten. An diesen Schichten treten am Fuße des W-lichen Abhanges des Grauhübel und Daxelstein jene wasserreichen Quellen an die Oberfläche, die das Wasser für die Wasserleitung der Grube liefern werden.

Nach der Ablagerung der Tuffe und Breccien tauchte das Gebiet empor und wurde ein Kontinentalgebiet, was auch durch den Mangel an jüngeren Bildungen bestätigt wird. Nach dem Obermediterran setzte die Arbeit der Erosion ein, deren Ergebnis die heutige beckenartige Taloberfläche ist. Die mediterranen Tone, die feinen Tuffschichten för-

derten die Entstehung desselben und die rasche Ausgestaltung der heutigen Oberfläche. Auf den fetten, massigen Tonen, den feinen Tuffschichten, die im fruchten Zustande als vorzügliche Gleitbasis dienen, glitten die hangenden Tuffschichten gegen das Innere des Tales, von wo sie wieder die Erosion weiter beförderte. Das in der Talmitte herabfließende Niederschlagswasser schnitt sein Bett immer tiefer in die lockeren Schichten ein. Infolge Unterwaschung traten UferEinstürze ein, das eingestürzte Material trug der Wasserstrom fort und die Rutschungen und Zusammenstürze schritten am Abhänge immer höher und höher hinauf fort und schreiten auch jetzt noch weiter, da die verschiedenen Rutschungen und Zusammenstürze auch jetzt noch fort dauern und so die beiderseitigen Abhänge des südlichen Teiles des Nyitrabányaer Tales zur klassischen Stätte der Rutschungen geweiht wurden.

Die am Fuße der Gebirgsrücken staffelförmig angeordneten Bänke werden von der Masse der zeitweilig abgerutschten Andesitbreccie und des Andesites gebildet. Die am westlichen Abhänge des Daxelstein sich lang ausdehnende, mehrere Meter hohe, steile Wand deutet die auch jetzt noch fort dauernde Bewegung der Andesitbreccie an.

Die jüngeren Bildungen im Nyitrabányaer Tale repräsentieren nur Schotter und gelber Ton. Beide kommen mehr am nördlichen, unteren Abschnitt des Tales vor.

Der pisolithische gelbe Ton lagert ähnlich wie jener in der Németsprónaer Bucht, in großer Mächtigkeit auf den Schotterlagern.

An der Stirn der Rücken oberhalb Kiscsóta, Hársas und Nyitratormás zieht er sich von der Talsohle bis 360—400 m Seehöhe hinauf und lagert in einem ca. 0.5—1 Km breiten Streifen über dem Schotter und den tertiären Schichten. Doch ist er auch auf den Plateaus der Banzka in 360—380 m und am äußersten Ende des Nyitrabányaer Tales, an den sich unter Privigyé erstreckenden linksseitigen Abhängen zu finden, nicht minder überzieht er auch einen großen Teil der Csau-szanszka Hora und der Zabni vrch in 420 m Höhe.

Was den Ursprung der Schotterlager betrifft, so stammen sie im Gegensatz zu den Schotterlagern der Németsprónaer Bucht zum überwiegenden Teil von Terrassen. Ihr Material bildet großenteils lokaler Schotter, infolge dessen ist die Zusammensetzung der Schotterlager, das Material der Schotter nicht allein nach dem verschiedenen Alter, sondern auch nach den Orten ihres Vorkommens sehr veränderlich. Dies gilt ebenso für die Schuttkegel, wie für die Schotterlager der Terrassen überhaupt, und ebenso im Nyitrabányaer Tal, wie in der Németsprónaer Bucht. So bildet fast ausschließlich Granit das Material der am Fuße

der Mala-Magura sich ausbreitenden mächtigen Schuttkegel, während in dem vom Nyitrafenyveser und Kovácspalotaer Bach fortgetragenen Schotter alle Gesteine des langen Tales vorkommen. Andesitgerölle und Schotter erlangen in den an den Abhängen des Nyitrabányaer Tales und des Ptacsnik vorkommenden Schotterlagern das Übergewicht, obwohl sich ihre Zusammensetzung je nach ihrer Höhe, und auch nach ihrem Alter verändert.

Das Material unserer am höchsten gelegenen Terrassen ist das mannigfaltigste, jenes der tiefer gelegenen jüngeren ist eintöniger.

In dem in der größten Höhe, in 500 m sich ausbreitenden Lager finden sich auch Rollstücke solcher Gesteine, die aus dem Zsjárgebirge unbekannt sind und deren Gegenwart darauf zu schließen gestattet, daß die von VETTERS angenommene Verbindung der Turócer und Németsprónaer Becken bis in die jüngste Zeit bestanden hat, da die erwähnten Gesteine (Diabasporphyrit und serizitischer, gepresster Arkosensandstein) nur aus der Großen Fátá stammen können. Ich habe die Bestätigung der Erscheinung dieses in einer jungen Periode angenommenen Zusammenhanges nicht wahrgenommen, die erwähnten Gerölle aber bin ich geneigt von dem eozänen Konglomerat herzuleiten, in welchem ich Sandsteinschotter beobachtete und sammelte, die mit dem Geröllmaterial völlig übereinstimmen.

Das Material der zwischen 360—420 m liegenden Lager bildet zum überwiegenden Teil Quarzsandstein (Hrbi, Kacsiki, Kopanica), während sich in den Rücken des Nagyhatárer Tales (Lehotka velka) und auf der Banzka sehr viel Kalkstein findet.

Das Material des Schotters der die bei der Grubenanlage, Elich vom Pfaffenberg befindliche Terrasse mächtig überzieht, wird fast ausschließlich von Andesit gebildet, es ist ein lokaler Schotter; nur hin und wieder findet sich darin permischer oder Arkosen-Quarzsandstein des Keuper.

Im unteren Abschnitte des Nyitrabányaer Tales, an den steilen Abhängen des Kopanica und Tri Hotari finden wir die Spuren jener Terrasse, auf welcher auch Privigyé erbaut ist. Dieses Schotterlager schließen die tiefen Wasserrisse oberhalb Nécspál auf und auf diesem wurde auch die Kirche der Gemeinde Berzsény erbaut. Auch bei Nagycsóta, Hársa, Nyitratormás ist es vorhanden, nur weniger ausgeprägt. In diesem Lager findet sich insbesondere im Nécspáler und Berzsényer Teil sehr viel Andesitschotter, während untergeordnet auch Granit, Gneis und Kalkstein vorkommt.

Vom Anschwemmungsschlamm überzogen breitet sich der junge Schotter mächtig auf den Ebenen des Nyitra- und Nyitrabányaer Tales

aus, der sich nach der Ablagerung des gelben Tones abgesetzt hat und wahrscheinlich jungpleistozän (?), jedoch älter als der Schotter des jetztigen ungewöhnlich schmalen Inundationsgebietes ist, wie dies die Terrainsverhältnisse bezeugen.

*

Ich kann meinen Bericht nicht schließen, ohne der Direktion der Westungarischen Kohlenbergbaugesellschaft und dem ganzen Beamtenkörper des Nyitrabányaer Werkes meinen Dank für die freundliche Unterstützung auszudrücken, die sie meinen Aufnahmearbeiten zuteil werden ließen. Zu besonderen Dank bin ich den Herren: Direktor RICHARD HOFFMANN, Inspektor ALEXANDER BÉRCZY und Bergingenieur LEO SCHICK verpflichtet, die mir nicht nur mit Quartier und Verpflegung Hilfe boten, sondern mir auch die Durchsicht und Benützung der Grubenkarten und Bohrungsdaten bereitwilligst gestatteten, wodurch meine Untersuchungen in dem an Aufschlüssen dürftigen Gebiete wesentlich erleichtert wurden.

9. Bericht über die im Jahre 1916 in den eozänen Becken von Liptó, Árva und Turóc ausgeführten Untersuchungen.

Von Dr. VIKTOR VOGL.

Angesichts jener vielen Schwierigkeiten, die mir der langwierige Krieg in meinem bisherigen Aufnahmegebiet, im kroatischen Karst in den Weg legte, wurde ich von der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt beauftragt, meine Kartierungsarbeiten in Kroatien zu unterbrechen und im Sommer 1916 das paläogene Becken von Liptó mit besonderer Berücksichtigung der eozänen Kalke zu studieren. Später wurde mir dann der mündliche Auftrag erteilt, auch die Becken von Árva und Turóc zu besuchen, um Vergleiche zwischen den aneinander grenzenden Buchten dieser drei Becken anzustellen.

Ich begann meine Aufnahmen diesmal verhältnismäßig spät, erst in der zweiten Hälfte des Monats Juni in der Umgebung von Rózsahegy am westlichen Ende des Beckens von Liptó.

Dieses Gebiet wurde in neuester Zeit von Piaristen-Professor Dr. B. DORNYAY behandelt. DORNYAY lieferte auch betreffs der eozänen Bildungen der Umgebung von Rózsahegy sehr viel wertvolle Daten, und stellte auf Grund eines sehr reichen Fossilmaterials auch das genauere Alter dieser Bildungen fest. An der Hand dieser mehrere Jahre hindurch gesammelten Fossilien, jedoch auch auf petrographischer Grundlage weist DORNYAY nach, daß in der Umgebung von Rózsahegy Schichten des Parisien und Bartonien, also mittleres und oberes Eozän auftreten.

Das wichtigste Resultat der Arbeit von DORNYAY¹⁾ ist jedoch, daß aus den Dolomiten und Kalksteinen, die schon von den österreichischen Geologen — hier namentlich von STUR²⁾ und R. MEIER³⁾ — als Han-

1) B. DORNYAY: Rózsahegy környékének földtani viszonyairól (= Über die geol. Verhältnisse der Umgebung von Rózsahegy). (Inauguraldissertation, nur ungar. erschienen.) Budapest, 1913.

2) D. STUR: Geol. Übersichtsaufnahme d. Wassergebietes d. Waag und Neutra. Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band 11, p. 17—151.

D. STUR: Bericht über die geol. Aufnahme im oberen Waag- und Grantale. Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band 18, pag. 337—426.

3) R. MEIER: Die geologischen Verhältnisse d. Terrains zwischen Rosenberg, Kralowany und Kubin. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Band 18, pag. 427—430.

gendes der neokomen Mergel erkannt wurden und den Lagerungsverhältnissen entsprechend als „Karpathen“- oder „Chocsdolomite“ in die Kreide gestellt wurden, von dem Berge Baráthehy (Mnich) nordöstlich von Rózsahegy einige Fossilien aufzählt, die den Chocsdolomit entschieden in die Trias verweisen.

Ich selbst hatte — wie erwähnt — den ausdrücklichen Auftrag, die eozäne Beckenausfüllung zu studieren und konnte mich daher mit den Gesteinen des Grundgebirges nicht so eingehend befassen, wie es DORNYAY tat. Als ich jedoch nach einem etwaigen Zusammenhang zwischen dem Eozänbecken von Árva und jenen von Liptó forschte, mußte ich besonders die nördliche Umgebung von Rózsahegy ziemlich detailliert begehen und stieß dabei auch auf einige Daten zur Frage nach dem Alter und nach der Gliederung der Chocsdecke.

Die Liptóer Magura nördlich von Rózsahegy ist stratigraphisch von ziemlich einfacher Zusammensetzung. Die unteren Partien der Hänge sind sanft gebösch, sie sind überall aus neokomen Fleckenmergel aufgebaut und auf dieser weicheren und daher sanftere Landschaftsformen bildenden Mergelunterlage ruht die harte, steile Felswände bildende Triasdecke, der Chocsdolomit. Außer den Gesteinen der Chocsdecke und dem Neokommergel treten auf dem begangenen Gebiete nur noch die roten mergelig-kalkigen Gesteine des Tithon zutage, jedoch nur in sehr geringem Ausmaße, an einem einzigen Punkt im Tale des Likavka-Baches nördlich vom Seitentale Kremariska bereits in der Nähe der Árvaer Grenze. Schon auf den alten Karten erscheint diese kleine Tithonpartie ausgeschieden, deren Schichten unter 35° gegen E, unter den Neokommergel einfallen. Im Tithon sammelte ich hier zwei kleine, schlecht erhaltene Aptychen.

In der aus der älteren und neueren Literatur wohlbekannten Ausbildung bedeckt der Neokommergel weitere Gebiete in der Umgebung des Berges Čebrat, besonders nördlich von demselben bis zum Graben des Čortnikbaches und darüber hinaus im Likavka-Tale, sodann westlich vom Čebrat in der Umgebung von Hrboltó. Das Fallen und Streichen dieses Gesteines ist wenig beständig, im Umkreise des Čebrat fallen die Schichten im allgemeinen gegen den Berg zu unter die Chocsdecke, u. zw. östlich vom Čebrát, südlich von der Felsgruppe Na opukach gegen 16^{h} , weiter nördlich unter 20° gegen WNW, östlich von Hrboltó aber, an der Lehne des Čebrát unter 15° gegen NE (2^{h}). Fossilien kommen darin nicht häufig vor, das ganze Resultat meiner Sammeltätigkeit besteht aus einigen Aptychen und ein-zwei Ammonitenspuren.

Mehr kann ich über die Gesteine der Chocsdecke sagen, die ich während dem Studium der eozänen Bildungen vom Čebrát über den

Baráthehy (Mnich) und die Vorberge des Chocs bis zu den nordöstlich von Liszkófalva aufragenden Bergen von Turapatak oft durchstreifte.

Die Chocsdecke ist petrographisch nichts weniger als einheitlich, wie schon DORNYAY in seiner angeführten Arbeit betont. Zum größeren Teil besteht sie aus Dolomit, einem hellgrauen, meist zerstäubenden, zuweilen kristallinisch-körnigen, selten geschichteten Gestein, an welchem nur ausnahmsweise ein Fallen zu beobachten ist.¹⁾

Fossilien sind darin sehr selten, nur an einem einzigen Punkte fand ich wenigstens annähernd bestimmbare Reste. Dieser Fossilfundort befindet sich nordöstlich von Rózsahegy, an der N-Lehne des Baráthehy, ober dem aus eozänem Kalk aufgebauten Felsvorsprung Ubocs, wo ich im gewöhnlichen hellgrauen Dolomit folgende kleine Fauna sammelte:

Cidaris dorsata

„ II. sp.

Waldheimia sp.

Pecten (Entolium) sp.

außerdem mehrere *Gyroporellen*-Reste.

Cidaris dorsata wird bereits von DORNYAY erwähnt, diese Form ist aus den Cassianer Schichten bekannt, BATHER führt sie auch aus den ladinischen Schichten der Umgebung des Balatonsees an. *Waldheimia* sp. eine lange, schmale Form, die nach freundlicher Mitteilung des Herrn Direktors Prof. Dr. v. Lóczy an *Waldheimia carinthiaca* ROTHPL. erinnert, ohne mit dieser Cassianer Spezies identifiziert werden zu können. *Pecten (Entolium)* sp. gehört in die Formengruppe von *Pecten tubulifer*—*Pecten decoratus* und nimmt ungefähr eine Mittelstellung zwischen diesen beiden, ebenfalls Cassianer Arten ein. Wie hieraus ersichtlich weisen die Formen dieser kleinen Fauna, wenn sie auch größtenteils nicht genau bestimmt werden konnten, darauf hin, daß der Dolomit ladinisch ist und etwa den Cassianer Schichten entspricht.

Das andere Gestein der Decke ist dunkelgrauer Kalk, der stets sehr gut geschichtet, häufig tafelig, ja plattig ist, an mehreren Punkten Hornsteinknollen ja sogar ganze Hornsteinschichten führt. Sehr gut aufgeschlossen findet sich dieses Gestein S-lich von Kisszentmárton (Martinček) am Baráthehy (Mnich), dessen größere, östliche Hälfte aus diesem Gestein aufgebaut ist. Die Schichten fallen hier unter 35—40° gegen 20°, also gegen Nordwest ein. Sehr gut ist dieses Gestein ferner auch nörd-

1) Der Dolomit fällt am Gipfel des Cebrat gegen 10h, am Burgberge Likava gegen 14h (45°) in der W-Hälfte des Baráthehy gegen 14h (25°), SW-lich von Turapatak in der N-lichen Hälfte des Stal-Berges gegen NW. N-lich von hier, bei der Kote 685 beobachtete ich ein Einfallen von 45° gegen NW.

lich vom Dorfe Turapatak (Turik) zu studieren, wo es im Tale des Baches Turapatak am oberen Ende des Dorfes in zwei Steinbrüchen aufgeschlossen ist. Im ersten Steinbruch sieht man mächtiger geschichteten dunkelgrauen Kalk, der unter 30° fast genau gegen Norden (23^h) einfällt. Im zweiten, oberen Steinbruch verändert sich das Bild insofern, als sich hier dünnplattige, bisweilen hochbituminöse Schichten einkeilen. Auf einzelnen solchen bituminösen, fettglänzenden Platten sieht man massenhaft *Daonellen*-Spuren, jedoch so schlecht erhalten, daß sie kaum zu bestimmen sind. Nach der Meinung des Herrn Direktors L. v. Lóczy haben wir es wohl mit *Daonella tyrolensis* Mojs. oder *Daonella Pichleri* Mojs. zu tun. Diese Arten wurden von der SW-Lehne des Baráthegey schon von DORNYAY erwähnt, u. zw. — soweit ich seine Fundorte kenne — ebenfalls aus dunkelgrauem Kalkstein, und nicht aus Dolomit.

Das massenhafte Auftreten von *Daonellen*, wie es im Steinbruch von Turapatak zu beobachten ist, deutet bereits auf einen etwas tieferen Horizont als die Cassianer Schichten, *D. tyrolensis* und *D. Pichleri* namentlich auf Wengener Schichten. Die bisherigen Funde in der Umgebung von Rózsahegy scheinen also zu beweisen, daß in der Chocsdecke hier zumindest zwei Horizonte, die Wengener und Cassianer Schichten vertreten sind. Die ersteren durch dunkelgraue — häufig plattige und hornsteinführende — Kalke, letztere durch hellgraue, massige Dolomite. Dies bestätigt übrigens auch die Beobachtungen von J. VIGH,¹⁾ der die Chocsdecke in der Klak-Gruppe und im nördlichen Teil des Zsjargebirges in eine untere, aus dunkelgrauem Kalk und eine obere, aus hellgrauem Dolomit bestehende Partie gliedert.

*

Meine Aufgabe war — wie bereits oben erwähnt — eigentlich das Studium der eozänen Schichten des Beckens von Liptó.

Das Liptóer Becken breitet sich in ost-westlicher Richtung langgestreckt zwischen der Liptóer Magura, dem Liptóer Hochgebirge, der Großen Fáttra und Niederen Táttra aus. Das Becken wird, im großen Ganzen in ost-westlicher Richtung, seiner ganzen Länge nach von der Vág durchflossen, die links und rechts zahlreiche größere oder kleinere Bäche aufnimmt. Das Anschwemmungsmaterial der Vág und ihrer Zuflüsse ist sehr grober Schotter mit häufigen groben Geröllen, deren Material überwiegend Granit, seltener Permquarzit ist. Dieses Anschwem-

¹⁾ J. VIGH: Geologische Beobachtungen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Túróc und Trencsén. Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1914. S. 81—82.

mungsmaterial bedeckt längs des Flußes in der Mitte des Beckens einen ziemlich breiten Streifen Landes. Aus dem Vágalluvium erheben sich beiderseits sanft geböschte Hügel die durch die Zuflüsse der Vág in N—S-lich gerichtete Reihen gegliedert werden. Auf diesen Hügeln breiten sich die Äcker der Bevölkerung aus, daher ist ihr Gestein, der Magurasandstein im allgemeinen sehr schlecht aufgeschlossen. Dies ist meist ein plattiger oder schieferiger graubrauner, in der Regel sehr glimmerreicher Sandstein, dessen Alter bisher auf Grund von Fossilien in keiner befriedigenden Weise bestimmt werden konnte, da sich darin organische Reste nur äußerst selten fanden. Die Lagerungsverhältnisse, sowie die durch HAZSLINSZKY, MICZYNSKY und STAUB bestimmten Pflanzen machen es sehr wahrscheinlich, daß diese Bildung oligozän ist. Tierreste wurden darin bisher nur sehr spärlich gefunden, HAZSLINSZKY erwähnt daraus *Pholadomya Puschii* GF., DORNYAY aber kleine (eingeschwemmte?) Nummuliten und einige *Operculina ammonica*. Ich selbst brachte aus dem oligozänen Sandstein des Liptóer Beckens nichts brauchbares zutage, an mehreren Punkten — so unmittelbar nördlich vom Dorfe Likava — sah ich darin jedoch verkohlte, unkenntliche Pflanzenfragmente. Im Becken von Árva hatte ich jedoch etwas mehr Erfolg, indem ich gelegentlich einer mit Dr. R. BALLENEGGER gemeinsam unternommenen Exkursionen vom Süden des Magurakammes (nördlich von Árvaváralja) einige Magurasandsteinstücke mitbrachte, in deren Dünnschliffen sich außer einem Nummuliten- oder Orbitoidenschnitt (eingeschwemmt?) auch irgend eine *Operculina (ammonica?)* erkennen ließ.

Die Bildungen des Eozän treten am Rande des Beckens unter dem Oligozänsandstein zutage. Sie bilden keineswegs zusammenhängende, sondern meist von breiten Lücken unterbrochene Streifen, zuweilen breitere Flecken, und schmiegen sich landschaftlich schon mehr dem Grundgebirge an, besonders wenn hinter ihnen nicht Neokomschiefer, sondern Triasdolomit folgt. Die Eozänbildungen sind nämlich ebenso wie der Triasdolomit und Kalkstein mit Wald und Gestrüpp bedeckt und den Triasbildungen auch petrographisch ähnlich, indem sie aus Kalksteinen und Konglomeraten bestehen.

Am besten sind sie in der Umgebung von Rózsáhegy zu studieren, da sie hier in größerer Ausdehnung zutage treten und überdies — besonders nördlich von der Stadt — in mehreren Steinbrüchen gut aufgeschlossen sind. Am westlichen und nordwestlichen Fuße des Baráthegy, beim Dorfe Likavka, nächst des Epidemiespitals sind die Eozänschichten in zwei Steinbrüchen (den Kubala-Schlachta'schen Steinbrüchen bei B. DORNYAY) aufgeschlossen; die Schichten fallen hier sanft (10°) vom Berg gegen das Beckennere ($22\text{--}23^h$) ab. Das Gestein ist in diesen Stein-

brüchen unten ein bläulicher, gelb verwitternder mergeliger Kalk, in welchem *Harpactocarcinus*, verschiedene Echinodermaten, vornehmlich *Conoclypeus* ziemlich häufig sind, während sich Nummuliten seltener finden. Die oberen Bänke bestehen aus gelblichem, etwas weicherem, mergeligeren Kalk, der neben einer im großen Ganzen identen Makrofauna auch schon mehr Nummuliten führt.

Dieser gelbliche, weichere mergelige Kalkstein baut den Kiskálvária-Hügel bei der Gabelung der Straßen nach Likavka und Liszkófalú auf, während der Steinbruch „Kleintelepí Kőbánya“ (B. DORNYAY) — westlich vom Kalvariengügel und der Straße nach Likavka, an der Eisenbahnlinie — ein ebenfalls nach NW (22^h), jedoch steil (30^o) einfallendes bläuliches, feinsandiges Gestein aufschließt, in welchem neben kleinen Nummuliten auch ziemlich häufig Ostreenfragmente vorkommen.

Von den Kubala-Schlachta'schen Steinbrüchen kann das Eozän zutage bis zu dem Uboos genannten Vorsprung des Baráthegey (östlich von Likavka) verfolgt werden, hier tritt es jedoch — nicht am besten aufgeschlossen — wieder in anderer petrographischer Ausbildung auf. Hier findet man nämlich gelben, reinen Kalkstein mit Nummuliten, *Pectines*, der gewohnten Fauna der Nummulitenkalke.

Südlich von Rózsahegy, am rechten Ufer des Revucabaches, nördlich von der Häusergruppe Fehérpatak trifft man ebenfalls eine größere Eozänpartie an. Westlich von Villa Ludrova im östlichen Teil des Vyššé Skal genannten Hügels tritt in schlechtem Aufschluß ein dem Gestein des Uboos ähnlicher Nummulitenkalk am Grunde alter, z. T. bereits verwachsener Gruben auf. Im westlichen Teil des Hügels an der gegen die Revuca gelegenen Lehne findet sich statt des Nummulitenkalkes Konglomerat, das — infolge seines weichen, wenig widerstandsfähigen, tonigen Bindemittels — leicht zu Schotter zerfällt. Hier am Vyššé Skal wird dieser aus Dolomit und Kalksteinstücken bestehende Schotter abgebaut.

Wenn man von dieser Schottergrube gegen N, gegen Rózsahegy geht, so findet man alsbald gelben, weichen mergeligen Kalkstein, welcher ident mit dem oberen Horizont der Kubala-Schachta'schen Steinbrüche ist. Einige Schritte weiter tritt in dem ausgeschwemmten Riedwege gelblich verwitternder bläulicher harter mergeliger Kalkstein auf, der dem tieferen Gestein der Kubala-Schachta'schen Steinbrüche entspricht. Das Fallen konnte auf dem Vyššé Skal nirgends beobachtet werden, wenn man jedoch die in den Kubala-Schlachta'schen Steinbrüchen beobachtete Schichtenfolge auch hier gelten läßt, so wäre das Konglomerat das oberste Glied des Eozäns, worauf hier auch seine verhältnismäßig hohe Lage deutet. Da aber das Konglomerat in der Schot-

tergrube unmittelbar auf dem Triasdolomit liegt, muß hier auf eine gewisse Ingression geschlossen werden.

Die selben Verhältnisse findet man auch am Nordrande des Beckens. Hier wird der Beckenrand zwischen Turapatak (Turik) und Liszkófalú, aber auch NW-lich von Liszkófalú, fast bis zur Burg Likava von einem aus Konglomerat und härterer Breccie bestehenden Streifen begleitet, der stellenweise eine größere Breite erreicht. Das Konglomerat und die Breccie schmiegt sich auch hier unmittelbar den Gesteinen des Beckenrandes an, muß jedoch aus der Fallrichtung und dem Fallwinkel geschlossen im Hangenden der Eozänkalke und mergeligen Gesteine liegen.

Hier ist die Sache jedoch keineswegs so klar. Auf der Cminyova nämlich, nördlich von Liszkófalú, wo das Fallen gut zu beobachten ist, findet man nach Verlassen der letzten Häuser der Ortschaft in einigen kleinen Gruben zunächst nach NW einfallenden harten, blauen, gelblich verwitternden mergeligen Kalk, der sich von dem unteren Gestein der Kubala-Schlachta'schen Steinbrüche nur insofern unterscheidet, als er nummulitenreich ist. Weiter nördlich stößt man auf das obere Gestein der Kubala-Schachta'schen Steinbrüche, den weicheren gelben mergeligen Kalk, während nördlich von diesem letzteren Gestein allenthalben Konglomerat und Breccie dem Beckenrande angeschmiegt ist. Östlich von der Cminyova, an der Nordlehne des Stalberges bei Turapatak grenzt an das Konglomerat Nummulitenkalk, das selbe Gestein, das sich auch am Ubocs fand. Hier kann die Schichtenfolge nicht festgestellt werden, da ich kein Fallen beobachtete. Auf Grund der Fallverhältnisse auf der Cminyova kann jedoch gesagt werden, daß Konglomerat nicht nur im Hangenden des blauen und gelben mergeligen Kalkes, sondern auch in seinem Streichen auftritt: überall am Beckenrande. Viel wahrscheinlicher ist es deshalb, daß die klastischen Gesteine des Liptóer Beckens (ebenso wie jene der Árva) kein bestimmtes Niveau im Eozän einhalten, sondern als Strandfazies der ganzen eozänen Beckenausfüllung zu betrachten sind.

DORNYAY konnte — Dank seines und des Eifers einiger Naturfreunde, in erster Reihe der Gebrüder KÜRTHY — als Resultat einer langjährigen Sammeltätigkeit aus dem Liptóer Eozän so reiche Faunen aufzählen, daß ich darin mit meiner ein Jahr währenden Arbeit weit zurückblieb, denn guterhaltene Exemplare sind durchaus nichts häufiges. Die Behauptung DORNYAY's jedoch, daß im Eozän des Beckens von Liptó sowohl mittleres als auch oberes Eozän vertreten ist, sehe ich schon aus den von mir gesammelten Nummuliten erwiesen.

Eine größere Menge von Nummuliten sammelte ich in der Gegend der Kubala-Schlachta'schen Steinbrüche, dann an der Nordostlehne des Baráthehy bei Kíszzentmárton, sodann auf der Cminyova, nördlich von Liszkófalú; hier findet sich überall das Nummulitenpaar *N. lucasanus-perforatus*, diese Faunen sind deshalb als mitteleozän zu betrachten. An all diesen Punkten ist jedoch sicher auch Obereozän vertreten, Beweise hierfür liegen mir zumindest betreffs der Kubala-Schlachta'schen Steinbrüche und der Cminyova vor. In dem mit dem Eozän der Cminyova unmittelbar zusammenhängenden nahen Eozän von Turapatak finden sich nämlich in petrographisch ähnlichem Gestein Orthophragminen und obereozäne Nummuliten aus der Gruppe von *Nummulites Boucheri*. Auch aus den Kubala-Schlachta'schen Steinbrüchen liegen mir Handstücke vor, die auf Grund ihrer kleinen Nummuliten und Orthophragminen als obereozän zu betrachten sind. Das Gestein von Turapatak ist weicher, gelb, etwas sandig, feinschotterig, mergelig, stimmt daher petrographisch mit dem hiesigen Mitteleozän ziemlich genau überein. DORNYAY stellt den blauen, härteren mergeligen Kalk in das mittlere, das gelbe, weichere Gestein hingegen in das obere Eozän. Im großen Ganzen trifft dies wohl zu, wie ja die Lagerungsverhältnisse in den Kubala-Schlachta'schen Steinbrüchen, in erster Reihe aber die reichen, von DORNYAY aufgezählten Makrofaunen beweisen. Das Gesteinstück hingegen, daß ich in den Kubala-Schlachta'schen Steinbrüchen sammelte, und daß mit den hiesigen tieferen Schichten petrographisch vollständig übereinstimmt, sich auf Grund seiner Fossilführung aber als obereozän erwies, deutet immerhin darauf, daß es schwer ist, Ober- und Mitteleozän hier auf petrographischer Grundlage zu trennen; umso weniger als ich im mittleren Teil des Beckens, z. B. bei Dovalló und bei Plostin auch in weicherem, gelben Mergel das Nummulitenpaar *N. perforatus-lucasanus* antraf.

Die Lage ist hier jener im ungarischen transdanubischen Mittelgebirge ähnlich, wo z. B. TAEGER im Vértesgebirge zwar sowohl mittleres als auch oberes Eozän nachweisen konnte, die Trennung der beiden Bildungen jedoch nicht durchführen konnte, da die Bildung petrographisch vollkommen einheitlich ist. Auch im Becken von Liptó gab es während des Eozäns keine solchen Schwankungen im Meeresniveau, die eine bedeutendere Veränderung der petrographischen Fazies bewirkt haben könnten, und durch diesen Umstand wird die Gliederung des mittleren und oberen Eozäns auch hier erschwert und sogar unmöglich gemacht.

Das Eozän tritt im westlichen Teil des Beckens im allgemeinen im Niveau von 500—600 m ü. d. M. auf und steigt nach meinen Beobachtungen hier niemals über 650 m hinauf. In der Schottergrube am Vyššé Skal erreicht das Konglomerat — wie schon DORNYAY betonte — fast

650 m Höhe und ungefähr die selbe Höhe erreichen auch die Strandkonglomerate bei Turapatak und auf der Cminyova. Hier im Westen erreichen im allgemeinen nur die Konglomerate die Höhe von 600—640 m, die Mergel und Kalke bleiben unter 600 m. Anders steht die Sache weiter im Osten. Schon zwischen Illanó und Plostin — südlich von Liptószentmiklós — steigt der eozäne Kalkstein an den Lehnen der Strana bis 750 m an, und umfaßt den aus Triasdolomit bestehenden, 882 m hohen Gipfel dieses Berges mantelförmig von drei Seiten. Etwas unter dieser Höhe bleibt das Eozän bei Dovalló nordöstlich von Liptóujvár, auch hier steigt jedoch der Nummulitenkalk an der nördlichen, gegen die Ortschaft Dovalló blickenden Lehne der Hradská Hora noch immer entschieden über 700 m auf.

Da gar kein Grund vorliegt, anzunehmen, daß in der westlichen Hälfte des Beckens die über 650 m Höhe abgelagerten Partien des Eozäns durch die Denudation abgetragen worden wären, während das Eozän im Osten bis 700—750 m verschont geblieben wäre, ergibt sich ganz ungezwungen die Annahme, daß die östliche Hälfte des Beckens im Nacheozän im Gegensatz zur westlichen Hälfte abgesunken ist, bezw. daß die letztere Partie gegenüber der ersteren eine Hebung erfuhr.

Und in der Tat, es gibt Anzeichen, die darauf hinweisen, daß die Eozänschichten im westlichen Teil des Beckens später in Bewegung waren, während sich im östlichen Teil keine Spuren einer solchen Bewegung fanden. Im Westen fällt nämlich das Eozän, wenn auch sehr sanft, an vielen Stellen gegen den Beckenrand ein. So beobachtete ich z. B. in dem Steinbruch Kleintelepi köbánya nördlich von Rózsahegy nach Nordwesten, also gegen den Berg Čebrat einfallende Schichten, am Vyšší Skal muß man — wie schon erwähnt — auf Grund der Lagerungsverhältnisse ungefähr südliches Einfallen annehmen, auf der Cminyova wieder, am Nordrand des Beckens ist nordwestliches Einfallen zu beobachten. Demgegenüber fallen die Schichten bereits bei Nagyselmec gegen Nordwest, gegen das Beckeninnere ein, und noch regelrechter sind die Schichten bei Plostin und Illanó sowie bei Hibbe geneigt, während ich bei Dovalló, nordöstlich von Liptóujvár kein Fallen beobachten konnte.

Für das Studium der Eozänbildungen in der Árva blieb mir nur noch wenig Zeit übrig; es traten die dauernden Herbstregen ein, die jede größere Exkursion unmöglich machten, so daß ich jene langgezogenen eozänen Streifen, die sich am Fuße des Liptó—Árvaer Grenzgebirges nach den alten Karten auf weite Strecken dahinziehen, nur zum Teil besuchen konnte. Nach meinen Beobachtungen scheint es jedoch, daß die Eozänbildungen des Komitates Árva — wenigstens petrographisch —

ziemlich genau mit jenen von Liptó übereinstimmen, nur scheinen hier an den bisher besuchten Punkten (besonders bei Alsó- und Felsökubin) klastische Bildungen — Konglomerate und Breccie — eine größere Rolle zu spielen, als jenseits, im Komitat Liptó. Eben deshalb liegen mir bisher aus der Árva keine Fossilien vor, so daß ich der Lösung der Frage nach dem Zusammenhange des Eozäns von Liptó und Árva auf paläozoogeographischer Grundlage nicht näher kommen konnte; und da sich ein unmittelbarer Zusammenhang der beiden Eozängebiete in den dieselben verbindenden Tälern nicht nachweisen ließ, blieb diese Frage auch weiterhin offen.

Im Spätherbst begab ich mich in der Gesellschaft von Dr. VIGH in das Komitat Turóc um meinerseits das Eozän von Blatnica zu untersuchen. Schneegestöber, ein echt winterliches Wetter vereitelte auch diesen meinen Plan, so daß ich mit Dr. VIGH nur den eisenoolithischen Ton von Szucsány und den Süßwasserkalk westlich von Ruttká besichtigen konnte. Über diese Exkursionen wird VIGH eingehender berichten, ich möchte hier nur bemerken, daß ober und inmitten des Süßwasserkalkes von Ruttká ein innen blaues, an Verwitterungsflächen gelbes feinkörniges Konglomerat auftritt, dessen Gleichen ich innerhalb der Eozänbildungen des Liptóer Beckens gar oft beobachtete.

10. Geologische Bemerkungen zur Umgebung von Rózsáhegy.

Von Dr. BÉLA DORNYAY.

(Mit vier Abbildungen.)

In den Jahren 1909—1913 und im Sommer 1916 studierte ich eingehend die interessanten geologischen Verhältnisse der im westlichsten Zipfel des Liptóer Beckens, wo drei große Gebirge aufeinander stossen und die Revuca in die Vág mündet, liegenden Stadt mit geordnetem Magistrate Rózsáhegy und ihrer unmittelbaren Umgebung und veröffentlichte die Ergebnisse in drei Arbeiten.¹⁾ Da das über die engen Rahmen des lokalen Interesses hinausragende Ergebnis meiner Untersuchungen, wonach der bisher als neokom betrachtete „Chocsdolomit“ eigentlich der Trias angehört, durch neuere Forschungen und glückliche Fossilfunde auch an anderen Stellen der Karpathen Bestätigung fand, beziehungsweise zu ähnlichen Feststellungen führte, so schien es an der Zeit meine Untersuchungen auch hier abgekürzt darzulegen.

Es ist bekannt, daß um die geologische Erschließung und Beschreibung Oberungarns und der Karpathen Wiener Geologen, zunächst und hauptsächlich D. STUR und V. UHLIG sich große Verdienste erwarben und auch für die spätere geologische Erforschung dieser Gebiete den Grund legten. Bei der geologischen Durchforschung der unmittelbaren Umgebung von Rózsáhegy und einzelner Stellen des Liptóer Beckens folgte auch ich ihren im allgemeinen als richtig erkannten Spuren und gelangte bloß in der Frage des „Chocsdolomits“ zu einem dem ihrigen entgegengesetzten Standpunkte und Ergebnisse. Während nämlich im Sinne der Wiener Geologen in der Gegend der Zentralkarpathen, mithin

1) a) BÉLA DORNYAY: Geologische Ausflüge in die Umgebung von Rózsáhegy. Sonderabdruck aus dem Jahresberichte 1911—12. des Rózsáhegyer röm. kath. Gymnasiums, 22 S. b) Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Rózsáhegy. Budapest, 1913. 51 Seiten mit Abbildungen, 2 Tafeln, 4 geologischen Schnitten und einer geologischen Karte. c) Zur Altersfrage des „Chocsdolomites“. Separatabdruck aus dem Centralblatt f. Min. etc. Jahrg. 1917. No. 8.

auch in der Umgebung von Rózsahegy, auf den Neokommergeln Dolomite von ungewissem Alter, die sog. „Karpathen- oder Choecsdolomite“ in kleineren und größeren Massen kegelartig lagern, und zwar so, daß diese immer die höchsten Teile der einzelnen, von einander abgesondert stehenden Berge oder ganzen Gebirge darstellen und überhaupt keine Versteinerungen führen, gelang es mir nach langem und mühevolem Forschen in diesen, ins Neokom gestellten und als fossilleer betrachteten Dolomiten, in der unmittelbaren Umgebung von Rózsahegy Trias-Fossilien zu finden, wodurch das Triasalter dieser sonderbar gelagerten „Choecsdolomite“ außer Frage gestellt wurde. Zu demselben Ergebnisse gelangte 1915 auch Dr. Gy. VIGH im Zsájargebirge¹⁾ und W. GOETEL während seiner im Jahre 1916 im nördlichen Teile der Hohen-Tátra durchgeführten Forschungen.²⁾

Nach dem Feststellen des Triasalters der „Choecsdolomite“ wird es meines Erachtens in Hinkunft die vorzüglichste Aufgabe der geologischen Forschung sein, die eigenartigen und auch bis heute noch nicht in allen Stücken geklärten und bekannten Lagerungsverhältnisse der „Choecsdolomite“ und deren Stellung zu den mit ihnen zusammenhängenden Schichten klarzulegen und genau zu beschreiben.

I. *Die Trias.* Die Hauptmassen der Gebirge in der Umgebung von Rózsahegy bestehen, als älteste Gebilde, aus Kalksteinen, die mit Dolomit abwechseln. Der Dolomit ist ein im allgemeinen lichtgraues, feinkörniges, wenig kristallinisches, häufig zu mehlfeinem Pulver zerfallendes Gestein, welches gewöhnlich ohne deutlich wahrnehmbare Schichtung, dickere Bänke bildet, oder auch ganz massig sein kann. Mit diesem wechselt stellenweise ein von Kalkspatadern durchsetzter, dichter, kristallinischer, oft sehr schön geschichteter Kalkstein ab.³⁾ Mitunter finden sich in ihm Hornsteinknollen und -linsen (Djelec), ja südlich Liptószentmárton sogar dünne, regelmäßige Hornsteinschnüre eingeschlossen. Im Kalkstein und in den Dolomiten findet man häufig kleinere Limonitschollen, ja auch massivere Limonitausscheidungen, wie beispielsweise in der Nähe der Kirche zu Fehérpatak, wo man sie einst auch bergbaumäßig abbaute,

1) Bericht des kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt für 1914. Budapest, 1915. Seite 73 und 74.

2) W. GOETEL: Zur Liasstratigraphie und Lösung der Choecsdolomitfrage in der Tátra. Extr. du Bullet. de l'Academ. des sciences de Cracovie.

3) Alte geographische Lexika und Lehrbücher erwähnen gewöhnlich einen Rózsahegy schwarzen Marmor, der wahrscheinlich eine Abart dieses schwarzen, polierbaren Triaskalksteines gewesen sein mag. Angeblich wurde er einst oberhalb Vlkolinec, irgendwo am Kopfende des Csutkovatals gebrochen. Einer der schönen Sarkophage der Wawel Kathedrale in Krakau ist auch aus dem schwarzen Marmor von Rózsahegy geschnitzt.

ferner in der Nähe des Gipfels des Nagy-Chocs, wo die eingestürzten Zugänge zu den ehemals in Betriebe gestandenen Stollen noch vor Jahrzehnten sichtbar waren. Dieses Gestein ist mit den durch UHLIG untersuchten ähnlich entwickelten Gebilden und mit den Muschelkalkdolomiten aus der mittleren Trias der Hohen Tátra identifizierbar.

Organische Reste sind sowohl im Kalkstein als auch in den Dolomiten sehr selten und beschränken sich anscheinend mehr auf die Dolomite. Die in den verschiedenen Teilen des Triasdolomites vorkommende spärliche Fauna ist folgende:

Encrinus cassianus KLIPST. sp. (vom östlichen Fuße des „Ring“ genannten Dolomitvorsprungs).

Entrochus silesiacus BEYR. (Westlehne des Barátheagy; Haus Faith).

Cidaris dorsata MÜNST. (Barátheagy; Haus Faith).

Cidaris cf. Schwageri WÖHRM. (ebenda).

Die interessantesten Vertreter der Triasfauna sind aber ohne Zweifel jene *Daonellen*, die ich an der Westlehne des Barátheagy, nahe der Landstrasse und der Villa Groóh sammelte. Obschon diese Funde ihres etwas fragmentären Zustandes halber artlich nicht zu bestimmen gewesen sind, so ist doch das Vorkommen der Gattung *Daonella* in der Trias der Umgebung von Rózsagegy schon für sich beachtenswert, da es dadurch außer Zweifel gestellt wird, daß wir es hier mit Schichten der mittleren Trias zu tun haben. Die von mir gesammelten *Daonellen* gleichen *Daonella Pichleri* MOJS. und *Daonella tyrolensis* MOJS. noch am meisten. Hier sei erwähnt, daß ich bei Oszada (südlich von Rózsagegy) neben der Eisenbrücke der schmalspurigen Bahn über die Revuca in einem tiefen Einschnitte in großen Blöcken von ähnlich gebildeten Dolomiten zahlreiche *Gyroporellen* (*Dactylopora*?) Stämme fand.

Es ist also klar, daß die von den Wiener Geologen für Neokom angesprochenen Dolomite und Kalksteine der Umgebung von Rózsagegy unzweifelhaft der Trias angehören und wahrscheinlich mehrere Stufen repräsentieren, die aber bisher, der allzuspärlichen Fauna wegen, einzeln noch nicht unterschieden werden können. Die aufgezählten Mitglieder der Faunula charakterisieren im allgemeinen die *ladinische Stufe der mittleren Trias*, da die erwähnten *Daonellen* in den Wengener und Buchensteiner Schichten, *Cidaris dorsata* und *Encrinus cassianus*, sowohl in den Alpen, wie im Bakony den Cassianer Schichten angehören.

In der Umgebung des Djelec-Steinbruches (Haus Faith) kommen Triasversteinerungen aus jenem Dolomite zum Vorschein, auf welchem in Form einer kleinen Partie die Neokommargel des Großen Kalvarienberges lagern, und welcher Dolomit samt dem mit ihm abwechselndem

Kalksteine in lückenloser Reihe von dem Dolomitvorsprunge des Rings an, über den Djelec-Steinbruch bis hinauf zum Nagyszikla und der Spitze des Szidorhegy verfolgt werden kann. In kleiner Partie lagert der Neokommergel auf Triasbildungen auch noch im mittleren Abschnitt des Kundratova- und Micsinotales, wo man also vom Revucatale aufwärts folgende Schichtenreihe wahrnimmt: Triasdolomit (bei der Jancsek'schen Streichholzfabrik), Neokommergel (neben dem Wasserleitungskanal) und auf diesem — allein nicht auflagernd — erhebt sich abermals Triassandstein und Dolomit, um im Nagyszikla zu kulminieren (901 m). Im Sinne meiner Beobachtungen umschließt also der Neokommergel die riffartig sich erhebende Triasmasse des Szidorzuges mantelförmig im Norden, Westen und Süden, während diese im Ost nackt bleibt, da die Denudation hier nur mehr Bruchstücke des einstigen Mantels übrigließ.

Genau so liegen die Verhältnisse auch bei der Dolomitspitze des Csebráthegey. Der Dolomit dieses Gipfels kann kein auf Neokommergel auflagernder Neokomdolomit sein, und zwar schon infolge der Art der Lagerung nicht, nachdem in diesem Falle die petrographisch identischen Dolomit- und Kalksteinriffe des „Na opukach“ auf dem Osthange des Berges nicht hätten unter den Neokommergel gelangen können, wie dieses in Wirklichkeit zu beobachten ist. Die charakteristisch nach Süden geneigten Dolomit- und Kalksteinschichten stimmen auch petrographisch überein mit den ähnlichen Gebilden des Baráthegey und des Szidorzuges etc.; die gesamten Dolomit- und Kalksteingebilde des Csebrát stellen mithin allesamt riffartige Dolomit- und Kalksteinerhebungen dar, die allseitig von bedeutend jüngerem Neokommergel mantelartig umschlossen werden (Abbildung 1).

Endlich sei auch noch auf jene große, fast vollkommene petrographische Übereinstimmung hingewiesen, welche unsere Triasversteinerungen und Dolomite mit von anderen Orten der Karpathen bekannten Triasbildungen zeigen. Ich erachte demnach die fossilführenden Kalksteine und Dolomite von Rózsahégy identisch mit dem dunkelgefärbten Kalksteine und grauen Dolomite des subtratischen Teiles der Hohen Tára, die die anisische und ladinische Stufe vertreten. Die tieferen Teile dieser Kalke sind an vielen Stellen aus dunkelfarbigen, von Kalzitadern durchwobenen Kalken gebildet, und entsprechen den Guttensteiner und Reichenhaller Kalken, während sie anderenorts an Reiflinger Kalke erinnern und Hornsteinknollen enthalten. Der Reiflinger Kalk erstreckt sich aber bekanntermaßen nicht allein auf die anisische Stufe, sondern greift bisweilen auch auf die ladinische Stufe über, ja in den Nordalpen stellt er sogar die Hauptfazies der ladinischen Stufe vor. Dieses letztere ist auch für die Umgebung von Rózsahégy durch einige schon erwähnte, für die



14

13

12

11

10

Figur 1. Das Likava-Becken aus Süden, vom Gipfel des Kubala-Schlachta'schen Steinbruches auf dem Baráthehy aus gesehen.

1. Radiesina (1137 m) Triasdolomit und Kalkstein.
2. Kis-Csebrát (827 m) der Kegel des Triasdolomites.
3. Kis-Csebrát (827 m) Neokom-Mergeldecke.
- 4—5. Trias-Dolomitriffe des Na Opukach und Vrsek.
6. Tal des Cstvrtnyikbaches.
7. Za lukou, oligocäner Sandsteinhügel.
8. Paracska oligocäner Sandsteinhügel
9. Fuß des Kis-Kalvaria Hügel (Nummulitenkalk).
10. Die Hanczkó-Mühle am Likavkabačke (zwischen 9 und 10 Holocän)
11. Aecker zwischen Likavka und Liptószentmárton (oligocäner Sandstein).
12. Likava Várhegy (657 m) Triasdolomit und Kalkstein.
13. Westlicher Ausläufer der (Predny-) Chocs (774 m) Triasdolomit und Kalkstein.
14. Szokol (1133 m) Triasdolomit und Kalkstein.
15. Hügel aus Neokom-Mergel, Originalzeichnung von Dr. BÉLA DORNYAY,

ladinische Stufe charakteristische Versteinerungen wahrscheinlich gemacht, was wieder umso interessanter ist, als die Trias der West- und Zentralkarpathen auf Grund von Versteinerungen bisher noch nicht nachgewiesen wurde.

Der massige, rohgebankte, selten gut geschichtete Triasdolomit (in letzterem Fall fallen die Schichten bezeichnenderweise nach Süd) zeigt große Neigung steile Felsformen, außergewöhnlich kühne und malerische Felstürme, Säulen und Felsnadeln zu bilden. Zu den interessantesten dieser Formen gehören Hollószikla, Nagyszikla, der Likavaer Várhegy, der Teufelsschlegel, der Streitkolbenfels (Figur 2), und andere. Am malerischsten wirkt die einem Fabriksschloße gleichende mächtige Felsnadel namens Szokolova im Szalatitale, welches in das Fenyőházaer Tal mündet. Der Triaskalkstein ist auch zur Bildung von Hohlräumen und Höhlen sehr geeignet (die Höhle von Liszkófalva).

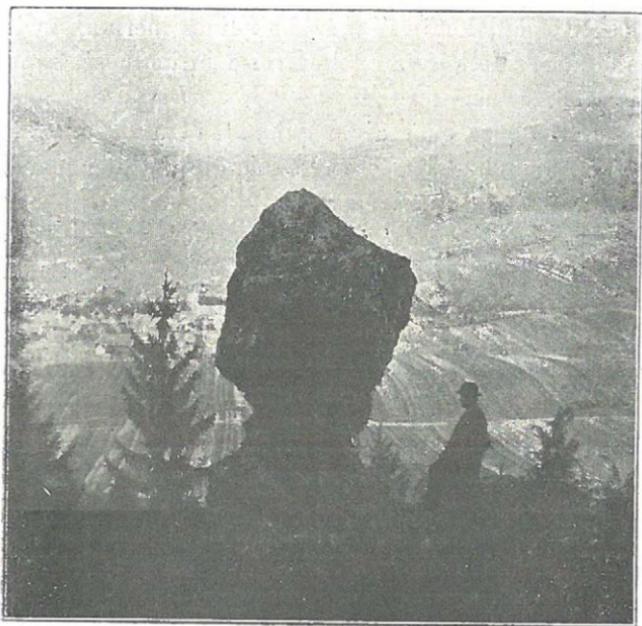
II. *Jura*. Die in der weiteren Umgebung von Rózsahegy an einzelnen Orten mächtig entwickelten jurassischen Bildungen kommen auf unserem Gebiete bloß in der Form zweier kleiner Partien vor. Und zwar findet man auf der linken Seite der Einmündung des südlich von Vlkolínec liegenden Terlenszkatales in das Revucatal im Hängenden der Neokommerngel-Schichten in steilen Wänden zutage stehend einen roten und grüngrauen, knolligen, hornsteinigen, sehr harten und rauhen Kalkstein. Die dünnen Schichten dieses sehr regelmäßig und dünn geschichteten Kalksteins fallen nach N 24^{h} unter 26° . Stellenweise sind im Kalksteine gut sichtbare Faltungen wahrzunehmen, er führt spärliche Überreste organischen Ursprungs. Es gelang mir bloß eine *Belemnites* sp. zu erbeuten, während ich auch in dem Dünnschliffe des Gesteins keine Mikrofauna entdecken konnte.

Dieser rötlich gefärbte Tithonkalkstein kommt ferner auch im Norden von Rózsahegy, der im Tale des Likvabaches hinziehenden Staatsstraße entlang vor, u. zw. neben dem Punkte 560 m, nahe zur Mündung des Sztrazovabaches am westlichen Fuße des Kozie chrbty-Berges, wo er in kleinen Flecken unter dem Neokommerngel hervorbricht. Versteinerungen fanden wir trotz langem und vereintem Suchen mit meinem Freunde Dr. V. VOGL keine.

Die Schichten der beiden jurassischen Vorkommen stimmen gänzlich überein mit den zum Malm und Tithon gerechneten Kalksteinen, welche UHLIG aus der Umgebung der Gemeinden Gombás und Sósó, ferner aus der Mündung des Bisztrótales beschreibt, und die in dem Eisenbahneinschnitte zwischen Szkladana szkala und Hrboltó sehr lehrreich zutage liegen. UHLIG hat an mehreren Punkten des Fáttrakriván, VETTERS und VIGH in der Umgebung der Nyitraquelle beobachtet, daß die für tithonisch

angesprochenen roten und grüngrauen, hornsteinigen Kalke ohne aller schärferen Abgrenzung in die auf ihnen lagernden neokomen Fleckenmergel übergehen. Dieses ist auch der Fall bei den erwähnten beiden Tithonvorkommen.

III. *Kreide*. Die an den beiden erwähnten Stellen auf Tithon, an anderen Orten aber unmittelbar auf Triasbildungen auflagernden Neokommern sind dunkelgrau oder auch hell, bisweilen grobbankig, häufiger wohlgeschichtet mit einem bezeichnenden Fallen nach Nord, sie wechseln mit Schichten von graublauem, dünnblättrigem Tonschiefer ab.



Figur 2. Der Streitkolbenfels auf der Westlehne des Baráthehy.

Die in mächtigeren Schichten vorkommenden ungleich brüchigen, grauen Neokommern sind stellenweise von Eisenrost bunt gefärbt. Seine obersten Schichten gehen an manchen Stellen in mergeligen Kalkstein über. Die blaugrauen, dünnblättrigen, mergeligen Schichten des Tonschiefers kommen mit dickeren Kalkmergelbänken abwechselnd in den allerverschiedensten Höhen vor, wie das besonders im Profil Fehérpatak—Vlkolinec—Szidor gut wahrzunehmen ist. Ihre Schichten fallen charakteristisch nach Nord. Während D. STUR und R. MEIER aus diesem Neokommern in der Umgebung von Rózsahgy eine ziemlich reiche Fauna aufzählt, konnte ich zur Bestimmung noch geeignete

Versteinerungen nur mehr sehr selten auffinden. Insbesondere: *Holcostephanus* sp. Abdruck (Vlkolinec Borovnyikberg ?), *Hoplites* sp. (Steinbruch am Csebrátberge), *Belemnites* sp. (Csebrát, Nagy-Kalvária), *Terebratulá Moutoniana* ORB. (Klacsental), *Waldheimia* sp. (Nagy-Kalvária), *Fucoiden* (Steinbruch am Csebrátthege).

Die aufgezählten Versteinerungen stimmen mit der Fauna der Wernsdorfer Schichten überein und somit gehören die Neokommargel aus der Umgebung von Rózsahgy unzweifelhaft zu der in der subtratischen Region so mächtig entwickelten Barrême-Stufe.

STUR fand über den Neokommargeln und seiner Meinung nach im Liegenden des „Chocsdolomites“ um Vlkolinec herum, zwischen dem Szidorzuge und dem Meskófels, stellenweise bituminöse, sandige Kalkmergeltone, welche *Ammonites splendens* Sow., *Fuconiden* und verkohlte Teile enthielten. STUR rechnet diese Schichten zum *Gault*, was meines Erachtens nicht unmöglich ist, obwohl ich die dunkle, manchmal vollkommen schwarze Knollen und Schollen führenden Schiefer der üppigen Vegetation wegen auf ihre Lagerung nicht untersuchen vermochte. Verkohlte Einschlüsse fand auch ich und im Schlicke der knolligen Teile waren Reste von *Globigerinen* und anderen Organismen in Spuren wahrnehmbar.

Die in der Umgebung von Rózsahgy ziemlich ausgedehnten Neokommargel-Schichten umhüllen die aus ihnen ruffartig hervorbrechenden Triasdolomit- und Kalksteinberge mantelförmig, oder sie bilden die niedereren Vorberge und Hügel.

IV. *Tertiär*. Auf die Triasbildungen in der Umgebung von Rózsahgy folgen an vielen Stellen, wo keine Neokommargel sie bedecken, die Sedimente der einstigen schmalen Meeresbucht des zum Anfange des Tertiärs entstandenen Liptóer Beckens.

A) *Eozän*. In der Umgebung von Rózsahgy und vielleicht im ganzen Liptóer Becken stellen die an Versteinerungen reichsten Bildungen jene wechselvolle Eozänschichten vor, welche von unten nach oben aus folgenden Ablagerungen zusammengesetzt sind: *Nummuliten*-Kalkstein, Kalkmergel und „Szulyóer“ Konglomerat, auf welche mit glimmerigen, schieferigen Sandsteinschichten abwechselnder dunkelgrauer Ton lagert, welcher letzterer bereits nach dem Oligozän hinüberleitet. Die *Nummulitenkalksteine* ähneln den *Hauptnummulitenkalksteinen* des Ungarischen Mittelgebirges, während sie mit den von UHLIG untersuchten ähnlichen Bildungen der Hohen Tátra vollkommene Übereinstimmung an den Tag legen und ihrer über die Triasmassen transgredierenden Lagerung halber sich als Strandbildungen erweisen. Der kristallinisch-körnige *Nummulitenkalkstein* ist unten bläulichgrau, hart, und reich

an Glaukonit, oben weicher, mergelig oder sandig, und gelblichgrau oder braun, sowie leichter zerfallend. Hinsichtlich der eingeschlossenen Fauna unterscheiden sich die unteren und oberen Schichten auch von einander, allein des langsamen und stufenweisen Überganges wegen — sei es in Bezug auf die Gesteinqualität oder die Fauna — kann keine schärfere Grenzlinie zwischen beide gelegt werden. Stellenweise wird der Nummulitenkalkstein bituminös oder dolomitisch, in seinen oberen Schichten finden wir häufig zusammengebackene Dolomittrümmer, wodurch die Struktur dann brecciös wird, ja sogar in wirkliche harte Breccie übergeht (Nad szkalami). Der Nummulitenkalkstein aus der Umgebung von Rózsahegy gehört auf Grund seiner Fauna zwei Stufen an und zwar der *Pariser* und der *Barton*-Stufe.

1. *Mittleres Eozän. Pariser Stufe.* Aus den tieferen Lagen des am nordwestlichen Fuße des Baráthehy in dem Kubala-Schlachta'schen Steinbruche zutage geförderten Nummulitenkalksteins gelang es mir folgende Formen zu bestimmen:

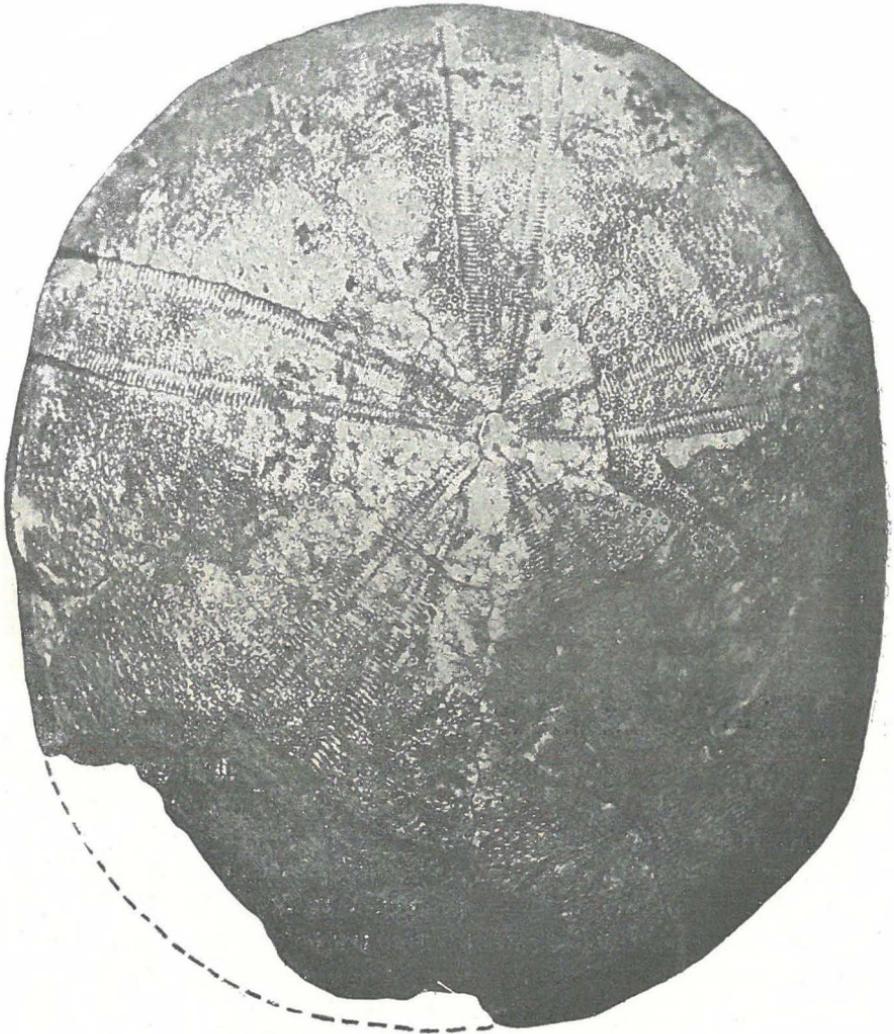
Nummulites lucasanus DERF., *N. striatus* ORB., *N. granulatus* LAM., *Orbitoides papyracea* LAM., *Conoclypeus conoideus* GOLDF. sp., *C. anachoreta* AGASS., *C. hungaricus* nov. sp., *Serpula spirulaea* LAMK., verschiedene Würmergänge, *Pecten (Chlamys) subtripartitus* ARCH., *P. (Entolium) corneus* SOW., *Ostrea gigantea* SOL., *Velates Schmidelianus* CHEMN., *Cerithium* sp., *Nautilus* sp., *Harpactocarcinus quadrilobatus* DESM., *Charcharodon angustideus* AG. In den Dünnschliffen: *Nummuliten*, *Globigerina*, *Alveolina*, *Rotalia* und andere.

Conclypeus hungaricus nov. sp. (Figur 3). Aus dem genannten Steinbruche kamen ziemlich wohlerhaltene Reste der bereits erwähnten Stachelhäuter zutage, von welchen besonders ein mächtiger *Conclypeus* hervorgehoben zu werden verdient, da derselbe sich nach eingehender Untersuchung als eine neue Art erwies.

Ausführliche Beschreibung. Diese große Form, obwohl in der linken oberen Hälfte ein wenig zusammengedrückt, blieb in ziemlich gutem Zustande erhalten. Bloß aus der Gegend des hinteren linken paarigen Ambulacrum und des hinteren unpaarigen Ambulacrum fehlt samt der Analöffnung ein Teil. Von der unteren Hälfte ist nur das vordere rechte Interambulacrum samt den benachbarten Ambulacra und der Mundöffnung sichtbar, die weiteren Teile der Schale sind zum größten Teile mit Kalk überkrustet.

Im Umriss ist die Schale langgezogen rundlich. Vorne und hinten ist dieselbe gleichmäßig abgerundet. In der Seitenansicht erscheint die obere Hälfte nur wenig erhoben, ja abgeplattet, wodurch sie sich von den anderen *Conoclypeus*-Arten wesentlich unterscheidet. Der Unterteil

ist vollkommen flach und bloß um die Mundöffnung herum macht sich eine kleine Senkung bemerkbar. Die größte Länge unseres Exemplars beträgt 135, die Breite 112, die Höhe 38 mm. Die Lage der Spitze (apex)



Figur 3 *Conodypeus hungaricus* n. sp. (Natürliche Größe.)

ist (von vorne 66 mm, vom Hinterende 81 mm entfernt) sehr exzentrisch und demzufolge liegt auch die Ambulacrumrosette sehr exzentrisch nach vorne. Die Genitalsöffnungen sind an unserem Exemplare nicht sichtbar.

Sämtliche Ambulacra sind fast vollkommen gerade, auch das seitwärtige Paar ist in der Nähe des Scheitels kaum merklich gebogen. Die Längenmaße der Ambulacra der Oberseite betragen:

- | | |
|--|-------|
| a) Seitwärtiges unpaariges Ambulacrum | 64 mm |
| b) Seitwärtiges, rechtseitiges, paariges Ambulacrum | 58 „ |
| c) Rückwärtiges, rechtseitiges, paariges Ambulacrum | 78 „ |
| d) Seitliches, linkseitiges, paariges Ambulacrum | 64 „ |
| e) Das Ende des hinteren linkseitigen, paarigen Ambulacrums fehlt, seine Länge ist deshalb nicht meßbar. | |

Die Form der Porenpaare ist ungleich, insoferne die äußere Pore länglich (nach außen rundlich, nach innen aber spitzwinkelig endend), die innere dagegen rund ist. Diese Porenpaare liegen in verhältnismäßig seichten und schmalen Furchen. Die Porenfurchen (sulci ambulacrales) laufen bis an die Seiten hinunter und sind nur in der Nähe der Seiten ein wenig schief gestellt, sonst ist ihre Anordnung überall gerade. Ihre größte Länge beträgt 3 mm. Die Porenpaare laufen nur auf der oberen Fläche bis zur Mitte der abgerundeten Seite, von hier an sind auf der unteren Fläche bloß mehr einfache Poren vorhanden, die sodann in sogenannten Floszellen (Floscelli oris) enden, welche von der Mundöffnung abzweigen. Die Anzahl der Porenpaare beträgt am seitwärtigen paarigen Ambulacrum beiläufig 80, am seitlichen linkseitigen paarigen Ambulacrum aber etwa 90. Die beiden hinterseitigen Ambulacra sind beschädigt, demzufolge die Anzahl ihrer Porenpaare nicht festzustellen ist.

Die Stachelwarzen an der Oberseite sind ziemlich dicht, jedoch nicht so dicht als an den Seiten, wo die die Stachelwarzen umgebenden ringartigen Vertiefungen oder Höfe fast einander berühren. Auf der unteren Fläche sind die Stachelhöfe etwa ebenso dicht verteilt, wie auf der oberen. Die Größe der Stachelwarzen ist auf allen Flächen die gleiche, ja selbst die sie umgebenden ringförmigen Vertiefungen oder Höfe sind in ihrem Durchmesser fast überall gleich. Die zwischen den ringartigen Höfen freibleibenden kleinen Räumchen erscheinen bisweilen mit gut wahrnehmbarer Körnung verziert, die aber an unserem Exemplare an den meisten Stellen bereits völlig abgerieben ist.

Das Peristom ist länglich fünfeckig. Seine größte Länge beträgt 14, die größte Breite 5 mm. Auch an unserem Exemplare sind die den fünf Interambulacren entsprechenden Lippenschwellungen (tumores buccales) gut wahrnehmbar, wie auch die dazwischen verlaufenden zweifachen Vertiefungen (floscelli oris), obwohl diese lange nicht so sehr ins Auge springen, wie bei der Art *Conoclypeus conoideus*. An unserem Exemplare setzen sich in den um die Mundöffnung herum gelegenen paarigen Ver-

tiefungen die paarigen Porenreihen in einfachen Porenreihen fort. Das Peristom hat zentrale Lage, es ist aber infolge Verdrückung kaum merklich nach rückwärts verschoben. Das Periprokt ist nicht sichtbar.

Vergleiche: Die allgemeine äußere Form unseres Exemplars erinnert sehr an die Gattung *Oviclypeus* DAMES¹⁾ und ist bei oberflächlicher Betrachtung mit letzterer leicht zu verwechseln;²⁾ allein die Form seiner Ambulacren und die Entwicklung seiner Porengürtel, ferner die Mundöffnung, seine bedeutend flachere Gestalt unterscheiden es von jenem wesentlich und weisen es ohne Zweifel in die Gattung *Conoclypeus*. Dasselbe gilt auch hinsichtlich des ähnlich geformten *Clypeclampanus alienus* BITTNER,³⁾ von welchem es sich durch dieselben Züge unterscheidet. In der Gattung *Conoclypeus* ist es auch bloß mit zwei Arten, mit *Conoclypeus Ackneri* KOCH und *C. marginatus* AG. et DES. vergleichbar.

C. Ackneri wurde von Dr. ANTON KOCH aus den Porceses der mittelozeänen Grobkalkschichten beschrieben.⁴⁾ Wir müssen unser Exemplar umso mehr mit *C. Ackneri* KOCH vergleichen, als Prof. KOCH schon bei der Beschreibung von *C. Ackneri* sich auf die große Ähnlichkeit dieser Form mit dem *Oviclypeus* bezieht, von welchem sich diese bloß durch die Spitze und nicht sogleich abgeschnittene Endung der Porenpaare unterscheidet. Hinsichtlich des Vergleiches unserer Form mit *C. Ackneri* KOCH ist hervorzuheben: der Umriß von *C. Ackneri* KOCH erinnert an ein sehr abgerundetes, unregelmäßiges Achteck, da in der Umgegend der paarigen Ambulacren, wie auch am Vorder- wie am Hinterende schwach vorstehende, abgerundete Ecken sichtbar sind, wodurch dieser sich wesentlich von dem fast regelmäßig zu nennenden, gezogen-rundlichen Umrisse unserer Form unterscheidet. Während *C. Ackneri* in seinem Oberteile flach konisch (subconoid) erscheint, ist dieser bei unserem Fundstücke stark abgeflacht; die Porengürtel des 96 mm langen, mithin des größeren Exemplars von *C. Ackneri*, sind 4 mm breit, dagegen beträgt die Breite derselben an unserem 135 mm langen, also um vieles größeren Exemplares nur 3 mm. Die dichten Porenpaare von *C. Ackneri* sind durch

1) DAMES: Die Echiniden der Vicentinischen u. Veronesischen Tertiaerablagerungen. Palaeontographica, Bd. XXV. 1877. Taf. IV, Fig. 3. Taf. V, Fig. 1 p. 44—45.

2) In meiner Arbeit „Geologische Ausflüge in die Umgebung der Stadt Rózsáhegy (Separatabdruck in ungarischer Sprache aus dem Jahresberichte 1911—12, des röm. kath. Obergymnasiums zu Rózsáhegy). Seite 12 habe ich ihn eben dieser Ähnlichkeit halber noch fälschlich unter der Benennung *Oviclypeus* aufgezählt.

3) BITTNER: Beifrage zur Kenntniss alttertiären Echinidenfaunen der Südalpen. Beiträge zur Pal. Öst.-Ung. Band I. 1882. p. 85, Tab. IX, (V.) Fig. 1.

4) ANTON KOCH: Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. Mitt. a. d. Jahrbuch der kgl. ung. Geologischen Anstalt, Band VII, Heft 2, Tafel VI, Figur 2 a—c.

tiefe Rinnen oder Furchen mit einander verbunden, an unserer Form sind diese seicht. Die Furchen sind am Unterteile des *C. Ackneri* kaum merklich und werden erst bei der Einmündung in die Mundöffnung gut sichtbar, am Unterteile unserer Form dagegen sind sie überhaupt nicht wahrzunehmen. Das Peristom von *C. Ackneri* ist mittelgroß und regelmäßig fünfeckig, während es bei unserem Exemplare die Gestalt eines charakteristischen, abgeflachten Fünfeckes annimmt. Übereinstimmung ist zwischen den beiden vielleicht nur in der Gestalt der Porenpaare, in der Anordnung der Stachelwarzen, deren Größe und Form usw. zu erkennen, demgegenüber erhebliche Verschiedenheiten darauf deuten, daß wir es hier mit zwei verschiedenen Arten zu tun haben.

Aus einem Vergleiche unseres Exemplares mit *Conoclypeus marginatus* AG. et DES.¹⁾ ergibt sich folgendes: Die Umrisse der beiden Formen stimmen mit einander nicht überein, da unser Exemplar sich nach rückwärts nicht verengt, sondern, an beiden Enden gleichmäßig abgerundet, elliptische Gestalt annimmt, während die Art *C. marginatus* AGASSIZ sich immer verengt („*toujours rétrécie*“). Die Ränder sind abgerundet, breit und nicht verengend. Die ambulacralen Porenreihen sind enger, insoferne deren Breite bei *C. marginatus* bei einer Länge von 118 mm 4 mm beträgt; wogegen diese an unserem Exemplare bei 135 mm Länge auch höchstens nur 3 mm erreicht. Die Gestalt der Warzen stimmt bei beiden Arten überein; auf unserem Exemplare stehen diese zwar dichter, allein das ist bloß ein untergeordnetes geschlechtliches Merkmal. Sämtliche ambulacralen Furchen verlaufen vollkommen gerade, auch das seitwärtige Paar ist in der Höhe des Scheitels kaum merklich gebogen, während diese sich bei *C. marginatus*, nach COTTEAU, stets mehr oder minder stark biegen, besonders an großen Stücken, wobei das unserige doch noch größer ist als jene. In Seitenansicht erscheint der Oberteil gleichmäßig abgerundet und durchaus nicht kegelförmig, ja er ist eher ein wenig abgeflacht zu nennen. Unser Fundstück ist erheblich flacher als *C. marginatus*, und zwar auch dann noch, wenn wir berücksichtigen, daß COTTEAU von Höhenschwankungen spricht.

Alle diese Unterscheidungsmerkmale zusammengefaßt, scheint mithin das untersuchte Stück sowohl von *C. Ackneri* KOCH, wie von *C. marginatus* AG. et DES. sich ganz gut zu unterscheiden, weshalb also das Aufstellen eines neuen Typus begründet ist. Das untersuchte und hier beschriebene, bislang einzige Exemplar stellt demnach eine neue Art vor, die ich *Conoclypeus hungaricus* benannte.

1) COTTEAU: Paléontologie Française. Terrain tertiaire. Tom. II. Échinides éocènes. 1889—1894. p. 196. Pl. 249. Fig. 5., Pl. 250., 251.

Die Revue critique de Paléozoologie (Nr. 3. Juillet 1914. Paris. pag. 111—112.) vergleicht *Conoclypeus hungaricus* nov. sp. mit *Echinolampas africanus*, beziehungsweise mit *Libyolampas*. Das Original Exemplar der neuen Art habe ich der Sammlung der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt überlassen.

Die aus dem Kubala-Schlachta'schen Steinbruche aufgezählten Versteinerungen sind in ihrer Mehrzahl für die Pariser Stufe des mittleren Eozän charakteristisch, auf dessen Grunde demnach mit Recht behauptet werden darf, daß diese der Pariser Stufe des mittleren Eozäns angehören. Umsomehr dürfen wir uns dieser Behauptung anschließen, als die unserem Gebiet naheliegenden, mit jenen von Rózsahegy in Parallele stellbaren und gleichfalls von mir untersuchten Gebilde auch dem Mittel-eozän zugeschrieben werden. So folgt aus der von M. v. HANTKEN aus den *Nummulitenschichten* des nahen Turapatak aufgezählten Fauna, daß die Eozänschichten von Turapatak das mittlere Eozän vertreten. Gleichfalls nach HANTKEN entsprechen die Pottornyaer *Nummulitenschichten*, auf Grund ihrer Petrefakten, dem Budaer Nummulitenkalksteine, beziehungsweise der oberen Schichtengruppe der gestreiften Nummuliten, mithin gehören sie also in die *Bartonstufe* des *Obereozäns*. Hinsichtlich des Alters des Nummulitenkalkes von Pottornya schließe ich mich nicht in allen Stücken der Ansicht HANTKEN's an, da die hier befindlichen, ziemlich gut aufgedeckten unteren Schichten volle petrographische, und wie es scheint, auch faunistische Übereinstimmung zeigen mit den unteren *Nummulitenschichten* des Baráthehy, weshalb ich auf Grund meiner Untersuchungen den unteren Teil der *Nummulitenkalke* des Pottornyaer Velingberges (725 m), mit Vorbehalt noch der *Pariser Stufe des Mitteleozäns* hinzuzähle. Auch seine Lage stimmt mit der des Eozäns des Baráthehy überein, insoferne er ebenfalls auf Triasdolomit, in transgredierender Lagerung gefunden wird.

Aus den Untersuchungen von UHLIG ist bekannt, daß der mit Ausnahme der Foraminiferen fossilarne *Nummulitenkalk* der Hohen Táttra mit den ähnlich gestalteten und eine ähnliche Fauna führenden Gebilden bei Rózsahegy als identisch angesprochen werden kann. Den Nummulitenkalk der Táttra nennt UHLIG „*Hauptnummulitenkalk*“, er stellt ihn also in die Pariser Stufe des Mitteleozäns. Auf Grund alles dessen stelle auch ich die unteren Schichten der Nummulitenkalke aus den Kubala-Schlachta'schen Steinbrüchen auf dem Baráthehy in die *Pariser Stufe des Mitteleozäns*. Diese nach N fallenden Schichten kommen nebstdem noch am Fuße des Kleinen-Kalvarienhügels und im Bette des Likavkabaches, ferner auch am Fuße der Kapelle (505 m) des Paracskahügels vor.

2. *Oberes Eozän. Barton-Stufe.* Wie schon erwähnt, gehen die

Nummulitenkalke des Mitteleozäns unmerklich in den sandigeren, mergeligeren, weicheren, gelblichgrauen oder braunen Nummulitensandstein über. So sehen wir dieses in den oberen Teilen der Kubala-Schlachta'schen Steinbrüchen und ganz besonders über diesen, auf den Nordabhängen des Baráthegy, über dem Ubocs, sodann hinter der Villa Groöh und auf den Lehnen des Kleinen-Kalvarienhügels. An anderen Stellen — wie in den Klein'schen Steinbrüchen, im kleinen Steinbruche bei Liptószentmárton, im Cminyova-Steinbruche, nördlich von Liszkófalú, endlich im Siance-Steinbruche — finden wir die mitteleozänen Schichten nicht, da sich über die Triasgebilde transgredierend, unvermittelt zu der Barton-Stufe des oberen Eozäns gehörige Schichten lagern. Nebst zahlreichen Nummuliten sind an Versteinerungen zu erwähnen:

Orbitoides papyracea LAM., *Trochosmilia* sp., *Placosmilia* sp., *Astraeopora* sp., *Bourgueticrinus didymus* SCHAUROTH, *B. Thorenti* ARCH., *Cidaris*-Stacheln, *Cidaris (Cyathocidaris) pseudoserrata* COTT., *Conoclypeus* cf. *Villanova* COTT., *Echinolampas ellipsoidalis* ARCH., *E. Dollfusi* COTT., *Ditremaster nux* DESOR sp., *Schizaster vicinalis* AGASS., *Sch. cf. Desmoulinsi* COTT., *Sch. cf. Archiaci* COTT., *Sch. nov. sp. indet. Pericosmus* (?), *Serpula spirulea* LAM., *S. (Vermilia) nummulitica* TCHIH., *S. (Pomatoceros)* sp., *Protula* sp., *Eschara* sp., *Terebratulina Hilarionis* MEN., *Terebratulina caputserpentis* L., *Pecten Bronni* MAYER, *P. Tchihatcheffi* ARCH., *P. castellorum* OPPNH., *P. (Chlamys) subtripartitus* ARCH., *Spondylus Buchi* PHIL., *Sp. planicostatus* ARCH., *Pholadomya* cf. *Puschii* GOLDF., *Ostrea (Alectryonia) cf. Martinsii* ARCH., *O. gigantea* SOL., *O. sp.*, *Cytherea* sp., *Dentalium* sp. (?), *Ovula depressa* ARCH. var., *Natica* sp., *Cerithium* sp., *Ranina Bittneri* LÖRENT. (?), *R. Reussi* WOOD., *Squaliden-Zähne*.

Ein großer Teil dieser Fauna spricht für das obereozäne Alter (Barton-Stufe) dieser Schichten. Außer den schon erwähnten Funden des Obereozäns finden wir obereozäne *Nummuliten*-Kalksteine auch noch auf der Spitze des zwischen dem Cminyova und Turapatak sich erhebenden 662 m hohen Stálberges, allein in nicht so großer Oberflächenausdehnung, wie HAUER's Karte es angibt. Am Westhange des Stál, ober der Quelle, erbeutete ich aus diesem sandigen, mergeligen Kalksteine mehrere *Nummuliten*-Arten, ferner *Pecten corneus* Sow.

In Ermangelung genügender Versteinerungen spreche ich auf Grund der Lagerung die auf verwitterndem Triasdolomite aufliegende *Nummulitenkalke* und brecciösen Kalksteine des in der Mündung des Revucatales gelegenen Steinbruches Siance für obereozän an, ferner ebenso die die behaubaren Kalksteinbreccien des nordwärts ziehenden Priechodtales, wie auch das aus den feinen Schottern des Triasdolomites und Kalkstei-

nes der „Sandgrube“ Nad szkalami bestehende typische Konglomerat, das dem „Szulyóer“ Konglomerate der Wiener Geologen entspricht. UHLIG und GABRIEL STRÖMPL verweisen zwar das „Szulyóer“ Konglomerat in das Mitteleozän, ich muß es aber in der Umgebung von Rózsahegy — zufolge der allzuwenigen Versteinerungen — vorderhand bloß auf Grund der Lagerung — ins Obereozän stellen.

B) *Oligozän*. Auf den erwähnten Szulyóer Konglomeraten lagern mit einer geringen Unterbrechung die in der Jancsek'schen Ziegelfabrik zutage tretenden dunkelgrauen, mit dünnen glimmerigen Sandsteinschiefern abwechselnden, bisweilen bituminösen Tone, oder tonigen Schiefer, mit Kohlenschmitzen. Erheblich weiter gegen Nordost, gegenüber Liszkófalú, am linken Ufer der Vág finden wir abermals diese schwärzlich grauen, schieferigen bituminösen Tone. Obenauf lagert grobkörniger, dickbankiger Sandstein über den Tonen, in welchen ich keine Versteinerungen fand. Diese Schichten dürften mit den in der Hohen Tatra, dem Fáttrakriván u. a. O. verbreiteten Melettaschuppen führenden tonigen Schiefer in Parallele gestellt werden, die bei Párnica *Lepidopides leptospondylus* HECK führen und aus dem Obereozän unbemerkt in das Oligozän übergehen. Auch UHLIG hält dafür, daß die Entstehung der *Meletta*-Schiefer der Tatra wahrscheinlich im Obereozän begonnen habe und weit in das Oligozän hineinreiche, ja daß die schieferigen Schichten vermutlich das gesamte Oligozän umfassen.

Den am linken Ufer des Vágflusses aufgeschlossenen bituminösen, schieferigen Ton hat schon L. v. LÓCZY erwähnt und schrieb über ihn im Jahre 1877, daß hier anscheinend dieser das oberste Glied der tertiären Schichten darstellt und vielleicht identisch mit jenen verwandten Schichten ist, die STUR in der Nähe von Besztercebánya beobachtet hatte und in das Untermiozän einreichte. Den bituminösen schieferigen Ton fand man auch im Vágbette, gelegentlich der Erdaushebungen zum Unterbaue der Koritnyiczaer Eisenbahnbrücke neben der Papierfabrik.

Diese, im feuchten Zustande schwarzen, in trockenem aber grauen Tone, kommen allein an den angegebenen drei Stellen vor. Anderwärts lagern unvermittelt auf dem Obereozän, oder auch auf den mesozoischen Gebilden geschichtete, oder bankige graulichgelbe, beziehungsweise gelbe, glimmerige Sandsteinschichten. Wo diese Sandsteine sich unmittelbar auf den Triasschichten befinden, nehmen sie oftmals grobe brecciöse Struktur an und dann sind in ihnen kleine, wahrscheinlich eingeschwemmte *Nummuliten* zu finden (z. B. um den Triasfelsen des Na Opukach herum, oder nördlich von Liptószentmárton in der Umgebung des Eozänsattels). Dieser Sandstein ist einmal dünnbankig, schön geschichtet, andersmal dickbankig, gleichförmig fein gekörnt, oder ungleichmäßig abgesondert,

reich an Glimmer, den stellenweise Eisenausscheidungen rostrot färben. Außer häufigen kleinen Kohlenlinsen und auch Kohlenschnüren sind in diesen Sandsteinen weiter keine Versteinerungen zu finden, weshalb auf ihr geologisches Alter bloß aus Analogien und aus ihrer Lagerung geschlossen werden kann.

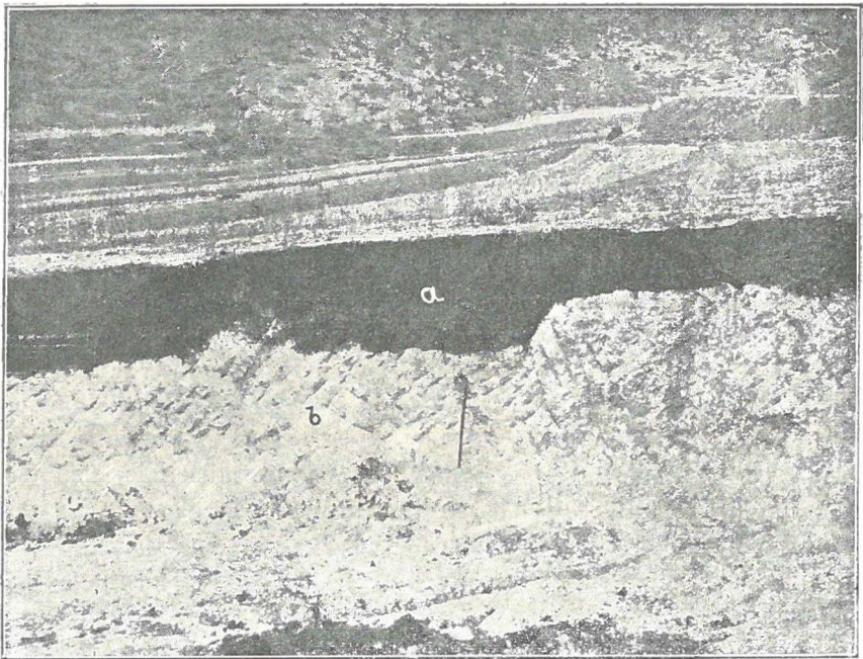
Diese Sandsteine gehören den im Liptóer Becken und auch an anderen Orten der Karpathen in riesiger Ausdehnung vorkommenden, meist fossiliferen Sandsteinen (Flysch) an, die nur bisweilen bezeichnende Fossilien führen. Die Karpathensandsteine aus der Umgebung von Rózsahegy und aus dem Komitate Liptó dürfen demnach als ein mit den von HAZSLINSZKY, ANTON KOCH, MIOZINSZKY und STAUB untersuchten, ähnlich entwickelten Sandsteinen der Szepeser und Sárosger Gegend identisches Gebilde betrachtet und daraufhin ihr Alter als Oligozän bezeichnet werden. Die Steinskulpturen der uralten Kirchen und Festen des Komitates Liptó bestehen zum größten Teil aus diesem Sandsteine, der sich als gut bearbeitbar erwies. Die Oligozän-Sandsteine zeigen ihre schönste Entwicklung im Likava-Becken und auf dem Kis-Selmehügel (588 m).

C) *Miozän*. In dem Liptóer Becken, das im Neogen austrocknete, können naturgemäß keine jüngere, paläogenen Schichten auflagernde sedimentäre Gesteine entdeckt werden. Der mir unbekannt Fundort des von Dr. JULIUS PETHŐ in der Umgebung von Fehérpatak gefundenen und *Micromeryx Flourensianus* LART. und *Dicrocerus furcatus* HENS. sowie *Carnifices* und *Planorben* führenden und die mittelmiozäne Steingeräth-Fauna vermuten lassenden Kalksteines oder Sandsteines verweist auf Festlandgebilde, die im Miozän möglicherweise auch größere Gebiete beherrscht haben dürften. *Pliozän*-Gebilde, mit Ausnahme der etwa noch hiehergehörigen Terrassenschotter, kenne ich keine, weder in der Umgebung von Rózsahegy, noch aus dem ganzen Liptóer Becken.

V. *Quartär und Neuzeit*. Über die südlich des Vág-Flusses liegenden und den Boden des Liptóer Beckens darstellenden Hügel ist eine ansehnliche sandige, schotterige oder auch geschiebedurchsetzte Decke gebreitet, die stellenweise in bräunlich-gelben, für landwirtschaftliche Nutzung geeigneten Ton übergeht. Die verschieden großen Schotter und Gerölle bestehen zumeist aus Granit, Gneis, Quarzit usw. und nur selten trifft man Melaphyr-, Dolomit- und Kalksteinschotter. Das Alter dieser Schotter dürfte wohl mit dem Alter jener Teile der Schotterzonen der Tatra übereinstimmen, die von SÓBÁNYI fluvioglaziale Terrassenschotter benannt und der zweiten Eiszeit oder einer späteren Epoche zugeschrieben wurden und deren er von mehreren Stellen des Liptóer Beckens Erwähnung tut.

Weit größere Beachtung verdienen jene mächtigen Schotterterrassen, die das linke Ufer der Revuca erheblich über dem heutigen Niveau

begleiten. Diese Terrassen zeigen in der Umgebung des Djelec-Bruches die lehrreichste Entwicklung, wo man zwischen den Isohypsen 490 und 600 m drei mächtige, staffelförmig übereinander gestufte Schotterterrassen unterscheiden kann. Eine weitere mächtige Schotterterrasse findet man am Vorderrande des „Ring“-Dolomites, dieser folgen die Schotterterrassen der Hügel Zahumnya, Vraca und Klaesen. In der Umgebung von Rózsahegy, an den sanften Berglehnen findet man etwa bis 600 m Höhe über dem Meere überall regellos verstreuten Flußschotter. Die



Figur 4. Aufschluß am „Weißen Weg“ nächst des Steinbildnisses.
a = gelblichbrauner Ton; b = zu Pulver verwitterter Dolomit.

ältesten Schotterterrassen dürften mit größter Wahrscheinlichkeit noch im Pliozän abgelagert worden sein, obwohl man in diesen heute zumeist schon locker umherliegenden sehr großen Geröllen keine Versteinerungen zu finden vermag.

Die untersten Terrassen über dem Inundationsgebiete der Vág und Revuca, entstanden bereits im Pleistozän, da man in einer derselben, in der Nähe der Zündholzfabrik, Bruchstücke eines mächtigen Stoßzahnes des Mammuts fand. Ein sehr verbreitetes Pleistozängebilde stellt auf unserem Gebiete — die gewaltigen Pleistozän-Kalktuffe in Mélyvölgy

bei Fehérpatak nicht zu vergessen — der gelblichbraune sandige Ton vor, in dem wahrscheinlich das abgetragene Verwitterungsprodukt des Neokommergels zu erblicken ist. Es wurden in diesem bei der Ziegelfabrik Geweih- und Zahnfragmente von *Cervus elaphus foss.* und *Cervus euryceros* gefunden. Dieser Ton bedeckt die Hügel im Beckengrund und bis zu 600 m Höhe auch die Bergabhänge. Vorteilhaft läßt er sich dort untersuchen, wo er zu Pulver zerfallendem Triasdolomit auflagert, wie z. B. in der Umgebung des „Weißen Weges“ (Biela puty).

Die Verbreitung der *rezenten Bildungen* beschränkt sich auf das Überschwemmungsgebiet der Vág und Revuca, ferner auf die Bettäler der Bäche und besteht aus ungeheuren Massen von Gerölle, Sand und Schlamm.¹⁾ Hierher gehören noch die aus Bächen und einzelnen Quellwässern, obschon in verschwindend geringen Mengen abgelagerten lockeren Kalktuffe und Inkrustationen, dann die Torfbildungen, in den die Bergabhänge hier und dort bedeckenden Hochmooren, endlich auch noch in der morastigen Umgebung der Hochmoore und an versumpften Stellen häufigen Rasen-Eisenerzbildungen.

1) Eine wech große Masse von Geröllen sich selbst auf dem Grunde der raschfließenden Vág in verhältnismässig kurzer Zeit, auch an einzelnen, der Erosion ausgesetzten Stellen ablagern kann, hierüber boten einen interessanten Einblick die aus einer tiefen Grube zutage geförderten Schichten, deren Aushebung im Jahre 1888 gelegentlich der Fundierungsarbeiten zur Rózsavölgyer Eisenbrücke der Krakau—Nagyszombater Staatsstrasse geschah. Vom +0 Punkte (tiefster Wasserstand der Vág) bis zu 1 m Tiefe gerechnet fand man eine mit Schotter vermengte Schlammsschichte. Im unteren Teile dieser Schichte lag ein 30 q schwerer, mit Fabrikstempel versehener Roheisenblock, der vermutlich aus dem noch vor einigen Jahrzehnten in Betriebe gestandenem Liptóújvárer (Hradeker) Eisenwerke stammen dürfte und gelegentlich seiner Beförderung infolge eines Unfalls, den das Förderfloß erlitten haben dürfte, auf den Grund der Vág geriet und hier im Laufe der Zeit durch eine Schicht von 1 Meter bedeckt wurde. Von diesem Eisenblocke abwärts besteht der Untergrund auf weitere 1.5 m Tiefe aus einer zusammengepreßten Geröllschichte. In dieser Schichte waren die Gerölle so fest mit einander verbacken, daß bei ihrer Durchbrechung die Arbeiter zu eisernen Brechstangen greifen mußten. Unter dieser Schichte stieß man auf anstehenden (Trias-) Dolomit der mit jenem der benachbarten Barát-, Choos- und Csebrátberge ident ist. Auf der Oberfläche des Dolomites fand man 2 Stück, zusammen 5 kg schwere und unzweifelhaft aus prae-historischer Zeit stammende geschmolzene Kupferstücke. (Mitgeteilt von JOS. MIHALIK in Archaeolog. Ért. Band XI. 1891.)

11. Zur Altersbestimmung des Chocsdolomites.

JULIUS V. PIA.

Die Frage des Alters des Chocsdolomites ist erst unlängst von GOETEL kurz zusammenfassend dargestellt worden, so daß ich zur Orientierung auf seine Arbeit verweisen kann („Zur Liasstratigraphie und Lösung der Chocsdolomitfrage in der Tatra.“ Bull. Acad. d. Sciences Cracovie, Cl. d. Sc. math. nat. Sér. A.: Sc. math. Janvier 1916) GOETEL skizziert einleitend die historische Entwicklung des Problems. STUR, STACHE, MOJSISOVICS und HAUER haben die Überzeugung ausgearbeitet, daß in den Karpaten mächtige Dolomitmassen auftreten, die das Neokom in ausgesprochener Diskordanz überlagern und kretazischen Alters sind. Trotzdem in ihnen Diploporen gefunden wurden, schloß sich auch UHLIG auf Grund stratigraphischer Beobachtungen derselben Auffassung an. Entgegengesetzte Stimmen, wie die GUENBEL's, vermochten sich nicht durchzusetzen. Erst 1904 gelang es BECK und VETTERS zu zeigen, daß im Weißen Gebirge die diploporenführenden Wetterlingkalke, Havranaskalalalke und weißen Dolomite der oberen Mitteltrias und unteren Obertrias angehören. Trotzdem nahm VETTERS noch 1910 in seiner Aufnahme des Zjargebirges neben dem triadischen einen kretazischen Chocsdolomit an. Endlich fand VICH im Jahre 1915 im Chocsdolomit des Mincsovgirges *Daonellen*, wodurch das triadische Alter und die deckenförmige Lagerung desselben erwiesen ist.¹⁾

Für die Tatra hat GOETEL dasselbe Resultat gewonnen, wesentlich auf Grund tektonischer Untersuchungen, auf die hier nicht eingegangen werden kann. Es sei nur erwähnt, daß der Chocsdolomit an vielen Stellen von einer inversen, liassisch-obertriadischen Schichtfolge unterlagert wird und daß im südlichen Teil der Täler bei Zakopane die beiden Dolomitmassen im Liegenden und im Hangenden des Jura unmittelbar mit einander zusammenhängen.

¹⁾ Im J. 1913. erschien eine Inaugural-Dissertation für die Erlangung der Doktorwürde von BÉLA DORNYAY „Rózsahegy környékének földtani viszonyairól“ (Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Rózsahegy) in ungarischer Sprache. In dieser Arbeit hat DORNYAY den Chocsdolomit auf Grund von *Encriniten*, *Cidariten* und *Daonellen* (*D. Pichleri* und *D. Tyrolensis*) als triadische Bildung bestimmt und in ladinische Stufe gestellt. Eine Reproduktion von DORNYAY's Doktordissertation befindet sich in diesem Jahresbericht.

Während eines mehrwöchentlichen Urlaubes erhielt ich nun durch die Liebenswürdigkeit Professor Lóczy's eine ziemlich umfangreiche Serie von Triasgesteinen aus Ungarn mit dem Auftrage, die darin enthaltenen Kalkalgen zu untersuchen. Leider reichte die mir zur Verfügung stehende Zeit auch nicht annähernd aus, das ganze Material durchzustudieren. So bald mir dies möglich sein wird, will ich die ungarischen Siphoneae verticillatae und die stratigraphischen Schlüsse, die sich aus ihnen ziehen lassen, in einer eigenen größeren Arbeit darstellen. Jetzt möchte ich nur über die wenigen Ergebnisse berichten, die ich bisher in der Eile gewinnen konnte. Ich halte einen solchen Vorgang in dem gegenwärtigen Falle ausnahmsweise für geboten, da einerseits meine Resultate für die geologische Landesaufnahme von einiger Wichtigkeit sein könnten, andererseits die Möglichkeit der Vollendung meiner Studien immerhin eine problematische ist.

Im Vordergrund des Interesses standen wegen ihrer stratigraphischen Wichtigkeit die Diploporen des Chocsdolomites. Man mußte sich ja darüber im Klaren sein, daß die bloße Konstatierung von Diploporen ohne verlässliche Bestimmung zur Horizontierung dieses Gesteins keineswegs geeignet war. Denn die sog. „*Diplopore*“ *Mühlgergi* LOK. aus dem Urgonkalk der Westalpen, der mit einem kretazischen Chocsdolomit am nächsten zu vergleichen wäre, ist bis auf ihre geringe Größe den triadischen Gattungen habituell äußerst ähnlich. Es gelang erst nach mehreren Versuchen, brauchbare Schiffe von dem ziemlich ungünstigen Gestein zu erhalten. Ich besitze jetzt aber mehrere, die teils eine vollkommen sichere, teils wenigstens eine wahrscheinliche Bestimmung ermöglichen.

1. Chocsdolomit. Vágluha, Kom. Nyitra, Inovecgebirge. *Diplopore annulata* SCHAFF. Vollkommen typische, sicher bestimmbare Exemplare. Man sieht alle wesentlichen Merkmale: die Gliederung, die schlanke oder gegen außen ganz schwach erweiterte Form der Poren und ihre Stellung in Büscheln (zu je 3).

2. Anderes Handstück von demselben Fundort. Die Erhaltung ist nicht günstig. Das Gestein ist sehr lückig, an Stelle der aufgelösten Schalen findet man meist nur Hohlräume. Dennoch ist die Bestimmung als *Diplopore annulata* nach einzelnen besseren Stücken sehr wahrscheinlich, obwohl alle Exemplare auffallend klein sind.

3. Chocsdolomit. Szentmiklósvölgye (Stara Lehota), Kom. Nyitra, Inovecgebirge. Sehr schlecht erhalten, vielleicht auch *Diplopore annulata*.

Auf Grund mehrerer Hunderte von Diploporendünnschliffen aus allen Teilen Europas, so weit diese Kalkalgen überhaupt auftreten, und eines genauen Studiums der gesamten Literatur habe ich mich nach manchem Zweifel überzeugt, daß *Diplopore annulata* niemals an einem sicher

horizontierten Fundorte anderen als ladinischen Alters beobachtet wurde. Das älteste Gestein, in dem sie vorkommt, scheint der tiefladinische Kalk des M. Spitz bei Recoaro zu sein. Im Wettersteinkalk der Nordalpen tritt sie vorwiegend in den oberen Lagen auf. Nur bei wenigen Leitfossilien verfügen wir für die Horizontierung über ein so ausgedehntes Tatsachenmaterial, wie bei dieser Art. Wir sind daher berechtigt, mit voller Sicherheit die Vertretung der ladinischen Stufe im Chocsdolomit des Inovecgebirges zu behaupten.

Übrigens hat schon GUEMBEL Bestimmungen von Diploporen aus den Westkarpaten gegeben (Nulliporen II. Abhandl. d. k. bayr. Akad. d. Wiss., math.-phys. Kl, vol. 11. 1. Abt., p. 270 und 279.). Er führt *Diploporella annulata* von Hradeck (= Temetvény, im Waagtale, Kom. Nyitra) an, wo der Chocsdolomit in großer Mächtigkeit entwickelt ist. Aus dem Wetterlingkalk von Rohrbach (= Nádasfő, Kom. Pozsony, in dem Weißen Gebirge) nennt er *Gyroporella aequalis* (recte *Teutloporella herculea*).¹⁾

GUEMBEL'S Angaben wurden nicht entsprechend berücksichtigt, offenbar weil man von dem Wert der Diploporen als Leitfossilien keine richtige Vorstellung hatte, sowohl was ihre Niveaubeständigkeit als was die Sicherheit ihrer Bestimmbarkeit betrifft.

Anschließend seien noch zwei Bestimmungen von Diploporen aus dem Balaton-Hochlande mitgeteilt:

4. Tagyon—Szt.-Antalfa; Hangyáserdő, Kom. Zala *Physoporella pauciforata* GUEMB. Die Bestimmung ist kaum zweifelhaft. Die einzige Art, die zum Vergleich noch in Betracht kommen könnte, wäre *Oligoporella pilosa* PIA. Beide Spezies gehören höchst wahrscheinlich demselben Niveau an.

5. Alsódörgicse. Herender Wald, Szt. Balázsberg, Kom. Zala. Sehr wahrscheinlich ebenfalls *Physoporella pauciforata*.

Diese Art tritt im Muschelkalk der Südalpen, u. zw. scheinbar speziell in der Zone des *Dodocrinus gracilis*, im Reiflinger Kalk der Nordalpen und im Muschelkalk von Lothringen (BENECKE'S *Diploporella lotharingica*) auf. Die beiden zuletzt genannten ungarischen Fundorte gehören also der anisischen Stufe an. No. 5 ist auf der Etikette allerdings als Obertrias bezeichnet. Dies kann jedoch nicht zutreffen, denn mit den obertriadischen Arten *Gyroporella vesiculifera* und *Griphoporella curvata* hat die dortige Form keinerlei Ähnlichkeit.

¹⁾ Ich bin Herrn Prof. LÓCZY für nähere Auskünfte über die von GUEMBEL wenig genau bezeichneten Fundorte zu großem Danke verpflichtet.

c) In den Ostkarpathen.

12. Bericht über die im Sommer 1916 im Persányer Gebirge ausgeführten geologischen Aufnahmen.

(Bericht über die Aufnahme im Jahre 1916.)

VON HEINRICH WACHNER.

(Mit 18 Abbildungen im Text.)

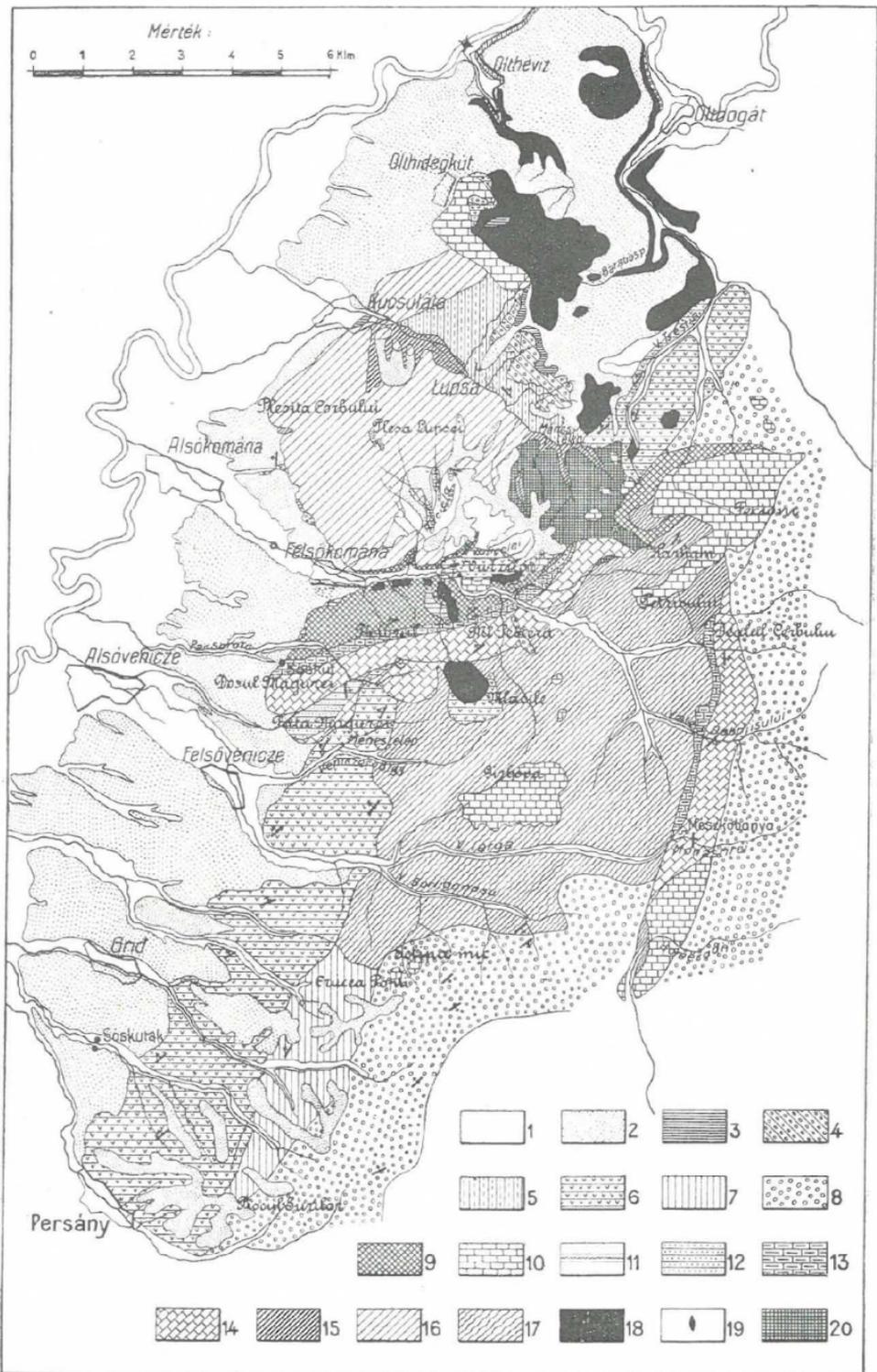
Im Auftrag der Direktion der kgl. ung. geol. Reichsanstalt setzte ich die geologischen Aufnahmen im Persányer Gebirge fort und beendigte dieselben. Mein diesjähriges Arbeitsgebiet umfaßte die in den früheren Jahren noch nicht begangenen Gebiete an der Westseite und äußersten Südostecke des Gebirges bei Ótöhán. Ich berichte demnach hier über zwei räumlich getrennte Teile des Gebirges: 1. *die Westseite des Persányer Gebirges* zwischen Hévíz und Persány; 2. *Die Umgebung von Ótöhán.*

I. Die Westseite des Persányer Gebirges.

Während in den übrigen Teilen des Persányer Gebirges unter der einförmigen mächtigen Cenomankonglomeratdecke ältere Bildungen nur als isolierte kleine Klippen vortreten, so daß der geologische Bau fast nur geahnt werden kann, fehlt am Westrand des Gebirges im Flußgebiet der Bäche von Kucsulata, Komána und Venicze die Konglomeratdecke fast vollständig, die vorenomanen Glieder des Gebirgsbaues treten frei zu Tage und gute Aufschlüsse enthüllen eine überraschende Mannigfaltigkeit von geologischen Bildungen.

Wir können nach dem geologischen Bau 4 Abschnitte unterscheiden:

1. Die Kalkschollen von Kucsulata;
2. Die Grundgebirgswölbung von Venicze;
3. Cenomankonglomerathülle und



Figur 1. Der westliche Teil des Persányer Gebirges.

1. Holozän (Alluvium); 2. Pleistozän; 3. pontische; 4. sarmatische Schichten; 5. mediterraner Schiefer; 6. Dazituff; 7. Schiefer (Senon); 8. cenomanes konglomerat; 9. Kománaer Mergel; 10. Tithonkalk; 11. roter Malmkalk; 12. Doggersandstein; 13. Liasdolomit; 14. Liaskalk; 15. Werfener Schiefer; 16. obertriadischer Kalk; 17. Glimmerschiefer; 18. Basalt und sein Tuff; 19. Porphyr; 20. Diabas und sein Tuff. — Die Ausscheidung von Werfener Schiefer im östlichen Teil der Karte zwischen dem Petrisului und dem Dealul Cerbului ist falsch, dort steht Cenomankonglomerat an, NE-lich von Felsőkomána zwischen Racela und Valcelej, ferner an der W-Lehne des V. Trestia und im unteren Abschnitt des Barabás-Baches bedeutet das weiss gelassene Terrain nicht Alluvium, sondern mediterranen Schiefer. NW-lich vom M. Pestera ist Tithonkalk fälschlich als Dogger angegeben.

4. Tertiärbucht von Héviz-Lupsa.

Dicht am Rande des breiten Olttal östlich von Hidegkút—Kucsulata—Komána steigen steil und unvermittelt Kalkberge empor die wir **zusammen als**

1. *Trias-Juraschollen von Kucsulata*

bezeichnen. Wir können drei mit einander räumlich zusammenhängende, aber verschieden orientierte, durch Nordwest—Südost verlaufende Verwerfungen getrennte Schollen unterscheiden:

1. die in kahlem, felsigem Hang ansteigende *Tithon-Neokomkalkscholle von Hidegkút*:

2. die *Triaskalkscholle der Magura*:

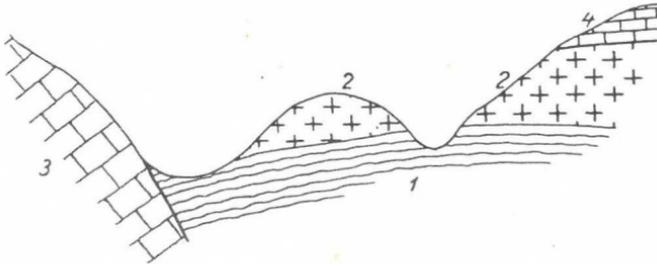
3. das *Trias-Juramassiv der Pleasa Lupsei*.

Letzteres wird durch einen orographisch allerdings weniger ausgeprägten von Kucsulata nach Süden über die 773 m Einsattelung verlaufenden Bruch in einen westlichen und östlichen Teil zerlegt; der östliche umfaßt die Pleasa Lupsei im engeren Sinn, der westliche Bark und Plesita Corbului, südlich von Kucsulata und die davon durch einen Nordost—Südwestbruch getrennte Masse des Piscul tancos und Pleasa von Komana.

Das Liegende der Triaskalkschollen der Magura und der Pleasa Lupsei wird gebildet von *Werfener Schiefer*: Oberhalb Kucsulata fließt der Lupsaer Bach eine kurze Strecke durch bankigen Kalkstein, aber bald weitet sich das Tal, im Liegenden des Kalkes erscheinen grünlich-graue, dünn-schieferige, glimmerreiche Mergel und Tonschiefer mit von 2—3 cm dicken Zwischenlagen von sandigem Kalkstein, durchsetzt von oft rosafleckigen Kalzitadern. Auf den meist unebenen Schichtflächen sind Abdrücke von *Myophoria costata* ZENK. und *Turbo rectecostatus* ziemlich häufig. Im Lupsaer Tal, welches offenbar einer Bruchlinie folgt, zeigen die Tonschiefer Zeichen starker Pressung, sie sind zerdrückt, zerrissen, durchsetzt von Rutschflächen. Häufig erscheint *Diabas* (Melaphyr) sowohl dichter, als auch poröser Diabasmandelstein und mürber Diabastuff, letztere habe ich auch als linsenförmige Einlagerung inmitten der Werfener Schiefer beobachtet. Die kleinen Diabasvorkommen am Bachbett zwischen Kucsulata Lupsa halte ich nicht für selbständige Durchbrüche, sondern glaube, daß diese als Reste einer die Werfener Schiefer überlagernden Diabasdecke aufzufassen sind, welche durch tektonische Vorgänge losgerissen und in das wenig widerstandsfähige Tongestein des Liegenden eingepreßt wurden. In Ursprungsgebiet des Lupsaer Baches in der Gegend des kgl. ungar. Gestütsprädiams erscheinen in der Tat die Werfener Schiefer im Liegenden einer größeren

Masse von eruptivem Diabas, die tiefen Bacheinschnitte schliessen dort Werfener Schiefer auf, während die weniger tief eingeschnittenen Nebengräben und Hohlwege im dichten und schlackigen, porösen Diabas und Diabastuff verlaufen. Bezüglich der petrographischen Beschreibung dieses Diabases verweise ich auf die Arbeit von Zs. SZENTPÉTERY¹⁾ Das Profil F. HERBICH's²⁾ wonach der Diabas über Triaskalk übergreift, entspricht den tatsächlichen Verhältnissen nicht und ist gemäß Figur 2 zu berichtigen.

In den Kucsulataer Kalkschollen beobachtet man nirgends Diabasdurchbrüche oder Auflagerungen. Die Diabasausbrüche fanden vor Absatz des Kalkes statt, zeitlich unmittelbar an die Ablagerung der Werfener Schiefer anschliessend, was auch durch die linsenförmigen Einlagerungen von Diabastuff in den obersten Partien der Werfener Schiefer bewiesen wird.³⁾



Figur 2. 1. Werfener Schiefer; 2. Diabas; 3. Gebankter Kalk der oberen Trias; 4. Tithonkalk.

Außer dem Lupsaer Bach finden wir Werfener Schiefer auch in dessen südlichen Zuflüssen aufgeschlossen.

An der Westseite der Kalkschollen von Kucsulata überdecken Gehängeschutt und diluviale Ablagerungen das Liegende des Kalkes, nur nordöstlich von Alsókomána bei der Quelle im Grabeneinschnitt am Fuße des Piscul tancos beobachteten wir ein kleines Vorkommen der Werfener Schiefer.

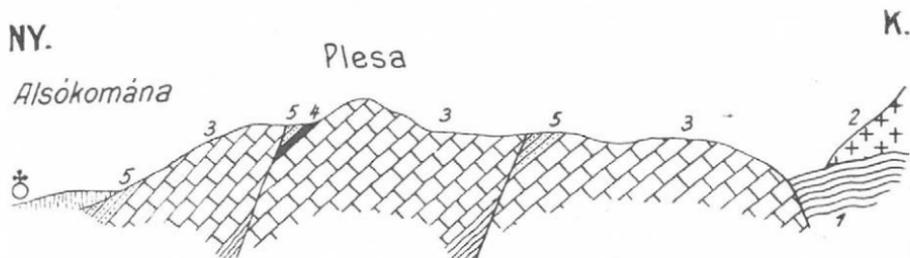
Obere Trias (?). Über den Werfener Schiefen liegt grauer, dichter bankiger Kalkstein. In den Stöcken der Magura und Pleasa Lupsei erreicht er Höhen von 680 m bez. 873 m und überragt das Tal damit um

1) Zs. SZENTPÉTERY: Die Eruptivgesteine der Südhälfte des Persányer Gebirges. Múzeumi Füzetek. 1909. IV. Band, Kolozsvár, 1910.

2) FRANZ HERBICH: Das Széklerland, Mitteilungen aus dem Jahrbuch der kgl. ung. Reichsanstalt, V. Band, p. 79. Budapest, 1878.

3) Diese linsenförmigen Einlagerungen bedürfen jedenfalls noch eines näheren Studiums. *L. v. Lóczy.*

150 m. Der dichte, graue von weißen Kalziadern durchzogene Kalkstein steht in gut geschichteten, durchschnittlich $\frac{1}{2}$ m dicken Bänken an. In den tieferen Horizonten ist er dunkelgefleckt, was wir besonders an frischen Bruchflächen im Steinbruchaufschluß hinter der griechisch-katholischen Kirche von Kucsulata beobachten können. Die Gesamtmächtigkeit beträgt mindestens 200 m. FRANZ HERBICH hat dieses Gestein dem *Guttensteiner* Kalk gleichgestellt und zusammen mit dem Werfener Schiefer beschrieben. Versteinerungen sind bisnoch nicht gefunden worden. Der Kalkstein ist jedenfalls jünger als die Werfener Schiefer in Liegenden, es muß jedoch hervorgehoben werden, daß kein Übergang zwischen den beiden Bildungen stattfindet, und daß dieser Kalk sich in petrographischer Hinsicht wesentlich unterscheidet von den sandig-glimmerigen dünnbankigen Kalkzwischenlagen der Werfener Schiefer. In den



Figur 3. 1. Werfener Schiefer; 2. Diabas; 3. Obertriadischer (?) gebankter Kalk; 4. Weißer Dolomit; 5. Dogger (?) Sandstein

oberen Horizonten treten gelblich und rötlich gefleckte Varietäten des Kalkes auf, die kaum zu unterscheiden sind von jenen Kalksteinbänken, die im Valea Sarata bei Felsövenicze im Hangenden von fossilienführendem oberem Lias erscheinen. Bemerkenswert sind die in geringer Mächtigkeit auftretenden Vorkommen von schneeweißem Dolomit inmitten des Kalkes, welche ich in der Nähe der Einsattelung 773 m der Pleasa Lupsei und im obersten Abschnitt des bei der Kirche von Felsókomána von Nord herabkommenden Graben beobachtete. Am erst genannten Orte fand ich auch braunen quarzreichen feinkörnigen Sandstein, der ebenso wie der am Westrande der Pleasa östlich von Alsókomána vorkommende Sandstein vielleicht schon dem Dogger angehört.

1) Die hier beschriebenen Werfener Schichten und der darauf liegende eigenartigen klein schwarzgefleckte Kalkstein erinnert an die oberen Werfener Schichten (Tirolitenmergel, Plattenkalke) der Balatongegend. Auch der gelb und rotgefleckte Kalkstein und der dünne zwischengelagerte schneeweiße Dolomit scheinen den oberen Werfener Schichten der Balatongegend ähnlich zu sein. L. v. Lóczy.

Daher ist es wahrscheinlich, daß die mächtige Kalkserie dieser Massive nicht nur Trias, sondern vielleicht auch Ablagerungen des Lias umfaßt.

Östlich der Schollen von Kucsulata liegt eine *tiefe Senkung*, wo die mesozoischen Bildungen von jungtertiären und diluvialen Sedimenten überlagert werden. Jenseits dieser Senkung, die im Neogen einen Sund gebildet haben mag, welcher die als Inseln emporragenden Schollen von Kucsulata vom Festland trennte, verläuft der durch den plötzlichen Anstieg des Geländes scharf markierte Randbruch der Hauptmasse des Persányer Gebirges. Die Basaltausbrüche im Kománatal, Vörösdombó, Gruinul rosul folgen dieser Störungslinie.

2. Die Grundgebirgswölbung von Venicze.

In dem südlich vom Kománaer Tal gelegenen Gebiete finden wir als ältestes Glied des Gebirgsbaues eine im Norden und Osten von angepreßten Jurakalkzügen umrahmte *Glimmerschiefermasse*, welche ein Quadrat von 6 km Seitenlänge einnimmt. Es ist dies die einzige Stelle in dem ganzen nördlich vom Grabenbruch Vledény—Feketehalom gelegenen Abschnitt des Persányer Gebirges wo das krystalline Grundgebirge zu Tage tritt. Es sind zumeist die gewöhnlichen, typischen dünnschieferigen Biotit-Glimmerschiefer nur in in Valea Girbovei und im obersten Abschnitt des Valea Sarata beobachtete ich auch Chlorit-Sericit- und Graphitschiefer. Häufig treten dünne Quarzitgänge auf, jedoch fehlen die im südlichen Teil des Persányer Gebirges bei Ujsinka so häufigen Amphiboliteinlagerungen.

Ungefähr in der Mitte des Glimmerschiefervorkommens erhebt sich als 991 m hohe, die Landschaft ringsum dominierende, nach Nordwest in über 50 m hoher senkrechter Felswand abstürzende Kuppe die Girbova. Es ist eine etwa 100 m mächtige, 2 km lange und 1 km breite Tithonkalkauflagerung unmittelbar auf Glimmerschiefer; Gelblicher bis rötlicher, stark sandiger massiger Kalk mit zahlreichen eingeschlossenen Quarzgeröllen, die durchschnittlich erbsengroß sind, doch kommen auch über faustgroße Gerölleinschlüsse vor. An verwitternden Flächen beobachten wir zuweilen Korallenstruktur. Ich sammelte etwa in halber Höhe charakteristische Tithonfossilien, deren Bestimmung Herr E. JEKELUS übernahm.

Die obersten Horizonte gehören vielleicht schon dem Neokom an, es findet bekanntlich im südöstlichen Ungarn vom Tithon zum Neokom ein ganz allmählicher Übergang statt, so daß eine scharfe Abgrenzung oft nicht durchführbar ist. Die auf dem nördlich von der Girbova zum Kománatal verlaufenden Rücken sichtbaren kleinen Kalkschollen auf

Glimmerschiefer sind als unbedeutende Erosionreste der früher viel ausgedehnteren Auflagerung von Tithonkalk aufzufassen. Das Tithon der Girbova hing früher mit dem an der Nordostecke des Glimmerschiefergebietes sich erhebenden Kalkzug des Harham—Petrisului unmittelbar zusammen. Petrographisch und paläontologisch stimmt der Kalk von beiden Orten vollkommen überein. Bei dem Brunnen der Poana Cornetului im südöstlichen Teil des Harhamstockes fand ich die gleiche Rynchoneella wie auf der Girbova, auch hier enthält der Kalk häufig Gerölle.

Von dem Harhamstocke ausgehend verläuft, die Glimmerschiefermasse umrandend und von ihr nach aussen abfallend je eine langgestreckte etwa 1 km breite und 8 km lange Kalkzone nach West und Süd. Der unmittelbare Zusammenhang der beiden Kalkzüge mit dem Harhamtithon ist allerdings durch Erosionswirkungen und überlagerndes Cenomankonglomerat verloren gegangen. Als tiefsten Horizont der Kalkzone, welche an der Nordseite der Glimmerschiefermasse mit nordwestlichem Einfallen bis an den Westrand des Gebirges bei Felsövenicze sich erstreckt, fand ich im Oberlauf des *Valea sarata* ein räumlich sehr beschränktes, am unterwaschenen linken Bachufer nur etwa 5 m lang und 2 m hoch aufgeschlossenes, als Denudationsrest aufzufassendes Vorkommen von dunkelbraunem sandigtonigem Kalk, stellenweise durch Eisenimpregnation schwärzlich, hie und da auch unbedeutende Kohlenschmitzchen führend. Das Gestein ist ungemein reich an Fossilien. Ich sammelte in wenigen Tagen über 1000 Exemplare, die allerdings nur wenigen Arten angehören. Herr E. JEKELIUS hatte die Güte die paläontologische Verarbeitung des Materials zu übernehmen. Er stellte bisher folgende Formen fest:

Belemnites sp. ind.

Nautilus astacoides YOUNG et BIRD.

Lytoceras cfr. *Francisci* OPP.

Hildoceras quadratum HAUG.

Hildoceras bifrons BRUG.

Harpoceras (Grammoceras) fallaciosum BAYLE

Harpoceras fallaciosum var. *Cotterswoldiae* S. BRUCKMANN.

Harpoceras opalinooides MAYER

Oxytoma inaequivalve SOW.

Pecten paradoxus MÜNST.

Ostrea sp. ind.

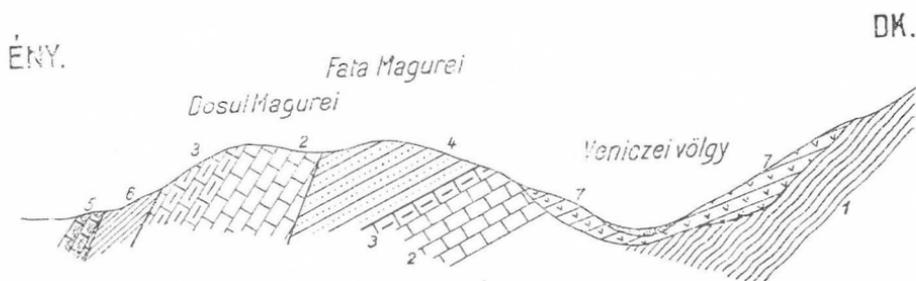
Pleuromya sp.

Pleurotomaria sp.

Turbo sp.

Wonach diese Ablagerung mit Sicherheit dem oberen Lias angehört.

Im Hangenden des Fundortes an beiden Bachufern anstehend erscheint hellgelbrötlicher, dickbankiger, sandiger Kalk mit Belemniten und vereinzelt schlecht erhaltenen Ammonitenkernen. Unter den diesen Horizont entstammenden Fossilien bestimmte E. JEKELIUS *Rhynchonella acuta* Sow., welche Form für den *mittleren Lias* charakteristisch ist. Wenngleich die genaue Feststellung der Lagerungsverhältnisse gerade hier, durch vielfaches Wechseln der Einfallsrichtung, infolge sekundärer Brüche und lokaler Faltungen, teilweise auch infolge Überlagerung von Dazittuff sehr erschwert ist, so erscheint mir nach den großen allgemeinen tektonischen Zügen des Gebietes, dem vorherrschenden Nordwestfallen und dem Fehlen von Spuren des oberen Lias in den oberen Horizonten, dennoch unwahrscheinlich, daß hier verkehrte Schichtfolge vorliegen sollte und ich halte diese Kalke, trotz des Vorkommens eines Exemplares von *Rhynchonella acuta* Sow., dennoch ebenfalls für *oberliassisch*.



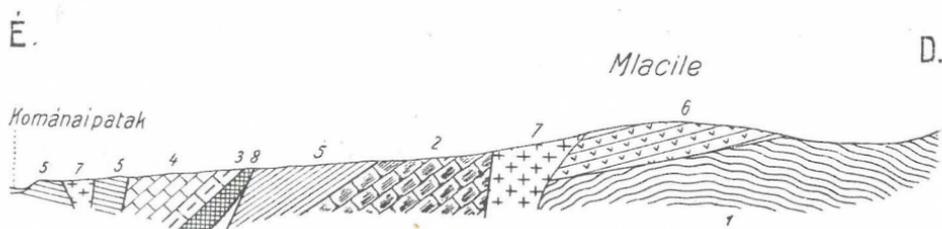
Figur 4. 1. Glimmerschiefer; 2. Liaskalk; 3. Liasdolomit; 4. Doggersandstein; 5. Tithonkalk; 6. Mergel von Komána; 7. Dazittuff.

Im Hangenden folgen: hellgelber eckig brechender Dolomit, eine nur wenige meter dicke Lage von dünnstieferigem, hellgrauem Kalk; dichter, grünlich-grauer dickbankiger Kalk ähnlich den oberen Kalkhorizonten des Pleasa Lupsei; feinkörniger Quarzsandstein, petrographisch dem unteren Doggersandstein von Kereszténysziget entsprechend, darüber abermals Kalk. Da diese Horizonte keine Versteinerungen führen, ist sichere Bestimmung des Alters zur Zeit nicht möglich. Ich glaube daß die Serie Bildungen des Lias, Doggers und vielleicht auch des Tithons umfaßt.

Das größte Vorkommen von *Doggersandstein* bildet die *Fata Magurei* nordöstlich von Felsővenicze. In dem Waldweg welcher von der Quelle zwischen Dosul Magurei und Fata Magurei hinanführt liegen lose Stück des weißgrauen mit brauner Verwitterungskruste überzogenen Sandsteines umher. In den an der Nordseite der *Fata Magurei* zum

Saratabach gerichteten Gräben finden wir auch anstehende Bänke des Sandsteins. Versteinerungen fehlen. Das Gestein stimmt aber vollkommen mit dem im Hangenden der Grestener Schichten bei Keresztényfalva und Holbák auftretenden sehr charakteristischen Quarzsandstein überein. Profil Figur 4 veranschaulicht die Lagerungsverhältnisse.

Ein besonders gut aufgeschlossenes Doggersandsteinvorkommen mit westlichem Einfallen entdeckte ich im Oberlauf des Racielabaches, eines rechten Seitenastes des Kománaer Baches. Schlecht aufgeschlossen, nur durch lose umherliegende Stücke angedeutet ist der Doggersandstein, nordöstlich vom vorigem Ort an dem gegen den Lupsaer Bach gekehrten Hang nördlich von Kote 637 m. Die Vorkommen bei Einsattelung 773 m und am Westrand der Pleasa wurden schon erwähnt. Die Lagerungsverhältnisse siehe auf Profil 2. Als schmales Band tritt der Sandstein auch



Figur 5. 1. Glimmerschiefer; 2. Dolomit (Lias); 3. roter Knollenkalk (unterer Malm); 4. Tithonkalk; 5. Mergel von Komána (mittlere Kreide); 6. Dazituff; 7. Basalt; 8. Porphyr.

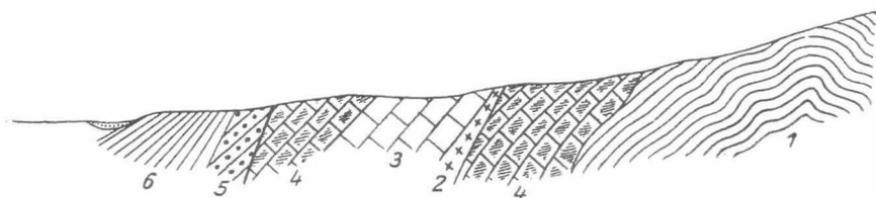
am Aussenrand des östlichen Teiles der Kalkzone auf, durch Nebenäste des Kománaer Baches aufgeschlossen.

Die Kalkzone, welche die Glimmerschiefermasse im Osten umrahmt, beginnt mit dem Dealul Cerbului im Kománatale und streicht ununterbrochen bis zu dem Mutea Curtului in dem nach Vledény gerichteten Homeradiatal. Nach den Aufschlüssen am Dealul Cerbului liegt hier zu unterst gelber Dolomit, darüber lagert, besonders im Valea Dabdjisului und in der Gegend des Kalksteinbruches im Valea Monastirei gut aufgeschlossen, dichter hellgelbgrauer geschichteter Kalk in 3—5 cm dicken Schichten einen Horizont von etwa 5 m Mächtigkeit bildend. Zu oberst massiger, weißgrauer Tithonkalk, welcher die höchsten Erhebungen einnimmt, die obersten Sand und kiesführenden Horizonte stimmen vollständig mit dem Gestein der Girbova überein. Das Einfallen dieser Kalkzone zeigt im Allgemeinen östliche Tendenz, im Valea Cerbului beobachtete ich östliches im Valea Dabdjisului südöstliches, im Valea Monastirei nordöstliches Einfallen; also auch hier, so wie bei der Kalk-

zone am Nordrand der Glimmerschiefer, von der Urgebirgsmasse nach außen abfallende Schichten. Das Detail der Tektonik des Kalkzuges wird kompliziert durch sekundäre Brüche und Faltungen, deren Klarlegung und Verlauf in dem stark bewaldeten, schwer zugänglichen Gebiet späteren Spezialuntersuchungen vorbehalten werden muß. Es gilt dies auch für die nördliche Kalkzone. Ich will nur bemerken, daß in den Felswänden zwischen La locut u. Dosul Schiavului über dem Monastireital ein schönes Faltenknie des geschieferten Kalkhorizontes aufgeschlossen ist. Die tieferen Horizonte fehlen im südlichen Teil, im Homeradiital liegt Tithon-Neokomkalk unmittelbar auf Glimmerschiefer. Auch die in der Mitte des Glimmerschiefergebietes auflagernde Scholle der Girbova besteht, wie schon erwähnt wurde, ausschließlich aus Tithonkalk.

É.

D.



Figur 6. Profil im V. Girbovei. 1. Glimmerschiefer; 2. Diabas; 3. Lias (?) kalk; 4. Dolomit; 5. Doggersandstein. 6. Mergel von Komána (Kreide?).

Die früher viel verbreiteteren älteren Juraablagerungen wurden, wahrscheinlich während eines Festlandstadiums im Zeitabschnitt des oberen Doggers abgetragen und Denudationsreste derselben blieben nur in den schon damals tiefer gelegenen Randgebieten der Grundgebirgsmasse erhalten.

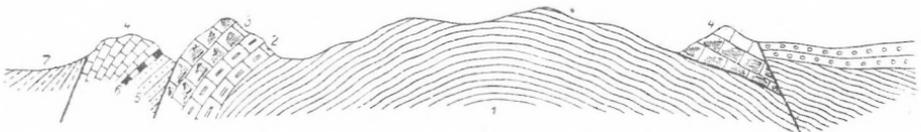
Der Dabdjisuluibach quert die südöstlich einfallenden Schichtköpfe der östlichen Kalkzone, weiter oberhalb schließt das Bachbett wieder Glimmerschiefer auf. Es liegt also Schuppenstruktur mit von Ost nach West gerichteter Schubrichtung vor, leider wird gegen das Hangende der Gebirgsbau verhüllt durch die hier Alles überdeckenden transgredierenden Cenomankonglomerate.

Ein Schwarm kleiner *Tithonkalkschollen*, welche im Quellgebiet des Lupsaer Baches dem effusiven Diabas aufgesetzt erscheinen, sind zwanglos als Erosionsreste zu deuten. Isolierte, in Felspartien aufragende Tithonklippen, deren größte der Vurzilor ist, verleihen dem mittleren Abschnitt des Kománaer Tales besonderen landschaftlichen Reiz. Der

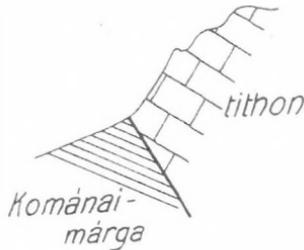
Kalk dieser Klippen ist frei von Geröllen und gleicht dem Habitus nach dem Tithon des Czenkhegy bei Brassó, einige hier gefundene Fossilien harren noch der Bestimmung. Als tiefster Horizont der westlichsten Klippe erscheint im Einschnitt des vom Mlácile kommenden Seitenastes des Kománaer Baches rötlicher, knolliger Kalk, petrographisch entsprechend dem *unteren Malm*-Horizont des Nagyhagymásgebirges. An der Westseite dieser Klippe bildet *Porphyry* das Liegende des Kalkes, ist jedoch in dem dicht bewaldeten Gebiet nur schlecht aufgeschlossen. Ein kleines Vorkommen von *Porphyrtuff* und *Diabas* finden wir auch westlich der Vurzilorklippe neben dem Weg.

ÉNY.

DK.



Figur 7. 1. Glimmerschiefer; 2. Liaskalk; 3. Dolomit; 4. Tithonkalk; 5. Doggersandstein; 6. roter Knollenkalk (Malm); 7. Mergel von Komána.



Figur 8.

Roten Malmkalk beobachtete ich noch in einem nördlichen Seitengraben des Kománaer Baches an der Außenseite der nördlichen Kalk-Randzone des Glimmerschiefers zwischen Tithonkalk und Doggersandstein. Dieses Vorkommen wird durch Profil Fig. 7 dargestellt.

Winzige Aufbrüche von *Tithonkalk* erscheinen am Randbruch des Gebirges gegen das Olttal zwischen Felsökomána und Parau Sarata.

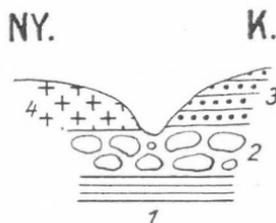
Kománaer Mergel. Im Hangenden der nördlichen Kalkzone, ebenfalls nach Nordwest einfallend, aber durch Diskordanz und Schleppung von dem Liegenden Dolomit und Sandstein geschieden, erscheinen gleich oberhalb Felsökomána durch den Kománaer Bach und dessen Zuflüsse gut aufgeschlossen braungrünliche Mergel und Schiefertone mit etwa $\frac{1}{2}$ m

dicken, harten dunkelgrünlichen Kalksandsteinzwischenlagen. Die Mergel sind stellenweise rötlich gefleckt. Fossilien fand ich nicht. Diese Schichten sind jedenfalls jünger als die Dolomite und Kalke des Muntele Pestere—Piciorulzuges. Merkwürdig ist das Verhältnis der Mergel zu den im Kománaer Tal gelegenen, ringsum von Mergel umgebenen Tithonklippen. Die Mergel haben hier muldenförmige Lagerung und scheinen unter den die Mitte der Mulde einnehmenden Tithonkalk einzufallen (Fig. 8). Ich halte jedoch für wahrscheinlicher, daß die Tithonklippen durch eine leichte Überschiebung von Nordost die Mergel überwältigten und lokale muldenförmige Lagerung derselben bewirkten. Im Valea Valicelei beobachtete ich in den oberen Partien des Kománaer Mergels über kopfgroße Gerölle eingeschlossen. Es findet hier ein Übergang der Mergel in die groben Transgressionskonglomerate statt. Danach fand die Ablagerung des Kománaer Mergels in dem Zeitabschnitt, welcher der großen Transgression der Oberkreide unmittelbar vorausging, statt. Diese Mergel sind also vielleicht nur eine eigenartige Fazies der an der Basis des mächtigen Cenomankonglomerates verbreiteten Schiefertone, welche durch Zwischenlagerungen von Sandstein und Konglomeratbänken allmählich in das mächtige, einförmige Bucsecskonglomerat übergehen. Im Vorjahre habe ich diese Bildungen im Ursprung des Bogátbaches beobachtet und auf der Karte als *neokomen Karpathensandstein* ausgeschieden. Hierher sind vielleicht auch jene Tonschiefer mit Sandsteinzwischenlagen zu stellen, die im Oberlauf des Datker Nagypatak auftreten, und die ich, veranlaßt durch einige im Poklospatak gefundene schlecht erhaltene Inoceramen im Vorjahr als Senon kartiert habe. In petrographischer Hinsicht unterscheidet sich der Schichtkomplex jedoch wesentlich vom Ürmöser Senonmergel, welcher viel kalkreicher ist und keine Sandsteinzwischenlagen enthält. Die Artbestimmung der Inoceramen war bei dem schlechten Erhaltungszustand derselben nicht möglich und sie können sehr wohl auch vorsenonen Formen angehören. Jenen des oberen Bogáttales entsprechende Tonschiefer beobachtete ich heuer an der Nord- und Südseite des Harhamstockes. In den tief eingeschnittenen Gräben ist auch der allmähliche Übergang dieser Tonschiefer in Konglomerat gut zu verfolgen.

3. *Cenomankonglomerathülle.*

Das im übrigen Persányer Gebirge so verbreitete Transgressionskonglomerat kommt in dem westlich vom Harham und dem Dealul Cerbului—Mutea Curtului Kalkzug gelegenen Gebiet nur an einigen tiefer gelegenen Stellen in der Senkung östlich der Pleasa Lupsei in geringer Mächtigkeit vor, und wird zudem meist überlagert von Tertiärbildungen.

Aufschlüsse desselben fand ich im Oberlauf der rechtsseitigen Nebenäste des Kománaer Baches. Das Konglomerat besteht hier fast ausschließlich aus über kopfgroßen Geröllen des grauen bankigen Kalkes der im Raciela und Valiceleigraben das Liegende des Konglomerates bildet. Am Ostrande des östlichsten Basaltvorkommens des Kománatales im Aufschluß des von 626 m südwärts gerichteten Wasserrisses bildet Kománaer Mergel das Liegende des 5—10 m mächtigen groben Konglomerates. Darüber lagert am linken Ufer Dazittuff am rechten Basalt. Neben vorherrschendem Trias und Jurakalk enthält das Konglomerat hier auch Gerölle von Glimmerschiefer und Diabas in kalkig-sandigem Bindemittel. In dem bei 629 m entspringenden Ast des Racielabaches bildet das aus groben Kalkgeröllen bestehende Konglomerat eine etwa 15 m lange Höhle, worin der Bach verschwindet, um erst nach einem unterirdischen Lauf von einigen 100 m als kräftige Quelle wieder zutage zu treten. Das Konglo-



Figur 9. 1. Mergel von Komána; 2. Cenomankonglomerat; 3. Dazittuff; 4. Basalt,

merat zeigt hier also Karsterscheinungen. Reste des Konglomerates auf Glimmerschiefer und Jurakalk lagernd, fand ich auf dem von der Girbova nach Nord gegen das Kománaer Tal sich erstreckenden Berggrücken, ferner am Westrand der Pleasamasse in dem bei den Mühlen unterhalb Felsökomána mündenden Seitengraben. Eine sehr kleines Vorkommen beobachtete ich im Lupsaer Tal, an der linken Uferseite zwischen 513 m und 542 m gelegen und in Vertiefungen der Hidegkúter Tithon-Neokomkalkscholle. Am Süden der Ortschaft Bogát am Olt ragt eine Cenomankonglomeratklippe aus der Mediterrantonhülle hervor.

Südlich vom Veniczebach bedeckt das Konglomerat große zusammenhängende Flächen. In den südlichen Zuflüssen des Veniczebaches überlagert es Glimmerschiefer, umschließt auch die zwei kleine Tithonklippen Selipa mica und Crucea Popii, in nach Süden sich allmählich verschmälerndem Zug bildet es die Hauptwasserscheide. Wo das Konglomerat dem Urgebirge auflagert, ist das Einfallen von dem Glimmerschiefer nach außen, also nach Süden gerichtet, von der Poarta Tartarilor

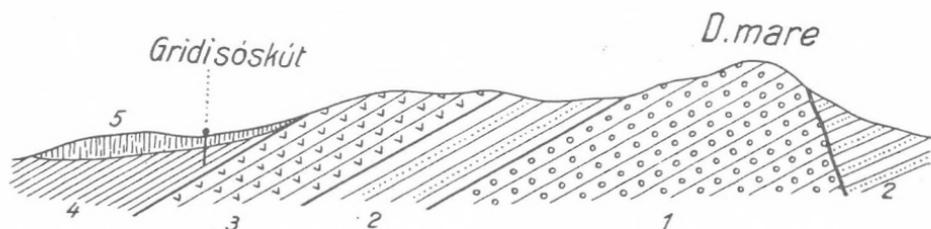
bis zur Straße Vledény—Persány hin beobachten wir nordwestliches Einfallen gegen das siebenbürgische Becken hin.

In dem schlecht aufgeschlossenen, von mächtigen Bohnerztonablagerungen überdeckten Ursprungsgebiet der Bäche von Grid und Persány geht das Konglomerat nach oben über in die

Tonschiefer von Grid. Es sind rötliche und bräunliche, sandig-glimmerige Tonschiefer mit Zwischenlagen von mürbem Sandstein und Konglomeratbänken. Einen Aufschluß dieses Horizontes finden wir in dem bei der Gabelung des Grider Baches bei 497 m von Nord kommenden, kleinem Wasserriß. Das Einfallen ist flach nach Westnordwest gerichtet (mit Winkel 8° nach 290°).

NY.

K.



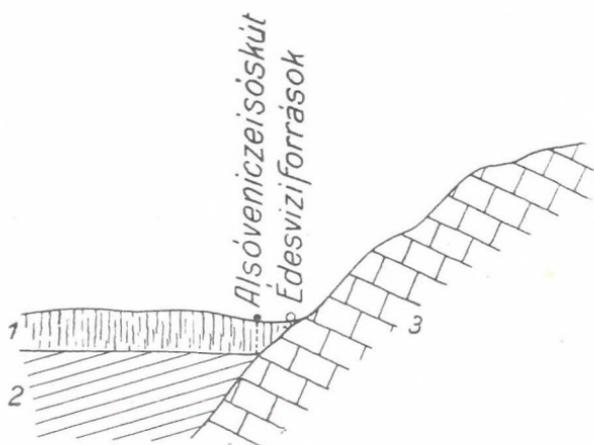
Figur 10. 1. Cenomankonglomerat; 2. Senon (?) mergel, Schieferton; 3. Dazittuff; 4. mediterraner Salztou.

4. Tertiärbildungen.

Dazittuff. Die bei Alsórákos den Westrand des Persányer Gebirges begleitende Dazittuffzone setzt sich von dem Bogáttal durch das Trestialtal nach Süden fort. Sie streicht durch die Senke östlich der Kucsulataer Kalkschollen und isoliert diese von der Hauptmasse des Persányer Gebirges. Zwischen der Gestütsfiliale im Lupsaer Tal und dem Bach von Venice ist der zusammenhängende Dazittuffzug allerdings in einzelne Denudationsreste aufgelöst worden, oder von mächtigem Bohnerzton überdeckt. Vom Veniczer Bach an begleitet der Dazittuff dann wieder in ununterbrochener zusammenhängender Zone das Gebirge bis an dessen Südende bei Ósinka. Die Schollen von Kucsulata ragten als Insel aus dem Mediterranmeer hervor, nur in den tieferen Randpartien finden wir dort Reste von Dazittuff. In kleinen Fetzen an dem Hang über Hidegkút und am Westrand der Triaskalkmasse zwischen Felső- und Alsókomána. Das Glimmerschiefergebiet südlich vom Kománaer Bach war jedoch zur

Zeit der Dazittuffablagerung Meeresboden, denn auf dem 776 m hohen Mlacile lagert Dazittuff unmittelbar auf Glimmerschiefer. An der Basis des Dazittuffhorizontes beobachten wir auch hier wie bei Alsórákos meist eine 10—20 m mächtige Tonschieferlage der Mezőséger Schichten. Das Einfallen ist auf der ganzen Erstreckung des Dazittuffzuges im Allgemeinen überall nach NW gegen das siebenbürgische Becken hin gerichtet.

Obermediterrane Schiefertone. Östlich und nördlich von Hévíz beobachten wir einen zusammenhängenden Streifen von mediterranem Salztou an der Basis der Diluvialterrasse. Im Olttal östlich vom Tölgyesd befindet sich auch ein vernachlässigter Salzbrunnen. In dem nach Nordost gerichteten Abschnitt des Bogátbaches tritt Mediterraner Schiefertou



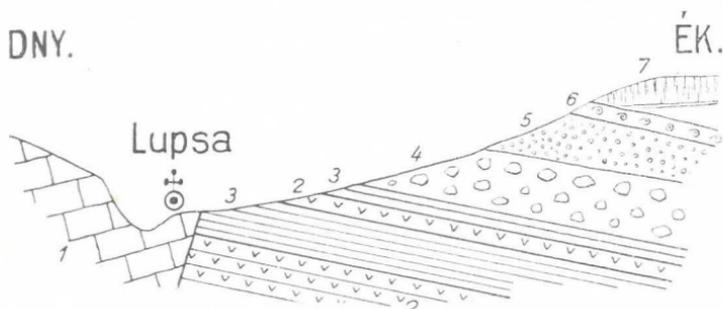
Figur 11. 1. Bohnerzführender Ton; 2. mediterraner Salztou; 3. Jurakalk.
N.B. sóskút = Salzbrunnen; édesvíziforrások = Süßwasserquellen.

unter der Basaltdecke zutage. Der Aufschluß im Liegenden von Basalttuff im Barabáspatak ist bemerkenswert durch zahlreiche etwa 2 cm dicke Zwischenlagen von Fasergyps. Westlich der Kucsulataer Schollen fand ich nur östlich von Alsókomána einen unbedeutenden Aufschluß. Südlich von Hévíz an dem Abfall des Gebirges gegen das Olttal hin werden die Tonschiefer überdeckt von mächtigen Kies und Bohnerztonterrassen, das Vorhandensein des Salztou im Untergrunde wird jedoch erwiesen durch die am Gebirgsrande gelegenen Salzbrunnen von Alsóvenicze und Grid. Besonders salzreich sind die Salzbrunnen von Grid, in deren Nachbarschaft kommen auch mehrere Salzen mit Methanausströmungen vor. Dem Salzwasser der Salzquelle von Alsóvenicze ist viel, aus kräftigen Quellen am Fuße des Kalkmassiv entspringendes Süßwasser beigemischt, so daß der Salzgeschmack weniger kräftig ist. Die Quelle

wurde zu einem sauberen betonierten Badebassin gefaßt, und gilt in der Umgebung als heilkräftig gegen Rheuma. Im Badebassin ist ständiges, kräftiges Aufsteigen von Glasblasen zu beobachten. Ungünstige Witterung während meines Dortseins verhinderte eine Prüfung des Gases. Bei der Nähe des Kalkgebirges halte ich für **wahrscheinlich, daß die Hauptmasse der Quellgase hier von Kohlensäure (CO₂) gebildet wird.**

In der Senke östlich von den Kucsulátaer Schollen finden wir die Mediterrantschiefer mit sandigen Zwischenlagen im Hangenden der Dazittuffe; an der dem Kománatal zugekehrten Südostseite des Kalkmassivs sind sie allerdings stark überdeckt durch diluvialen Bohnerzton und nur in einigen tieferen Grabeneinschnitten aufgeschlossen.

Die Bucht zwischen Magura und Lupsaer Bach wird erfüllt von einem zusammenhängendem Band jungtertiärer Ablagerungen. Die rech-



Figur 12. 1. Obertriadischer Kalk; 2. Dazittuff; 3. mediterraner Salztön; 4. grobes sarmatisches Konglomerat; 5. feiner pontischer Schotter; 6. Dreissensienschicht; 7. bohnerzführender Ton.

ten Seitengraben des Lupsaer Baches oberhalb Lupsa erschliessen im unteren Abschnitt blaugrauen, nach Nordost einfallenden *obermediterranen* Tonschiefer, mit sandigen Zwischenlagen und Dazittuffeinlagerungen.

Sarmatische Schichten. Über den Tonschiefern liegt eine etwa 50 m mächtige Lage von Schotter und Konglomerat in sandig-tonigem lockerem Bindemittel. Große und kleine Gerölle auch viel Dazittuffstücke bunt durcheinander, zwischendurch linsenförmige Einlagerungen von Sand und Ton. Versteinerungen fand ich hier nicht. Die Ablagerung stimmt jedoch vollkommen überein mit den, in der Nähe von Datk durch reichliche *Cerithium pictum* als sarmatisch erwiesenen Schotter. Besonders große Geröllstücke treten im unteren Horizont auf.

Pontische Schichten. Nach oben findet durch allmähliche Abnahme der Korngröße ein allmählicher Übergang in vornehmlich aus haselnuß-

großen Quarzgeröllen gebildeten Kies statt. Darüber erscheint in geringer Mächtigkeit hellgrauer, ungeschichteter, plastischer Ton mit *Dreissensia Münsteri* BRUS. Besonders reichlich finden wir die Schalen dieser Muschel im Ursprung des unmittelbar am oberen Ende des Dorfes Lupsa von Nord her mündenden Grabens. Einen kleinen Aufschluß desselben, auch in den pontischen Schichten am Ostrande des Persányer Gebirges so verbreiteten plastischen, weißgrauen, ungeschichteten, kalkreichen Tones, wenngleich ohne Fossilien, fand ich in einem Wasserriß südlich des Dorfes Bogát, fast auf der Höhe des *Berek* genannten flachen Rückens. Eine Bucht des pontischen Süßwassersees drang von Mátéfalva in das östlich der Kalkschollen von Kucsulata und Hidegkút gelegene Gebiet vor, aber durch das Material der Basalteruptionen und mächtige Lößablagerungen wurden die pontischen Schichten größtenteils überdeckt.

Am Ostende des Dorfes Kucsulata stehen in dem zur griech. kath. Kirche führenden Hohlwege weiche, graue und braune Tonschiefer an, welche mit einem Winkel von 5° nach Nordnordost 1^h einfallen. Sie führen keine Versteinerungen. Ich halte dies kleine Vorkommen ebenfalls für pontisch.

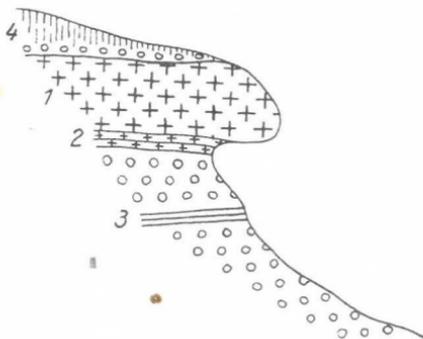
In der Senkung nordöstlich der Kalkschollen von Kucsulata zeigen die jungtertiären Schichten muldenförmige Lagerung. Sie fallen am Rande der Kalkmassen nach Ost und Nordost, in den südlichen Zuflüssen des Bogátbaches dagegen nach Nordwest ein. Auch in den nördlichen Zuflüssen des Kománaer Baches bilden die Obermediterran-Schichten eine Synklinale. Das Einfallen des kleinen Dazitaufschlusses am Westrand der Kalke östlich von Alsókomána ist westlich gerichtet. Die von Brüchen durchsetzten mesozoischen Schollen von Kucsulata scheinen gleichsam den Kern einer antiklinalen Aufwölbung zu bilden; eine dieser parallel laufende Antiklinale erblicken wir in der domförmig aufgewölbte, von Kalkzonen umrahmte Urgebirgsscholle von Venice. Es haben jedenfalls hier auch nach Ablagerung der mediterranen Schichten geotektonische Bewegungen stattgefunden. Leider läßt sich, da die sarmatisch-pontischen Bildungen hier keine Schichtung erkennen lassen, der genaue Zeitpunkt dieser gebirgsbildenden Bewegungen nicht feststellen.

Basaltausbrüche.

Im Senkungsfeld nördlich der Kucsulataer Schollen und entlang der Bruchlinie des Kománaer Tales fanden am Ausgange der Tertiärzeit bedeutende Ausbrüche basaltischer Magmen statt. Es ist dies bekanntlich das bedeutendste basaltische Eruptionsgebiet der siebenbürgischen Lan-

desteile und als solches von dem Altmeister der siebenbürgischen Tertiärgeologie A. Koch¹⁾ eingehend beschrieben worden.

Auf dem ausgedehnten Plateau zwischen Hévíz und Bogát erheben sich inmitten reich gesegneter wogender Weizenfelder die isoliert aufragenden, schön geformten, bewaldeten Kuppen des Tölgyesd und Bükkösd als die bedeutendsten Eruptionszentren. Weiter östlich im Flußgebiet des Bogátbaches bezeichnen Cserebérc, Grujul rosul und Vörösdombó ebenfalls selbstständige Ausbruchspunkte. Die über das sehr flache Gelände steiler ansteigenden Kuppen bestehen aus größeren losen Auswürflingen, Lapilli, Bomben und Schlackenstücken, die bis über 50 cm Durchmesser erreichen. Sie wurden nach Erguß des flüssigen Lavastromes ausgeschleudert und sammelten sich rings um den Krater und im Krater



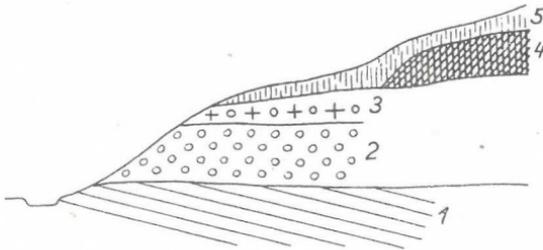
Figur 13. 1. Die dichte Basaltlavendecke; 2. Lapilli und Tuff; 3. sarmatischer schotteriger Schiefer-ton; 4. schotteriger bohnerzführender Ton.

selbst an. Die sumpfige Einsenkung am Tölgyesdplateau von etwa 100 m Durchmesser scheint meiner Meinung nach die Stelle eines Kraters anzuzeigen, die drei ringsum liegenden Kuppen des Tölgyesd stellen Reste der Kraterumwallung dar. Am Bükkösd kann der Krater nicht mehr nachgewiesen werden. Wie schon Koch erwähnt, hatten diese Vulkane nur je einen einzigen *Lavaausbruch*. Der Rand der *Lavadecke des Tölgyesd* ist gut aufgeschlossen in dem Graben am unteren Ende von Bogát. Über Dazituffgerölle führendem, wahrscheinlich sarmatischem Schotter mit Tonschieferzwischenlagen, die unter einem Winkel von 12° nach Südwest einfallen, liegt eine etwa $\frac{1}{2}$ m dicke Schicht von Basalttuff mit durchschnittlich haselnußgroßen Lapilli, auf welcher sich die hier 5 m mächtige Lavadecke von dichtem, festem, schwarzem Basalt ausbreitet,

¹⁾ A. KOCH: Die Tertiärbildungen d. Beckens d. siebenbürg. Landesteile II. Neogen. Budapest, 1901.

die am Hang losgebröckelten, abgestürzten Schichten des Liegenden dachartig überragend. Über der Lavadecke liegt Schotter und Bohnerzton, welch letzterer am Plateau als mehrere Meter dicke Lage den Lavastrom überdeckt. Nach Osten kann die vom Tölgyesd ausgehende Lavadecke bis an den Plateaurand verfolgt werden. An der Berührungsfläche des Basaltes und der mediterranen Schiefertone des Liegenden entspringt eine Reihe von Quellen. Nach Norden breitet sich der Lavastrom des Tölgyesd nicht über die ganze Terrasse aus, eine etwa 5 m hohe Höhenstufe bezeichnet dort die Stirn des von Bohnerzton verhüllten Basaltstromes (Figur 14).

Die *Lavamasse des Bükkösd* können wir im Einschnitt des Százapatak bis zu den Häusern von Hévíz und im Barabáspatak bis zum Bogátbach verfolgen. An der Stirnseite dieses Basaltflusses sehen wir gut abgeschlossen am oberen Ende von Hévíz in der Nähe der Mühle, zu unterst



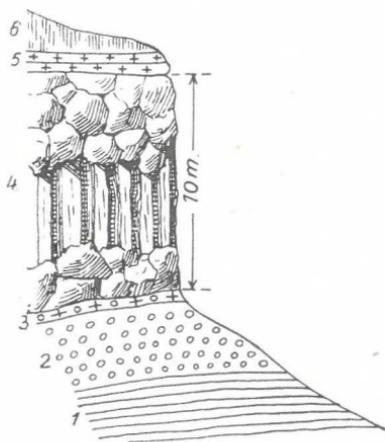
Figur 14. 1. Mediterraner Schiefertone; 2. Schotter; 3. Schotter mit Basaltlapilli; 4. Basaltlavadecke; 5. Bohnerzführender Ton.

flach lagernde mediterrane Tonschiefer. Hierauf liegt Schotter mit Sandlinsen. Die oberen Partien des Schotters enthalten Basaltlapilli. Zu oberst die hier etwa 10 m mächtige Lavadecke, u. zw. unten bankig, blockig, darüber säulenförmig abgesonderter dichter schwärzlicher Basalt, nach oben in unregelmäßig blockiger Absonderung bläulicher, rötlich gefleckter leicht zerfallender, kokkolitischer Basalt an der Oberfläche des Lavastromes in schlackig-blasigen rötlichen Basalt übergehend. Auf der Lavadecke liegen erbsen- bis faustgroße Lapilli und Schlackenstücke, die bald unter der mächtigen Bohnerzton hülle verschwinden (Figur 15).

Im Barabáspatak liegt auf gypsreichem mediterranem Tonschiefer eine mehrere Meter mächtige Lage von dünnbankigem, feinkörnigem, grauem Aschentuff, hierauf der 5 m dicke Lavastrom, 3 m davon sind säulenförmig, die oberen 2 m kokkolithisch abgesondert. Im Hangenden des Lavastromes folgt wieder schieferiger Basalttuff mit Lapilliinschlüssen. Es wurden also sowohl vor, als auch nach Erguß der flüssigen Lavamasse Asche, Lapilli, Bomben und Schlackenstücke ausgeschleudert. Die

vor Ausfluß der Lava ausgeschlenderte Menge loser Auswürflinge war jedoch verhältnismäßig gering, denn die Tufflagen im Liegenden der Basaltströme sind verhältnismäßig dünn, während im Hangenden derselben, gegen die Ausbruchspunkte hin sehr beträchtliche Tuffmassen lagern. Die Berührungsstelle der vom Bükkösd und Tölgyesd ausgehenden Basaltströme im Bogáttal ist leider durch Waldvegetation verdeckt.

Eine ganze Reihe kleiner Basaltausbrüche finden wir im *Kománaer Tal*. Gleich oberhalb Felsőkomána, an dem linken Ufer des Baches, sehen wir den Basalt in dem Steinbruch, welcher der Mündung des Racielabaches gegenüber liegt, gut aufgeschlossen. Die unteren, $\frac{2}{3}$ des etwa 10 m hohen Aufschlusses bestehen aus haselnußgroße Basaltlapilli und

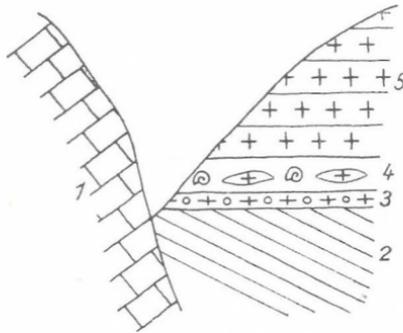


Figur 15. 1. Mediterraner Schieferton; 2. Schotter ohne Basalt; 3. Schotter mit Basaltmaterial; 4. Basaltlavenstrom; 5. Basaltlapilli; 6. Bohnerzführender Ton.

kleine eckige Kalkstückchen enthaltendem, massigem Basalttuff, der durch Sprünge in große Blöcke abgesondert wird; darüber liegt kokkolithischer, ganz oben blasig-schlackiger Basalt. Die weißen, eckigen, kleinen Kalk-einschlüsse verleihen dem verhältnismäßig festen, widerstandsfähigen, und andererseits leicht bearbeitbaren Tuff, der in Felsőkomána mit Vorliebe als Baustein verwendet wird, ein eigentümliches geflecktes Aussehen. In der Gegend der Tithonkalkklippen greift der Basalttuff auch auf die rechte Talseite über.

Östlich von der Vurzilorklippe wird die rechte Talseite vollständig überdeckt durch ein wirres Haufwerk von etwa 20—50 cm dicken Basaltsäulenbruchstücke; etwas oberhalb ist auch das anstehende Gestein des Lavastromes aufgeschlossen. Es ist dies das östlichste Basaltvorkommen des Kománatales. Bedeutender sind aber die Eruptionen, welche entlang

einer, zu der Hauptbruchlinie im Kománatal senkrecht von Nord nach Süd verlaufenden Nebenspalte stattgefunden haben. In dem Wege, welcher gegenüber der Mündung des Valiceleiales zur Pesterahöhe hinanführt, sehen wir erst dichten grauen, sphärisch abgesonderten Basalt eines schlecht aufgeschlossenen Lavastromes, darüber erheben sich ziemlich steil zwei kleine Kuppen, die von Lapilli, Schlackenstücken und Bomben aufgebaut sind. Die zum Teil schön seilartig gewundenen Bomben erreichen 60 cm Durchmesser. Im Waldwege südlich der zweiten Kuppe sammelte ich zahlreiche bis über 2 cm lange, aus Basalttuff ausgewitterte Augitkristalle mit angeschmolzenen Kanten. Noch weiter südlich nach Durchquerung des Muntele Pestere Kalkzuges stossen wir abermals auf ein Eruptionszentrum. Im nördlichen Teil der Mlacilekuppe finden wir lose Basaltauswürflinge, darunter in dem tiefen Einschnitt



Figur 16. 1. Tithonkalk; 2. Mediterraner Schieferthon; 3. Schotter mit Basaltlapilli; 4. Dreissensienton mit Basaltlapilli; 5. Basalttuff.

des nach Norden fließenden Baches steht dichter schwarzer, plattig absonderter Basalt an.

Aschentuffe kommen in größerer Menge nur im Bereich der Bükkösdkuppe vor, etwas unterhalb des Schlackenkegels treten sie an Böschungen zutage, wo die überlagernde Löß-, bzw. Bohnerztondecke weggeschwemmt oder erodiert wurde. Aufschlüsse derselben finden wir am *Hang gegen Hidegkút*, im *Lapadatilorgraben*, welcher bei der Gestütfiliale von Nord her in den Lupsaer Bach mündet, in dem auf der Karte als V. GAINI bezeichneten Oberlauf des Trestiabaches, im *Barabáspatak*, an den Hängen des *Cserebérc* und *Mézkemence*. Die feineren, leichten Aschenteilchen konnten durch Luftströmungen weiter entführt werden, als die größeren Auswürflinge, welche in unmittelbarer Nähe des Vulkankraters niederfielen. Bei der verhältnismäßigen Geringfügigkeit der Eruption war auch Spannkraft und Energie der im Magma eingeschlossenen

Gase unbedeutend, denn Auswürflinge sind nur auf ein sehr eng begrenztes Gebiet geschleudert worden. Aschentuffe fand ich nirgends weiter als 5 km von den Eruptionspunkten entfernt. Sehr gut ist zu beobachten, wie mit Annäherung an den Eruptionsherd die Korngröße der Auswürflinge zunimmt, wie Lapilli, Bomben und Einschlüsse des durchbrochenen Gesteins sich in der Tuffmasse häufen und der Tuff schließlich in ein Haufwerk grober Auswürflinge übergeht, woraus der steiler ansteigende Kegelberg besteht. Besonderes Interesse wecken die bis 2 cm großen Augitkristalle mit angeschmolzenen Kanten und die Bomben von zusammengehäften großen Augit- und Olivinkristallen, welche durch A. KOCH'S Beschreibung bekannt geworden sind. Die Olivinkristallbomben sind im Bereich der Kuppen des Tölgyesd, Bökkösd und südlich des Kománabaches recht häufig und können in den Wasserrissen in Menge gesammelt werden.

Einen Aufschluß, der auf das Alter der Eruptionen einiges Licht wirft, fand ich im Ursprungsgebiet des am oberen Ende von Lupsa ausmündenden, von Nord her kommenden Graben (siehe Figur 16). Auf östlich einfallenden mediterranen Tonschiefer liegt dort, dieselben wagerecht abschneidend eine etwa $\frac{1}{2}$ m mächtige Lage von Schotter mit Basaltlapilli. Darüber folgt hellgrauer plastischer Ton reich an *Dreissensia Münsteri* BRUS. In diesem Ton kommen *linsenförmige Einlagerungen von Basaltlapilli* vor. Im Hangenden ist in mächtigen Lagen dickbankiger, ziemlich fester Basalttuff aufgeschlossen. Der Aufschluß lehrt uns, daß schon vor und während der Ablagerung des *Dreissensiatones* Ausbrüche stattfanden, die Hauptausbruchsphase, welcher die große Tuffmasse im Hangenden und der Lavaström entstammt, trat aber erst später ein.

Terrassenschotter und Bohnerzton.

Die Lavaströme des Tölgyesd und Bökkösd breiten sich bei Héviz auf einer tischgleich flachen Terrasse aus, welche den gegenwärtigen Talboden um etwa 15 m überragt. Im Olttal abwärts kann diese Terrasse bis zur Landesgrenze und darüber hinaus verfolgt werden. Im Marosgebiet, und bei Nagyszeben auch am Olt ist für die 15 m, die sogenannte „Städteterrasse“ charakteristisch, daß die Randböschung aus anstehendem älteren Gestein besteht, meist Tertiär, und die diluvialen Schotter darüber nur eine meist wenige meterdicke Ablagerung bilden. Dasselbe beobachtete ich auch an der Terrasse zwischen Ujsinka—Ósinka. Östlich von Héviz tritt unter der Schotterdecke zwar der anstehende Mediterran ton zutage, südlich von Héviz dagegen, wie dies in den tiefen Wasserrissen zwischen Komána und Venice zu sehen ist, besteht die Terrasse

jedoch ihrer ganzen Mächtigkeit nach, von der Bohnerztondecke abgesehen, aus durchschnittlich haselnußgroßen Geröllen mit zwischengelagerten Sandlinsen. Die oberen Partien des Schotters führen bei Hévíz Basaltgerölle. Wenn nun dieser Basaltgerölle führende Schotterhorizont identisch ist mit dem im Graben nördlich Lupsa unter der *Dreissensia Münsteri* Brus. Tonlage gelegenen Basaltmaterial enthaltenden Schotter-schicht, dann sind diese mächtigen Terrassenschotter nicht als diluviale, sondern als pontische Ablagerungen zu betrachten. Da meine Hauptaufgabe die Kartierung des Gebirges war, konnte ich dem Studium der Terrassen nur wenig Zeit widmen, die genaue Feststellung des Alters dieser mächtigen Schotterablagerungen bleibt als eine noch offene Frage der Zukunft vorbehalten.

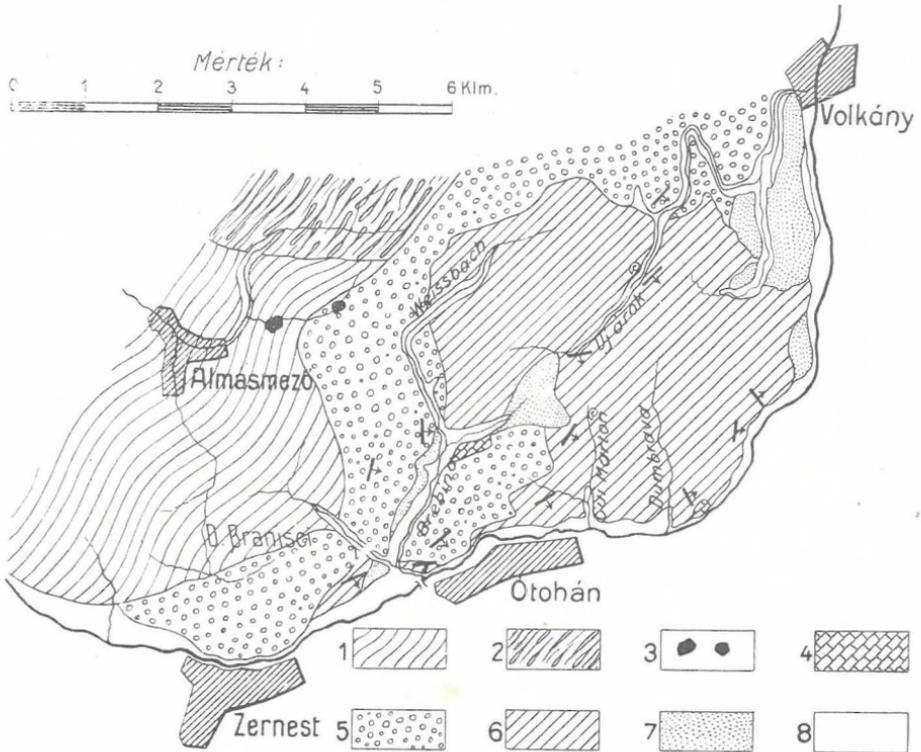
Mit Sicherheit gehören dagegen dem Diluvium an die aus Löß hervorgegangenen Bohnerztonmassen, welche die Terrasse und alle flacheren Gehänge in bedeutender Mächtigkeit überdecken und auch bewirken, daß die Lavadecken des Tölgyesd und Bükkösd nur in den tieferen Bach-einschnitten und am Terrassenrand aufgeschlossen sind. Der undurchlässige, nährstoffarme, das Entstehen von Lachen und Tümpeln begünstigende Bohnerzton der flachen Rücken östlich der Kucsulataer Schollen dient als Hutweide. Der Bohnerzton der weiten Terrasse von Hévíz ist dagegen ein außerordentlich fruchtbarer Weizenboden; die hohe Ertragfähigkeit verdankt der Boden hier wohl dem Umstand, daß durch das von den Kuppen der beiden Vulkanberge ab rinnende Wasser feine Teilchen von vulkanischem Material herabgeschwemmt werden, welche den Nährstoffgehalt des Bodens erhöhen. Der fruchtbarste Teil der Gemarkung von Hévíz liegt im Tal des Szárazpatak südöstlich von der Gemeinde, dort ist die Bohnerztondecke abgetragen worden und die Bodenkru-me wird unmittelbar von den Verwitterungsprodukten des kokkolitischen Basaltes der Lavadecke gebildet. Dort liegen die auch ohne Düngung stets reiche Erträge liefernden Gemüsegärten der Dorfbewohner. In Grabeneinschnitt sind die Verwitterungsstadien, der Umwandlung und Übergang des kokkolitischen Basalt in Ackererde sehr gut zu verfolgen.

II. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Ótohán.

Die Gegend von Ótohán im südöstlichen Teil des Persányer Gebirges ist bekannt durch das schon von FRANZ HERBICH¹⁾ erwähnte Vorkommen *Senoner Inoceramenmergel*. Der Ótoháner Inoceramenmergel gleicht

1) L. c.

vollkommen dem Senon von Ürmös, es sind vorherrschend hellgraue, kalkreiche Mergelschiefer, die hier eine noch größere Fläche bedecken als bei Ürmös. Aufschlüsse finden wir am oberen Ende des Dorfes, jenseits der Brücke des nach Almásmezö führenden Weges im Einschnitt des Brebinabaches. Die harten grauen Mergelschiefer mit zwischengelagerten dünnen, feinkörnigen Kalksandsteinbänken fallen dort mit 20° Neigungswinkel nach Süden. Ihre Mächtigkeit ist hier nur gering, denn an der



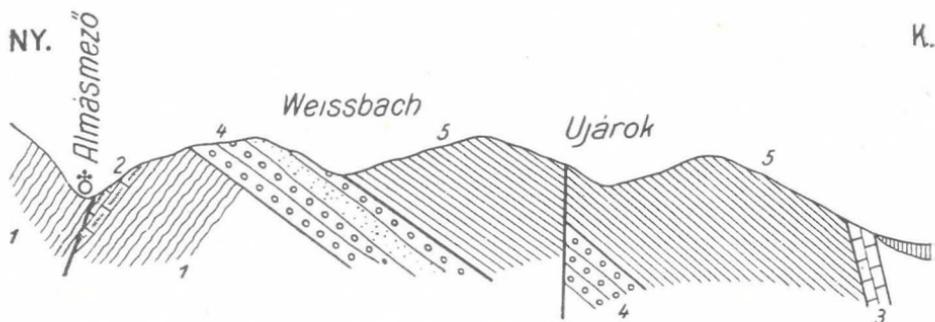
Figur 17. Südöstlicher Teil des Persányer Gebirges.

1. Glimmerschiefer; 2. Koziagneis; 3. oberer Triaskalk; 4. Tithonkalk; 5. Kreidekonglomerat und Sand; 6. Inoceramenmergel; 7. Pleistozän; 8. Holozän. Am Brebina-Bach gibt es kein Tithon, wie auf der Karte angegeben wurde, sondern Senonmergel. Eine kleine Tithonklippe tritt nur östlich der Dumbrava-Mündung auf.

Berglehne des V. Costii steht schon das Liegende polygene, sandige Cenomankonglomerat an. Gegen Süd können wir die Senonmergel bis gegenüber der Zernerster Cellulosefabrik verfolgen. Nördlich von Ótohán verbreitert sich das von Senon bedeckte Gebiet. In den Gräben P. lui Márton und Dumbrava können wir die Inoceramenmergel bis auf die Höhe des

Volkányer Rückens verfolgen, jenseits desselben halten die Mergel gegen West an. Sie bilden am Weißbach und Neugraben flach wellige, sanft ansteigende Hügel, dazwischen breite feuchte, teilweise vermoorte Talböden. Darauf ein ununterbrochener Teppich üppiger grüner Wiesen und Weidegründe mit reizvollen kleinen Birkenbeständen und parkartig freistehenden, prächtig entwickelten Eichen. Im Westen und Norden bezeichnet steiler ansteigendes Gelände, engere, oft schluchtartige Täler die Grenze der Mergel und der härteren, widerstandsfähigeren Konglomerate und Sandsteine.

Am Rande der Bárcaságer Ebene bei dem Stauweiher des Elektrizitätswerkes der Firma Copony tritt eine kleine *Tithonkalkklippe* zu Tage. Das feinkörnige Konglomerat aus Bruchstücken dieses Kalkes, rings um die Klippe, halte ich für eine zeitlich den Senonmergeln entsprechende Bildung von anderer Fazies. In den Aufschlüssen des Dumbravabaches



Figur 18. 1. Glimmerschiefer; 2. obertriadischer, gebankter bituminöser Kalk; 3. Tithonkalk; 4. Cenomanes Konglomerat, Sand; 5. Inoceramenmergel.

und am Rand der Ebene beobachtet man wiederholt mit dem Inoceramenmergel zwischenlagernde kalkreiche Sandsteinbänke und feinkörnige Konglomeratlagen. In einem schönen Aufschluß des oberen Brebinabaches liegt inzwischen der Senonmergel in etwa 10 m Mächtigkeit hellgelber, bankiger Sandstein, entsprechend den Sandsteinen des Ürmöser Steinbruches. Die unmittelbare, konkordante Auflagerung des Sandsteines auf den Mergel ist sehr gut zu beobachten.

FRANZ HERBICH sammelte Inoceramen im Grabeneinschnitt unmittelbar bei dem Dorfe Ótohán, wohl am Nordostende der Gemeinde, wo bei dem über den Bach führenden Weg am linken unterwaschenen Ufer ein guter Aufschluß zu sehen ist. Ich fand weiterhin Inoceramen noch im Oberlauf des P. lui Márton, im Volkányer Neugraben und im Weißbach (Brebinaoberlauf). Im allgemeine sind die Mergel hier jedoch bedeutend ärmer an Fossilien wie bei Ürmös. Bei dem überall übereinstim-

menden Einfallen der Mergel nach Süd oder Südosten müßte der Schichtkomplex eine Mächtigkeit von über 1000 m besitzen. Diese Annahme wäre entschieden zu hoch gegriffen, wir haben mit dem Rande der Burzenländer Senkung parallel verlaufende Staffelbrüche anzunehmen. Gestützt wird diese Annahme durch das Vorkommen senkrecht einfallender, geschleppter Mergel an der Westseite der Cenomankonglomeratmasse der Costa. Die in scharfen, rechten Winkeln einspringende Grenzlinie zwischen Mergel und Konglomerat am Südrand dieses Berges deutet auf kleine Blattverschiebungen.

Das Liegende der Senonmergel bildet *polygenes Konglomerat der Oberkreide*, bunt wechselnd mit mächtigen ungeschichteten Sandlagen, die ihrerseits Linsen von grobem Konglomerat und Ton enthalten. Ganz unbedeutende Kohlenfleckchen haben zu von Hause aus aussichtslosen Kohlenschürfungen Veranlassung gegeben. Besonders gut aufgeschlossen ist dieser über 100 m mächtige Komplex neben dem oberhalb Zernest vom D. Branisce zum Burzenbach herabführenden Wege. Versteinerungen fehlen. Die Bildung ist wohl als oberer Horizont des Bucsecskonglomerates anzusehen. Das Vorherrschen sandiger Ablagerungen deutet schon auf etwas größere Entfernung von der Küste.

Gegen West tritt unter dem Kreidekonglomerat und Sand das Grundgebirge zutage, im südlichen Teil *Glimmerschiefer*, weiter nördlich gewöhnlicher *Gneis* und *Coziagneis*.

Am oberen, östlichen Ende der Gemeinde Almásmezö beobachtete ich im Glimmerschiefer zwei kleine, an einer Verwerfungslinie abgesunkene Schollen von stark bituminösen, dünnschieferigen, dunklem Kalk der *oberen Trias*, entsprechend dem ausgedehnteren Vorkommen von Volkány—Feketehalom. Der Kalk wird als Straßenschotter verwendet.

13. Geologische Notizen aus dem Persányer Gebirge.

(Bericht über die Detailaufnahmen im Jahre 1916.)

VON DR. MORITZ V. PÁLFY.

Im Sommer des Jahres 1916 begann ich das Studium des Persányer Gebirges, als Mitglied jener Gruppe, welche berufen sein wird, die Geologie des östlichen Grenzgebirges Siebenbürgens klarzulegen.

Mein Programm hätte darin bestanden, das Persányer Gebirge und den Nagybagymászug in großen Zügen zu bereisen um einen allgemeinen Überblick über den Aufbau der Gebirge zu gewinnen. Von diesem Plan mußte ich aber infolge der ungewissen Zustände entlang der Ostgrenze absehen, und an Stelle dessen befaßte ich mich im Olt-Durchbruch zwischen Alsórákos und Ágostonfalva mit detaillierteren Aufnahmen. Es ist längst bekannt, daß ungefähr dieser Abschnitt des Persányer Gebirgszuges den kompliziertesten Aufbau besitzt und in der verhältnismäßig armen Literatur des Persányer Gebirges finden wir darüber die entgegengesetztesten Ansichten.

Die sommerliche Aufnahmezeit, welche noch durch die Ende August erfolgte rumänische Kriegserklärung verkürzt wurde, reichte nicht aus, um mir zu ermöglichen schon in diesem Berichte eine feste Meinung zu äußern. Wenn es mir auch gelang einige Fragen zu klären, so bleibt doch noch viel zu tun um die Zugehörigkeit aller Bildungen des Gebirgsaufbaues festzustellen. Das Material meiner Sammlungen, welches ich einige Tage vor der rumänischen Kriegserklärung zur Bahn gab, gelangte erst Anfang Januar 1917, nach Abfassung dieses Berichtes in meine Hände, und so konnte ich die paläontologische Ausbeute noch nicht untersuchen. Durch all' diese Gründe werde ich veranlaßt, mich in diesem Berichte recht kurz zu fassen, ich will nur gerade einige Bemerkungen machen über die einzelnen Bildungen des Gebietes.

Schon durch die Untersuchungen HERBICH's wurde bekannt, daß die Grundlage des Persányer Gebirges von älteren mesozoischen Ablagerungen gebildet wird, welche von jüngeren mesozoischen Bildungen überdeckt werden, auf diese wurden dann am Westrand des Gebirges in der

oberen Abteilung des Tertiärs jüngere Schichten abgelagert, während im Pliozän hauptsächlich entlang des östlichen Gebirgsabfalles sich ein binnenländischer Süßwasser-See ausbreitete.

Im Abschnitt des Olt-Durchbruches gelangen die älteren mesozoischen Bildungen in einem NNW—SSE-Zuge an die Oberfläche. Dieser Zug besteht, wie schon aus den Arbeiten HERBICH's bekannt ist, aus Triassedimenten, mesozoischen Eruptiva und darauf gelagerten Tithonklippen, wozu noch einige Klippen aus Kalken der Unterkreide kommen. An der Basis des Tithons erscheint, in geringer oberflächlicher Verbreitung auch unterer Lias in Gestalt von petrefaktenführendem rotem mergeligem Kalk. An den Zug der älteren mesozoischen Bildungen schließt sich gegen Ost und Westen die Serie der Kreideablagerungen.

Die Triassedimente werden größtenteils von Werfener Schichten gebildet. Diese Schichtenfolge besteht aus gelblichen und grünlichen, bald dunkler grauen Tonschiefern, in welchen dünnere — kaum 2—5 cm dicke — kalkige, dolomitische harte Schichten als Zwischenlagerung auftreten. Diese letzteren enthalten stellenweise sehr viele Versteinerungen. Von den Triasablagerungen bedecken die Werfener Schiefer das größte Gebiet. Daneben kommen indessen untergeordnet auch noch Sandsteine und Kalksteine vor, welche schon von HERBICH als triadische Bildungen erkannt wurden. So fand z. B. HERBICH in dem Nebenarm des Kárhágóbach,¹⁾ im Kövespatak ein loses Stück Hallstädter Kalk mit *Tropites* und Stielgliedern von *Encriniten*. Entlang des Kövespatak suchte ich lange Zeit nach dem Vorkommen des von HERBICH erwähnten Gesteins, aber ich konnte es nicht finden. Ich halte nicht für ausgeschlossen, daß das von HERBICH gefundene Kalksteinstück aus dem Bucsecskonglomerate her stammt, von welchem die linke Lehne des Tales aufgebaut wird. In gleicher Weise fand er in einem losen Sandsteinstück der Geschiebe im Töpepatak von Ürmös „*Daonella (Halobia)*“-Reste. In den rechtsseitigen Nebengräben des Töpepatak von Ürmös kann man an mehreren Stellen grauweiße, kieselige Kalke, Kalkmergel und Sandsteine aufgeschlossen sehen, die mit größter Wahrscheinlichkeit in die Trias eingereiht werden können. Versteinerungen habe ich in diesen bisher noch nicht gefunden; möglicherweise stammt das von HERBICH gefundene fossilführende Sandsteinstück aus diesen.

In größeren, etwa 15 m hohen Felsen sehen wir die als triadisch

1) Dieser Nebenarm wird von HERBICH „Szörmal“ geschrieben, obwohl dessen richtiger Name Kövespatak lautet. Szörmal heißt der Gipfel des SW Rückens des Rákosi Töpehegy. Die Benennung Szörmáldomb wird auch von SZENTPÉTERY unrichtig nach HERBICH gebraucht.

anzusprechenden Kalke aufgeschlossen am rechten Ufer des Olt SE vom Hollókő, neben dem Bahnwächterhaus No. 253. In dem hier aufgeschlossenen grauen plattigen, zuweilen dolomitischen Kalk fand ich zwar keine Versteinerungen, aber aus dessen Verhältnis zum fossilführenden unteren Lias geht zweifellos hervor, daß wir darin ein Glied der Trias vor uns haben. Etwa 200 m östlich von dem Wächterhaus 253, in der Nähe des Bahnprofils 4283 liegen mehrere m³ große Blöcke von weißem oder rötlichem Kalk, welche erfüllt sind von organischen Einschlüssen. Besonders häufig kommt darin *Halobia* vor, daneben finden sich vereinzelt *Ammoniten*, *Brachiopoden* und auch einige *Muscheln*. Da ich — wie ich schon erwähnt habe — mein hier gesammeltes Material noch nicht untersuchen konnte, kann das genaue Alter dieses Kalkes zur Zeit noch nicht angegeben werden. In Anbetracht dessen, daß von E. KITTL¹⁾ die echten, ohrtragenden *Halobien*-Vorkommen in die obere Trias gereiht werden, ist es wahrscheinlich, daß auch dieser Kalkstein hin gehört.

Ähnliche Kalksteinblöcke kommen am Fuße der Berglehne noch an mehreren Stellen vor, aber anstehend habe ich sie noch nicht angetroffen. Wenn wir indessen in Betracht ziehen, daß diese Blöcke nicht von weit her stammen können, müssen wir annehmen, daß ihr Vorkommen in der Nähe liegt, die Kalkschichten aber von der mächtigen Schutthülle des Gebietes überdeckt werden, oder aber daß vielleicht durch tektonische Bewegungen die einst zusammenhängenden Schichten in Blöcke zerbrochen wurden und jetzt diese Stücke zerstreut am Fuße der Berglehne zu finden sind.

Spuren von Gliedern der Trias, welche jünger sind als die Werfener, kommen noch in den rechtsseitigen Nebenbächen des Olt, sowie in den rechten Nebenästen des Töpepatak von Ürmös an mehreren Stellen vor, teils sind es Sandsteine, teils rote, mergelige Kalke. Letzterer findet sich z. B. in dem auch von VADÁSZ erwähnten zweiästigen Tal östlich vom Töpe-árok (nicht Töpepatak), welcher vom Hollókő herkommt, wo er in dünner Schicht zwischen Werfener Schiefen und bräunlich verwitterndem blaugrauem Triassandstein auftritt und so nicht zu verwechseln ist mit dem roten unteren Liasmergel. Dieser rote Kalkmergel ähnelt in petrographischer Hinsicht sehr dem roten Hallstätter Kalk des Nagyhagymás.

Auf den Triasschichten lagern die effusiven mesozischen Eruptivgesteine, aber zwischen diesen Eruptivgesteinen und den Werfener Schiefen finden wir selbst Spuren der höheren Trias-Horizonte nur an

1) Beiträge zu einer Monographie der Trias-Halobien und Monotiden. Resultate der wiss. Erforschung des Balaton I. Teil. Anhang 2. Band.

wenigen Stellen. Auf den Eruptivgesteinen lagern die Lias-Malmkalke, aber auch diese liegen zuweilen unmittelbar auf Werfener Schieferen. All' diese Erscheinungen deuten darauf hin, daß das Gebiet sehr starken tektonischen Störungen ausgesetzt war, wobei die einzelnen Bildungen zerstückelt oder infolge von Faltungen ausgewalzt wurden; so fehlen an vielen Stellen einzelne Glieder der Schichtenreihe vollständig. Auf diese Bewegungen ist auch der Umstand zurückzuführen, daß an der Basis der Malmkalke die roten mergeligen Kalke des unteren Lias nur an wenigen Stellen auftreten.

Von den mesozoischen Eruptivgesteinen sind jedenfalls die basischeren die älteren, die saueren Porphyre hingegen die jüngeren. Die basischen Gesteine werden vertreten durch Peridotite, Gabbros — zum Teil serpentinisiert — Diabase und Porphyrite, sowie durch Porphyrituffe, über deren gegenseitiges Verhältnis zur Zeit noch nicht viel gesagt werden kann. SZENTPÉTERY hält die Peridotite und Gabbros für die ältesten Glieder der Reihe. Auf Grund meiner bisherigen Untersuchungen glaube ich aber, daß dies gerade die jüngsten Bildungen unter den basischen Gesteinen sind. Auch die Struktur dieser Gesteine deutet darauf hin, daß es keinesfalls Effusivgesteine sind, im Gegensatz zu den zweifellos effusiven Porphyriten, in welchen die eruptiven Laven auch mit tuffartigen Bildungen abwechseln. Zweifellose Durchbrüche durch die Triasablagerungen habe ich bisher nur bei Peridotiten und Gabbros wahrgenommen, während die übrigen überall als Decke erscheinen. Die aus Umwandlung von Gabbro entstandenen Serpentine treten inmitten der Porphyrite auf kleineren Gebieten auf und sind an der Oberfläche als kleine ovale Flecken zu umgrenzen; diese Art des Auftretens ist am einfachsten auf die Weise zu erklären, daß die Porphyrite von den Serpentine durchbrochen wurden. Nach eingehender Begehung kann ich die Beobachtung SZENTPÉTERY's, daß die Gabbros, bzw. die daraus entstandenen Serpentine nur am Rande des Eruptionsgebietes auftreten, nicht bestätigen, denn sie kommen verstreut im ganzen Gebiete vor.

Auch über die Zeit der Eruptionen gehen die Meinungen auseinander. HERBICH und SZENTPÉTERY hält sie für triadisch, VADÁSZ glaubt auf Grund von darin gefundenen roten Kalksteineinschlüssen, welche dem unteren Lias ähnlich sind, annehmen zu müssen, daß die Ausbrüche nach dem Lias erfolgten, umso mehr, da er keine unmittelbaren Auflagerungen von unterem Lias auf Porphyr oder Porphyrituff wahrgenommen hat. Auf Grund meiner bisherigen Untersuchungen muß ich der Auffassung HERBICH's und SZENTPÉTERY's beipflichten, da ich an mehreren Stellen eine unmittelbare Auflagerung von unterem Lias auf Porphyr beobachtet habe. Eine solche Auflagerung findet in erster Reihe

zweifellos statt im Töpepatak von Űrmös, unmittelbar oberhalb des Hauptfundortes der unteren Lias-Ammoniten. Am rechten Bachufer ist nämlich nur eine kleine abgerutschte Partie der fossilführenden Unterliasmergel zu sehen und der überwiegende Teil der Versteinerungen stammt aus dieser abgerutschten Masse. Gleich darüber an der rechten Talseite ragt im Walde eine kleinere Malm-Kalksteinklippe auf und an der Basis dieser Klippe, über den Eruptivgesteinen, befindet sich das ursprüngliche Vorkommen der Liasmergel. Der rote Mergel und mergelige Kalk tritt auch hinter dem Kalksteinfelsen in aufgerichteten Schichten zutage, ebenso entlang des Weges, der am Fuße des Felsens vorbeiführt, auch nördlich vom Felsen.

In dem zweiarmigen Tal neben dem Töpeárok, welches Vorkommen zuerst von VADÁSZ erwähnt wird, halte ich ebenfalls für zweifellos, daß der untere Liasmergel an der Basis der kleinen Malmklippen nur über dem einen großen Teil des Gebietes aufbauendem Porphyrtuff liegen kann.

Die besten Anhaltspunkte bezüglich des Alters der Eruptionen liefert das Profil der etwa 25 m hohen Klippe, die neben dem Bahnwächterhaus 253 schon oben erwähnt wurde. Es ist merkwürdig, daß dieser Felsen, welcher unmittelbar neben der Bahn liegt und schon vom Eisenbahnzuge in die Augen fällt, noch von niemand näher untersucht wurde. Der vordere größere Teil des Felsens wurde früher für Bahnschotterzwecke gebrochen und so sind die tiefern Teile der nach Nordwest einfallenden Schichten heute schon nicht mehr zu sehen. Am Fuße der Felswand stehen Schichtköpfe von dünn geschichtetem, dichtem, grauem Kalkstein an. In der Felswand erscheint dicker bankiger grauer Kalkstein aufgeschlossen, stellenweise schieferig ausgewalzt. Über der Kalkschicht liegt 4—5 m dicker grauer, von rötlichen Flecken und Adern durchzogener Tonschiefer, welcher dem bekannten bunten Keuper der Nordwestkarpathen täuschend ähnlich ist. Da auch die stratigraphische Lage einer Einreihung in den Keuper nicht widerspricht, will ich ihn hinfort mit (?) als solchen bezeichnen. Es hat den Anschein, als liege der ebenfalls NW einfallende Ton diskordant auf den Kalksteinschichten. In dem bunten Keuper (?) tritt an 2—3 Stellen eine dünne, 10—12 cm dicke Tuffschicht eingelagert auf; über dem Keuper (?) aber lagert in 2—3 m mächtiger Schicht Porphyrtuff. Über dem Porphyrtuff liegt etwas grauer Schiefer, der nach oben in fossilführenden unteren Liasmergel übergeht. An der Spitze des Felsens aber folgt über dem unteren Lias weißer Malmkalk. Aus diesem Profil geht zweifellos hervor, daß der untere Lias den Porphyrtuff überdeckt und daß die Porphyrtuff-Eruption unmittelbar vor dem unteren Lias, wahrscheinlich zwischen Keuper und Lias erfolgte.

Den oben beschriebenen bunten Keuper (?) traf ich auch in den

Gräben der Lichtung unter dem Hollókő. Wahrscheinlich sind auch die in dem oben erwähnten zweiästigen Graben unterhalb der Vereinigung an beschränkter Stelle aufgeschlossenen grauen Tonschiefer hierher zu rechnen, von ihnen oder den unteren Liasmergel kann der auch an ein paar anderen Stellen unter den Malmkalken auftretende rote und graue Verwitterungsboden herrühren.

Vom Lias wurde bisher nur der schon von HERBICH entdeckte untere Lias-Horizont durch Versteinerungen nachgewiesen; die Fundorte dieses Horizontes wurden neuerdings von VADÁSZ durch einige neue vermehrt, wie es denn auch mir vergönnt war einige zu entdecken. Es wird mir indessen wahrscheinlich gelingen bald mehrere Horizonte des Lias nachzuweisen, da der ammonitenführende unterliassische rote kalkige Ton nach oben in roten tonigen Kalkstein, dieser aber allmählich in den weißen Malm(?)kalk übergeht. Aus dem roten, tonigen Kalkstein am rechten Ufer des Töpepatak von Ürmös, am Fuße der weißen Kalke des Töpeberges sammelte ich Brachiopoden, weiterhin fand ich hinter der Klippe über dem Hauptfundort der Unterlias-Ammoniten auch Muscheln. Nach seiner Lage verkörpert dieser rote Kalk zweifellos einen höheren Horizont als die Ammoniten-Mergel. Ob dies auch das gesammelte Material bestätigen wird, kann erst nach Bestimmung der Versteinerungen gesagt werden.

Über den Liasschichten, oder sehr oft unmittelbar auf den Eruptivgesteinen, ja an einigen Stellen unmittelbar auf den Werfener Schiefer sitzen die weißen Kalksteinklippen des Malm. Diese weißen dichten, dickbankigen Kalke sind außerordentlich arm an organischen Einschlüssen und bisher wurden darin noch von niemand bestimmbare Reste gefunden. Die Kalksteinklippen treten im ganzen Gebiet in fast gleichbleibender Ausbildung auf und nur am Ürmöser Töpehegy fand ich unter dem weißen Kalkstein solche Schichten, welche die Anwesenheit des Doggers vermuten lassen.

Am Nordfuß des Ürmöser Töpfefelsens sehen wir am rechten Bachufer in einer Rutschung den auch von VADÁSZ erwähnten fossilführenden Unterliasmergel. Wenn wir von hier am Fuße des Töpehegyfelsens gegen Ost ansteigen, bemerken wir verstreut umherliegend den erwähnten ähnliche, rote, mergelige Kalkstücke, aber an dieser Stelle lieferten sie keine Versteinerungen. Ganz unten an der Felswand ist eine gelbbraune Crinoiden-Kalksteinschicht aufgeschlossen, worin vereinzelt auch Spuren von Versteinerungen auftreten. Vielleicht ergibt die Präparation auch solche Formen, die einen Anhaltspunkt zur Altersbestimmung dieses Horizontes liefern. Über dem Crinoidenkalkstein folgt in wenigstens 10—12 m Mächtigkeit weißer, mürber, kalkiger Quarzsandstein, welcher

nach oben in sandigen Kalkstein übergeht. Über dem sandigen Kalk befindet sich in 6—8 m Mächtigkeit grauer oder brauner Evinospongien-Kalkstein, worauf der weiße, fossilleere Malm- oder Tithonkalk, woraus die Hauptmasse des Töpeberges gebildet wird, lagert.

Während in der obigen Schichtenreihe der Crinoidenkalk den oberen Teil des Lias, eventuell den unteren Dogger vertreten kann, können wir den Sandstein und den sandigen Kalk mit größter Wahrscheinlichkeit in den Dogger einreihen. Zweifelhaft bleibt das Alter des Evinospongien-Kalkes, welchen wir entweder in den Dogger, oder noch eher an die Basis des Malm verweisen können.

An den Klippenbildungen des Persányer Gebirges hat außer dem Malmkalk auch der Kalkstein der unteren Kreide Anteil. Bisher habe ich noch keine Anhaltspunkte dafür getroffen, daß zwischen den Kalksteinablagerungen der unteren Kreide und den Tithonkalken ein Übergang besteht. Die bisher beobachteten Unterkreide-Kalkklippen fand ich ausnahmslos als kleine Klippen unmittelbar auf Triasbildungen gelagert. Es sind dies weiße, etwas gelbliche, stellenweise viele Korallen, an anderen Orten Muscheln und Schnecken führende Kalksteine. Sie spielen gegenwärtig in diesem Gebiete eine untergeordnete Rolle; vor Alters müssen sie aber eine sehr weite Verbreitung gehabt haben, was wir daraus vermuten, daß die tiefsten Lagen des Bucsecskonglomerates vorwiegend aus größeren Stücken von Unterkreide-Kalkstein besteht. Während in den Unterkreide-Klippen in der Umgebung des Oltdurchbruches nur wenig Caprotinenkalk vorkommt, ist er im Konglomerat außerordentlich häufig. Auch dies weist darauf hin, daß zur Zeit der Ablagerung der Bucsecskonglomerate ausgedehnte Caprotinenkalksteingebiete abradirt wurden.

Von den tonigen, sandigen kretazischen Bildungen bemerken wir in diesem Gebiete drei Haupthorizonte. Ob es nicht gelingen wird, außer diesen später noch weitere auszuscheiden, wird von den weiteren Untersuchungen abhängen.

Der tiefste Horizont wird verkörpert durch mit harten, grauen, kalzitaderigen Kalksteinbänken wechselnde Tonschiefer, grobe Sandsteine und Konglomerate, dies ist also die Karpathensandsteinfazies. Darin enthaltene *Orbitolinen* verweisen sie in das Neokom. Die Karpathensandsteinschichten nehmen noch Teil an den älteren tektonischen Bewegungen des Persányer Gebirges und sind gefaltet, stellenweise chaotisch.

Eine andere auffallende Kreidebildung ist das sog. Bucsecskonglomerat, dessen Alter zur Zeit noch zweifelhaft ist. Sein tiefster Horizont wird von grobem Konglomerat gebildet. Von JEKELIUS und WACHNER

wird es für Gault-Cenoman gehalten. An einzelnen Stellen kommen darin reichlich große Caprotinenkalksteinblöcke vor. Wo wir derartiges Konglomerat finden, mögen einst die abradierten Kalksteingebiete der unteren Kreide gewesen sein. Gegen oben wird das Konglomerat feinkörniger, stellenweise kommen darin auch mürbe Sandsteine vor.

In unserem Gebiete kommt indessen auch noch ein loses Konglomerat im oberen Teile des Várpataktales vor, es wechselt mit ganz mürbem Sandstein und gehört vielleicht einem tieferen Horizont an, als das Bucsecskonglomerat. Die losen Sandsteine dieses Schichtkomplexes enthalten häufig *Echiniden*-Stacheln, vereinzelt auch Molluskenreste. Ähnliche Echinidensandsteine beobachtete ich unter dem Bucsecskonglomerat an mehreren Stellen, indessen in viel härterem grauem Sandstein, der viel dünner entwickelt war, als im Várpatak. Solcher tritt z. B. unter anderem an der Lehne unter dem Rücken links vom Töpepatak von Ürmös, sowie im oberen Teil des Alsórákoser Somospatak, überall unter dem Bucsecskonglomerat zutage. Über diesem losen Konglomerat lagert im Várpatak dünn geschichteter harter, dichter Quarzsandstein.

Das dritte Glied der Kreidebildungen ist der Inoceramenmergel, dessen seit HERBICH bekannter Fundort im Ürmöser Falupatak liegt, wo Karpathensandstein auf Inoceramenmergelschichten zu liegen scheint, er mag schuppenförmig darauf überschoben sein. Das Verhältnis des Inoceramenmergels zum Bucsecskonglomerat ist nicht ganz klar, wenn wir das Konglomerat nach bisheriger Auffassung als Gault-Cenoman annehmen. Ich habe nämlich im Kárhágópatak einen dem Inoceramusmergel vollständig entsprechenden Mergel auf beschränktem Gebiet unter Bucsecskonglomerat zutage treten gesehen. Der Mergel enthält hier häufig Ammonitenbruchstücke, unter anderen *Baculiten* (*B. anceps?*) und vereinzelt *Inoceramen*. Einen ähnlichen Mergel beobachtete ich nördlich vom Sólyomkő ebenfalls unter Bucsecskonglomerat. In Ürmös kommen mit Inoceramen vergesellschaftet ebenfalls *Ammoniten* vor, welche von SIMIONESCU, der das Material der Kolozsvärer Universität bearbeitet hat, als dem Senon zugehörig bestimmt wurden. Im Gegensatz dazu vermeinte ELEMÉR VADÁSZ wie WACHNER in seinem 1915-er Bericht erwähnt, an dem von WACHNER gesammelten Material Barrême-Charaktere zu erkennen. Daraus geht hervor, daß nicht nur die Stellung, sondern auch das Alter der Bucsecskonglomerate und des Inoceramenmergels weiterer Untersuchungen harret. Falls die Bestimmungen SIMIONESCU's richtig sind, woran zu zweifeln wir keine Ursache haben, ist das Bucsecskonglomerat entweder jünger als Senon, oder eine deckenartige Bildung.

Am Westrande des Persányer Gebirges liegt auf den mesozoischen Bildungen in großer Mächtigkeit typischer Dazituff, dessen Schichten

nach W oder NW einfallen nach oben mit Salztou wechsellnd, allmählich in diesen übergehen. In der Nähe des Alsórákoser Sós-patak steht der Mediterranton entlang einer Verwerfung mit ähnlich gelagerten sarmatischen Sand, tonigen Sand und Sandsteinschichten in Berührung, welche häufig schlecht erhaltene Versteinerungen führen. Mit dieser Verwerfung fällt jene Aufbruchlinie der Basalte ungefähr zusammen, welche von dem Kürtölő genannten Nebenarm des Sós-patak über den Alsórákoser Hegyes- (Kápolna)-berg und den Mátéfalvaer Oldalhegy verläuft. Zu der Beschreibung, welche ANTON KOCH¹⁾ über diese Ausbrüche geliefert hat, habe ich in diesem kurzen, auf Einzelheiten nicht eingehenden Bericht nichts hinzuzufügen.

Auf den sarmatischen Schichten liegt im oberen Sós-patakta! Pyroxenandesit-Konglomerat. Es wird ebenfalls eine Aufgabe der Zukunft sein, die Frage zu entscheiden, welchen Alters diese Andesitkonglomerate sind. Weiter östlich kommen die Pyroxenandesittuffe der Hargitta zweifellos in levantinische Schichten zwischengelagert vor, während sie hier — wie es den Anschein hat — unmittelbar auf sarmatische Schichten folgen und in diese übergehen. Auf dem rechts vom Sós-patak gelegenen Rücken reichen auf kurze Strecke auch die levantinischen Bildungen von Felsórákos her herüber und berühren dort unmittelbar das Andesitkonglomerat fortsetzen, oder aber darüber gelagert sind.

Ich halte es noch für verfrüht mich in eine eingehendere Beschreibung der am Gebirgsbau beteiligten Formationen einzulassen oder gar den tektonischen Aufbau des Gebirges zu erörtern. Auf all' dies werde ich nach Fortsetzung meiner Arbeit zu sprechen kommen.

1) A. KOCH: Die Tertiärbildungen des siebenbürgischen Beckens II.

14. Geologische Beobachtungen im Gebiet des Bucsecs und Rung.

VON DR. ERICH JEKELIUS.

(Mit einer Textfigur.)

Meine vorjährigen Aufnahmen auf dem Bucsecs setzte ich heuer nach Norden fort, die Rozsnyóer Seite des Bucsecs und das zwischen dem großen und kleinen Weidenbach liegende Gebiet kartierend.

Die strenge Bewachung der Grenze vor Ausbruch des rumänischen Krieges, die sowohl von unserer, als auch von rumänischer Seite im Grenzgebiet streifenden zahlreichen Patrouillen, sowie die große Nervosität der Grenzbewohner, die von Woche zu Woche den Ausbruch des Krieges erwartete, waren wenig geeignet mich in der ruhigen Durchführung meiner Aufnahmen zu unterstützen. Ende August mußte ich infolge des rumänischen Einbruches schließlich meine Aufnahmen im Grenzgebiet abbrechen, so daß ich mein heuriges Programm leider nicht abschließen konnte und über dies Gebiet nur einen unvollständigen Bericht geben kann.

Außerdem suchte ich wiederholt das Liasgebiet von Keresztényfalu, den Neokommertel von Brassó und die Fundstelle von Tithonversteinerungen bei Rozsnyó auf. Ebenfalls einen Sammelausflug unternahm ich noch zum pliozänen Lignitvorkommen bei Illyefalva.

*

In meinem vorjährigen Bericht¹⁾ erwähnte ich schon, daß die Talköpfe des Bucsecs die Form von Zirkustälern aufweisen. Zu diesen gehört auch das von mir heuer begangene Malajeschter Tal. Der amphiteatralische Talkopf liegt in einer Höhe von 2040 m, seinen Boden deckt eine mächtige steile Schutthalde. Den übertieften Boden des Talzirkus grenzt gegen die weiter unten folgende Terrasse teils ein ungefähr 40 m hoher Schuttkegel, teils anstehende abgeschliffene Konglomeratfelsen ab.

¹⁾ Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1915. Seite 298 (13).

Die weiter unten folgende kleine, flache Talterrasse liegt in einer Höhe von 1980 m, der aus ihrer Fläche nur wenig herausragende Stirnrand besteht zum Teil aus anstehenden Konglomeratfelsen, zum Teil aus von den Seiten herabreichenden Schutthalden. Die weite Fläche der folgenden großen, flachen Terrasse liegt in einer Höhe von 1920 m. An ihrem Stirnrand grenzt sie ein hoher Wall ab, der rechts zwei Drittel der Breite der Terrasse umfaßt. Links hat sich der bei Schneeschmelze anschwellende Bach in die Konglomeratfelsen eingeschnitten, die sonst bis in eine Höhe von 1960 m sich erheben, die Fläche der Terrasse also um 40 m überragen; gegen die obere Terrasse zu allmählich abfallend, flach abgeschliffen, fallen sie gegen die folgende tiefer liegende Terrasse in steilen Felswänden ab. Die untere Terrasse dehnt sich in einer Höhe von 1730 m ebenfalls breit und flach aus. Von hier an weiter abwärts wird das Tal scharf V-förmig. Der von hier an fließende Bach entspringt am Stirnrand der unteren Talterrasse unter dem Schutt als starke Quelle und stürzt in hohen Wasserfällen talab. Moränen treten erst viel tiefer im Tal auf. Ungefähr in einer Höhe von 1380 m beginnen deren ungeheure Schuttmengen, in die sich der Bach steil 150—200 m tief eingegraben hat.

Im Gauratal, von dem in meinem vorjährigen Bericht die Rede war, liegt die tiefste Terrasse in einer Höhe von 1620 m, im Malajeschter Tal dagegen in einer Höhe von 1730 m. Im Malajeschter Tal endigte daher der Gletscher in größerer Höhe, er schmolz früher ab. Die Erklärung dessen ist vielleicht darin zu suchen, daß auf der Süd- und Westseite des Bucsecs die Niederschlagsmenge größer war, als auf der NE-Seite, die Schnee- und Eismasse im Gauratal daher größer gewesen sein dürfte.

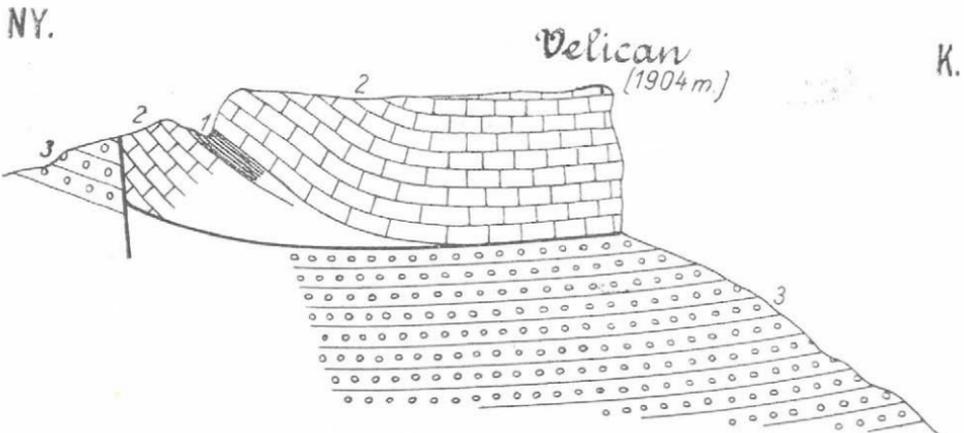
In dem dem Malajeschter Tal parallel verlaufenden, nach Nordwesten zu folgenden Tiganeschter Tal beobachtete ich keine Talterrassen, sein weiter Zirkus schließt terrassenförmig gegen den unteren V-förmigen Teil des Tales ab.

Die Form des weiter nordwestlich folgenden, den vorhergehenden parallelen Velicantales weicht von dem oben behandelten Typus vollständig ab. Da die den Talkopf umgebenden Höhen niedriger sind als 2100 m, konnte sich scheinbar kein Gletscher bilden, das Tal ist V-förmig, ohne Talzirkus, ohne Terrassen.

Der Ostabhang des Bucsecs vom Omu (2508 m) bis ins Weidenbachtal (900—800 m) hinab besteht aus Gault-Cenomankonglomeraten und Sandsteinen, die bei einem N—S-lichen Streichen flach nach W fallen. Die petrographische Ausbildung der Konglomeratbänke ist sehr verschieden, sowohl was das Bindemittel anbelangt, das bald sandig, bald kalkig ist, als auch in Bezug auf Größe und Beschaffenheit der

Gerölle. Auf dem Bucsecsplateau und auf den von ihm ausgehenden Rücken kommen oft Bänke vor, die fast ausschließlich aus dem Schutt kristallinischer Schiefer bestehen, oft aus scharfkantigen Schiefertafeln, so daß diese, wenn wir auf flachem verwittertem Boden die neben und übereinander liegenden Schiefertafeln finden, leicht den Eindruck erwecken, als ob wir es mit anstehendem Gestein zu tun hätten. Diesem Irrtum fiel TOULA¹⁾ zum Opfer, der im Profil am Osthang der Pojana Tapului anstehende kristallinische Schiefer darstellt, wo nur von Konglomerat die Rede sein kann.

Ich war geneigt die großen Kalkblöcke im Konglomerat als gewöhnliche Einschlüsse zu betrachten, die ich hauptsächlich durch ihre Größe



Figur 1. Profil durch das Tithonkalkplateau des Velican.

1. Callovien-Jaspisschichten; 2. Tithonkalk; 3. Gault-Cenomankonglomerat.

von den übrigen Bestandteilen des Konglomerates unterscheiden. Komplizierter wurde diese Frage aber durch meine heurigen Beobachtungen. Das vorspringende Plateau des Velican (1904 m) bildet eine ungefähr 100—120 m mächtige Kalkscholle. Diese tritt in einer Länge von ungefähr 750 m und einer Breite von 300 m unter ähnlichen Verhältnissen auf wie die übrigen großen Tithonkalkblöcke. Auf der westlichen Seite dieser Scholle finden wir in ihrem Liegenden auch die Callovien-Jaspisschichten, eine steile Antiklinale bildend. Unter dieser Scholle liegt bis hinab ins Weidenbachtal Kreidekonglomerat, ebenso liegt in ihrem Hangenden nach SW zu Kreidekonglomerat. Auf dem linken Hang des Veli-

1) TOULA, F.: Eine geol. Reise in die transsylvanischen Alpen. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1897, I. Seite 176.

kantales kann die Kalkscholle noch im Konglomerat eingelagert weiter verfolgt werden und von hier zieht sich über den Tiganeschter Grat eine stufenförmig vorragende 10—20 m hohe Bank im Konglomerat, die aus riesigen Kalkblöcken besteht. Ein auffallender Zeuge dieser Bank kann noch auf dem in das Tiganeschter Tal sehenden Hang des Malajeschter Grates beobachtet werden, wo in einer Höhe von ungefähr 1900 m ein sehr großer Tithonkalkfelsen im Konglomerat eingebettet ist.

Einer strengen Revision müssen daher auch die übrigen im Bucsecskonglomerat eingeschlossenen großen Kalkfelsen, die klippenartig in dieser Bildung sitzen, unterzogen werden. Vorläufig halte ich es noch für verfrüht eine Erklärung darüber, wie diese Riesenkalkblöcke in das Bucsecskonglomerat gelangten, zu geben.

Außer den in den oberen Regionen des Bucsecs sehr häufigen Tithonkalkblöcken fand ich auf dem nach N verlaufenden Grat des Velikan noch vier größere Kalkvorkommen, die sich in S—N-licher Richtung hinter einander anreihen (in einer Höhe von 1200 m, 1317 m, 1320 m und 1340 m).

Nach NE zu im Gebiet des Rung erheben sich auch in großer Zahl Tithonkalkfelsen aus dem Kreidekonglomerat. Ich fand in diesem Gebiet zehn größere Tithonkalkklippen umgeben von Cenoman-Gaultkonglomerat.

Auf dem SE-Hang des Rung im Tal des Großen Weidenbaches, sowie nördlich von hier bis ins Tal des Kleinen Weidenbaches tritt entlang einer scharfen Grenzlinie stark gefalteter und zerbrochener neokomer Karpathensandstein auf, der die Täler „Im Schiefen“, „Eschengrund“ und „Schotterbach“ sowie das von hier SE-lich liegende Gebiet aufbaut; in seinem Hangenden liegt Kreidekonglomerat mit Tithonkalkfelsen. Der Karpathensandstein streicht überwiegend nach N 60—70 W und fällt bald nach NE, bald nach SW ein. Der neokome Karpathensandstein zieht sich von hier südlich des Keresztényhavas und Nagykőhavas bis auf den Osthang des Nagykőhavas, überall unter das Gault-Cenomankonglomerat und den Tithonkalk einfallend.

Östlich des Rung im Karpathensandsteingebiet fand ich ebenfalls einige größere Tithonkalkvorkommen, sowie ein größeres Vorkommen nördlich der „Halben Brücke“ und fünf Vorkommen um den „Verbrannten Stein“.

Außer den erwähnten Bildungen ist noch Senonmergel am Aufbau dieses Gebietes beteiligt, doch bei weitem nicht in so großer Ausdehnung als POPOVICI-HATZEG das auf seiner Karte darstellt. Er kann nur in einzelnen sehr kleinen Vorkommen gefunden werden, zum Teil unter sehr gestörten Lagerungsverhältnissen, bald unter den neokomen Karpathen-

sandstein („Im Schiefen“ auf der linken Talseite), bald unter das Kreidekonglomerat (im Kleinen Weidenbachtal links) einfallend. Außerdem beobachtete ich schlecht aufgeschlossene, kleine Vorkommen an zwei Orten, am unteren Ende des „Nobeln Grund“ auf der linken Seite, sowie neben dem zum Malajeschter Schutzhaus führenden Weg in einer Höhe von 980 m. In größerer Ausdehnung kann der Senonmergel zusammengefaltet und zerbrochen auf dem rechten Hang des Kleinen Weidenbachtals über dem Cenomansandstein gefunden werden.

Die vom Velikan nach Norden in die Burzenländer Ebene abfallenden niederen Hügel und die flachen, breiten Terrassen deckt pleistozäner Lehm, mit mächtigen Schotterablagerungen in seinem Liegenden.

Größere Kalktuffablagerungen fand ich auf dem Nordhang des Velican im „Faulbruchgraben“, sowie auf dem Westhang des Rung in einem kleinen Tal.

*

Das besprochene Gebiet liegt an der Grenze von zwei großen tektonischen Einheiten. Den neokomen Karpathensandstein, der stark zusammengefaltet, oft sogar etwas metamorph überall unter dem Kreidekonglomerat und Jurakalk hervortritt, müssen wir als eine Einheit auffassen. Das Karpathensandsteingebiet bildet die südliche Fortsetzung der großen Flyschzone, die die Ostkarpathen im Osten umsäumt und die in der Maramaros, in der Bukovina und Moldau in ihrer ganzen Ausdehnung unter die kristallinen Schiefer der I. Gruppe (n. MRAZEC) einfällt, nach LIMANOVSKI können sogar einzelne isolierte Fetzen von kristallinischem Schiefer in der Maramaros auf den Spitzen der Karpathensandsteinberge gefunden werden. Dieser Karpathensandstein gehört zur *beskidischen Decken* UHLIG's („*Complex des couches de Sinaia*“ POPESCU-VOITESTI; „*couches de Sinaia*“ als *Autochton* nach MRAZEC und POPESCU-VOITESTI).

Auf diese beskidische Decke UHLIG's wurde seine *siebenbürgische* und die *bukovinische Decke* überschoben.

Das Gault-Cenomankonglomerat faßten POPESCU-VOITESTI, ferner MRAZEC und POPESCU-VOITESTI mit den Jurakalken und Jurasandsteinen, sowie mit den kristallinen Schiefen des Leaota-Typus als eine Einheit zusammen und führten sie unter dem Namen „*Nappe du conglomerat de Bucegi*“ in die Literatur ein. Zu dieser Decke rechneten sie einzelne Teile der siebenbürgischen Decke UHLIG's und das Gault-Cenomankonglomerat, welch' letzteres nach UHLIG's Meinung erst nachher, nachdem die siebenbürgische Decke über die bukovinische schon überschoben war, abgelagert wurde und zwar auf beiden Decken.

Die bukovinische Decke UHLIG's bezeichnete dagegen MRAZEC als

transsylvanische Decke (*Decke der kristallinen Schiefer der I. Gruppe* ebenfalls nach MRAZEC; *skepptychigene Gruppe* nach REINHARD; *getische Decke* nach MURGOCI).

Die Senonmergel bilden nach MRAZEC und POPESCU-VOITESTI ebenfalls eine besondere Decke („*Nappe des marnes rouges senoniennes*“).

Jeder einzelne Verfasser tritt mit einer besonderen, von den übrigen abweichenden Auffassung über die Tektonik dieser Gegend auf. Alle diese sind aber in Ermangelung von Detailaufnahmen noch sehr unsicher auf die wenigen zerstreuten Beobachtungen basiert, deren Bedeutung und Richtigkeit wir nicht bezweifeln können, doch muß die Richtigkeit ihrer Deutung erst erwiesen werden und auf sie basierte großzügige, auf den ganzen Karpathenbogen ausgedehnte tektonische Erörterungen müssen wir noch mit großem Zweifel aufnehmen.

d) Im Östlichen Ungarischen Mittelgebirge.

15. Beiträge zur Kenntnis der Gosau- und Flyschbildungen des Aranyostales.

(Bericht über die Aufnahmen i. J. 1916.)

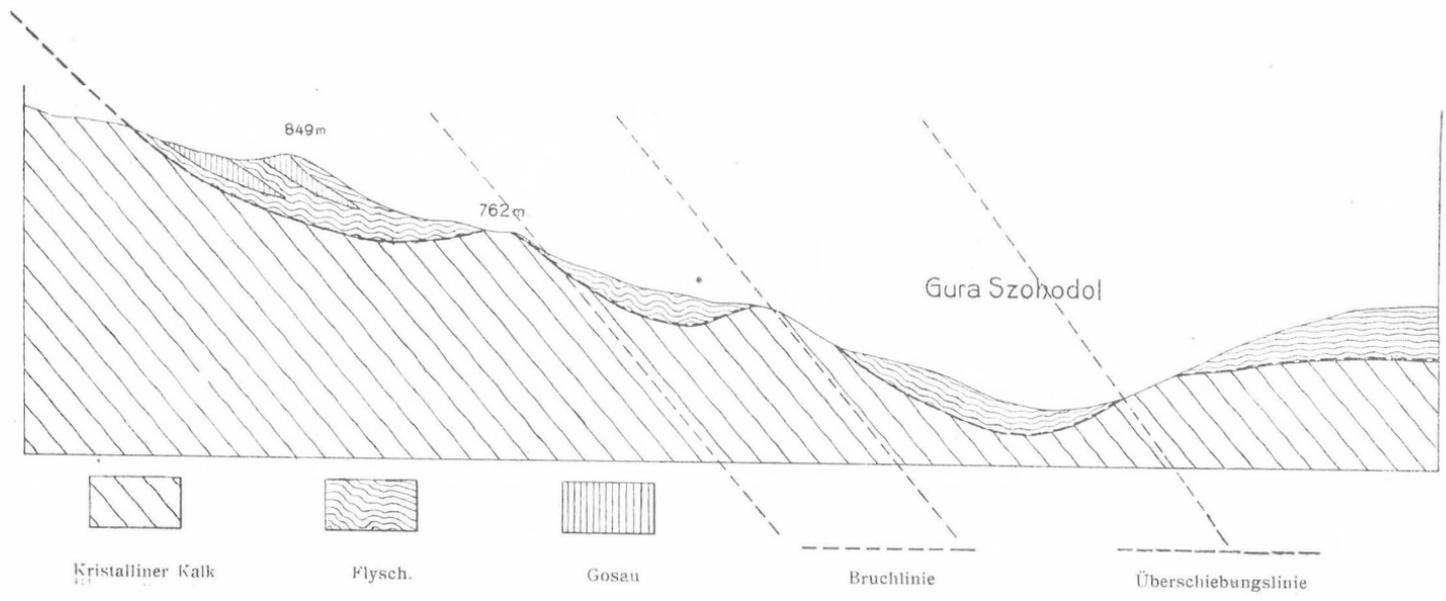
Von Dr. LUDWIG v. LÓCZY junior.

(Mit vier Textfiguren).

Am 25. August 1916 reiste ich im Auftrage der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt nach Topánfalva, um zum Zwecke der geplanten Aufarbeitung der Gosauer Fauna des Arader Komitat die schon näher studierten und beschriebenen fossilführenden Gosauablagerungen des Aranyostales an Ort und Stelle kennen zu lernen. Infolge des inzwischen erfolgten Ausbruches des rumänischen Krieges konnte ich aber im Aufnahmegebiet im Ganzen nur eine Woche lang verweilen, während welcher Zeit ich indessen genügend Gelegenheit hatte die wichtigsten Versteinerungsvorkommen zu studieren und auch einige stratigraphische und tektonisch Fragen zu klären.

Vorerst besuchte ich die Gosau-Fossilfundorte der Gegend Aranyos—Szohodol. Wie bereits Herr Chefgeologe Dr. MORITZ v. PÁLFI hervorhebt,¹⁾ lagert an der linken Seite des Szohodoltales an der Südostlehne des Berges 849 m, der sich über dem sog. Luciafelsen erhebt unter Gosauer Sandstein- und Mergelschichten körniger, weißer oder rosafarbener Kalkstein, der sowohl nach der Gesteinsbeschaffenheit als auch betreffs seiner Fauna als typische Gosauer Hippuriten-Riffbildung aufgefaßt werden kann. Auf dem Rücken des genannten Berges bildet der hippuritenführende Riffzug in kaum $\frac{1}{2}$ Km Länge einen NE—SW gestreckten niederen Klippenzug, der sich gegen Westen bald auskeilt. Im Liegenden des Hippuritenkalkes treten ebenfalls Mergel, unter letzteren wiederum kristallinische, marmorisierte Kalksteinbänke auf. In tektoni-

¹⁾ PÁLFI M.: Umgebung von Abrudbánya. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Länder der ungar. Krone. Budapest. 1908.



Figur 1. Schematisches Profil bei Gura Szohodol.

scher Hinsicht schließen sich diese so sehr an die kristallinen Schiefer an, daß sie mit größter Wahrscheinlichkeit für präkretazische Bildungen gehalten werden können. Mit Recht vermutet auch PÁLFY für diese paläozoisches Alter. Am oben erwähnten Hippuritenkalk-Vorkommen sammelte ich folgende kleine Fauna:

Hippurites (Vaccinites) gosaviensis DOUV. 2 gute Exemplare

Actaeonella crassa D'ORB.

Rhynchonella sp.

Phyllosmilia aff. *transiens* FELIX.

Im Hangenden des Hippuritenkalkes, ungefähr neben den Häusern auf dem Höhenrücken tritt glimmerhaltiger, mergeliger, gelber Sandstein auf, welcher außer wurmabdruckartigen Problematika einige *Inoceramus regularis* D'ORB. (PETR.) lieferte.

Die Berglehne über dem Szohodoler Tal besteht aus Sandstein, Tonschiefer und kristallinischem Kalk. Die scheinbare Wiederholung des kristallinen Kalkes im Hangenden können wir durch Schuppenstruktur erklären, wobei die Wiederholung des kristallinen Kalkes und der Oberkreideschichten infolge schuppenartiger Abbrüche eintrat (Fig. 1).

Da ausgesprochene, auf Einstürze hinweisende Bruchlinien, sowie regelmäßige Faltungen vollständig fehlen und Sandstein sowie Tonschiefer zwar gebogen sind, aber im großen Ganzen trotzdem einheitlich nach Südost fallen, könnte man eher daran denken, daß die Flyschbildungen als dünne, auseinandergesprezte Decke von Südost auf das kristallinische Kerngebirge geschoben wurden. Der kristallinische Kalkstein, welcher sich an der linken Seite des Szohodoler Tales im Hangenden der Flyschbildungen anscheinend wiederholt, gelangt als kleines Fenster in der dünnen Flyschdecke an die Oberfläche, worauf übrigens auch PÁLFY¹⁾ verwiesen hat. Die Schuppenbrüche erfolgten zweifellos nach der Aufaltung des Flysch (s. Fig. 1).

Auf der linken Seite des Szohodoler Tales treten zwischen den Höhenpunkten 762 und 575 m glimmerhaltige, graue Mergelschiefer auf, woraus ich drei Stück ziemlich gut erhaltene *Inoceramus* cf. *regularis* D'ORB. (PETR.) sammeln konnte. Gegen Peles erscheinen entlang dem Kontakt mit dem kristallinischen Kalk die Oberkreideschichten immer stärker gepreßt. Die mit grauen Sandsteinschiefern wechselnden, glimmerigen Tonschiefer sind gewöhnlich stark gefaltet gegenüber der unge-

1) M. PÁLFY: Geologische Notizen aus dem Tale des Aranyos. Jahresber. der kgl. ung. geol. Reichsanstalt, 1901.

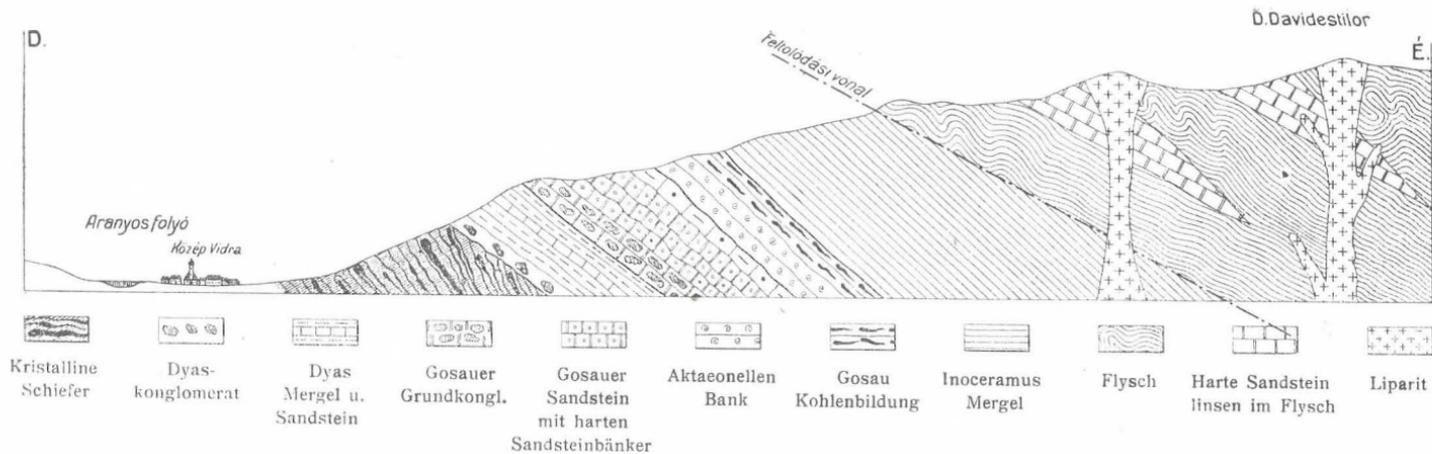
2) M. PÁLFY: Geologische Notizen über das Gebiet zwischen Fehér-Körös und Abrud-patak. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt, 1902.

störten Gesteinsausbildung der Gosauschichten. Daher können wir sie, nach meiner Ansicht ruhig als Flysch ansprechen. In Peles fand ich in dem grünlichen gepreßten Tonschiefer ein mehrfach schieferig deformiertes Schalenbruchstück von *Inoceramus* von prismatischer Struktur, was auf Oberkreide-Alter dieser Schichten schließen läßt. Danach geurteilt deuten also Gosau und Flyschfazies der Gegend von Szohodol und Peles auf ein und dieselbe Ablagerung der Senonkreide.

Die kristallinen Kalksteinvorkommen zwischen La Sicvesti und Aranyos—Szohodol halte ich ebenfalls für Fenster in der Flyschdecke, deren Zutagetreten auch durch die Schuppenabbrüche gefördert wurde. Spuren einer Zusammenschiebung in Falten, wodurch diese Wiederholung des kristallinen Kalkes erklärt werden könnte, konnte ich auch an dieser Stelle nicht wahrnehmen. Auch im Szohodoltal bewahren die Gosau und Flyschbildungen, wenn sie auch hie und da wellig verbogen und an mehreren Stellen chaotisch gefaltet wurden, im großen Ganzen dennoch südöstliches Einfallen.

Ogleich ich wegen der Kürze der Zeit nur die Umgebung von Gura Szohodol, Aranyos-Szohodol, Sicvesti, Peles und Bradinaberg begehen konnte, glaubte ich doch schon aus dem hier beobachteten zu erkennen, daß der Kontakt von kristallinischem Kalkstein und Oberkreidebildungen nicht so sehr ein stratigraphischer als vielmehr ein tektonischer ist. Nur der Hippuriten-Kalksteinkamm von Gura Szohodol kann als eine Ufer-Riffbildung aufgefaßt werden, aber auch dieser lagert nicht unmittelbar auf dem kristallinen Kalk, da in seinem Liegenden gepreßte Flyschmergel auftreten. Höchstwahrscheinlich wurde auch dieser Hippuritenkalksteinkamm durch den auflastenden Flysch von seiner Unterlage losgelöst und glitt darin schwimmend einige 100 m weit vorwärts auf das kristallinische Kerngebirge. Der jedenfalls widerstandsfähigere Hippuritenkalkstein besitzt im Vergleich zu den gepreßten Sandsteinen und Tonschiefern seiner Umgebung eine weniger gestörte Gesteinsbeschaffenheit, was zu der Ansicht leitet, daß derselbe größtenteils eine in naher Umgebung am Ufer des kristallinen Kerngebirges entstandene Riffbildung darstellt. Die rötliche Farbe dieses Kalksteines führe ich auf die Verwitterung zurück, wobei Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat und Kieselsäure ausgeschieden wurde.

Dem allerklassischsten fossilführenden Oberkreide- (Gosau) Vorkommen, dem weit und breit bekannten Vidraer Schneckenberg (rum. Dealu melci) konnte ich zwei Tage widmen. Entlang dem Aranyosfluße an deren linker Lehne, in der Nähe der Einmündung des Szelényer Seitentales treten beiderseits autochthone Gosauschichten auf. Eine meiner Aufgaben bestand in deren Ausbeutung nach Schichthorizonten (s. Fig. 2).



Figur 2. Schematisches Profil der Gosau und Flyschbildungen von Középvídra.

In dem nach Norden gerichteten Nebental über der Kőzépvidraer Kirche kann man gut sehen, daß auf die kristallinischen Schiefer kondordant vorwiegend aus kristallinischen Schiefertrümmern gebildetes Grundkonglomerat gelagert wurde. PÁLFY¹⁾ hielt diese Bildung gegenüber BLANKENHORN²⁾ für obere Dyas, während letzterer sie dem Uphlawer Konglomerat gleichstellte (Oberkreide). Das Material dieser roten Ablagerung festländischen Charakters wird von Schutt aus kristallinischem Schiefer, Quarz, Phyllit und roten Porphyrgeröllen gebildet, während ich darin keine Gesteinsstücke finden konnte, welche auf eine jüngere Ablagerung hindeuten könnten. Daher kann ich mir schwer vorstellen, daß wir es hier mit einer jüngeren Bildung der mesozoischen Zeit zu tun hätten (Tithonkalksteinstücke fehlen darin). Darüber lagern in geringerer Mächtigkeit rote Mergel und rote Sandsteine von Grödener Typus, welche, worin ich ebenfalls PÁLFY beipflichte, auf Dyas hindeuten. Auf letzteren transgredieren ebenfalls mit Nordwest-Einfallen die Gosaubildungen. Diese Ablagerung beginnt zu unterst mit Basalkonglomerat aus kristallinischen Schiefen und roten Sandsteintrümmern, das nach oben dann in immer feineres Material übergeht, was für eine rasche Meeresüberflutung spricht. Bei der Mündung des Szelényipataktales gegenüber der GOMBOS'schen Schenke, krümmt sich die Berührungslinie der transgredierenden Gosau mit dem Grundgebirge rahmenartig unter das Aranyostal. Bei der Mündung des Tales unmittelbar über der Landstraße finden wir bereits fossilführende Gosauschichten. In diesen können gewisse Horizonte unterschieden werden. Neben dem Wege tritt in etwa 3 m Mächtigkeit schlackiger, mergeliger, dünnschichtiger Sandstein auf, der von ungeheuer vielen, aber schlecht erhaltenen Versteinerungen erfüllt wird. Schlecht erhaltene Muschelsteinkerne und Schneckengehäuse sind für diesen Sandstein charakteristisch, welcher dem unmittelbaren Liegenden der Actaeonellensandsteinbänke entspricht. Daraus sammelte ich folgende Formen:

Crassatella macrodonta Sow. (Steinkern)

Circe cf. *dubiosa* ZITT. (Steinkern)

Cypricardia testacea ZITT. (Steinkern)

Natica nov. sp. indet. (Abdruck)

Nerita Goldfussi KEFS. (Abdruck)

Nerita nov. sp. indet. (Abdruck)

1) PÁLFY: Zwei neue Riesen-Inoceramus-Arten. Földtani Közl., 23. Bd. 1903.

2) BLANKENHORN: Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1900, Band 52, Prot. 22.

Cerithium (Pirenella) Münsteri GOLDF. (Abdruck)

Fasciolaria cf. *baccata* ZEK. (Abdruck)

Turritella aff. *aquaensis* HOLZ. (Abdruck)

Actaeonella Lamarcki Sow. (Steinkern).

Über diesen Schichten folgt eine 8—10 m mächtige Actaeonellen-Lumachellenbank, deren Hauptmaterial von Actaeonellen gebildet wird. Sie lieferte nur folgende drei Arten:

Actaeonella gigantea Sow., zahllose Exemplare

Actaeonella conica ZEK., zahllose Exemplare

Glauconia Kefersteini ZEK., zwei Exemplare.

Über den Actaeonellenschichten lagern in einigen Meter Mächtigkeit graue, kohlenführende Sandsteine; welche die Gosau-Kohlenbildung verkörpern, sie haben jedoch in der ganzen Gegend nirgends praktische Bedeutung.

Über den kohlenführenden Bildungen folgen Mergel mit gelber und rosafarbiger Verwitterungs Oberfläche in einer Mächtigkeit von einigen hundert Meter, welche im Hangenden dann mit grauen Sandsteinen wechseln. Aus diesen Mergeln habe ich folgende Formen herausgeschlagen:

Inoceramus cf. *regularis* D'ORB. (PETRASCHÉK)

Cyclolites sp.

Limopsis calvus Sow.

Ostrea (Gryphea) cf. *vesicularis* LAM.

Auf diese mehrere hundert Meter mächtigen Gosaumergel und Sandsteine erscheinen gepreßte, stark glimmerhaltige Flyschsandsteine und Tonschiefer aufgeschoben. Wenngleich der gefaltete Flysch sich im Grunde genommen konkordant auf den Gosaubildungen anordnet, entspricht er meiner Ansicht nach nicht dem stratigraphischen Hangenden der Gosauschichten, sondern gelangte durch Überschiebung auf diese. Dieser Umstand ist aus jenem auffälligen Unterschied herauszulesen, welcher zwischen Gosaubildungen und Flysch bezüglich der Lagerungsverhältnisse und der Gesteinsbeschaffenheit waltet. Der chaotisch gefalteten, schieferig gepreßten Flyschstruktur stehen die auf autochthone Lagerung hindeutenden, ungestörten, undeformierten Gosaubildungen gegenüber.

Außerdem läßt auch die gelbliche Farbe und verwitterte Beschaffenheit der Gosauschichten darauf schließen, daß dieselben lange Zeit hindurch an der Oberfläche gelegen sein mögen und Zeit hatten in Verwitterung zu übergehen; die Flyschbildungen hingegen wurden durch Pressung und Zusammenfaltung gegen Verwitterung einigermaßen konser-

viert und fielen höchstens nur in ihrem schieferigen Zustand der Verwitterung anheim.

Die Karpathensandsteinschiefer des Flysch erscheinen nicht nur hier, sondern auch in anderen Gegenden des Aranyos-Beckens zumeist frisch grau und grünlich gefärbt, gegenüber den gleich widerstandsfähigen Gosausandsteinen. Wenn die Gosau- und Flyschbildungen fortlaufende normale Sedimente wären, so müßten die ebenso plastischen Gosauer Sandstein- und Mergelbildungen ebenso wie der Flysch Deformationen erlitten haben.

Von Kőzép-Vidra mit dem Szelényital parallel an dessen linkem Rücken gegen Norden hinansteigend stieß ich im Flysch auf ungestörter lagernde, ungepreßte, harte Sandsteinbänke. Gelegentlich meiner Begehungen machte ich die Erfahrung, daß sowohl an dieser Stelle als auch in der Umgebung von Topánfalva und Szohodol, aber auch an anderen Orten der deformierte Flysch hie und da mit weniger gepreßten, ungestörter lagernden Sandsteinschichten wechselt, welche indessen weniger verwittert sind als die Gosaubildungen. Bei Kőzép-Vidra drängt sich unfreiwillig die Frage auf, ob die von Flysch umschlossenen, ruhiger lagernden, weniger deformierten Sandsteinschichten nicht etwa mit dem Flysch zusammengefalteten, sich wiederholenden Gosaubildungen entsprechen, die dann später aufeinander gepreßt, dasselbe konkordante nordwestliche Einfallen angenommen haben. In Anbetracht der oben erwähnten Umstände, halte ich für wahrscheinlicher, daß der Flysch aus größerer Entfernung, aus dem Inneren des Sedimentationsbeckens, stark gefaltet und verdrückt, zerbrochene, härtere, schwimmende Karpathensandsteinschuppen umschließend auf das Kerngebirge und die darauf transgredierenden autochthonen Gosauschichten aufgeschoben wurde. Über Kőzép-Vidra an der Südseite des Davidestilorberges zur Linken des Szelényitales werden die Kreideschichten von Porphyreruptionen (Liparit) durchbrochen. Nach meinen Beobachtungen durchstossen diese Porphyrausbrüche sowohl die Gosauschichten, als auch den darauf geschobenen Flysch, woraus hinwiederum gefolgert werden kann, daß die Faltung und Überschiebung des Flysch schon vor den Eruptionen erfolgte.

Zur Linken des Aranyostales nördlich von Topánfalva und Bisztra wird das Gelände vorwiegend von Flyschablagerungen gebildet. Auf diesem Gebiete wechseln gepreßte Sandsteine und Mergelschiefer mit von diesen eingeschlossenen, ruhiger lagernden Karpathensandsteinen und Mergeln. Nordwestlich von Bisztra, davon etwa 3 Km entfernt an der Westseite des Hudrisescilorberges östlich von der Balasesti genannten Häusergruppe ragt aus den Flyschschichten eine in Stücke zersprengte Kalkklippe auf. Dieser dichte, dunkler oder heller graue Kalkstein wurde

auf Grund seines petrographischen Verhaltens von PÁLFY¹⁾ mit Vorbehalt in die Trias gestellt. Gelegentlich meines Hierseins gelang es mir in dem im Allgemeinen fossilarmen Kalkstein einige Echinodermen-Brecienhorizonte zu entdecken, die mehrere schlecht erhaltene Versteinerungen lieferten. Darunter konnte ich folgende Formen bestimmen:

Glyptichus sp.²⁾

Ostrea (Exogyra) aff. *sinuata* Sow.

Ostrea (Exogyra) sp. ähnlich *Ostrea (Exogyra)*

Couloni D'ORB.

Belemnites (Duvalia) cf. *tithonicus* OPP.

Crystocoenia sp.

Terebratula Bilimeki.

Zahlreiche Echinodermen-Bruchstücke, sowie Korallenspuren und obige kleine Fauna sprechen dafür, daß wir es hier mit einer Tithonklippe von Stramberger Typus zu tun haben. Diese Kalkklippe schwimmt zweifellos im Flysch und ist zusammen mit dieser Decke anderswoher an diese Stelle gelangt. Es ist interessant, daß der Kalkstein nicht einen einheitlichen Block bildet, sondern in Stücke zerfällt. Kleinere-größere Kalkklippen sitzen von der Hauptmasse getrennt, ringsum in dem chaotisch gefalteten Flysch. Außer in dem Bisztraer Gebiet habe ich nirgends, weder entlang dem Aranyos, noch dem Vabruduluital in der von Flysch und Gosauschichten bedeckten Gegend ähnliche schwimmende Kalksteinklippen gefunden. Größere Tithonklippen kommen nur südlich von Abrudbánya vor, solche sind die Berge Strimba, Bredisor, Vulkan, Sturz, Petricelu.

Stratigraphie der Gosau- und Flyschbildungen.

Mit der stratigraphischen Horizontierung der Gosau- und Flyschschichten im westlichen siebenbürgischen Randgebirge haben sich hauptsächlich STUR,³⁾ HAUER, STACHE,⁴⁾ LÓCZY SEN.,⁵⁾ PETHŐ,⁶⁾ BLANKENHORN⁷⁾

1) PÁLFY M.: Abrudbánya, p. 12.

2) Diese Art war Herr Geolog E. JEKELIUS so freundlich zu bestimmen.

3) STUR: Bericht über die geol. Übers. Aufnahme d. südw. Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Band XIII., 1863.

4) HAUER FR. und G. STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien. 1863.

5) LÓCZY L. senior: Bericht über geologische Exkursionen im Hegyesdrócsa Gebirge. Földtani Közlöny, VI. 1876.

6) J. PETHŐ: Kreide des Marostales. Aufn. Berichte.

7) BLANKENHORN: Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen, Zeitschrift der Deutschen Geol. Ges. 1900. Band 52, Prot. p. 52.

und PÁLFY¹⁾ befaßt. Diese Autoren unterscheiden innerhalb der Gosaubildungen zwei Haupthorizonte. Einesteils die tieferen kohlenführenden Gastropodenmergel und Sandsteine und die diese vertretenden Hippuritenkalksteine, andererseits die höheren, fossilärmeren Inoceramenmergel. Diese Zweiteilung der siebenbürgischen Gosau stimmt außerordentlich überein mit der Gosau der Ostalpen, infolgedessen auch mein Vater bereits 1876 die Hauptgosauvorkommen des Komitates Arad mit den Gosauschichten der östlichen Kalkalpen und des Gosauer Rusbachtals in Parallele gesetzt hat.

Mit der Horizontierung der Gosauschichten der Aranyosgegend haben sich BLANKENHORN und unmittelbar darauf PÁLFY befaßt. BLANKENHORN verlegte die Gastropodenschichten in das auch nach ihm zum oberen Turon gehörige Coniacien, die Inoceramenmergel in das untere Senon.

Zu dieser Altersbestimmung der Gosauschichten trägt auch PÁLFY²⁾ bei, auf Grund neuerer paläontologischer Belege hält er die Gosau der Aranyosgegend für Turon oder Senon. Im Gegensatz zu BLANKENHORN,³⁾ der das rote Konglomerat unter den Vidraer Gastropodenschichten in das Turon reihte und mit dem Upohlawer Konglomerat in Parallele setzte, hält PÁLFY⁴⁾ diese rote Festlandbildung für obere Dyas. Nach meinen Erfahrungen kann man am Davidestilorberg, wie ich schon oben skizziert habe, an mehreren Stellen zwei Konglomeratbildungen unterscheiden. Den Verrukano, welcher sich den kristallinischen Schiefen anlehnt, und die in ihren unteren Partien vielfach als Konglomerat mit rotem Bindemittel ausgebildeten Gosauer Sandsteine, die über die roten Sandsteine und Mergel (obere Dyas) angeordnet erscheinen. All' dies deutet darauf hin, daß das Gosaumeer über das aus kristallinischen Schiefen und Ober-

1) M. PÁLFY: Die linke Seite des Aranyostales zwischen Topánfalva und Offenbánya. Jahresbericht der kgl. ung. Geol. Anstalt für 1900.

M. PÁLFY: Oberkreideschichten zwischen Szászesór und Sebeshely. Földtani Közlöny, Band 31. Budapest, 1901.

M. PÁLFY: Zwei neue Inoceramenarten aus den Oberen Kreideschichten der siebenbürgischen Landesteile. Földtani Közlöny, 33. Band, 1903.

M. PÁLFY: Die oberen Kreideschichten in der Umgebung von Alvincz. Mitteil. a. d. Jahrbuch der kgl. ung. geol. Anstalt, Band XIII, 1900.

M. PÁLFY: Geologische Verhältnisse und Erzgänge der Bergbaue des Siebenbürgischen Erzgebirges. Mitt. a. d. Jahrb. der kgl. ung. Geol. Anst., Bd. XVIII, 1911.

M. PÁLFY: Umgebung Abrudbánya. Erläuterungen zur geol. Spezialkarte d. d. Länder d. ungar. Krone.

2) PÁLFY: Abrudbánya.

3) BLANKENHORN: l. c. p. 26 und 30.

4) PÁLFY: Földtani Közlöny, 33. Band, p. 447, (Anmerkung.)

dyas-Ablagerungen gebildete Kernegebirge transgredierte. Ablagerungen, welche den Vidraer, von PÁLFY für Oberdyas gehaltenen Verrukano und roten Sandsteinmergeln ähneln, kommen zwar auch in der Kreide vor.¹⁾ gerade deshalb wäre der vollen Sicherheit halber in Ermangelung einer Makrofauna eine mikroskopische Untersuchung dieser roten Bildungen erwünscht.

Die Szohodoler Inoceramenmergel setzt PÁLFY²⁾ mit den Emscher Mergel in Parallele und verlegt sie auf Grund des daraus bestimmten *Inoceramus giganteus* PÁLFY in das untere Senon.

Unsere Gosau können wir, wie dies bereits mein Vater³⁾ tat, mit der ostalpinen Gosau in Parallele setzen. Die stratigraphische Einteilung der ostalpinen Gosau war indessen stets der Gegenstand lebhafter Meinungsverschiedenheit. A. REUSS,⁴⁾ H. KYNASTON,⁵⁾ A. DE GROSSOUVRE,⁶⁾ TOUCAS,⁷⁾ DE LAPPARENT,⁸⁾ FELIX⁹⁾ und SPENGLER¹⁰⁾ haben sich eingehender mit der Horizontierung der Gosaubildungen befaßt. Diese Forscher haben nachgewiesen, daß die Benennung Gosau als Stufenbezeichnung nicht aufrecht erhalten werden kann, da sie mehrere Oberkreidestufen umfaßt, sie kann vielmehr so wie die Bezeichnung Flysch, als Ausdruck der Fazies dienen. Während die Bezeichnung Flysch sich

1) Couches rouges Scaglia rossa. Upochlawer Konglomerat u. s. w. Bildungen,

2) PÁLFY *Abrudbánya*, p. 15.

3) L. LÓCZY sen.: *Hegyesdrócsa*, p. 104.

4) A. REUSS: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. *Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.* Band VII. 1854. p. 46.

5) KYNASTON H.: On the stratigraphical lithological and paleontological features of the Gosau beds *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 1894.

6) A. DE GROSSOUVRE: *Recherches sur la craie supérieure*. II. p. 613.

A. DE GROSSOUVRE: *Sur l'age des couches de Gosau* *Bull. Soc. Géol. de France*. Ser. III. t. XXII. p. XIX

7) TOUCAS A.: *Synchronisme des étages turonien, sénonien et danien dans le nord et dans le midi de l'Europe* *Bull. Soc. Géol. de France*. Ser. III. t. X. 1881—82, pag. 200.

TOUCAS: *Études sur la Classification et l'Évolution des Hippurites* *Tabl. 3. Mémoires Paléont. No. 30.*

8) DE LAPPARENT: *Traité de géologie*. 1906. III. Bd. p. 1479

9) J. FELIX: *Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten*. II. Teil. Die Kreideschichten bei Gosau. *Palaontographica*, 1908. p. 254—344.

J. FELIX: *Über Hippuritenhorizonte etc.* 2. Mitteilung. *Zentralblatt f. Min. etc.* Band 1905 und 1907

10) E. SPENGLER: *Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten*. I. und II. Teil. *Sitzungsbericht der k. Akad. d. Wiss. in Wien*. 1912. I. Bd. p. 121. und 1914. I. Band. p. 123.

auf eine uferferne Seichtwasserfazies bezieht, dient Gosau zur Bezeichnung in der Nähe der Ufer in langen, trögartigen Buchten abgelagerter, eigenartiger, meist Brackwasserbildungen, welche hauptsächlich in der alpinen, d. h. mediterranen Provinz vorkommen. Nach meiner Ansicht wäre auch für die Cenomanschichten der Ostalpen und Nordwestkarpathen von ähnlicher Fazies, sowie für die Kreide des mittleren Marostales (D. STUR) in der Umgebung von Szászsebes—Déva die Benennung Gosau als Fazies-Bezeichnung anwendbar.

DIENER,¹⁾ ZITTEL²⁾ und TOUCAS³⁾ hielten die ostalpine Gosau für SENON. Ihnen gegenüber suchte REUSS nachzuweisen, daß diese Bildung TURON ist. DE LAPPARENT und DE GROSSOUVRE verlegen die Gosauschichten in Anlehnung an die südfranzösische Oberkreide auf Grund von Ammoniten in das Turon, Senon und Maestrichien. DE LAPPARENT's und DE GROSSOUVRE's hauptsächlich auf Ammoniten begründete Einteilung verspricht nicht viel Erfolg in unserer siebenbürgischen Gosau, da hier daraus noch keine Ammoniten nachgewiesen wurden. Die auf Umwegen über die Gosaubildungen der Ostalpen erfolgende DE GROSSOUVRE'sche Horizontierung verliert daher viel an Wahrscheinlichkeit.

In neuerer Zeit hat FELIX in seiner Gosau-Monographie eine Horizontierung der ostalpinen Gosaugebilde auf paläontologischer Grundlage vorgenommen. FELIX gesteht zwar selbst, daß seine Einteilung in paläontologischer und kartographischer Hinsicht nicht sehr zur Geltung kommt; daher begründet FELIX wegen des gleichbleibenden Gesteincharakters die Horizontierung auf das allgemeine Bild der Fauna, wobei nicht nur den Ammoniten, sondern auch besonders den Hippuriten größere Bedeutung zukommt. Im Gegensatz zu den älteren Theorien, welche die Hippuritenkalksteinbildungen in den tiefsten Horizont verlegten, unterscheidet er innerhalb der Gosaustufen anfangs drei, später fünf Hippuriten-Riffhorizonte.

Wenn wir die Horizontierung von FELIX auf die Gosau der Gegend am Aranyos anzuwenden versuchen, wozu wir infolge des sehr übereinstimmenden petrographischen und faunistischen Charakters der ostalpinen und westsiebenbürgischen Gosaubildungen berechtigt sind, so müßten wir die kohlenhaltigen Középvídraer Gastropodenschichten in Ermangelung von Ammoniten in das untere Santonien von FELIX verlegen. Ich gestehe, es giebt Bedenken, welche dagegen sprechen. Die auch bei

1) DIENER: Ein Beitrag zur Kenntnis der syrischen Kreidebildungen. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 39. Band 1887, p. 318.

2) V. ZITTEL: Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Band 24, 1864, p. 115.

3) TOUCAS: Synchronisme etc. (loc. cit.) p. 200.

Közép-Vidra vorkommenden Actaeonellen, Glauconien und andere Gastropoden sind zumeist nicht an einen Horizont gebundene Formen, sondern solche von größerer vertikaler Verbreitung. Die für den Közép-Vidraer Schneckenberg so charakteristische *Actaeonella gigantea* Sow. ist nach COSSMANN¹⁾ eine Senonform. Auch von TOUCAS²⁾ wird sie neuerdings in seiner stratigraphischen Tafel aus der französischen Provence und der Gegend von Corbieres als Leitfossil des Emscherien, d. i. des oberen Santonien zitiert. Auch COQUAND vignettiert seine südfranzösischen Exemplare als Coniacien, welches nach ihm dem Senon angehört. (Siehe die COQUAND'sche Sammlung in den Samml. der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt.) Dem gegenüber verlegt DE LAPPARENT³⁾ diese Gastropoden in das obere Turon, das Angoumien. Die auch bei Vidra vorkommende *Glauconia Renauxiana* D'ORB. wird in der 1914 erschienenen Turonmonographie von F. ROMAN und P. MAZERAN⁴⁾ aus dem d'Uchauxer Angoumien beschrieben, während REPELIN⁵⁾ dieselbe Art als Cenoman aufzählt. Auch COSSMANN⁶⁾ selbst, dieser hervorragende Kenner der Gastropoden verlegt die Gosauer Glauconien in das Turon. *Cerithium Münsteri* KEFST. wird von HOLZAPFEL⁷⁾ aus dem Maestrichien beschrieben, aber seine Abbildung weicht einigermaßen von dem von ZEKELI⁸⁾ wiedergegebenen Gosauer Original ab. *Crassatella macrodonta* Sow. wird von französischen Geologen aus dem Angoumien und Coniacien, *Turritella rigida* Sow. aus dem Campanien erwähnt. *Crassatella macrodonta* Sow. und *Actaeonella gigantea* Sow. tritt auch in der Alvincer oberen Kreide auf, welche von PÁLFY als Obersenon beschrieben wird.

Viele Anzeichen deuten darauf hin, daß der Szohodoler Hippuritenkalkstein den Vidraer Gastropodenschichten dem Alter nach ungefähr entspricht und diese gleichsam vertritt. Bezüglich der Gosau an der unteren Maros hat auch bereits mein Vater⁹⁾ die Ansicht ausgesprochen, daß die

1) COSSMANN: Essais de Paléoconchologie comparée. Paris. I. Bd p. 75.

2) TOUCAS: Études sur la Classification et l'évolution des Hippurites. Tabl. No 3. Mem. Soc. Pal. 1903.

3) A. DE LAPPARENT: Traité de Géologie. 1900 p. 1359.

4) F. ROMAN et P. MAZERAN: Monographie du Turonien Bassin d'Uchaux. Lyon, 1914

5) M. REPELIN: Cenomanien saumâtre et d'eau douce du Midi de la France. Ann. du Mus. d'Hist. Natur. de Marseille T. VII. 1901—02. p. 80.

6) M. COSSMANN: Paléoconchologie comparée. Livr VIII. p. 168.

7) HOLZAPFEL: Die Mollusken der Aachener Kreide, p. 127. t. XIII. 16. Fig. Paläontographica, 34. Band.

8) ZEKELI: Die Gastropoden der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanstalt, Band I 1852.

9) L. LÓCZY sen.: Hegyesdrócsa. Földt. Közlöny. Band VI. 1876. p. 100.

Hippuritenkalke die Gastropodenschichten vertreten und daß an derselben Stelle entweder die eine oder die andere Bildung vorkommt. In ähnlichem Sinne äußert sich auch PÁLFY, welcher den Szohodoler Hippuritenkalk und die Vidraer Gastropodenschichten für gleich alt hält. Wenn wir die aus dem Szohodoler Hippuritenkalk bisher bekannten Versteinerungen untersuchen, finden wir, daß die darauf bezüglichen stratigraphischen Kenntnisse einander widersprechen. *Hippurites (Vaccinites) gosaviensis* DOUV. kommt nach DOUVILLÉ sowohl im Senon, als auch im Turon vor. DOUVILLÉ¹⁾ beschreibt die Form aus der spanischen, katalonischen Kreide und aus dem unteren Santonien, während er die ost- und südalpinen Vorkommen in das Oberturon verlegt. DOUVILLÉ²⁾ teilt die *Hippuriten* in vier stratigraphische Zonen und stellt *Hippurites (Vaccinites) Gosaviensis* DOUV. in die unterste. TOUCAS³⁾ beschreibt ihn aus der Umgebung von Corbieres in Frankreich aus dem Oberangoumien. FUTTERER⁴⁾ hingegen aus den venetianischen Alpen, auf Grund der Vorigen als Turon. Alle drei berufen sich indessen auf die von ZITTEL abgebildete Gosautal-Form. Von dieser wieder weist FELIX⁵⁾ nach, daß diese Art in den Ostalpen vom Angoumien bis zum unteren Campanien vorkommt und daß gerade das Hauptvorkommen von Gosau in das untere Campanien verlegt werden kann.

Actaeonella crassa D'ORB. ist nach COSSMANN ebenfalls eine Senonform. Der von PÁLFY⁶⁾ von Szohodol erwähnte *Plagioptychus Aguilloni* D'ORB. ist ein ständiger Begleiter von *Hippurites (Vaccinites) gosaviensis* DOUV., welcher von FELIX⁷⁾ auf seiner stratigraphischen Tafel ebenfalls als Leitfossil des Obersantonien und Untercampanien erwähnt wird. Wenn die, übrigens auf eingehenden Studien beruhende Einteilung von FELIX richtig ist, dann müssen wir den Szohodoler Hippuritenkalkstein zusammen mit den Vidraer Gastropodenschichten nicht in das Angoumien oder Coniacien, sondern auf Grund der Versteinerungen in das obere Santonien verlegen. (Siehe FELIX stratigraphische Tabelle auf p. 314 seiner Arbeit.) In Ermangelung von Ammoniten müssen wir

1) DOUVILLÉ: Études sur les Rudistes, p. 153. Mem. Soc. Pal. France Mm. No 6.

2) l. c. p. 191.

3) TOUCAS: Études sur la Classification et l'Évolution des Hippurites, p 92.

4) FUTTERER: Über einige Versteinerungen aus der Kreideformation der Kämischen Voralpen, p. 253. Paläont. Abhandl VI. Band, 1892—96.

5) H. FELIX: Studien über ob. Kreide in Alpen (l. c.) p. 313, 314.

6) PÁLFY M.: Abrudbánya, p 15.

7) FELIX: loc. cit. p. 314—315

indessen die genaue Zugehörigkeit nicht nur der Aranyostaler, sondern auch der übrigen siebenbürgischen kohlenhaltigen Gosauer Gastropodenschichten, sowie der Hippuritenkalksteine vorläufig als unentschieden betrachten.

Bezüglich der fossilärmeren Aranyostaler *Inoceramenmergel* besitzen wir verlässlichere Angaben, unsomehr, als unsere auf die Einteilung dieser höheren Gosaubildungen bezüglichen Kenntnisse nicht so sehr auseinandergehen. PÁLFY¹⁾ verlegt die Gosauer Mergel von Szohodol mit dem von ihm beschriebenen *Inoceramus giganteus* PÁLFY auf Grund paläontologischer Verwandtschaft in das *Emscherien*, oder Untersenon. Der von mir bei Szohodol gesammelte *Inoceramus* cf. *regularis* D'ORB. (PETRASCHKEK) ist nach FELIX' stratigraphischer Tafel ein Leitfossil des Obercampanien. Am Vidraer Schneckenberg folgen, wie ich schon in obiger Beschreibung erwähnt habe, im Hangenden der kohlenführenden Actaeonellenschichten rötlich verwitterte Mergel. Auf Grund der aus diesen Mergeln bei Vidra bekannten *Limopsis calvus* Sow. und *Astarte latocosta* DESH. können wir sie nach FELIX in das untere Campanien einreihen. Aus den oberen Partien der Mergel sammelte ich mehrere *Inoceramus* cf. *regularis* D'ORB. (PETR.) Bruchstücke, so daß wir sie mit großer Wahrscheinlichkeit mit den Szohodoler Obercampanienschichten in Parallele setzen können.

Für die in der Nähe von Offenbánya bei Brzest im V. Corburilor vorkommenden, zumeist molluskenhaltigen Gosaubildungen können wir auf Grund der von PÁLFY²⁾ erwähnten Fauna den Schluß ziehen, daß sie auch einen etwas höheren Horizont als die Vidraer Actaeonellenschichten umfassen. Darauf deutet nämlich das *Limopsis calvus* Sow.-Vorkommen von Brzest, diese Form kommt in Vidra in der unteren Partie der Inoceramenmergel vor. PÁLFY wiederum erwähnt daraus auch *Hippurites* cf. *sulcatus* DEFR., welche Form nach FELIX für das Obersantonien charakteristisch ist. Die ebenfalls hier vorkommenden *Trigona scabra* LAM. und *Crassatella macrodonta* Sow. deuten nach französischen Vorkommen geschlossen, auf einen tieferen Horizont. Aus all' diesem kann man entnehmen, daß bei Brzest das Unter- und Obersantonien und das Unter- und Obersantonien in ein und derselben Fazies entwickelt sind.

Wir können das Gesagte dahin zusammenfassen, daß die in der Gegend des Aranyostales vorkommenden Gosauschichten hauptsächlich das Santonien und Campanien des Senon vertreten, während das turoni-

1) PÁLFY M.: Földtani Közlöny, 23 Band, p. 445.

2) PÁLFY: Abruđbánya p. 15 und Jahresber. pro 1900.

sche Angoumien und senonische Maestrichien der vor- und ostalpinen Gosau nicht entwickelt sind. Ich hebe indessen hervor, daß ich mich vorläufig der Einteilung von FELIX nur mit Vorbehalt anschließe. Die Abgrenzung des Turon und Senon ist noch sehr unsicher und auch die darauf bezügliche Literatur voller Widersprüche.

In der Gegend des Aranyostales kann der Flysch von den Gosauschichten nur schwer getrennt werden. Nach meinen in der Gegend von Topánfalva, Bisztra, Aranyosszohodol gewonnenen Erfahrungen unterscheidet sich in dieser Gegend der Flysch hauptsächlich durch Deformation, Faltung und Farbe von der Gosau. Gegenüber den ruhig lagernden, zumeist autochthonen Gosau-Uferbildungen sind die Karpathensandstein- und Tonschiefersedimente zumeist gefaltet und haben Deformationen erlitten. Bezeichnend für das Verhältnis von Gosau und Flysch ist noch der Umstand, daß, während die ersteren Gesteine verwittert sind, die letzteren frisch graue Farbe besitzen und kalkreich sind, was ich, wie schon oben erwähnt wurde, auf Konservierung infolge von Faltung zurückführe.

Ein Zweck meiner Sendung bestand auch in der Klärung des gegenseitigen Verhältnisses zwischen Flysch- und Gosauschichten. Zu dessen Erforschung erwies sich ein einwöchentlicher Aufenthalt im Aufnahmegebiet als zu gering. So viel konnte ich indessen doch ausfindig machen, daß von Gosau und Flysch, der Flysch gegenüber der Gosau eine nicht autochthone Bildung darstellt. Die Gosauer Schichten transgredieren bei Vidra als Uferfazies auf autochthone Art über das feststehende Kerngebirge. Einen gewichtigen Beweis dieses Verhaltens verkörpert das Gosauer Basalkonglomerat, welches unmittelbar auf Dyas lagert. Der ebenfalls bei Vidra auf den ungestört lagernden verwitterten Gosauer Schichten liegende gefaltete Flysch, gelangte ursprünglich nicht hier zur Ablagerung, sondern dürfte aus dem Inneren des einstigen Beckens von Nordwesten her überschoben worden sein. Der Szohodoler Hippuritenkalkstein stellt ebenfalls eine Ufer-Riffbildung dar, es ist indessen nicht ausgeschlossen, daß auch diese von dem angepreßten Flysch mitgerissen und einige hundert Meter weit auf das kristallinische Kerngebirge aufgeschoben wurde. Dies beweist der bereits oben erwähnte Umstand, daß zwischen kristallinischem Kalk und Hippuritenkalkstein flyschartig gefaltete Mergel lagern, sowie auch der, daß links vom Szohodoltal an der Berglehne unter Gosau und Flysch in einem Fenster kristallinischer Kalkstein zutage tritt.

Nicht nur im Aranyostal-Gebiet, sondern auch in anderen siebenbürgischen Gosau- und Flyschgebieten begegnen wir — nach dem Zeugnis der Literatur — ähnlichen Verhältnissen. Wenn wir die Hegyes-

drócsaer Profile von Lóczy senior¹⁾ betrachten, sehen wir auch dort, daß, während die auf die Kerngebirge transgredierende Uferfazies der Gosauer Schichten ungestörte Lagerung und Gesteinsentwicklung aufweist, die Flyschschichten, welche die Kreidebecken erfüllen, meist chaotisch gefaltet und gepreßt sind und ihre Überschiebung, bezw. Schuppenstruktur gegen das Kerngebirge gewendet ist. Selbst im siebenbürgischen Tertiärbecken beobachten wir ähnliche Verhältnisse, wodurch ein lebhafter literarischer Streit provoziert wurde. Aber nicht nur bei uns, sondern auch in den Ostalpen, ja sogar auch in den Nordwestkarpathen begegnen wir ähnlichen Verhältnissen zwischen Gosau und Flysch. Darüber ist in den letzten zwanzig Jahren eine lebhaft literarische Kontroverse entstanden, welche sich in neuerer Zeit nicht in bodenlosem Theoretisieren erschöpft, sondern sich auf immer detailliertere Aufnahmen stützt. Gerade deshalb halte ich es, da wir über das Verhältnis von Gosau und Flysch sprechen, für lohnenswert, das Flyschproblem einmal in seiner Allgemeinheit ins Auge zu fassen.

MOJSISOVICS²⁾ hat als einer der ersten, die Gosaubildungen der Ostalpen als Ablagerungen in fjordartigen Buchten aufgefaßt. Diese Fjordhypothese MOJSISOVICS wurde von den Anhängern der Überschiebungsdecken-Theorie, wie TERMIER,³⁾ A. DE GROSSOUVRE⁴⁾ und HAUG⁵⁾ verworfen, da nach ihnen die Alpen erst in der Tertiärzeit aufgetürmt wurden, und auch die Gosasedimente nicht an ihrem gegenwärtigen Orte, sondern an den Ufern einer einige hundert Km weiter südlich gelegenen einstigen Geosynklinale abgelagert wurden und unter Zuhilfenahme von Decken an ihre gegenwärtige Stelle gelangten. In jüngerer Zeit wurden diese nach dem Muster der Westalpen entworfenen Erklärungen der Reihe nach angezweifelt durch die Ergebnisse der neuerdings in Angriff genommenen Detailaufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Besonders auf Grund der von FELIX, GEYER, AMPFERER, SPENGLER, LEBLING und anderen zur Stelle geschafften beweiskräftigen Tatsachen, können wir heute mit Sicherheit behaupten, daß die Gosaschichten sowohl in den Voralpen, als auch an anderen Stellen der Ostalpen bereits an ihrem gegenwärtigen Platze transgredierten über die damals schon vorhandenen verschiedenen

1) LÓCZY sen.: Földt. Közl. 1876. Band VI, Tafel I.

2) MOJSISOVICS: Erläuterungen zur Geol. Karte Ischl und Hallstadt. p. 48.

3) TERMIER: Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes. Bull. Soc. Géol. de France S. IV T. III. p. 714., 1903.

4) A. DE GROSSOUVRE: Sur les Couches de Gosau considérées dans leurs rapports avec la théorie du charriage. Bull. Soc. Géol. de France. Ser. IV., t. IV. p. 765. 1904.

5) E. HAUG: Les nappes de charriage des Alpes calcaires etc. Bull. Soc. Géol. de France 1912

Decken und Grundgebirge. Andererseits liegt in diesem Umstand ein schwerwiegender Beweis dafür, daß die Auftürmung der Ostalpen schon lange vor der oberen Kreide begann, was übrigens auch von immer zahlreicheren Anhängern der regionalen Deckentheorie eingesehen wird. Demnach wird man nicht gehindert, sich bezüglich der ostalpinen Gosau abermals der MOJSISOVIC'S'schen Fjordtheorie zu nähern.

Die Begegnung der für Mediterran gehaltenen Gosau und des als mitteleuropäisch angesehenen Flysch wird von den meisten im Sinne der Deckentheorie zu erklären versucht. GEYER¹⁾ hinwiederum betrachtet die in den Ennstaler Kalkalpen vorkommenden Flyschbildungen als stratigraphisches Hangendes der Gosaubildungen. LEBLING²⁾ hält die Gosau für eine alpine Bildung, die in einem von seichtem Meer erfüllten Inselmeere abgelagert wurde, der Flysch hingegen gelangte nach ihm außerhalb der Alpen zwischen den Kalkalpen und dem böhmischen Massiv in einer dem offenen Meer entsprechenden Mulde, gleichzeitig mit der Gosau zur Ablagerung. LEBLING erkennt also zwischen den beiden Bildungen einen stratigraphischen Übergang, ihre ordnungswidrige Berührung hingegen erklärt er auf tektonischem Wege.

Über das Alter des Flysch — im regionalen Sinne genommen — herrscht im Allgemeinen große Unsicherheit. Die zahllosen verschiedenen Ansichten zerfallen in zwei Hauptgruppen. Die eine Gruppe nimmt an, daß der größte Teil der Flyschschichten der obersten Kreide und dem älteren Tertiär angehört, die andere Gruppe hinwiederum reiht die überwiegende Masse der Flyschbildungen in das Neokom und im Allgemeinen in die ältere Kreide. Neuerdings werden die Flyschbildungen von der größeren Zahl der Forscher für obere Kreide und älteres Tertiär gehalten. Bezüglich der beskidischen Zone der Karpathen neigen UHLIG³⁾ und die polnischen Geologen⁴⁾ ebenfalls letzterer Annahme zu, indem sie den ostkarpathischen Inoceramen-Flysch im Gegensatz zu C. PAUL in die obere Kreide verlegen.

Der Flysch der Aranyosgegend wurde auch von PÁLFI als eine mit der Gosau altersgleiche oberkretazische Bildung angesehen, die in der Mitte des Beckens, im Gegensatz zur Gosau, abgelagert wurde. Dieser Ansicht

1) GEYER: Über die Gosaubildungen des unteren Ennstales und ihre Beziehungen zum Kreideflysch. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1907, p. 76.

2) LEBLING: Die Kreideschichten der bayrischen Voralpenzone. Geol. Rundschau, III 1912, p. 506.

3) UHLIG: Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den Westgalizischen Karpathen. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt, p. 222.

4) WISNIOWSKI: Über das Alter der Inoceramenschichten in den Karpathen. Anz. d. Akad. d. Wiss. Krakau, 1905, p. 352.

gegenüber steht die Auffassung meines Vaters¹⁾ der im westlichen Randgebirge Siebenbürgens den Flysch zusammen mit den Karpathensandsteinen, der tektonischen Lage nach für älter als Gosau, im Allgemeinen für Neokom und Gault-Cenoman hält. Nach den Erwägungen meines Vaters fand nämlich im südwestlichen Zweig des siebenbürgisch-ungarischen Grenzgebirges zwischen den Urmassiven des Bihar und der Pojana Ruska, die Gebirgsbildung, bezw. die Faltung in einer Zeit vor Ablagerung der Gosauschichten statt. Da Karpathensandstein und Flysch gefaltet sind, müssen sie älter als die Gosaubildungen sein. In der Tat lieferten seither unsere westsiebenbürgischen Flyschschichten an vielen Stellen auf ältere Kreide deutende Versteinerungen, wie unsere Literatur lehrt.

Mag es mir gestattet sein, bezüglich der Gegend im Aranyostal, auf Grund meiner Erfahrungen an dieser Debatte mit einigen Worten teilzunehmen. Bei Vidra, Szohodol, sowie nördlich und nordwestlich von Topánfalva und Bisztra blieben die Gosauablagerungen im Allgemeinen von einer dem Flysch ähnlichen Faltung verschont, lehnen sich an das einstige Kerngebirge und schließen sich demselben auch in tektonischer Hinsicht zumeist an. Eine charakteristische Eigenschaft der Gosausedimente ist deren gelbliche Verwitterungsfarbe. Im Gegensatz zur Gosau erscheint der Flysch stark gefaltet und hat infolge der erlittenen Deformation gepreßte schieferige Struktur. Charakteristisch für ihn ist die frisch grünliche und graue Farbe, worin ich eine tektonische Konservierung erblicke. Der Flysch enthält in unserer Gegend im Allgemeinen keine Versteinerungen. Außer schlecht erhaltenen Pflanzenresten, kriechspurenartigen *Problematica*, habe ich nur unterhalb Peles im Szohodoltal den prismatischen Querschnitt einer blätterig mehrfach deformierten *Inoceramus*-Schale gefunden, in noch Gosau ähnlichem, grünlichem Tonschiefer. Nur PÁLFFY erwähnt in neuerer Zeit aus dem Umkreis unseres Gebietes einen *Orbitulinen*-Fund. Wenngleich PÁLFFY keinen Artnamen mitteilt, können auf Grund dieser Fossilien dennoch gewisse Schlüsse gezogen werden.

Vor nicht langer Zeit hat sich BITTNER mit den orbitolinenführenden Flysch-Gosaubildungen der Karpathen befaßt. Aus der Mitteilung BITTNER's²⁾ ist zu entnehmen, daß an mehreren Stellen der Kalkalpen, so bei Alland und Sittendorf Orbitolinen-Flyschsandstein und Gosauer Schichten sich unmittelbar berühren und wahrscheinlich Ausfüllungen

1) LÓCZY sen.: Hegyesdrócsa. p. 107.

2) BITTNER A: Neue Daten über die Verbreitung cretacischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava* Lam. in den Kalkalpen etc. Verhandl. der k. k. Geol. R.-A. 1899 p. 253.

ein und desselben Beckens darstellen. GEYER¹⁾ erwähnt ebenfalls aus den Mergeln über den Basalkonglomeraten der oberen Kreide Orbitolin-Horizonte mit *Orbitolina concava*, welche er für Cenoman oder Turon hält. Wenngleich Orbitolinen größtenteils in der unteren Kreide vorkommen, müssen sie trotzdem, wenn wir sie im Flysch finden, der mit Gosau in ein und demselben Becken abgelagert wurde, nach dem erwähnten noch nicht unbedingt als Beweisstücke für die untere Kreide auffassen. Aus dem Flysch anderer Gebiete des Siebenbürgischen Erzgebirges (Zalatna) hat nämlich neuerdings Professor K. v. PAPP²⁾ *Orbitolina lenticularis* BLB. nachgewiesen und daraus den dortigen Flysch als neokom bestimmt. Im Flysch des Ompolytales hinwiederum trennen Chefgeologe LUDWIG ROTH v. TELEGD³⁾ und neuerdings Bergingenieur MÜCKE⁴⁾ die untere und obere Kreide, wenngleich sie letztere paläontologisch nicht nachzuweisen vermögen.

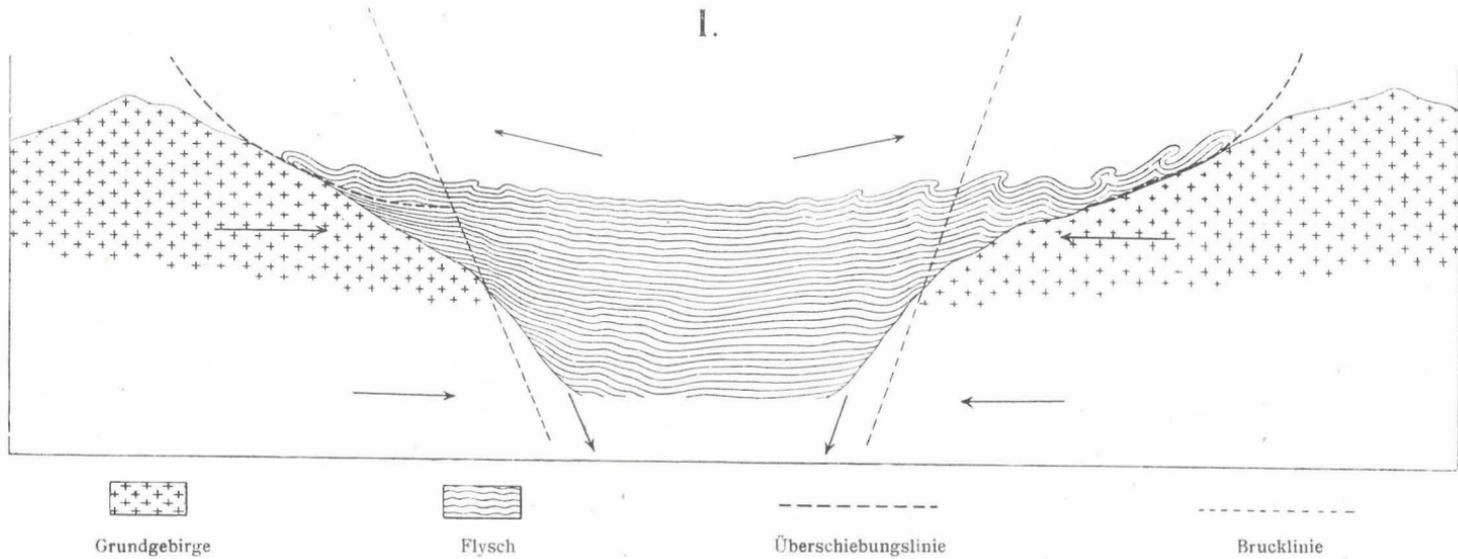
Im Gebiet des Aranyosflusses indessen werden das Kerngebirge und die darauf in autochthoner Weise transgredierenden Gosaubildungen vom Flysch nicht autochthon überlagert, sondern derselbe erscheint in gefaltetem Zustand aufgeschoben. Nach meiner Ansicht ist tektonisch keineswegs ausgeschlossen, daß in der Aranyosgegend wenigstens die Hauptmasse des Flysch während der Oberkreide in einem und demselben Becken mit den Gosaubildungen abgelagert wurde. Bezeichnenderweise ist die Überschiebung des Flysch nicht entlang bestimmter tektonischer Linien erfolgt, sondern zumeist von der Mitte des Flyschbeckens aus centrifugal gegen die Kerngebirge, von welchen die feststehenden Ufer gebildet werden. Gerade deshalb glaube ich, daß Gosau und Flysch hier in einem und demselben Becken abgelagert worden sein können, und man ist nicht darauf angewiesen die Flyschdecke durch großzügige Überschiebungen nach dem Schema der Alpen zu erklären um dabei gestützt auf die Faziesverschiedenheit, den Flysch aus einer Entfernung von mehreren 100 Km hierher gelangen zu lassen. Die Schuppen der Flyschdecke dieser Gegend haben, meiner Ansicht nach, sehr wenig gemein mit Überschiebungsdecken alpinen Charakters. Das Verhältnis von Gosau und Flysch der Aranyosgegend glaube ich nach dem Gesehenen

1) GEYER G.: Über die Gosaubildungen des unteren Ennstales und ihre Beziehungen zum Kreideflysch. Verhandl. der k. k. Geol. R.-A. 1907, p. 55.

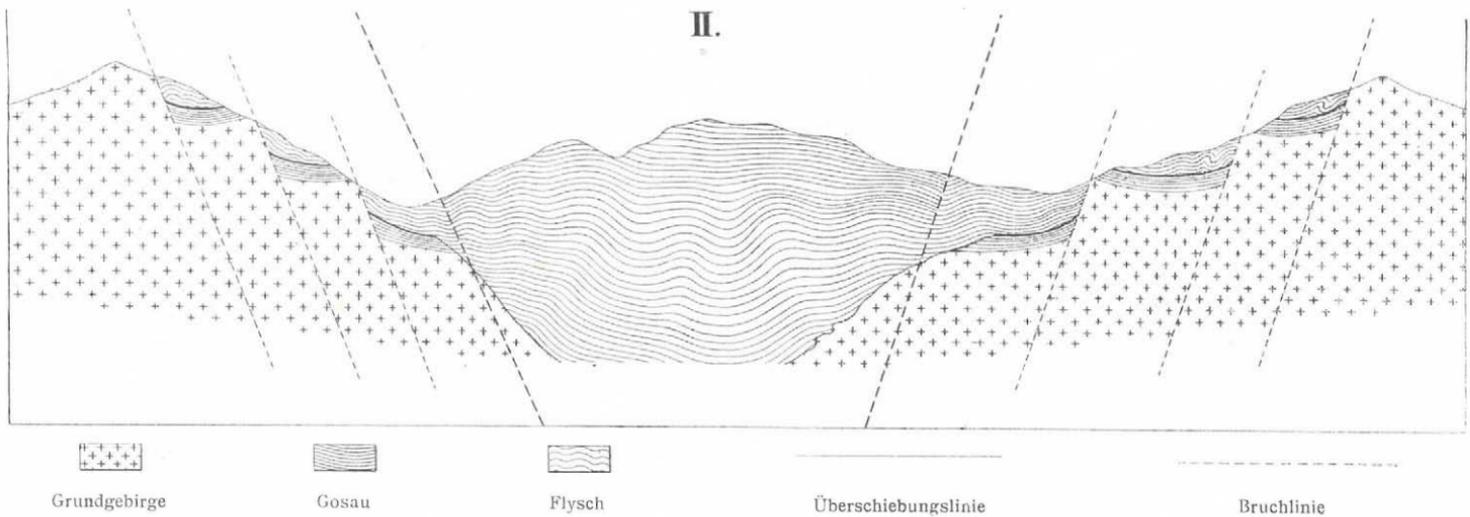
2) PAPP, K.: Die Umgebung des Dimbu-Berges bei Zalatna im Komitat Alsófehér. Jahresbericht der k. ung. geol. Reichsanstalt für 1915,

3) LUDWIG ROTH v. TELEGD: Die Aranyosgruppe des siebenbürgischen Erzgebirges. Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1900.

4) K. v. MÜCKE: Beitrag zur Kenntnis des Karpathensandsteines im siebenbürgischen Erzgebirge. Verhandl. der k. k. Geol. Reichsanstalt, 1915, p. 154.



Figur 3. Hypothetische Profildarstellung der Flyschbecken im Sinne der Geosynklinal-Theorie



eher in Anlehnung an die bekannte Geosynklinalen-Theorie erklären zu können, auf folgende Weise:

In der Kreidezeit mögen sich rings um die Kerngebirge, von diesen umgeben, kleinere-größere Sedimente sammelnde Becken befunden haben. Die Becken dieses Inselmeeres scheinen in der Kreidezeit längere Zeit hindurch keine größeren Veränderungen erlitten, sondern ihren Mittelpunkt beibehalten zu haben. Durch Erodierung der Uferschollen aus kristallinischem Gestein wurde Material geliefert zur allmählichen Auffüllung dieser Becken mit Sedimenten. Die Sedimentation kann gefördert worden sein durch die während der Kreideperiode herrschende positive Strandverschiebung, beziehungsweise durch fortwährendes langsames Sinken der Becken. Karpathensandsteine und Tonschiefer entsprechen in seichtem Meer, jedoch uferfern gebildeten Sedimenten, ihrem Material nach geurteilt entstanden sie aus Zertrümmerung kristallinischer Gesteine. Es mag sein, daß die langsame positive Strandverschiebung, wodurch der Flysch entstand, schon nach dem Tithon während des Neokoms begann. Aus der Verbreitung der Tithonbildungen geurteilt, kann das Tithonmeer keine sehr große horizontale Verbreitung gehabt haben. In unserem Gebiet beweist nur die Bisztraer Kalkklippe die Anwesenheit des Tithonmeeres. Dem gegenüber werden in der unteren und oberen Kreide immer größere Gebiete vom Meere überflutet,¹⁾ dies aber trotzdem immer seichter. Wir stehen hier einer ähnlichen Erscheinung gegenüber, wie bei dem Flysch der Voralpen und Karpathen, wo, wie mehrfach nachgewiesen wurde, das Flyschmeer oberkretazischen und alttertiären Alters ist, mit immer weiterer Überflutung geht fortwährendes Seichterwerden Hand in Hand.

Ich halte für wahrscheinlich, daß in dem Flysch der Kreidebuchten der Aranyosgegend sowohl die Ablagerungen der unteren, als auch die der oberen Kreide vertreten sind, aber der größere Teil des Flysch gehört dennoch der oberen Kreide an. Es erscheint mir ganz natürlich, daß, während die Gosaugebilde an den Ufern abgelagert wurden, sich gleichzeitig im Inneren der Becken Flysch bildete. In dem entlang des Weges Topánfalva—Szohodol, sowie in der Gegend von Szohodol, Bisztra, Topánfalva zwischen dem Flysch beobachteten Konglomeratbreccie erblicke ich Grundkonglomerate oft erneuter Überflutungen des langlebigen Flyschmeeres. Oder könnten die im Flysch häufigen Konglomeratbreccien aus kristallinischen Schiefertrümmer vielleicht einer kretazischen Festland-

1) Die neokome kalkreiche Flyschfazies, welche hauptsächlich auf des Marostal beschränkt ist, entspricht jedenfalls einer tieferen Meeresablagerung, als die Tonschiefer und schieferigen Sandsteine des Flysch.

ablagerung entsprechen? Ob die langsame positive Strandverschiebung tatsächlich während der ganzen Kreide herrschte, oder ob zwischen Ober- und Unterkreide eine regressive Unterbrechung stattfand, all das ist eine noch offene Frage, ich halte es jedoch für zeitgemäß, dieselbe schon jetzt zu entrollen; um so mehr, als sich PÁLFY mit der Paläogeographie der westsiebenbürgischen Kreidemeere bereits befaßt hat. Abgesehen von unserem engeren Gebiet ist entlang des Marostales eine Diskordanz zwischen Neokom und Oberkreideschichten von LÓCZY,¹⁾ PÁLFY²⁾ und anderen nachgewiesen worden. Die im Marostal entlang häufigen Flyschkonglomerate schließen die Möglichkeit ebenfalls nicht aus, daß im Cenoman oder noch früher und nach dem Neokom oder in der mittleren Kreide eine Regresison eintrat und auch die Becken zum größten Teil für kurze Zeit trocken standen.

Die Oberkreidebildungen indessen wurden nach der neueren, vielleicht an den meisten Stellen cenomanen Transgression wieder nur an Stelle der einstigen Becken abgelagert. Da sich die Gosauschichten am Rande des durch positive Strandverschiebung gebildeten Beckens befinden, kann die letzte Meeresbedeckung entweder dieser Zeit oder einer jüngeren angehören. In der Gegend des Aranyos mögen die transgressiven Basalablagerungen der Gosaufazies die letzte Phase der positiven Strandverschiebung in dieser Gegend bezeichnen. In der oberen Kreide kann sich hier ein Inselmeer befunden haben, in dessen Buchten sich die Gosau abgelagerte, während in den offenen, aber seichten Gewässern weiter von den Ufern entfernt Flysch abgesetzt wurde. Vielleicht begann schon zu dieser Zeit die Gebirgsbildung in der Flyschregion, und der ältere Flysch der Becken, stand emporgewölbt bereits trocken. Zu einem solchen Schluß könnten die im Flysch vorhandenen fossilen Trockenrisse Veranlassung geben. Das Gosaumeer kann sich eventuell in die Längstalmulden zwischen dem Kerngebirge und den im Becken sich aufwölbenden im Entstehen begriffenen Gebirge zurückgezogen haben, als letzte Phase der kretazischen positiven Strandverschiebung, während gleichzeitig damit die Gebirgsbildung des Flysch bereits begonnen hatte. Abgesehen von diesen aufgeworfenen Möglichkeiten, wenn wir uns auf den Standpunkt PÁLFY's stellen, trat nach der Gosau, wie es scheint, eine allgemeine Hebung des Gebirges ein, wenigstens weist der von PÁLFY ausgesprochene Umstand darauf hin, daß nämlich nach der oberen Kreide die ganze Gegend im großen Ganzen schon trocken stand.

1) LÓCZY: Hegyesdrócsa.

2) PÁLFY: Oberkreide von Alvincz. Mitt. a. d. Jahrb. der kgl. ung. geol. R.-A. 13. Bd.

Nach dem Gesagten könnten gemäß der Geosynklinal-Theorie die tektonischen Verhältnisse von Gosau und Flysch der Aranyosgegend auf folgende Weise erklärt werden (siehe Fig. 3 und 4). Die in offenen Becken des Inselmeeres angehäufte, vielleicht mehrere tausend Meter mächtige Sedimentmasse kann ein Aufsteigen der Erdwärme zur Folge gehabt haben, was wieder infolge der Ausdehnung Faltungen bewirkte. Als besonders beweiskräftig dafür, daß die Faltung nicht von den Kerngebirgen, sondern von den Flyschbecken ausging, kann der Umstand dienen, daß die Gosau am Rande der Becken nicht gefaltet ist und daß der Flysch im Allgemeinen von den Becken her ohne besondere tektonische Richtungen auf die westsiebenbürgischen Kerngebirge aufgefaltet oder aufgeschoben erscheint. Wenn wir von einer schablonenhaften Anwendung der Geosynklinal-Theorie absehen wollen, kann die von den Becken ausgehende tektonische Bewegung auch durch deren Senkung erklärt werden, indem die Flyschschichten infolge von Raumverminderung gefaltet und auf die Kerngebirge aufgeschoben wurden. Auch das ist möglich, daß der Anstoß der Flyschgebirgsbildung durch vulkanische Einwirkungen veranlasst wurde. Die hier entwickelte Geosynklinalen-Erklärung steht jener plausiblen Theorie sehr nahe, welche PÁLFY¹⁾ auf das ähnliche tektonische Verhältnisse aufweisende jüngere siebenbürgische Becken anwendet.

Als eigenartige Erscheinung erwähne ich, daß in der Umgebung von Topánfalva, Szohodol und Vidra, aber wie ich den Berichten PÁLFY's entnehme, auch in anderen Teilen des Beckens, inmitten des chaotisch gefalteten Flysch hie und da scharf abgegrenzte, ungefaltete, ruhiger lagernde Sandsteinschuppen vorkommen. Als gutes Beispiel dafür dient das Profil, welches im Wegeinschnitt neben dem Fluß zwischen der Mündung des Szohodoltales und Topánfalva sichtbar ist. Hier folgt auf wenig gestörten, kaum unter einem Winkel von 20° einfallend ungepreßte Sandsteinschichten diskordant aus kristallinen Schiefertrümmern bestehendes rötliches Konglomerat, darauf chaotisch gefaltete Flysch-Tonschiefer. Die beiden letzteren Glieder sind gemeinsam auf die unteren Sandsteinschichten aufgeschoben. Aber nicht nur hier, sondern noch an mehreren Stellen um Topánfalva — worüber ich schon oben berichtet habe — stößt man in einem raschen Übergang von nur einigen Metern auf einen Wechsel von gefaltetem Flysch und wenig gestörte Sandsteinlinsen der Flyschregion. Faltung und Verschiebung übte, wie es scheint, eine verschiedene Wirkung auf die verschiedenen Bildungen des Flysch. Die

1) PÁLFY M.: A medencék gyűrődéséről, tekintettel az Erdélyi medence anti-
klinálisaira. KOCH Emlékkönyv.

plastischen Tonschiefer wurden chaotisch gefaltet, während die widerstandsfähigeren, härteren Sandsteinbänke kompakte Linsen und Schollen bilden, höchstens zu Schuppen aufgerichtet wurden. Infolge weiterer Verschiebungen und Faltungen konnten die plastischeren Bildungen (Sandstein und Tonschiefer) auf die härteren Sandsteinschuppen aufgepreßt werden, bald wurden diese von ihnen umgeben, chaotisch gefaltet wurden sie dann auf die feststehenden Schollen, das einstige Festland und die Kerngebirge geschoben. Mit einem Wort die plastischen Tonschiefer verhielten sich als Klippenhülle den widerstandsfähigeren Gebilden gegenüber. Die Bisztraer Tithonklippe schwimmt ebenfalls im Flysch. Diese Klippe mag vom Flysch bei dessen chaotischer Faltung vom Grunde des Beckens losgerissen worden sein.

Nach meinen in der Gegend des Aranyostales gewonnenen Erfahrungen, bin ich zur Schlußfolgerung gelangt, daß die besonders am Rand der Kerngebirge häufigen Schuppenbrüche nach der Überschiebung des Flysch entstanden sind. Einen guten Beweis dafür liefert das in der Gegend von Vidra und bei Szohodol gezogene Profil. Hier ist in jeder einzelnen Schuppe das kristallinische Grundgebirge mit der darauf transgredierenden Gosaufazies und dem übergefalteten Flysch vorhanden. Gerade deshalb erscheint mir eine Erklärung der Flyschüberschiebung auf die Gosaufazies und das Grundgebirge durch jüngere Bruchstruktur, welche mit Schuppenbrüchen in Verbindung gebracht wird — wenigstens an dieser Stelle — wenig stichhaltig.

An das Ende meiner Erwägungen gelangt fasse ich das Gesagte zusammen:

1. *Tektonisch ist es recht wohl möglich, daß der gefaltete Flysch der Aranyosgegend mit der Gosaufazies gleichzeitig abgelagerte Bildungen enthält.*

2. *Die Faltung des Flysch kann hier länger angedauert haben. Das Maximum der Faltung fällt jedoch nicht in die Zeit vor, sondern in die nach der Gosau.*

Beweise für letzteres sind, daß die jedenfalls älteren kristallinischen Kerngebirge an der Faltung des Flysch nicht teilnehmen, der Flysch andererseits häufig auf die Gosaugebilde aufgeschoben erscheint, die auf das Grundgebirge transgredieren und in ihrer Tektonik sich diesem anschließen, was nach dem oben gesagten nicht eine Folge solcher jüngerer Verwerfungen sein kann. Ich hebe jedoch hervor, daß ich all' dieses nur auf die Umgebung des Aranyostales beziehe. Nach dem bisher Bekannten halte ich für sehr wahrscheinlich, daß im Flysch sowohl die untere als auch die obere Kreide, vielleicht mit einiger Unterbrechung vor dem Cenoman vertreten sind.

Die genaue Horizontierung des Flysch kann indessen, so wie die jeder anderen Bildung nur auf paläontologischen Belegen beruhen. Die seit einiger Zeit üblichen stratigraphischen Untersuchungen der Flyschbildungen auf petrographischer Grundlage versprechen nicht viel Erfolg. An das Ende meiner Erörterungen gelangt, muß ich das Alter des Flysches in der Aranyosgegend in Ermangelung paläontologischen Materials für eine unentschiedene, noch offene Frage erklären.

16. Die Gegend von Bezsán, Branyicska und Szuliget im Komitate Hunyad.

(Bericht über die geologische Landesaufnahme im Jahre 1916)

Von Prof. Dr. KARL V. PAPP.

A) Orographische Verhältnisse.

Zwischen Szászváros und Déva fließt die Maros in ost-westlicher Richtung auf breitem Holozän (Alluvium), welches sich aber westlich Déva plötzlich verengt. Bei Marossolymos beträgt die Breite des Holozängeschiebes nur mehr 2 km, die weiter westwärts noch schmaler wird. Bei Branyicska, wo die Maros den Nordzipfel des Phyllitgebirges durchschneidet, ist der Überschwemmungsraum bloß mehr 1 km breit, so daß das Wasser an der Branyicskaer Brücke, im Norden wie im Süden schon den Phyllitfels selbst bespült. Die Verengung zwischen Marossólymos und Marosbretteye misst im ganzen 12 km Länge und ergibt von 180 m auf 170 m Seehöhe herabfallend einen Höhenunterschied von 10 m, was also einem Gefälle von 83 cm auf den Kilometer entspricht.

Weiter abwärts in der Gegend von Marosillye, Dobra windet sich der Fluß abermals durch Holozängeschiebe (Alluvium), um im Westen, am Fuße der Zámer Magura in eine noch größere Verengung einzutreten, wo der Überschwemmungsraum kaum mehr ein halbes Kilometer breit ist.¹⁾ Hier in der Talschlucht bei Tataresd-Zám macht das Gefälle 72 cm auf das Kilometer aus. Ein Gefälle von 83 und 72 cm steht aber bei so gewaltigen Wassermassen schon einem reissenden Lauf nahe.

In der Branyicskaer Talschlucht weist die Erosionstätigkeit der Maros dieselbe Beziehung auf, die durch Dr. L. v. Lóczy schon an der Lippaer Talschlucht dargelegt wurde²⁾ und die wir seither das Lóczy'sche

¹⁾ Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Zám. Bericht des königl. ung. Geologischen Institut aus dem Jahre 1902. Seite 62

²⁾ L. v. Lóczy: Über eine eigenartige Talform des Bihargebirges Geolog. Mittlg. 1877. Seite 181

Gesetz nennen.¹⁾ Im Abschnitte Déva—Marosnémeti verfolgt die Maros nämlich nordwestliche Richtung, deren natürlich Fortsetzung ein Lauf über Bezsán, Alkajánel, Tirnavica bilden würde, wo der Erosion bloß lockere Sandsteine und weiche Schiefer im Wege stünden. Allein die Maros wählte sich lieber das aus härterem Gesteine bestehende Phyllitgebirge und im Pleistozän vollführte der Wasserlauf auf dem damals höherem Niveau eine Schwenkung in der Richtung auf das Grundgebirge, den nördlichen Ausläufer des Phyllitberges zwischen Branyicska und Vecel durchschneidend. Der 626 m hohe Phyllitrücken der Vulcsesder Capatina, am linken Marosufer, erweist sich auch orographisch als die natürliche Fortsetzung zu dem gleichen Phyllitgesteine des Szucsava—Cserbu-Ausläufers am rechten Marosufer; im Holozän geriet aber der 375 m hohe Cserbu als das vorgeschobenste Auftreten des Phyllits, auf das rechte Ufer der Maros.

Das zu beschreibende Gebiet liegt nördlich vom Branyicskaer Einschnitte der Maros und umfaßt den Nordostteil des Kartenblattes Zone 22, Kol. XXVII. Marosillye, des Südostzipfel des Kartenblattes Zone 21, Kol. XXVII Körösbánya, ferner den nordwestlichen Streifen des Kartenblattes Zone 22, Kol. XXVIII Déva—Szászváros. Auf dem letztgenannten Kartenblatte, als dem Ostteile des zu behandelnden Gebietes, bildet das Fornádiatal den größten Bach der Gegend, der sich von Szelistyóra her aus südlicher Richtung in die Maros ergießt und diesem Tale entlang zieht sich die Brád—Dévaer Landstraße.

Die Umgebung von Szuliget stellt eine niedere Berggegend vor, die von der Wasserscheide der Maros—Körös ausgehend stufenweise nach Süden abfällt. Die wichtigeren Punkte der Wasserscheide: sowie die Höhen 612 und 661 m des D. Paginelu schreiten über Jurakalk, die Höhe 670 m Gyalumáre über Kreidekonglomerat und nördlich der Kirche von Gyalumáre über Augitporphyrit, die Höhe 603 m des Muncselu miku bei Valisora über Jurakalkklippe auf den 464 hohen Paß der Dévaer Landstraße.

Aus dem Ost-Westrücken dieser Wasserscheide dringt südlich von Gyalumáre, über Grujelács, ein Hauptrücken über die Scheitelpunkte 463 m und 471 m in Augit-Porphyrgebirge vor, erreicht am Südrande des Kartenblattes Körösbánya den Karpathensandstein aus der unteren Kreidezeit und auf dem Kartenblatte Marosillye über den Karpathensandstein hinwegstreichend, erklimmt er auf dem kalkigen Sandsteingebiete der Szuligeter oberen Kreide die Scheitelhöhen 428 m und 422 m.

¹⁾ Diese Talform wird in der Weltliteratur, die sich meiner Erklärung nicht angeschlossen hat, epigenetisches Tal genannt.

Aus dem im Durchschnitte etwa 600 m hohen westöstlichen Haupt Rücken der Wasserscheide zweigt also lotrecht gegen Süden die Szuligeter Kuppe mit ihrem durchschnittlich 450 m hohen Rücken als Nebenrücken ab. Östlich und westlich von diesen erblickt man parallel mit ihm verlaufende nord-südliche Nebentäler, in welchen kleine Bäche in die Maros eilen.

B) Geologische Gebilde.

I. Paläozoicum.

1. *Phyllit*. Das älteste Gebilde der Gegend ist zwischen Bezsán und Branyicska der Phyllit, dessen ich bereits in meinem Berichte aus 1911 eingehend gedachte.¹⁾ Das letzte Anstehen dieses Phyllits habe ich in jenem Graben des Bezsántales festgestellt, der von der 378 m Höhe nach Nordost zum Talbrunnen führt. Weiter östlich schiebt sich Kreidesandstein über den Phyllit.

Daß aber das Phyllit-Grundgebirge gegen Osten der Oberfläche noch sehr nahe steht, dafür sprechen mehrere Anzeichen. So bricht etwa 2 km östlich vom erwähnten entlegensten Anstehen zwischen Bezsán und Kajánel, am Westrande des Blattes Zone 22, Kol. XXVIII, der Dévaer Landstraße entlang, hinter Gensdermenkaserne serpentinischer Kalkstein hervor, dessen zerknitterte feinblättrige Struktur es vermuten läßt, einen Teil des anstehenden Phyllit-Grundgebirges vor uns zu haben.

Die serpentinische Kalkscholle von Alkajánel—Bezsán fällt genau in die Richtung des Nordrandes des Branyicskaer Phyllitzuges und stellt gewissermaßen das Bindeglied zwischen den Phylliten von Branyicska und von Vormága dar, welch' letzterer 20 km von hier, in der Nähe von Nagyág zutagetritt.

Über die Vormágaer Phyllitscholle schreibt BÉLA v. INKEY:²⁾ Auf der Vormágaer Insel findet man kein vollkommen kristallinisches Gestein, sondern bloß feingetafelten, seidig glänzenden, bräunlichen und grauen Phyllit, der infolge des gänzlichen Fehlens ausgeschiedener Mischbestandteile nicht einmal auf die Benennung Tonglimmerschiefer Anspruch erheben und höchstens Tonschiefer genannt werden

¹⁾ Die Umgebung von Marosillye im Komitate Hunyad. Bericht des königl. Geologischen Instituts für das Jahr 1911. Seite 107.

²⁾ BÉLA v. INKEY: Nagyág und seine Erzlagerstätten. Budapest. 1885. S. 15. und 118.

kann, welcher bisweilen auch einzelne stärkere Schichten des Kalkschiefers enthält.

Über das Alter des Phyllits von Branyicska kann gar nichts sicheres berichtet werden, es ist bloß wahrscheinlich, daß derselbe eine paläozoische Bildung darstelle. Die dolomitischen Kalk- und Glimmerschiefer aus der Umgebung Gyalár sprechen wir nämlich der Vermutung L. v. Lóczy folgend, für devonisch an, während PETERS und POSEPNY in den feinglimmerigen, kalkigen Phylliten von Vormága verbildete Sedimente des karbonischen Systems zu erkennen meinten.

Ihrer Anschauung gemäß sind der Phyllit, wie die serpentinischen Kalkschollen von Bezsán—Branyicska paläozoische Gebilde, nachdem dieselben sowohl in geographischem, wie stratigraphischem Sinne zwischen den paläozoischen Sedimenten von Gyalár und Vormága platznehmen.

Allein nicht bloß nach Osten zu, sondern auch nordwärts vorschreitend weisen mehrere Anzeichen darauf hin, daß das Grundgebirge unter der Kreidedecke sehr nahe zur Oberfläche sich befinde. So entdeckt man zwischen Alkajánel und Tirnava, in dem den Bezsáner Gehöften zustrebenden Haupttale, an der Abzweigungsstelle des Grabens nach der 411 m Höhe Dumbrava in faltigem Karpathensandsteine ansehnliche serpentinische Kalkeinschlüsse, zum Zeichen, daß diese paläozoischen Gesteinfragmente aus dem sehr nahestehenden Grundgebirge in den Kreidesandstein abgedrückt wurden.

Nebstdem weisen auch die den Bruchlinien des Sandsteins entlang hervortretenden dunklen graphitische Schiefer auf die Nähe des Grundgebirges hin.

Etwa 10 km nördlich vom Rande des Grundgebirges Lesnyek—Branyicska, am Südrande des SO-Blattes Zone 21, Kol. XXVII, in ost-westlicher Richtung, zwischen Dumbravicza, Gyalakuta und Szelistyóra, in dem Augit-Porphyrzüge, meistens an der Grenze der jurassischen Kalkschollen, erblickt man mehrfach arkosenartige Bildungen, Quarzitrümmer, grünliche phyllitische Einschlüsse, die daran erinnern, daß das Grundgebirge hier in geringer Tiefe sich befinden müsse.

II. Mesozoikum.

2. *Diabas und Diabasporphyr.* Zwischen Gyalakuta und Szelistyóra zieht die Grenze der Eruptivgesteine in west-östlicher Richtung dahin; südlich von hier befindet sich nämlich die Zone des Karpathensandsteins, während nördlich die alte Eruptivdecke — M. v. PÁLFY's Melaphyrdecke — sich befindet, in der Umgebung von Gyalu-

máre und Brád in mächtiger Zone erstreckend. Am südlichsten Rande dieser alten Eruptivdecke, an der Nordendung des NO-Blattes Zone 22, Kol. XXVII, bei der Kote 332 m des Szuligeter Tales tritt uns ein außergewöhnlich schweres und dichtes Gestein entgegen, welches laut der Bestimmung von Dr. SIGISMUND SZENTPÉTERY als dem Mikrogabbrosisch nähernde Diabas vorstellt. Weiter nordwärts ist der Charakter des Gesteins insoferne ein anderer, als dieses überwiegend in Diabasporphyrit übergeht. Hie und da findet man auch Amphiboldiabas, dagegen bildet typischer Diabas eine sehr seltene Erscheinung in dieser Gegend, ja überhaupt treten der Diabasgruppe hinzurechenbare Gesteinsvariationen nur sehr vereinzelt auf. Das eigentliche Diabasgebiet liegt westlich von hier zwischen Zám und Kazanesd, während der behandelte Rand des Siebenbürgischen Erzgebirges, also die Umgebung der Landstraße Brád—Bojza, die Heimat der Augitporphyrite darstellt.

3. *Augitporphyrit*. Er ist dasselbe Gestein, welchen ich im Sinne des von PÁLFY geprägten Sammelnamens: Melaphyrdecke, vormals Melaphyr genannt habe. Von dieser Benennung muß jetzt Abstand genommen werden, denn wie das Dr. SIGISMUND SZENTPÉTERY in einer sehr wertvollen Arbeit¹⁾ dargetan hat, kann die Bezeichnung Melaphyr im Siebenbürgischen Erzgebirge nicht einmal als Sammelname mehr gebraucht und für letzteren auch nur die Benennung: Porphyrit benutzt werden.

Nördlich von Gyalakuta und Szelistyóra bis in die Gegend von Gyalumáre herrscht unter den Eruptivgesteinen der Augitporphyrit vor. In meinem Berichte über die Gegend von Gyalumáre schrieb ich 1912 folgendes:²⁾ „Das verbreitetste Gestein der Gegend ist Melaphyr und Melaphyrtuff, der von Szelistyóra bis Brád den Hauptbestandteil des Gebirges darstellt. Stellenweise findet man seine massiven, an anderer Stelle infolge Augites porphyrischen, anderswo mandelsteinigen, alsbald wieder lockeren, breccienhaften, tuffartige Gesteine.“ Die angewandte Bezeichnung Melaphyr ist also auf Grund der Forschungen von SZENTPÉTERY in Augitporphyrit zu verbessern. Herr Prof. Dr. SIGISMUND SZENTPÉTERY sah im vergangenen Sommer meine in der Umgebung von Gyalakuta gesammelten Steine durch und bestimmte deren Mehrzahl als Augitporphyrite. Sehr häufig sind in dieser Gegend der veränderte amphibolische und augitische Porphyrit und deren Tuffe.

1) SIGISMUND SZENTPÉTERY: Die Rolle des Melaphyrs im Siebenbürgischen Erzgebirge. Földt. Közl. (Geol. Mitteilungen) 1916. Bd. 46. Hft 4—6. Bpest. S. 85—105.

2) KARL v. PAPP: Die Umgebung von Gyalumáre im Komitate Hunyad. Jahresbericht des kön. ung. Geologischen Institutes. 1912. S. 111.

4. *Quarzporphyr und Quarzporphyrit.* Zwischen Grujelács und Szelistyóra sind bei Gesteine an zahlreichen Orten zu finden und zwar abwechselnd mit den Augitporphyriten. Im allgemeinen macht man aber die Erfahrung, daß der Quarzporphyr und Quarzporphyrit sich als langgezogene Streifen in die Porphyritdecke hineinschiebt und den Anschein bietet, als sei der Quarzporphyrit erst später aus der Augitporphyritdecke hervorgetreten. Der anstehende Fels unter der Kirche von Gyalakuta bietet den Anblick eines praktvollen Quarzporphyrituffen.

5. *Klippenkalke.* Die mesozoischen Kalksteine der Gegend von Gyalakuta dürften wohl mehreren Zeitschichten angehören. Als älteste Kalke erscheinen jene Schollen, die zwischen Furksóra, Gyalakuta und Szelistyóra, unmittelbar an der Grenze des Augitporphyrites und des faltigen Karpathensandsteins, hie und da zutage treten. Es sind das dolomitische, breccienartige Kalkschollen mit Feuersteinknollen, die möglicherweise der Trias angehören. Diese Kalke sind älter sowohl als der Augitporphyrit, wie der Karpathensandstein, da sie sich dem ost-westlich gerichteten Zuge entlang als aus der Tiefe hervortretende, sich vorstülzende Riffe erweisen.

Die Mehrzahl der Kalke ist jedoch jurassischen Alters und diese von Korallen, Diceraten, Nerineen durchsetzten Kalke liegen anscheinend auf der Augitporphyritbreccie, beziehungsweise reihen sich diese jurassischen Kalke von dem Zuge des Karpathensandsteins entfernter, gegen Norden zu auf dem Gebiete der Augitporphyritdecke an und sind auf diese Art räumlich an die Augitporphyrite gebunden.

6. *Karpathensandstein.* (Schiefer der unteren Kreide und quarziger Sandstein.) Südlich der schon mehrfach genannten Ortschaften Dumbra vicza, Gyalakuta und Szelistyóra erstreckt sich der Zug der faltigen Schiefer und steilen, zerklüfteten Sandsteinen. In Norden ist ihr Liegendes an manchen Stellen der schon erwähnte brecciöse Kalkstein, an den meisten Orten dagegen der Tuff des Augitporphyrites. Auf diesen lagern sich die dunklen, glänzenden Schiefer, die stellenweise ein grünliches, phyllitisches Äußere verraten, sodann die außerordentlich zerrissenen und gefalteten rauhen Sandsteine. Diese Karpathensandsteine verweise ich bloß ihrer Lage halber in die untere Kreide, da südwärts einige Kilometer weiterschreitend in ihrer Decke Sandsteine der mittleren und oberen Kreide vorkommen.

Diese Gruppe des zerknitterten Karpathensandsteins bildet die Unterlage der Gegend zwischen Gyalakuta, Tirnava und Bóz und die mächtige Flyschgruppe bricht in einem Zuge von etwa 10 km Breite durch die deckenden jüngeren Sandsteine und Kalke hervor.

Diesen kennzeichnenden Karpathensandstein durchdringt im Tale gegen Szuliget, südlich von der 421 m Höhe ein oligoklasischer Porphyrit.

7. *Kalkstein der unteren Kreide*. In der Gruppe der Sandsteine und des Schiefers erscheinen auch an mehreren Stellen kalkige Bänke und stellenweise ansehnlichere Kalksteinriffe. Besonders im Kalkbruche von Bóz wird es deutlich sichtbar, daß die Schiefer mit dem Kalkstein zusammen gefaltet wurden. Aus dem Kalksteine kamen zahlreiche Korallen und andere Relikte zum Vorschein, aus deren vorläufiger Bestimmung ihr mutmaßliches Alter als der unteren Kreide angehörig wahrscheinlich wurde.

8. *Sandstein der mittleren Kreide*. Die gefalteten Schiefer und verworfenen Sandsteine werden von verhältnismäßig ruhiger gelagertem gelben Sandsteinen überdeckt. In dem groben, lockeren Sandsteine stieß ich südlich Szuliget, 300 m südöstlich von der 427 m Höhe D. Stilpului auf einen reichen Fundort von Versteinerungen, der folgende Arten lieferte:

Rhynchonella dichotoma D'ORBIGNY (charakteristische Form der Albiensstufe)

Rhynchonella n. sp. aff. *plicatilis* Sow. (Mittelkvader)

Terebratula biplicata BROCCHI (Sow.) (Gault, Aptien, Unter-
cenoman)

Terebratula Moutoniana D'ORB. (Oberneokom und Aptien)

Modiola Cottae RÖMER (vom Neokom bis zum Senon bekannt,
gemein im unteren Kwader und unterem Pläner)

Epithales cf. *robusta* GEIN (Spongie aus dem unteren Pläner).

Schon auf Grund dieser vorläufiger Bestimmung kann ich aussagen, daß sich die Arten zwischen dem Gault (Aptien, Albien) und den Cenomanstufen verteilen, die Gesamtfaua aber die Versteinerungsgruppen von Szuliget dennoch meistens in den Obergault verweist.

Der gelbe, lockere Sandstein besitzt ein Streichen von 50° S und wechselt mit roten und gelben Schiefen, sowie tuffigen Breccienbänken ab.

9. *Kalkiger Sandstein der oberen Kreide*. Auf den beschriebenen Gebilden der unteren und mittleren Kreide lagern zwischen Szuliget und Fornádia weißfarbige Kalke und Sandsteine, die mit ihren scharf sich emporreckenden, lotrechten Wänden von dem Karpathensandsteine, sowohl wie vom Kalke der unteren Kreide abstechen. Diese kalkigen Sandsteine machen sich ferner auch durch ihre Karrfelder weithin bemerkbar. Neben der Brád—Dévaer Landstraße, bei der Ortschaft Fornádia sticht diese Formation mit ihren senkrechten Bänken sofort ins Auge; aus dem kalkigen Sandsteine löste ich die für die Cenomanstufe charakteristische Auster *Exogyra columba* DESH. heraus.

Im Steinbruche neben dem Höhenpunkte 265 der Fornádiaer Kirche enthält der lockere weiße Sandstein Relikte von *Bryozoen* und *Echineen*. Zwischen Tirnava und Szuliget bildet dieser weiße Sandstein eine mehrere Kilometer große Zone, die hauptsächlich durch ihre *Austern* bemerkenswert ist.

10. *Konglomerat der oberen Kreide und Sandstein*. In der Gemarkung von Bezsán und Branyicska lagern unmittelbar auf dem Grundgebirge Konglomerat und Sandstein. Beide Gebilde heben sich infolge ihrer verhältnismäßig ruhigen Lagerung ganz besonders scharf von den übrigen Kreidegruppen ab. Die rauhen Konglomeratbänke und die dünngeschichteten Sandsteine stellen eigentlich Fortsetzungen der Bildungen aus der Oberkreide auf der Südseite der Maros dar, die schon im Jahre 1860 durch STUR eine eingehende Beschreibung fanden und neuerlich im Aufnahmsberichte aus 1903 von J. HALAVÁTS behandelt wurden. Beide Verfasser verweisen die Versteinerungsschichten von Kérges in das Cenoman. Nebenbei möchte ich bemerken, daß ich am 1. September 1911. gelegentlich meines dortigen Aufenthaltes im obersten sandigen Mergel der Kérgeser Schichtengruppe ein mächtiges Exemplar des *Pachydiscus Neubergericus* HAUER fand, demzufolge die behandelte obere Schichtgruppe eigentlich in das Senon (Campanien) einzugliedern wäre. Wie in Kérges und Lesnyek, so lagert auch in Branyicska unmittelbar auf dem Phyllit-Grundgebirge Konglomerat und auf diesem glimmeriger Sandstein. Am Rande des Siebenbürgischen Erzgebirge im Dorfe V o r m á g a liegt nach der Beschreibung B. v. INKEY'S (l. c. S. 17) gleichfalls unmittelbar auf den Schichtköpfen des Phyllits rauhes Konglomerat, in dessen kalkig verbundenen glimmerigen Sandsteine J. PETRŐ typische Cenomanversteinerungen festgestellt hat.

Die dem Phyllit unmittelbar aufgelagerte Schichtenreihe gehört mithin nach dem Vorgebrachten sowohl in Kérges (die *Acanthoceras* enthaltende unterste Schichte), wie in V o r m á g a (das *Orbitolina concava* LAMK. führende Konglomerat) in das Cenoman. Auf Grund dieser Analogie dürfen wir auch das sogenannte Fundamentkonglomerat von Branyicska—Bezsán dem Cenoman zueignen. Das Material dieses Fundamentkonglomerates ist Phyllit und Quarzschutt, das durch ein sandiges Bindemittel verkittet wird. Auf diesem Fundamentkonglomerate lagert in sanftem Streichen lockerer, dünnbankiger glimmeriger Sandstein und in diesem lockeren Sandsteine dürften wir wohl ebenso wie in Kérges Ablagerungen aus der Senonstufe vermuten.

Wie am Nord- und Südrande des Siebenbürgischen Erzgebirges überhaupt, so unterscheidet sich auch der Bezsán—Branyicskaer Sand-

stein der oberen Kreide mit seiner verhältnismäßig ruhigen Lagerung bereits scharf von dem stark zerknitterten Charakter der Sandsteine der mittleren Kreide, noch bedeutend mehr aber von jenem der Sandsteine aus der unteren Kreide. Zur Aufhellung der Beziehungen zwischen dem Karpathensandsteine und der Kreide aus dem Gosaulter hat neuestens Dr. L. v. Lóczy jun. in der Sitzung der Geologischen Gesellschaft am 31. Januar 1917 in einem Vortrage über die Gosa- und Flyschgebilde der Gegend Aranyos wichtige tektonische Momente entwickelt. Die Zerknitterung des Flysches im Becken schreibt er der infolge Einsturzes zustande gekommenen Raumverminderung zu und verweist das Maximum der Faltung in die nachgosauische Zeit. Zur Erklärung dieser wichtigen Frage wird auch die Oberkreide von Kérges—Branyieska manches beitragen.

17. Die Eruptivgesteine der Drócsa und des Siebenbürgischen Erzgebirges.

(Bericht über petrographische Untersuchungen im Jahre 1916.)

Von Dr. SIEGMUND v. SZENTPÉTERY.

Schon seit mehreren Jahren befasse ich mich mit der Klärung der Melaphyrfrage, vor allem von dem Gesichtspunkt aus, welche Rolle diesem Gestein in den Gebirgen Ungarns, bezw. in erster Reihe beim Aufbau des Siebenbürgischen Erzgebirges zukommt. Die Untersuchung des im Siebenbürgischen Museum zu Kolozsvár befindlichen Materials beendigte ich 1915 und die erreichten Resultate wurden im Földtani Közlöny auch veröffentlicht.¹⁾ Es war aber nur natürlich, daß ich von den Melaphyren Ungarns, ja selbst von ihrer Rolle im Erzgebirge kein auch nur annähernd klares Bild gewinnen konnte, bevor ich nicht auch eine der größten ungarischen Sammlungen, die Sammlung der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt kannte. In dieser meiner Absicht wurde ich gefördert durch den ehrenden Auftrag von Seiten der Direktion der genannten Anstalt vom 27. Mai 1916, wodurch mir das Studium der in der Sammlung befindlichen Eruptivgesteine ermöglicht wurde. Wegen zu starker amtlicher Inanspruchommenheit konnte ich dem Auftrag erst während meinesurlaubes im Juli 1916 nachkommen. In der Zeit, welche mir zur Verfügung stand, beendigte ich die Durchsicht der Gesteine des Hegyes-Drócsa und des Siebenbürgischen Erzgebirges. Die Durchsicht der übrigen Gesteine der Sammlung bleibt der Zukunft vorbehalten.

Es ist ein außerordentlich reiches Material, das ich untersuchen konnte unter herzlichem, wohlwollender Leitung und Förderung der Herren Direktor Prof. Dr. L. v. LÓCZY, Vizedirektor Dr. TH. v. SZONTAGH und Prof. Dr. K. v. PAPP, denen ich auch an dieser Stelle meinen tiefgefühlten Dank ausspreche. Diese Gesteine gelangten in die Anstalt durch die Sammlungen: Dr. L. v. LÓCZY, Dr. TH. v. SZONTAGH, Dr. K. v. PAPP, L. ROTH v. TELEGD, Dr. G. PRIMICS, Dr. M. v. PÁLFY, Dr. A. KOCH.

1) Földtani Közlöny, Band XLVI. Budapest, 1916.

W. JAHN, A. LACKNER und J. BÁNYAI. Ich muß indessen bemerken, daß ich den größten Teil der Dr. M. v. PÁLFY'schen Sammlung, welche verpackt eingelagert war, noch nicht untersuchen konnte. Indessen sind gerade von den Sammlungen M. v. PÁLFY, eines der hervorragendsten Erforschers des Siebenbürgischen Erzgebirges, bzw. aus dem Studium der in ihr befindlichen Gesteine noch viele neue Resultate zu erwarten. Herr Chefgeologe v. PÁLFY hat auch bereitwillig versprochen mir die in seiner Sammlung befindlichen Melaphyre zu zeigen, während meines kurzen Aufenthaltes in der Anstalt war er aber abwesend, gebunden durch die unaufschiebbare amtliche Tätigkeit seiner geologischen Aufnahmen, so daß die Durchsicht seines Materiales ebenfalls der Zukunft vorbehalten bleiben muß.

Während ich das mir zur Verfügung stehende Material in der Anstalt untersuchte, legte ich meinem Ziel entsprechend, natürlich das Hauptgewicht auf die basischeren Mesoeruptiva, trotzdem unterzog ich nicht nur diese, sondern sämtliche mit ihnen zusammen vorkommenden Eruptivgesteine einer übersichtlichen makroskopischen und zum guten Teil auch mikroskopischen Untersuchung und wählte dann weiterhin die wenigen basischeren Augitporphyrite, welche für Melaphyr gehalten werden konnten und die noch selteneren Melaphyre zu eingehenderen Studien aus. Aber bei Durchsicht dieser Gesteine tauchten auch andere wichtige Fragen auf, so die Frage der „regenerierten Porphy- und Diabastuffe“, sowie die der petrographischen Beschaffenheit jener Pechsteine, welche in der Diabasmasse der Drócsa, bzw. in der Porphyritmasse des Siebenbürgischen Erzgebirges, vorkommen.

Jetzt, da ich über die erreichten Ergebnisse kurz Rechenschaft ablegen will, trage ich in erster Reihe die Erfahrungen vor, welche ich während meiner Bestimmungsarbeiten in der Anstalt machte, nach Aufzählung der auf diese Gesteine bezüglichen Literatur, sodann behandle ich die eingehender untersuchten Gesteine.

Über die Mesoeruptiva des Drócsa und des Erzgebirges im Allgemeinen.

1. Unter den Geologen, welche das *Drócsa-Gebirge*¹⁾ einer geologischen Detailaufnahme unterzogen haben, war einer der ersten Dr. L. v.

¹⁾ Ich muß bemerken, daß ich auch die Gesteine des Hegyes-Massiv untersucht und die dort gefundenen hauptsächlich Diorit- und Granit-Arten auch bestimmt habe. Aber da hier kein Melaphyr gefunden wurde, und auch Diabas nur unter-

LÓCZY.¹⁾ Er hat festgestellt, daß die Westgrenze der Drócsa gegen den Hegyes „von Konop—Marosborsa (Berzova) bis Mosztafalva (Musztesd)—Madarzsák (Madrizest) gezogen werden“ ist, an welcher Linie, entlang dem Konoper Haupttal die große Granit- und Dioritmasse des Hegyes plötzlich endigt und nur an den östlichen Erhebungen des Nádas—Berzovaer Sattels, welcher über die Grenze von Hegyes und Drócsa verläuft, tritt eine größere Masse Diorit auf, innerhalb deren nur kleinere Amphibolgranitmassen zu finden sind. Der Diorit brach während der Ablagerung der Phyllite, welche älter als triadisch sind, hervor und veränderte diese auch teilweise. Das vorherrschende Gestein der Drócsa selbst wird nach ihm von Diabas gebildet, innerhalb dessen Gebiet der mit ihm gleichalterige oder etwas jüngere Quarzporphyr nur in einzelnen Durchbrüchen erscheint, in der Gegend von Torjás (Trojás), Óborsa (Obersia) und Zöldes. „Der Diabas mit dem Quarzporphyr zusammen kann für mesozoisch, für jurassisch oder vielleicht triadisch gehalten werden.“ Die von LÓCZY i. J. 1878 gesammelten paläovulkanischen Gesteine wurden von Dr. A. KOCH²⁾ und G. PRIMICS,³⁾ die neovulkanischen aber von Dr. A. KÜRTHY⁴⁾ beschrieben. Mit dem Bilde, das durch diese Arbeiten gewonnen wurde, will ich mich hier nicht befassen, ich verweise nur auf das am Schluß meines Berichtes gegebene Verzeichnis, worin ich die richtigen, bzw. die dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechenden Benennungen auf Grund meiner eigenen Bestimmungen mitteile.

Die geologischen Detailaufnahmen am Marosufer und damit auch im Drócsagebirge wurden von Dr. TH. V. SZONTAGH⁵⁾ 1890 und 1891 fortgesetzt. Auch er hält Diabas für das vorherrschende Gestein des Gebirges und betrachtet das Diabasgebiet, welches wir an der Südseite des Maros von Laláncz (Lalasinicz) bis Szabálcs (Zabalcz) verfolgen können, das an zwei Stellen von Porphyr durchbrochen wird, als zur Diabasmasse der Drócsa gehörig. Aus seinen Beschreibungen erwähne ich hier nur folgendes: Auf dem Gebiete des Briaza—Piatra alba-Rücken herrscht Diabas

geordnet oder in den mit dem Drócsa benachbarten Teilen vorkommt, befaße ich mit diesem Gebirge nicht eingehender. Der allgemeine petrographische Aufbau des Hegyes ist im übrigen gerade auf Grund der L. v. LÓCZY'schen Aufnahmen und Beobachtungen schon von Dr. J. PETRŐ behandelt worden: A három Körös és Berettyó környékének geografiai és geológiai alkotása. p. 65—68. Nagyvárad, 1896.

1) Földtani Közlöny Band V. 1875; VI. 1876; XII. 1882. Jahresbericht der kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1883—1887.

2) Földtani Közlöny. VIII. 1878.

3) PRIMICS GYÖRGY: Erdély és a Hegyes-Drócsa—Pietrosza-hegység diabázporfiriteinek és melafirjainak vizsgálata. Kolozsvár, 1878.

4) Földtani Közlöny VIII. 1878.

5) Jahresbericht der kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1890 und 1891.

vor, dessen bis zum Maros herabreichende Massen im W und NW von „regenerierten Diabastuffen“ der Kreide umgeben werden. Außer Diabas nehmen am Aufbau des Gebirges noch Granitit (hauptsächlich bei Soborsin), dann in kleinerem Maße auch Diorit und Porphyrt teil. „Der Mittelpunkt der Porphyrruption befand sich, wie es scheint, im Dorfe Pernyesd (Pernyefalva) und in dessen unmittelbarer Umgebung,“ aber er kommt die Täler entlang überall vor zwischen Soborsin und Felsőköves (Kujás) sowohl im Granitit wie im Diabas. Gabbro ist in der Umgebung von Alsóköves (Govosdia) und Gyulató (Gyulica) zu finden.

Die geologische Aufnahme des östlichen Ausläufers der Drócsa und des damit eng zusammenhängenden Erzgebirges wurde von Dr. K. v. PAPP¹⁾ beendet. Er betont ebenfalls, daß „der größte Teil des aufgenommenen Gebietes aus Diabasen besteht, welche mit der gegen West vorgestreckten Augitporphyritmasse unter Dazwischentreten von Quarzporphyrausbrüchen sich berühren.“ 1902 benutzt er neben der vorhin gebrauchten Benennung Augitporphyr auch schon den Namen Melaphyr zur Bezeichnung der basischeren Mesoeffusiva. Am Ostrand der Drócsa wird die Größe der Diabasmasse auf die Weise bestimmt,²⁾ daß diese „von der Marosgegend in ununterbrochenem Zuge in NE-Richtung sich bis zum Fehér-Köröstal hinüberstreckt,“ welches „nur an einer Stelle, in der Olcser (Ócs) Magulica überschritten wird.“³⁾ In einer seiner späteren Arbeiten, in welcher er die Gegend von Almásszelistye behandelt, schreibt er von der Eruptionsfolge, daß das älteste Gestein der Gegend der untertriadische Diabas ist, das jüngste aber der oberkretazische Quarzdiorit, während die Ausbrüche von Granitit, Gabbro und Quarzporphyr zwischen diese beiden fallen. A. LACKNER hält indessen eigentümlicher Weise in der Gegend von Kazanesd den Gabbro für das älteste.⁴⁾

Die von K. v. PAPP 1901—1903 gesammelten Eruptivgesteine wurden von P. ROZLOZNIK⁵⁾ nach ganz modernen Methoden bearbeitet. Aus

1) Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1901, für 1902, für 1903.

2) Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1903.

3) Von diesem Orte beschrieb J. PETHŐ das Gestein als „typischen Diabas“. Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt, 1894.

4) Földtani Közlöny, XXXVI. Budapest 1906. LACKNER gerät bei der Altersbestimmung in der Tat mit sich selbst in Widerspruch; er schreibt nämlich, daß im Ponor-patak im Diabas ein gabbro „Dyke“ vorkommt, der seinerseits hinwiederum von Granodiorit „Gängen“ durchsetzt wird, und zieht trotzdem den Schluß, daß die älteste Bildung der Gegend der Gabbro ist, auf diesen Diabas folgte, später Quarzporphyr und schließlich Granodiorit.

5) Földtani Közlöny, XXXV. Band, Budapest. 1905.

seiner Beschreibung erfahren wir, daß im östlichsten Teil der Drócsa¹⁾ außer den verschiedenen Diabasarten Granitit (zwischen Cserbia und Almásszelistye), Granitaplit (Poganesd), Quarzdiorit (Kisbajaer [Baja] Tal: Ripa), eine ganze Serie von Gabbroarten (Mikrogabbro: Almasel, Amphibolgabbro: zwischen Almasel und Cserbia, Olivingabbro: Csungány) vorkommen. Von Effusivgesteinen erscheinen: Quarzporphyr (Rosa [Rossia]: Petrosza B.), Rhyolith (Tamasesd), Dacit (Tamasesd: oberhalb der Kirche), Andesit (Tamasesd: Cordina). Gerade an der Grenze des Diabasgebietes der Drócsa und der Porphyritmasse des Erzgebirges und etwas östlich davon treten außer den genannten Gesteinen eine ganze Serie von Basalten (Godinesd, Mikanesd, Zám), dann Melaphyr (Felvácza, Alvácza), Gabbroporphyr (Almásszelistye), Quarzdioritporphyr und Granodiorit (Felvácza: Magura, Kalemoga und Mujeri) auf. Er erwähnt auch den feldspathhaltigen Pikrit von Tamasesd.

2. Die erste genauere Beschreibung der hierher gehörigen Gesteine des *Erzgebirges* rührt von G. TSCHERMAK²⁾ her, welcher einen Toroczkóer „Melaphyr“ vollständig, ähnliche Gesteine von Krecsunyeesd und Tekerő aber teilweise auch analysieren ließ. Von ersterem hat Dr. J. v. SZÁDECZKY³⁾ nachgewiesen, daß es Pyroxenporphyr ist. 1885 erschien die Monographie der Umgebung von Nagyág von Dr. BÉLA v. INKEY,⁴⁾ sie enthält nur wenige Angaben über die Mesoefusiva, unter denen Melaphyre und Quarzporphyre unterschieden werden, auch er gebraucht also ebenso wie GEORG PRIMICS⁵⁾ in seinem 1896 erschienenen großen Werk über das Csetrásgebirge die Bezeichnung Melaphyr als verallgemeinernde Bezeichnung unter dem Eindruck von TSCHERMAK und DÖLTER.⁶⁾ Die Detailaufnahme des Toroczkóer Gebirges, welches den nördlichen Teil des Erzgebirges bildet, wurde 1887 von Dr. A. KOCH⁷⁾ begonnen und nach ihm von L. ROTH v. TELEGD⁸⁾ fortgesetzt und 1904 beendet. Das eigentliche Erzgebirge und den SW-lichen, zwischen Maros—Körös gelegenen Teil des Erzgebirges kartierten Dr. M. v. PÁLFI⁹⁾ und Dr. K. v. PAPP.¹⁰⁾

1) Aus weiter unten zu erörternden Gründen gehören die bezeichneten Fundorte noch zur Drócsa, wenngleich politisch bereits zum Erzgebirge.

2) G. TSCHERMAK: Die Porphyrgesteine Österreichs etc. Wien. 1869.

3) Földtani Közlöny. XXII. Band. Budapest. 1892.

4) INKEY BÉLA: Nagyág földtani és bányászati viszonyai. Budapest. 1885.

5) PRIMICS GYÖRGY: A Csetrás-hegység geológiája és ércfelérei. Budapest. 1896.

6) Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt. Band XXIV. Wien. 1874. p. 7.

7) Jahresbericht der kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1887. Budapest. 1888.

8) Jahresberichte der kgl. ung. geol. Reichsanstalt 1897—1904. Budapest.

9) Jahresberichte der kgl. ung. geol. Reichsanstalt 1903—1909. Budapest.

10) Jahresberichte der kgl. ung. geol. R.-A. 1905—1906, 1909—1914. Budapest.

sie lieferten darüber eine ganze Reihe von Publikationen. Auf ihre petrographischen Ergebnisse verbreitete ich mich hier nicht, sondern verweise auf meine Abhandlung über die Melaphyre,¹⁾ in welcher die Literatur über die Mesoeruptiva des Siebenbürgischen Erzgebirges eingehend von mir behandelt wird. Ich erwähne hier noch, daß außer den dort aufgezählten sich auch Dr. E. VADÁSZ²⁾ mit diesen Gesteinen befaßt, aber nur von dem Gesichtspunkt ihrer geologischen Altersbestimmung.

Auf Grundlage der Durchsicht und Bestimmung des aus der Drócsa und dem Erzgebirge stammenden Materials der Sammlungen der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt, kann auch ich einige Worte über den petrographischen Aufbau dieser Gebirge sprechen.

Auf Grund des bearbeiteten Materiales kann man im Allgemeinen sagen, daß die mesoeffusiven Massen der Drócsa weit aus vorwiegend aus Diabas, die des Erzgebirges ebenso weit aus vorwiegend aus Porphyrit bestehen. Die Grenze zwischen den beiden verschiedenen Gesteinsmassen wird im großen Ganzen gebildet von der Linie, welche die Orte Zám—Godinesd—Bászarabásza verbindet. Die östlich von dieser Linie gesammelten mesoeruptiven Gesteine erwiesen sich fast ausschließlich als Porphyritarten, die westlich davon gesammelten vorherrschend als Diabase. Diese Grenze kann ich auf Grund von Besprechungen mit Prof. PAPP und freundlichen Aufklärungen von seiner Seite auch genauer bezeichnen: demnach verläuft die gut feststellbare und an den meisten Stellen auch durch Quarzporphyrausbrüche bezeichnete Grenzlinie etwas östlich von Zám beginnend am Grenz-Kalksteinzug entlang nach NE bis Godinesd (wo in der Gemeinde die Kirche die Grenze bezeichnet), von hier aber im großen Ganzen nach N, zur Hügelreihe östlich von der Almásszelisteer Kirche, dann erstreckt sie sich über das sog. Brassó-Berggebiet und an der Westkrümmung des Ponorbaches entlang, dann über die Kazanesder Magura und die Gegend von Alsó-, Felsőváca bis Bászarabásza. Wir sehen, daß die Grenze nahezu N—S-lich verläuft und auch nahe an der politischen Grenze von Drócsa und Erzgebirge, sie liegt etwas östlich davon. Bei diesem Grenzverlaufe gehören dann die von ROZLOZNIK erwähnten Melaphyre zum Erzgebirge, ebenso größtenteils auch die kleineren-größeren Basaltausbrüche, welche bei Zám, Godinesd, Glód usw. vorkommen.

Die Diabasmasse des Drócsa besteht vorwiegend aus *Augitdiabas* und zwar aus spilitischem Augitdiabas, Stücke von gröber körnigem ophiti-

1) Földtani Közlöny. XLVI. Band. Budapest. 1916.

2) Jahresbericht der kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1914. Budapest.

schem Augitdiabas von hypabyssischem Typus sind viel weniger zahlreich und gelangten vorwiegend aus den Tälern der größeren Bäche, also von tiefer aufgeschlossenen Stellen in die Sammlung. Diese ophitischen Augit-Diabase sind im allgemeinen viel frischer als die spilitischen, besonders schön erhaltene und für das Studium sehr geeignete Exemplare finden sich¹⁾ bei Soborsin am D. Soborsinu und am Szt. Jánosberg, bei Trojás (Torjás), im Tiszaer und Micojasatal, in Gyulica (Gyulatő) neben der Kirche, nördlich von Tok im V. Sirbuluj, bei Batta auf der Gomila rosiu, auf der Kamenica und neben dem nach Laláncz (Lalasiné) führenden Wege. Augitdiabas mit variolitischer Struktur ist auf dem V. Galsi bei Trojás (Torjás) und auf dem Tokaluberg bei Lalánc zu finden.

Außer Augitdiabasen kommt auch *Amphiboldiabas* vor und zwar bei Soborsin am Jánoshegy, wo er von einer Granitaplit-Ader durchzogen wird, weiterhin bei Gyulatő hinter der Kirche, im Iltyo (Iltő) neben der Kirche, bei Felvaca am Pozsuberg, schließlich erwies sich auch das Gestein des Almaseler „Surenység Haupt-Schacht“ als solcher. Von *Quarzdiabas* wird das Gestein des Hügels gegenüber dem Marospetreser (Petriser) 243 Punkt gebildet, ebenso das Gestein, welches auf der Grenze bei Zám an der Costa Vi Lehne des D. Fetyilor in der Nähe von Basaltcn vorkommt. Eine ziemliche Rolle spielt auch *Diabasporphyr*, besonders gegen die Grenze der Porphyritmasse und auf der Grenze selbst, so in der Gegend von Zám und Felvaca, aber er kommt auch westlich vor, so bei Tamasesd, entlang des davon nach N verlaufenden Grabens zwischen den 348 und 359 m Punkten und an dem gegen Godinesd führenden Passe, dann im Almaseler Kupferbergwerk, im V. Semi-siasa, auf der Gemarkung von Temesd (Temesest) und Torjás (Trojás) im Valea Gomilitoru (hier in besonders großer Menge), bei Iltő NNE von Iltő NNE von Wächterhaus No. 157 an der Seite des Weges, auf dem zu Torjás gehörenden V. Pichrosiuluj, im Zigeunerviertel von Pernyesd (Pernyefalva), schließlich bei Dorgos und S-lich von Beletháza (Bellotinc) am Vrf. Negrilu.

Wie es nach den Handstücken den Anschein hat, ist die Absonderung der Diabase, besonders der spilitischen vorwiegend kugelig, es

1) Gelegentlich der Veröffentlichung der Ergebnisse meiner Bestimmungen erwähne ich sowohl in der Dröesa als auch in dem Erzgebirge nur jene, hauptsächlich durch mehrere ähnliche Handstücke oder typische Gesteine charakterisierten Fundorte, welche in der erwähnten Literatur von ROZLOZSNIK bzw. ROTH nicht angegeben werden (ROTH teilt bei näherer Bezeichnung der Gesteine die Bestimmungen von F. SCHAFARZIK und PÁLFY mit.). So werden Wiederholungen vermieden und die Bestimmungen ergänzen sich gleichsam.

kommt aber, besonders bei den grobkörnigeren Ophiten auch polyedrische, ja sogar plattige Absonderung vor.

Diabastuffe sind in den Sammlungen sehr reichlich vertreten. Von Fundorten der als „regeneriert“ bezeichneten Tuffe hebe ich folgende hervor: Solymosbucsa (Sólymosbucsóva): über Morgóborgei und Magurele, Rósa: die Wasserscheide und V. Tufari, rechte Seite der Talöffnung des Alsókeveer (Govosdia) Tales, nördlich von Tótvárad am Nordufer der Bucht, das erste große Tal nördlich von Tok, die Gomila rosie W-lich von Batta, NE-lich von Soborsin Gurgulanna, NW-lich von Halális (Áldásos) Dimbu Kolibi, Kupferbergwerk von Almasel, Tal über der Kirche von Ócs.

Von den mit Diabas vergesellschafteten Gesteinen nenne ich an erster Stelle *Gabbro*, in den auch der Diabas selbst zuweilen übergeht; so erwähnt auch SZONTAGH, daß „westlich von Felsököves (Kujás) schräg gegenüber vom Wächterhaus Nr. 56 der Diabas an der Spitze des Berges ganz gabbroartig wird.“¹⁾ Außer dem Kujás-er Vorkommen findet sich dieser *Gabbro-Diabas* nach dem Zeugnis der Sammlungen noch: bei Farkasháza (Lupesti), dann NNW von Tok an der rechten Seite des V. Rusculuj und in Zám, oberhalb der Enge des Almáser Tales. Auch der *Gabbro* selbst spielt in vielen Abarten eine Rolle in der Diabasmasse, die häufigste darunter ist *Amphibolgabbro*, von dessen wichtigeren Fundorten ich folgende erwähne: in Soborsin der P. Fertyoji, S vom Cserbia Steinkreuz, über dem Pyritbergwerk von Kazanesd, nördlich von Áldásos an der linken Seite des Haupttales im ersten größeren Seitengraben, das wichtigste Vorkommen aber ist die Gegend von Kujás (Felsököves), wo er W-lich vom Dorf in der Nähe des Wächterhauses No. 56 und von hier aufwärts im Marosknie, sowie nach N im ersten Wasserriß vorkommt, weiterhin im Valye Mare von Kisbaja (Baja), woher die schönsten Amphibolgabbro-Exemplare stammen. Fundorte von gewöhnlichem *Diallagitgabbro* sind: 253 m Punkt NW-lich von Petirs (Péterese), dann V. Sorbuluj bei Csungány, 554 m Punkt von Csungány nach Kazanesd, westliches Tal von Kazanesd in der Umgebung des 383 m Punktes.

Unter den Effusivgesteinen, welche außer dem Diabas noch in verhältnismäßig geringer Menge vorkommen, ist *Oligoklasporphyr*it noch am häufigsten, welcher zwischen Torjás und Temesd nach der großen Zahl der in den Sammlungen vorkommenden Exemplare zu urteilen, in ziemlicher Masse vorkommen muß; besonders viele stammen von dem in petrographischer Hinsicht auch sonst sehr mannigfaltigen V. Gomilitoru, aber auch vom Capului Stroiloru, Dimbu Gurgu und Vrf. Roiba. Andere Vor-

¹⁾ Jahresbericht der kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1890.

kommen sind: Kápolnás V. Boi, Káprevár (Kapriora), Zöldeser Tal, Iltő (Iltýó) in der Gegend der Wächterhäuser No. 57 und 60, und der Eisenbahnstation, wo sich auch der betreffende Tuff findet, dann an dem Wege von Iltő gegen Zám und Szelistye, welch letzteres Vorkommen deshalb wichtig ist, weil dies auch Diabaseinschlüsse enthält. Das Gestein kommt noch in Dorgos (Sistovecz), Pernyesd (Pernyefalva) am NE-Rande und W-lich der Kirche, N-lich von Farkasháza (Lupest) auf dem Vrf. Stirca und Drui, WSW-lich von Laláncz (Lalasiné) und einigen anderen Orten vor. Vom Gesichtspunkt der Häufigkeit steht dem Oligoklasporphyrit am nächsten der *Augitporphyrit*, dessen Vorkommen sind: Rósa (Rossia) im Torjásér Nebental, im V. Galsi bei Torjás gegen Korbest (Maros-hollód) und im V. Gomilatoru gegen Temesd (Temesest), dann bei Tamasesd von der großen Krümmung gegen Osten, auf dem Höhepunkt 642 m bei Óborsa (Obersia), im Rajer (Szaturóer) Tal, im Zöldeser Tal, nördlich von Pétercse (Petirs) an der rechten Lehne des Tales, WSW-lich von Laláncz (Lalasiné) neben dem Tuff und noch an einigen näher nicht bestimmten Orten. *Amphibolporphyrit* findet sich an mehreren Orten an der Grenze der Diabasmasse in der Gegend von Felvácá und Kazanesd, aber auch westlich von hier in Tamasesd auf den 343 und 403 m Punkten und unter dem Dorfe. *Quarzporphyrit* kommt vor in Tamasesd über der Kirche, dann im Zöldeser Tal, bei Mészdorgos an dem Sistaróc (Sistarovec) genannten Ort und an der Grenze des Porphyritgebietes E von Godinesd bei dem 396 m Kreuz.

An *Melaphyr* scheint auch die Drócsa sehr arm zu sein. Außer dem von PRIMICS erwähnten Vorkommen von Kapriora (Káprevár),¹⁾ welcher Fundort nur infolge des übereinstimmenden geologischen Aufbaues zur Drócsa gerechnet werden kann, befindet er sich doch auf der Südseite des Maros und wird auch von Primics als Pietroszaer Gestein erwähnt, finden wir nur inmitten der weiter unten behandelten Pechsteine Melaphyrarten. Solche als Hyalomelaphyr anzusprechende Gläser kommen vor: neben Petris (Marospetres) am Endausläufer des Drujaberges, an der Torjásér Lehne der Rósa (Rossia), dann zwischen Tok und Felsőköves (Kujás) neben der Landstrasse. Die Art des Auftretens aller dieser Pechsteine ist aber derartig, daß man nicht so sehr an Gesteine, die in größerer Menge vorkommen, denken kann, sondern eher an durch Explosionen herausgeworfene Lapillis und kleinere Bomben, welche dann durch verschiedene Stoffe verklebt wurden.

Von neoeffusiven Gesteinen spielt im Drócsa nur *Andesit* eine

1) PRIMICS: Erdély és a Hegyes-Drócsa—P.-hegység diabázp. és melafirjainak vizsg. Kolozsvár, 1878.

nennenswerte Rolle, während Rhyolith und Dacit nur in sehr geringer Menge auftreten. Basalt aber fehlt, vom Mikanesd abgesehen, vollständig.

Bezüglich des relativen Alters der Eruptivgesteine des Drócsa sind jene, wenngleich lückenhaften, Beobachtungen wichtig, welche ich gelegentlich der vorhergehenden Bestimmung der Gesteine machte. Es sind dies folgende: NE-lich von Govosdia in von Sincora stammendem Diorit (No. 33a. leg. v. SZONTAGH kommt ein Diabasgang vor, im Amphiboldiabas vom Jánoshegy findet sich eine Granitaplitader. Diabaseinschlüsse fand ich in folgenden Gesteinen: im Oligoklasporphyrit gesammelt zwischen Marosszeleste (Szelistye) und Iltő (Iltýó) (leg.: PAPP 1902, VIII.) und im Porphyrituff in der Nähe des Iltýóer (Iltőer) Bahnwächterhauses. Danach ergibt sich folgende Eruptionsreihe: Diorit, Diabas, Porphyrit bezw. Porphyr.

Im eruptiven Teil des *Siebenbürgischen Erzgebirges* beobachten wir als einen im Allgemeinen charakteristischen Zug, daß hier die tertiären Gesteine eine unvergleichlich größere Rolle spielen, als im Drócsa, stellenweise werden sie vorherrschend, weiterhin bestehen die Mesoeruptiva überwiegend aus Porphyrit, neben dem der als gebirgsbildender Faktor noch in Betracht kommende Porphyr und Diabas verhältnismäßig sehr untergeordnet auftritt.

Unter tertiären Eruptivgesteinen spielen *Dacit* und *Andesit* eine große Rolle, *Rhyolith* kommt in viel geringerer Menge vor. *Basalt* finden wir nur im südlichen Teil des Gebirges ziemlich häufig, aber in räumlich beschränkten Vorkommnissen, so in der Gegend von Szirb, Bácsfalva, Marosbretteye, Kulyes, Ulyes, Almasel, Glódgilesd, Zám und Godinesd (an beiden letzteren Orten in besonders zahlreichen kleineren Ausbrüchen), im nördlichen Teil begegnen wir nur beim Detunata über Bucsony zwei Ausbrüchen. Es sind vorwiegend andesitische Basalte, aber es kommen darunter auch typische vor, so unter anderem das Gestein, „der Lehne und des Grabens über dem Godinesder Pfarrhaus“, welches von mir in meiner zusammenfassenden Abhandlung über die Melaphyre des Erzgebirges (Földtani Közlöny XLVI. p. 168¹⁾ als Melaphyr bezeichnet wurde. Gelegentlich der Untersuchung des Materials der Anstalt überzeugte ich mich indessen, daß dieser „Melaphyr“ von dem gleichen Fundorte stammt und in der Beschaffenheit vollkommen übereinstimmt mit dem Gestein, welches von P. ROZLOZNIK als Olivinbasalt beschrieben wurde (Földt. Közl. XXXV.) und über dessen Vorkommen (auch bezüg-

1) Auf Grund von Untersuchungen des Handstückes in Besitze des Siebenbürgischen Nationalmuseums.

lich der übrigen sechs Basaltvorkommen der Gegend von Godinesd) teilte mir Prof. PAPP Folgendes mit: „Über das Alter der Basalte von Godinesd kann ich so viel sagen, daß der Unterkreide-Sandstein von ihnen durchbrochen wird, sie brechen beziehungsweise an der Grenze des Jurakalkes und des Kreidesandsteines, an einer anderen Stelle an der Grenze von Augitporphyrit und Jurakalkstein hervor, nach ihrer Entstehungszeit sind sie also oberkretazisch oder tertiär.“ Daher kommt ihnen, wenn es auch ziemlich veränderte Gesteine sind, deren Aussehen auf hohes Alter deutet, doch eher der Name Basalt zu.

Von mesoeruptiven Gesteinen spielen die *Porphyre* (Quarzporphyr und Orthoklasporphyr) nur in dem nördlichen Teil des Erzgebirges: im Toroczkóer Gebirge eine wichtige Rolle, wo hauptsächlich ihre Tuffe in dem von Túr bis Borrév reichenden Zuge, ferner bei Csegez als gebirgsbildende Faktoren auftreten. Von den im Csetrásgebirge in der Gegend von Füzesborbála (Füzesbogara)—Boicza in ziemlicher Masse vorkommenden ähnlichen Gesteinen hat PÁLFY nachgewiesen,¹⁾ daß sie tertiären Alters sind, also nicht Quarzporphyre, sondern Rhyolithe darstellen.

Der *Diabas* der Sammlungen stammt hauptsächlich von der Grenze der Diabasmassen der Drócsa her, wo er nach der mitgeteilten Literatur große Gebiete bedeckt. Diese Vorkommen sind als östlichste Ausläufer der Drócsa zu betrachten. Von den Diabasen des Erzgebirges kann man im Übrigen sagen, daß unter ihnen mehr die hypabyssische: ophitisch körnige Ausbildungsform vorherrscht, und daß sie in dem SW-lichen Teil zwischen Maros—Körös noch in ziemlicher Menge auftreten. im eigentlichen Erzgebirge sind sie schon bedeutend seltener, im SE-lichen Teil im Toroczkóer Gebirge kommen sie nur ganz vereinzelt vor.

Im SW-lichen Teil scheint sich das größte Diabasvorkommen in der Gegend von Vizska zu befinden, woher viele Arten desselben in die Sammlung gelangt sind, so *Augitdiabas* vom Eingang des V. Kosztis, von der Lehne über der Baracke im V. Maluluj, im V. Almasel, unterhalb des Hauses in der Krümmung und vom Talgrunde im Nordarm des V. Cucale (an letzterem Orte kommt auch sehr grobkörniges Gestein vor, das einen Übergang in Gabbro bildet). *Diabasporyrit* und dessen Tuff stammt vom Maluluj-Gipfel, von der Almaseler Quelle und östlich vom 313 m Punkt. Weitere Diabasvorkommen im SW-lichen Gebirgstheil sind: *Augitdiabas* kommt vor im Szüligeter Tal, dann in der Gegend von Füzesdbogara: im Tal, welches vom D. Fata nach Norden abzweigt, in Glodgilesd über dem D. Runzs und über der Kirche, im Dorfe Viha über der Kirche und im Eisenbergwerk, in Karmazinesd zwischen den zwei

1) Mitt. a. d. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt. Band XVIII.

Mühlen, in der Gegend von Birtin auf dem 857 m Gipfel, in Lunka N-lich vom 557 m Punkt des Vrf. Bori, in Szkrofa am 525 m Punkt des D. Skrofi und in der Gegend von Bradacel im P. Ferikasuluj. Ein *Amphiboldiabas*-Fundort ist die große Krümmung des V. Izvoru bei Birtin. *Olivindiabas* kommt vor: über der Glodgilesder Kirche und östlich vom 602 m Gipfel Teiusuluj bei Pottingány.

Im eigentlichen Erzgebirge (also im großen Ganzen E-lich und NE-lich der Linie Karács—Gyalumare—Kecskedága) sind erwähnenswerte *Augitdiabas*-Vorkommen: der mittlere Teil des Tales NE-lich von Gyalumare, der mittlere Gegend des Porkura-Baches, V. Bratkó bei Nyavalyásfalva, Bucsonyizbita gegenüber der Kirche, im Rudaer Tal die Krümmung östlich der Plesia und die Gemarkung von Brád, in Kurety die Cserburea-Lehne, in Hercegány Gruju Fetyi, das untere Ende von Mihályfalva (Mihalény), in Pestyere der Vrf. Nyagri und der Bach unterhalb des Dorfes, in Tekerő unterhalb des Pochwerkes. *Amphiboldiabas* kommt vor: Porkura der mittlere Teil des Tales, Postaia-Lehne im Rudaer Tal, der Bach S-lich von Zsunk. *Olivindiabas* findet sich: oberhalb Brád an der Seite des Zsunker Baches, neben Mihalény und E-lich von Cerecel auf der Doszu Strada. *Diabasporyphyr*it gelangte in die Sammlung: aus der Gegend des Valea Jepi von der Pleasa und V. Plesa, von Bucsonyizbita gegenüber der Kirche und aus dem Rudaer Haupttale¹⁾ östlich von Plesia und dem Eingang des Rudaer V. Talpelor.

Die mir näher bekannten zwei Diabasflecken des Torockóer Gebirges liegen S-lich von Várfalva und Csegez, woher ROTH v. TELEGD hauptsächlich Augitdiabase von spilitischem Typus sammelte. Südlich von hier zwischen Székelyhidas und Oláhrákos am Grunde des Hidaspatak sehen wir auf einer ziemlich langen Strecke unter Augitporphyrit Augitdiabas mit seinem Tuff zutage treten; er wird durchzogen von mehreren dünnen, ophitischen Augitdiabaskängen. Die paar übrigen Diabasvorkommen werden auch in der mitgeteilten Literatur erwähnt.

Von den Porphyriten des siebenbürgischen Erzgebirges spielt Pyroxenporphyrit und zwar *Augitporphyrit*²⁾ und dessen Tuff die Hauptrolle. Seine Vorkommen erwähne ich nicht, denn dann mußte ich fast jeden einzelnen Punkt der Mesoeruptiva des Gebirges aufzählen. Gewöhn-

1) Dieser Amphibolaugitdiabasporyphyr it ist ein sehr interessantes Gestein, da ophitisches Struktur auch bei porphyrischer Textur auftritt und nicht nur die Augite, sondern auch die Amphibolkrystalle von basischen Plagioklas (um Labrador) Leisten kreuz und quer geschnitten werden.

2) Die Menge des ebenfalls vorkommenden Augithypersthenporphyrites ist unverhältnismässig geringer, seine Hauptvorkommen sind die Berge der Gegend von Torockó.

lich wird dieses Gestein unter dem Namen Melaphyr erwähnt, was aber umso weniger richtig ist, da gerade hier der saurere Typus: der sog. Labradorporphyrit, worin die Augitmenge sehr untergeordnet ist, am häufigsten vorkommt. Basischere Augitporphyrite, worin Augit als ein dem Feldspat fast gleichrangiges wesentliches Mineral auftritt, die sich also dem Melaphyrtypus einigermaßen nähern, bilden sehr seltene Ausnahmen, wie wir bei Behandlung der eingehenderen Untersuchungen sehen werden.

Von den übrigen Porphyriten steht der Menge nach an erster Stelle: *Oligoklasporphyrit*, der von zahllosen Punkten des Gebirges in die Sammlung gelangte, so daß deren Aufzählung zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde, daher erwähne ich von ihm nur Folgendes: Das wichtigste Vorkommen befindet sich im Norden im Toroczkóer Gebirge, in dem Abschnitt, welcher sich von Túr bis Toroczkógyertyános erstreckt,¹⁾ wo das Gestein zumeist nur als dünne Lavadecke die darunter fortwährend zutage tretenden Augitporphyrite überdeckt. Gute Typen kommen vor: in der Gegend von Krecsunesd: am La Sztircsaberg, am Kolnikuberg, am V. Pestyere, dann in der Gegend von Porkura: im gleichnamigen Bach in der Nähe der Mündung, im Bunyester Bach, im Cinterintal, auf den Bergen Szekeremb, Vrf. Korní und Stojenyásza, dann in der Umgebung von Vizska: oberhalb des Danulesder Steinkreuzes am Diédin, auf dem 543 m Gipfel der Magurele, in dem Graben, der zum Almaseler Bach führt zwischen den 617 m und 419 m Punkten, N-lich von der Serpentine im Nebental, E-lich vom Lunkojer Weg bei der 667 m Kote, auf dem Grenze von Szkrófa am Vistejuluj, schließlich gegen Lungsora auf dem 617 m Gipfel. Außer den genannten 3 Fundorten befinden sich in den Sammlungen der Anstalt noch Oligoklasporphyrite von 31 Stellen.

Quarzporphyrit kommt nur sehr vereinzelt vor, außer den von ROTH v. TELEGD auf Grund der Bestimmungen von SCHAFARZIK und PÁLFY in seinem Berichte beschriebenen Vorkommen, erwähne ich folgende: Porkura: Cinterinberg, Vizska: Ursuluj 625 m Gipfel, Danulesd: SE-lich der 592 m Punkt und die S-Lehne der Teusi, Vorca: E-lich vom 271 m Punkt das Ende des nördlichen Grabens und das Wehr des Sägewerkes unterhalb der Brücke, schließlich E-lich von Godinesd das 396 m Kreuz. *Amphibolporphyrit* kommt etwas häufiger als der vorige vor, das meiste davon hat die Umgebung von Ruda und Brád geliefert und zwar vom Talpeloru, E-lich von Plésia, in der Nähe des Rudaer Gebietes und im

1) Die Albitoigoklasgesteine dieses Gebirgsteiles sind von mir eingehend behandelt worden in Múzeumi Füzetek. Mitteilungen aus der mineralogisch-geologischen Sammlung d. Siebenb. Nationalmuseums. II. Band. No. 1. Kolozsvár, 1913.

Rudaer Bach unterhalb des Dorfes; neben Brád: zwischen Rakova und V. lunga, in V. lunga bei der Försterwohnung und am Ursprung des Talpelorubaches. Andere Fundorte sind: Viszka-Nebental der 396 m Punkt und der Grat, welcher sich beim 505 m Punkt gegen Lungsora erstreckt, Lungsora im Haupttalle neben dem Keresztes-Hause und schließlich in Birtin V. Izvoru. *Biotitporphyrit* kommt nach dem Zeugnis der Sammlung in Lunkoj in dem Ecke, welches gegen die Gyórfy-Mühle vorspringt und in Brád vor am Eingang des V. Rudi und zwischen Rakova—V. Lunga.

Außer den erwähnten kommen noch folgende Eruptivgesteine vor: *Diorit* (Ompolyica), *Quarzdiort* (Kisompoly, Nagyág), *Gabbro* (Porkura, Bunyest), *Gabbrodiabas* (Viszka: V. Cucale N-Arm, Bedellő), *Melaphyr* (Bedellő, Felsőgáld, Valeajepi, Váca) und *Pikrit* (Pogyele, Tamasesd).

Zur Bestimmung des relativen geologischen Alters dienen folgende Einschlüsse: Diabaseinschlüsse fand ich in Oligoklasporphyrit „S-lich vom Karácshegy gegen den Teich, vom Grunde des nördlichen Tales“ (leg.: PAPP 1906, VII.), ferner in Augitporphyrit „von Zalatna 765 m Punkt (leg.: PAPP 1906, VII.)“, ferner in Augitporphyritbreccie im „großen Graben zwischen Zalatna und Petrozsán“ (leg.: LÓCZY 1911, IX). Einen Augitporphyriteinschluß lieferte ein Oligoklasporphyrit von „Nyálómező SW von Várfalva“ (leg.: ROTH v. T. 1897). Ich erwähne noch von der Basis der Borréver (neben Toroczkó) Tithonkalkklippe (auf Grund der Sammlung KOCH) herstammenden Kalksteine (obere Trias? KOCH), in welchen zum guten Teil abgerundete Porphyrit und Porphyreinschlüsse reichlich vorkommen.

Nach diesen Anhaltspunkten, weiterhin auf Grund von Erfahrungen, die ich im Laufe einer ganzen Reihe von Jahren im Toroczkóer Gebirge gesammelt habe, ist das älteste Effusivgestein des Gebirges der Diabas (oder wenigstens die Hauptmasse der Diabasen.¹⁾ dann folgte der Augitporphyrit, bald die Ausbrüche der übrigen Porphyrite, unter ihnen an letzter Stelle die Oligoklasporphyrite, die Reihe wurde beendet durch die Orthoklas- und Quarzporphyre. All' diese sind aber, wenigstens zum größeren Teile,²⁾ vorjurassische Bildungen.

Ungeklärt bleibt die Frage nach dem Alter des Hypersthenaugitporphyrites der Umgebung von Toroczkó; das Verhältnis dieses Gesteines

1) Nach einer frdl. brieflichen Mitteilung von Herrn E. VADÁSZ muß ich bemerken, daß er an einigen Stellen des Erzgebirges Diabas — bez. Porphyritvorkommen fand, welche Tithon und untere Kreide durchbrechen, die Hauptmasse wird indessen auch von ihm unbedingt für oberjurassisch gehalten.

2) Földtani Közlöny, XXII. Band, Budapest, 1892.

zu der Székelykö-Tithonklippe ist, wie auch bereits Dr. J. v. SZÁDECZKY schon 1892 hervorgehoben hat,¹⁾ sehr zweifelhaft, besonders wenn ich noch hinzufüge, daß ich unter brecciösen Kalken der Tithonklippen nur gerade den Hypersthenaugitporphyrit als Einschluß nicht entdeckt werden konnte.

* *
*

Die Detailuntersuchungen führte ich größtenteils im mineralogisch-geologischen Institut der Universität Kolozsvár aus, dessen Direktor: Universitätsprofessor Dr. J. v. SZÁDECZKY auf meine Bitte hin mir gestattete, von den zu untersuchenden Gesteinen im Institute Dünnschliffe anzufertigen. Dafür spreche ich ihm auch an dieser Stelle wärmsten Dank aus.

In der kurzen Beschreibung der Ergebnisse meiner Untersuchungen hebe ich an erster Stelle hervor, daß ich unter den Gesteinen des Erzgebirges außer den in der oben angegebenen Literatur schon erwähnten Arten, zusammen nur einen einzigen Melaphyr in dem näher untersuchten Material der geol. Reichsanstalt fand. Dieses Gestein ist ein aus der Sammlung Dr. G. PRIMICS vom Fundorte „Valea Jepi, neben dem Dorf“ stammender *Augitmelaphyr*. Da ich sein Gegenstück, das in jeder Beziehung mit dem erwähnten Gestein vollständig übereinstimmt und sich im Sieb. Nat. Mus. befindet, bereits im XLVI. Bd. des Földtani Közlöny beschrieben habe, verweise ich an Stelle eingehenderer Beschreibung auf diese Publikation. Ich erwähne nur so viel, daß auch dieses Exemplar gerade als ein solches Agglomeratstück erscheint, wie das beschriebene, es ist nur etwas größer.

Ich kann noch hervorheben, daß in dem genauer untersuchten Material noch einige solche Augitporphyritstücke gefunden wurden, welche zwar etwas mehr Augit als gewöhnlich enthalten, aber gegenüber den Feldspaten spielt er doch noch immer nur eine untergeordnete Rolle, so daß das Gestein keineswegs als Melaphyr, sondern nur als *basischer Augitporphyrit* bezeichnet werden kann. Solche dem Melaphyren nahestehende Gesteine enthält die Sammlung v. LÓCZY von den Fundorten „Verzweigung des Birtiner Tales“ und „Nagyalmás, unter den Kalkklippen südlich der Weide“; die Sammlung PRIMICS von „Cerecel, Gura Gosu“, „Valea Jepi, Gy. Moszoruluj“; „Kurety an dem Weg nach Porkura“ und „Tekerö“; die Sammlung Dr. K. v. PAPP von „Brád, Tejusuluj 600 m“. Die übrigen als Melaphyr bezeichneten Gesteine sind entweder noch viel weniger basische Pyroxenporphyritarten als die erwähnten (Lab-

¹⁾ Földtani Közlöny. XXII. Band. Budapest. 1892.

radorphyr, Biotitaugitporphyr, Augitamphibolporphyr, Augitporphyr usw.), oder aber andere Gesteine und zwar am häufigsten spilittischer Augitdiabas und Diabasporphyr, aber auch andere Diabasarten.

Pechsteine.

Die aus der Drócsa und dem Erzgebirge stammenden Pechsteine der Sammlung werden im Allgemeinen dadurch charakterisiert, daß sie aus kleinsten bis zu 5 cm im Durchmesser haltenden kugeligen oder eckigen Glasstücken bestehen, welche durch verschiedenes Material: Calcit, Chlorit, Quarz ziemlich locker zusammengefügt werden. Nach Zerstörung und Auslaugung des Bindemittels zerfallen sie in lose Stücke. Nach der petrographischen Beschaffenheit können drei Typen unterschieden werden.

Die Pechsteine des ersten Typus entsprechen nach ihrer Zusammensetzung den Pyroxenporphyrten. Ihre Fundorte sind: „Torjás (Trojás), am Weg nach Maroshollód“ (leg.: L. v. Lóczy) und „Czebeer Quellental“ (leg.: K. v. PAPP, 1906). Ihr Material besteht vorwiegend aus Glas, worin im Trojás-Exemplar etwas Plagioklas (Labrador) und Augit, im Cebeer ziemlich viel Plagioklas (Andesin und Labrador), bedeutend weniger Augit und einige Hypersthenkristalle porphyrisch ausgeschieden erscheinen. Die in Umkristallisierung begriffene Glasbasis enthält viele Augit- und Plagioklas Kristallskelette, weiterhin wenige Augit, Hypersthen (Cebe) und Plagioklasmikrolithe. Aus einem ähnlichen Pechstein besteht eine Breccie des brecciösen Augitporphyrtes, welcher von K. v. PAPP 1909 „N-lich der Kirche von Újbáresd an der Westseite des Tales“ gesammelt wurde.

Den zweiten Typus vertreten jene Pechsteine, welche in Zusammensetzung und Ausbildung dem *Melaphyr* entsprechen. Ihre Fundorte sind: „Rósa (Rossia) Torjás-er Lehne“ (leg.: L. v. Lóczy), „Felsököves (Kujás) E-liches Tal neben dem Wege“ und „zwischen Tok und Felsököves neben der Landstraße“ (beide aus der Sammlung TH. v. SZONTAGH 1890), schließlich „Endausläufer des Drujaberg über Marospetres (Petris)“ (leg.: K. v. PAPP 1901). Ihre losen oder locker verbundenen Glaskugeln und eckigen Stücke werden im Allgemeinen dadurch charakterisiert, daß die ständig überwiegende Glasmasse stellenweise in Umkristallisation begriffen ist, die wenigen porphyrischen Mineralien bestehen vorherrschend aus Olivin, der in dem einen Rossiaer und Kujás-er Gestein allein vorkommt, während in den übrigen neben Olivin auch Plagioklas (aus der Labrador- und Bytownitreihe) und auch Augit erscheint. Außerordentlich interessant und reich an Abwechslung sind in diesen Gesteinen die Augit- und Olivinkristallskelette, letztere sind in einem auf der primitivsten Stufe

der Umkristallisierung begriffenen Rossiaer Pechstein besonders vielgestaltig.

In den dritten Typus reihe ich jene Gesteine ein, welche kein porphyrisches Material erhalten, oder wenn etwas wenig davon vorkommt, läßt die Umkristallisierung des Glases auf ein vollständig diabasartiges Gestein schließen. Hierher gehören die Gesteine folgender Fundorte: „Rajer (Szaturóer) Tal, gegen D. Cajlor“ (leg.: L. v. Lóczy 1888, VII), „Temesd (Temesest) NE-lich V. Gomlitoru unter 260 m zwischen Diabasen“ (leg.: Th. v. Szontagh 1890) und „Rósa (Rossia)“ (leg.: Th. v. Szontagh 1891). In diesen ist ein großer Teil des Glases in Umkristallisierung begriffen und zwar wurden vorwiegend Augitkristallskelette ausgeschieden, welche besonders in ihrem mittleren Teil eingebettete Plagioklas-Mikrolite und Kristallskelette enthalten. Im Temesder Pechstein wechseln die dunkleren und helleren Glaspertien auch streifenweise.

Die systematische Stellung dieser Gläser wird auf Grund der noch nicht abgeschlossenen chemischen Analysen am sichersten festgestellt werden können.

„Regenerierte Tuffe.“

Die näher untersuchten „regenerierten Porphy- und Diabastuffe“ haben sich zum Teil als Gesteine erwiesen, welche dem Namen nicht entsprechen. Wir müssen aber bei dieser Frage in Anbetracht ziehen, daß L. v. Lóczy und nach ihm Th. v. Szontagh den Namen des Tuffes nicht in petrographischem, sondern „in geologischem Sinne“ gebrauchen, in dem Sinne, der von Lóczy in seinem Berichte von 1885 umschrieben wird. Hier gebraucht er den Namen auf ein Gestein von Mészdorgos, das ist aber „ein lockeres, vorwiegend kalkiges, von Kalzitadern durchzogenes Gestein, worin echter felsitischer Porphyrtuff nur in kleinen Stücken vorkommt, grünlich-rötliche Diabaskörner hingegen finden wir darin als Staub oder Sand, der durch Salzsäure aus dem kalkigen Bindemittel gelöste Rest ist echt tuffartig“, er bemerkt weiterhin „vorläufig gebrauche ich die Bezeichnung Porphy-Diabastuff in geologischem Sinne auf Grund dessen, daß Stücke beider Gesteine darin enthalten sind.“, „ich erwarte von weiteren, eingehenderen Untersuchungen die Feststellung dessen, ob wir es hier mit einem vulkanischen Tuffe zu tun haben, oder mit einem solchen, der unabhängig von der Eruption als gewöhnliche Wasserablagerung entstanden ist, wohin das Material der Eruptivgesteine nur auf dieselbe Weise, wie die Kalkstücke als passiver Schutt gelangt ist.“

Daraus, insbesondere aber aus der Tatsache, daß diese „regenerierten Tuffe“ für jüngere (kretazische?) Bildungen gehalten werden als die

Porphyr- und Diabasmassen,¹⁾ von welchen sie herkommen müssen, ist es klar, daß wir unter diesem Namen eine aus Abrasionsschutt der Diabas und Porphyr entstandene und durch spätere tonig-kalkige Ablagerungen zusammengehaltene und zu einem festen Gestein zementierte Bildung zu verstehen haben.

Von petrographischem Standpunkt versteht man unter regenerierten Tuffen Gesteine mit ganz anderen Eigenschaften. Wir bezeichnen mit diesen Namen jene mit den vulkanischen Ausbrüchen gleichalterigen vulkanischen Sedimente, welche in der langen, seit ihrer Ablagerung verfloßenen Zeit, infolge verschiedener Einwirkungen umkristallisiert sind und vielfach das Aussehen eines echten Massengesteins angenommen haben. Auf diese Weise finden wir besonders von Meso- und Paläoeffusivgesteinen regenerierte Tuffe, z. B. in besonders großer Menge in dem NE-lichen Teil des siebenbürgischen Erzgebirges, wo diese Porphyrtuffe auch in großer Masse von Kieselsäure durchtränkt erscheinen, so daß bei diesen die Silification geradezu zum Regenerationsvorgang gehört. Aber der Quarz kann in diesen sauren Porphyrtuffen auch aus den Gesteinen selbst stammen, die auf diese Weise zu quarzharten, dichten Gesteinen geworden sind. Aus den kieselsäurereichereren oder geradezu basischen Gesteinen (z. B. Diabas) entstehen im Verlaufe der Umkristallisation (Regenerationsmetamorphose) natürlich ganz andere Gesteine, wird doch die vulkanische Asche dieser Gesteine als feines pelitisches Material unter der Einwirkung verschiedener Faktoren im Laufe der Zeit viel leichter umgebildet als die kieselsäurereiche vulkanische Asche. So sind wir dann, wenn wir mit voller Sicherheit bestimmen wollen, ob die umgestalteten basischen Aschentuffe aus vulkanischen Gesteinen entstanden sind, auch bei diesen hauptsächlich auf chemische Analysen angewiesen, so wie bei den echten kristallinischen Schieferen der „Orto“- oder „Para“-Ursprung bestimmt wird.

Die eingehender untersuchten „regenerierten Tuffe“ der Drócsa befinden sich größtenteils noch nicht auf einem solchen Grade der Umgestaltung, daß man darin die ursprünglichen eruptiven Teile nicht erkennen könnte, die so sehr charakteristischen Glasfäden sind z. B. noch nicht durch die Umkristallisation verwaschen. So können wir allein durch petrographische Methoden, ohne chemischen Analysen, auf die infolge der in dem einen oder anderen Gestein vorhandenen Radiolarien und die dadurch bewirkte fremde Kieselsäure ohnehin kein Verlaß wäre — bestimmen, ob diese Gesteine eruptives Material enthalten oder nicht. Wenn ja, dann hängt es von der Menge des eruptiven Materials ab, ob wir sie

1) Jahresbericht der k. u. g. Reichsanstalt für 1885, für 1888.

als echte Tuffe, oder als tuffige Sedimente zu bezeichnen haben. Von diesem Gesichtspunkte aus können die untersuchten Exemplare in drei verschiedene Gruppen gefaßt werden: In die erste Gruppe rechnen wir diejenigen, welche sicher nachweisbares eruptives Material nicht enthalten, in die zweite Gruppe diejenigen, bei denen auch etwas eruptives Material vorkommt, in die dritte jene, welche vorherrschen oder ausschließlich aus eruptiven Trümmermaterial bestehen.

In die erste Gruppe reihe ich folgende Gesteine:

leg. L. v. LÓCZY 1888, VIII., Briáza-Kamm.

leg. L. v. LÓCZY 1915, IX., Szaturóer (Raj) Tal, in der Nähe der Ursica-Einmündung.

No. 193 leg. TH. v. SZONTAGH 1890, SSW von Zabalc (Szabálc) S von Bonina, V. Sterkovicz.

No. 216₁ u. ₂ leg. TH. v. SZONTAGH 1890, NW von Torjás (Trojás) E-Lehne der Gruniu rosi.

No. 312₂ leg. TH. v. SZONTAGH 1890, Kisbaja (Baja) Aufstieg am W-Arm des D. Blidari.

No. 322₂ leg. TH. v. SZONTAGH 1890, Kisbaja (Baja) Aufstieg am W-Arm des D. Blidari.

No. 360₃ leg. TH. v. SZONTAGH 1890, NNE von Farkasháza (Lupest) zwischen Rovina und Druja.

No. 114₂ leg. TH. v. SZONTAGH 1891, SW von Laláncz (Lalasin) Aufstieg zum Várnica-Gipfel.

In ähnlicher Weise enthalten kein eruptives Material, unterscheiden sich aber erheblich von den vorigen:

No. 372₅ leg. TH. v. SZONTAGH 1890, N von Pernyefalva (Pernyest) V. Striconi 345 m.

leg. K. v. PAPP 1911, Temesd (Temesest).

Die ersten 9 Gesteine sind im allgemeinen rotbraun gefärbt, seltener blaugrau (Szaturó). Schon mit freiem Auge ist eine schwache Schichtung an ihnen zu erkennen, ausgenommen die Szaturóer und Lupester Gesteine, welche dicht sind, schwach fettig glänzen und Quarzhärte besitzen, während die übrigen glanzlosen Tonschiefern ähneln.

Makroskopische Mineralien enthalten sie nicht, nur Quarz- und Kalzitadern und einige Absonderungsflächen sind von Eisen gefärbt. Ihr Material besteht zum größten Teil von Eisen gefärbtem, mehr-weniger umkristallisierendem Ton, in vielen Gesteinen mit ziemlichen Mengen von Hämatit und limonitischem Magnetit. Der Limonit deutet die Schichtung stellenweise sehr wohl an. Sie enthalten immer Radiolarien, als organische Einschlüsse, einige sogar sehr viel, so z. B. das Farkasházer (Lupester) und beide Torjás-er (Trojás-er) Gesteine, letzteres besteht

zu mehr als zur Hälfte aus solchen. Die Radiolarienskelette werden von Quarz, Quarzin und Chalcedon, sehr selten von Eisenerz oder vom eisenhaltigen Tone selbst erfüllt, ihre Umrisse erscheinen durch Umkristallisation stellenweise etwas verwaschen. Durch Umkristallisation des Tones ist vorherrschend weißer Glimmer (Serizit, Muskovit) entstanden, in bis 0.1 mm großen Blättchen, Stengelchen oder Rosetten, zuweilen aber bildete sich (im Szaturóer den weißen Glimmer überwiegend) ziemlich viel Quarz oder feldspatartige Bildungen in unendlich winzigen Flöckchen, dann Rutil, in sehr kleinen, nadelförmigen Kristallen, zuweilen in knieförmigen Zwillingen, im Allgemeinen von solcher Ausbildung, wie sie von umkristallisierenden Tonschiefern bekannt ist. Erwähnen müssen wir noch die stellenweise häufigen, winzigen, unregelmäßig geformten, sehr stark lichtbrechenden Körnchen (Titanit?). Einige Gesteine enthalten auch zertrümmerten, alten Quarz, aber immer in ganz kleinen, höchstens 0.1 mm großen Körnchen, stellenweise etwas häufiger, so daß das Gestein davon etwas sandartig wird (Zabalcz, Baja), außerdem stoßen wir auch auf stark zertrümmerte, sich ausbleichende Biotit-splitterchen und Zirkonkörnchen.

Es sind dies also im Allgemeinen, von Eisen gefärbte fein pelitische Ablagerungen, deren zuweilen ziemlich beträchtlicher Kieselsäuregehalt von Radiolarien herrührt.

Ganz andere Gesteine sind die Pernyester und Temesester Mergelschiefer, deren eisenhaltigem rötlichem und bräunlichem Ton wenigstens ebensoviel Kalk beigemischt ist. Der Kalzit bildet eine Anhäufung unendlich winziger, unklarer Körnchen, etwas klarere, 50 μ große Körnchen gehören zu den allergrößten. Die Umkristallisierung der tonigen Partien wird durch Blättchen weißen Glimmers angedeutet. Organische Reste kommen als rundliche, von Kalzit oder Quarz ausgefüllte kalkige Skelette (Foraminiferen?) auch hier vor, aber nur in minimaler Menge.

Zur zweiten Gruppe gehören Folgende:

- leg.: L. v. LÓCZY 1915, IX., Szaturóer (Raj) Tal, 2 verschiedene Exemplare.
- No. 123 leg.: TH. v. SZONTAGH 1891, von Lalasincz (Laláncz) WSW, Negriluj 340 m.
- No. 329 leg.: TH. v. SZONTAGH 1890, Kisbaja, Dj. Baja-Raum 419 m.
- No. 335 leg.: TH. v. SZONTAGH 1890, Kisbaja, Magura Sciri SW, 494 m.
- No. 337 leg.: TH. v. SZONTAGH 1890, NNE von Kisbaja, Magura Sciri 550 m.
- No. 347 leg.: TH. v. SZONTAGH 1890, Kisbaja, unterer Abschnitt des Musiatales.

No. 342 leg.: TH. v. SZONTAGH 1890, NE von Musapuszta, 520 m NW-Lehne.

Es sind vorherrschend rötliche, rotbraune Gesteine von tonigem Äußerem, das eine Szaturóer Exemplar ist braun, stellenweise mit etwas grünlicher Schattierung und besitzt fast Quarzhärte. Sie sind geschichtet, das Lalasinczer Exemplar hat säulige Absonderung. Mit freiem Auge sichtbare Bestandteile fehlen. Sie besitzen folgende petrographische Beschaffenheit: Alle stimmen darin überein, daß ihr Hauptbestandteil von rötlichem, bräunlichem oder grauem Ton gebildet wird, der sich auf verschiedener Stufe der Umkristallisierung befindet. Am wenigsten umkristallisiert ist das Bajaer (M. Sciri) Gestein, am meisten das Szaturóer. Das Produkt der Umkristallisierung besteht hauptsächlich aus weißem Glimmer, dessen einzelne Blättchen 1 mm erreichen, aber daneben kommen Quarz- oder Feldspatartige Produkte in jedem vor. Ebenso verbreitet ist auch Rutil, aber überall nur in sehr geringer Menge. Eisenerz (Hämatit, Limonit) spielt entweder als färbende Substanz eine Rolle, oder erscheint in einzelnen Flecken, selten sind Magnetitkörnchen. Einige wenigen radiolarienartige organische Einschlüsse kommen in ziemlich verwaschenem Zustand in allen vor, die meisten in dem einen Szaturóer und in den Exemplaren von Baja (Sciri, Musiatal). Im einen Szaturóer Gestein finden sich auch alte zertrümmerte Quarzkörner. Die verschieden gerichteten Adern bestehen aus Quarz und Kalzit.

An eruptiven Bestandteilen sind sie ziemlich arm. Das eine Rajer (Szaturóer) rotbraune Exemplar enthält noch verhältnismäßig die meisten; in diesem finden sich kleine, durchschnittlich 50 μ große oder noch kleinere, zum Teil zwillingsstreifige Plagioklas-Mikrolitbruchstücke, von denen einzelne bis 0.1 mm groß werden, zuweilen sind sie etwas verbogen, ihre Auslöschung reicht bis 25°, aber kleinere Auslöschungen herrschen vor; daneben kommen noch größere Plagioklastrümmer mit braunen (glasigen?) Einschlüssen vor. Diese können eventuell von irgend einer Diabasart herkommen. In dem anderen (braungrünen) Rajer Exemplar finden wir Glasstengelchen von sehr wechselnder Form: steife oder gekrümmte, halbmondartige, gabelförmig verästelte Gebilde bis zu 0.5 mm, deren Gestalt infolge der Umkristallisation nur verwaschen erscheint, ihr Inneres ist von Quarzanhäufungen erfüllt. Dann kommen darin auch überhaupt nicht wellig auslöschende Quarzsplitter und Biotitfetzen vor. Diese wenigen Überreste können eventuell aus Quarzporphyrtuff stammen. Im Lalasinczer (Lalasinzer) Gestein finden sich bis zu 23° Auslöschungsschiefe ansteigende Plagioklasmikrolite, ein winziges Augit-Zwillingsbruchstück, dann größere unzertrümmerte Quarzkörner und chloritische Biotitblättchen. Aus welchem Gestein diese Mineralgesellschaft stammt,

ist schwer zu sagen, wahrscheinlich aus verschiedenen Porphyriten. Das Gestein von Dj. Baja—Kisbaja (Baja) enthält: Plagioklas-Mikrolite von 18° Extinction, Quarztrümmer bis zu 80 μ , wovon ein Splitter Glaseinschlüsse enthält, dann bis 0.1 mm großen chloritischen oder gebleichten Biotit. Wahrscheinlich stammen sie aus Quarzporphyrit. Im Gestein von Magura Sciri bei Kisbaja (Baja) befinden sich nur Plagioklasmikrolite von paralleler oder höchstens 10°-iger Extinction. Sie entstammen irgend einer Porphyritart. Im Exemplar Kisbaja NNE: Magura Sciri kommen zwillingsgestreifte Plagioklasmikrolite bis zu 21° Extinction, einige Körnchen größere ($\frac{1}{2}$ mm) Plagioklasbruchstücke mit Glas- und Apatiteinschlüssen vor. Sie stammen aus Diabas oder aus irgend einem basischeren Porphyrit. Solche Reste kommen auch im Gestein des Musiatales und der Musapuszta vor.

Ebenfalls in diese zweite Gruppe reihe ich noch 2 Gesteine, welche sich indessen von den vorigen wesentlich unterscheiden. Das eine ist Mergelschiefer aus der Sammlung TH. v. SZONTAGH 1890 „N von Pernyefalva, V. Striconi.“ Es ist ein dunkelbraunes Schichtgestein, auf einer Seite mit oolitischem Kalk, den es in ebener Fläche berührt. Ein Gemenge von eisenhaltigem Ton mit unendlich feinkörnigem Kalk, worin sich sehr viele organische Reste (Radiolarien? Foraminiferen?) befinden, teils von Quarz, teil von Kalzit ausgefüllt. Die wahre Beschaffenheit des Gesteins kann erst nach Behandlung mit Salzsäure erkannt werden, wenn der Kalk (und die Kalkskelette org. Einschlüsse) verschwunden ist: der bräunliche, in glimmeriger Umkristallisation begriffene Ton, enthält ziemlich viele eruptive Teile, und zwar außer bis 0.1 mm großen, sehr dünnen, häufig gekrümmten Plagioklas-Mikroliten (25° Ext.) Trümmer von Diabasgrundmasse, porphyrischer Feldspat (der bestimmbare gehörte der Andesinreihe an) bis zu 0.3 mm, Quarzbruchstücke und Biotitsplitter. Diese eruptive Bröcklein können aus verschiedenen Gesteinen: Diabasporphyrit und vielleicht Quarzporphyrit herkommen, ihre Menge ist stellenweise so groß, daß das Gestein sich einem echten Tuffe nähert.

Ebenso gestaltet ist auch das Gestein, welches „in Alsódombró (Dumbravicza)¹⁾ im Tal W vom 170 m Punkt“ von Dr. KARL v. PAPP

1) Von diesem Gestein schreibt LÓCZY folgendermassen: „Ich bin geneigt dies Gestein eher zu dem weiter verbreiteten Diabastuff zu rechnen.“ (Jahresbericht für 1888.) K. v. PAPP aber äußert sich über diese Bildung also „am Nordrand des in Rede stehenden Blattes erstreckt sich im Allgemeinen die Südgrenze der Melaphyre, bez. jenes merkwürdige Gestein, welches von mir zwischen Maros-Körös melaphyrtuffhaltiger Sandstein genannt wurde, da ich zur Zeit noch nicht zu entscheiden vermag, ob wir es mit Melaphyrtuff oder Sandstein, dessen Material aus Melaphyrtuffen herkommt, zu tun haben.“ (Jahresbericht für 1911.)

1911 gesammelt wurde. Es ist ein von Quarzadern durchzogenes Gestein, worin wir mit freiem Auge nur einige weiße Kalzitkörnchen sehen. Ein Teil seiner Substanz besteht aus glimmerig durchkrist. eisenhaltigem Ton, worin eingebettet ziemlich viel eruptives Material vorkommt und zwar: Plagioklasmikrolite bis zu 24° Ext., die zuweilen spilitisch verbogen sind, dann deren Anhäufungen, also Diabasgrundmasse-Bruchstücke mit 0.2 mm-igen Plagioklasleisten. Die größere Mineralbruchstücke sind: Feldspate der Andesinreihe bis zu 0.5 mm. Zu erwähnen sind noch die ziemlich zahlreichen chloritischen Pseudomorphosen und in Limonit übergehender Magnetit. Als interessant erwähnen wir auch die im Gestein eingeschlossenen, unregelmäßig geformten, ziemlich scharf umgrenzten Kalksteinbreccien, welche viel dichter sind, als die das Gestein durchsetzenden Kalzitadern und gewöhnlich mit Ton gemischt sind, ja wir sehen darin sehr verwaschen auch organische Einschlüsse.

Diese beide letzteren Gesteine bilden gleichsam ein Übergangsglied zur dritten Gruppe, den echten Tuffen.

Im untersuchten Material befinden sich nur wenige echten Tuffe. Da es sehr wichtig ist, daß auch solche regenerierte Tuffe tatsächlich vorkommen, will ich diese zwar kurz, aber etwas eingehender beschreiben:

No. 3₈ leg.: TH. v. SZONTAGH 1890, im Bergwerk unter dem Kirli-gator in Torjás (Trojás). Ein rotbraunes Schichtgestein, worin für das freie Auge gleichartig und feinkörnig erscheinende Schichten mit einander wechseln. Es kommen darin eisenhaltige Schichtchen bis zu 1 mm vor, deren Material sich als in Umwandlung begriffener Manganit erwies.¹⁾ Unter dem Mikroskop erscheint der dichtere Teil als in Umkristallisierung begriffener eisenhaltiger Ton mit eruptivem Trümmermaterial und ziemlich zahlreichen radiolarienartigen organischen Überresten, der körnige Teil hingegen vorwiegend als Biotitporphyrittuff. Das etwas eisenhaltige Bindemittel dieses Mineraltuffes, das an Menge den eingeschlossenen Mineralbruchstücken bedeutend nachsteht, ähnelt feinem Mikrofel-sit, wozu indessen noch sehr kleine Mineralbruchstücke und chloritisches Material beitragen. Die durchschnittliche Größe der eingeschlossenen Mineralbruchstücke beträgt 0.5 mm, sie bestehen zum größten Teil aus hauptsächlich der Andesinreihe angehörigen (doch finden sich auch zu

¹⁾ Die Farbe ist auf frischem Bruche, der auch ziemlichen Metallglanz aufweist, schwärzlich stahlgrau, sonst schwarz oder bräunlich schwarz. In geschlossener Glasröhre entwickelt sich ein wenig Oxygen, wovon ein glimmendes Zündholz zwar nicht aufflammt, aber lebhafter aufglüht. Mit Borax geschmolzen, erhalten wir ohne Aufbrausen eine veilchenblaue Perle. In Salzsäure wird es gelöst. Es ist demnach etwas veränderter Manganit.

Oligoklas und Labrador hinneigende) vielfach zwillinggestreiften, zuweilen zonaren porphyrischen Feldspatkörnchen und Plagioklasmikroliten von ziemlich schräger (20°) Auslöschung sowie Mikrolitanhäufungen, also Grundmassebruchstücken. Aber neben Plagioklas finden wir außerdem viel veränderten roten Biotit und einige Quarz- und Magnetitkörner. Die in dem erwähnten eisenhaltigen Ton, welcher mit dem Tuff in Berührung tritt, enthaltenen eruptiven Bröcklein stammen wahrscheinlich ebenfalls aus Biotitporphyrit, aber es finden sich im Gestein auch einige solche mikrolitische Partien, deren Plagioklasmikroliten eine Auslöschungsschiefe bis zu 30° aufweisen, und deren porphyrischer Feldspat aus Labrador besteht: dies können basischere Porphyrit- oder Diabas-trümmer sein. Auch dieser Tuff besteht also aus gemischtem Material, woraus geschlossen werden kann, daß wir es auch hier mit zusammengeschwemmtem Material und nicht mit typischem Tuff zu tun haben.

No. 166 leg.: TH. v. SZONTAGH 1890, Temesd (Temesest), gegen Ende des Vale Gomilitoru, von der NW-Lehne des Doszu Bogdan.¹⁾ Es ist ein vorherrschend graues Gestein, worin braune, hellere und dunklere aschgraue, grünliche und gelbliche Schichtchen mit einander wechseln. An einer Stelle weist es auch Spuren von Faltung auf. Die gelblichen Schichtchen erscheinen mit freiem Auge sehr feinkörnig. Das Bindemittel des Gesteins ist fast vollständig zu sehr feinem Mikrofelsit ähnlichem Material umkristallisiert, aber die Lichtbrechung dieses Materials erwies sich, wo eine Messung möglich war, geringer als die des Kanadabalsams, es besteht also vorwiegend aus Feldspat, das wird auch durch den Grad der Schmelzbarkeit (4) bestätigt. In diesem umkristallisierenden Material sind, wenn auch sehr undeutlich, meist aufgeblasene Glasfäden von veränderlicher Gestalt erkennbar. Wir sehen auch einige radiolarienartige Bildungen. Unter den Bruchstücken ursprünglicher Mineralien, die auch zusammengenommen in nur geringer Menge vorkommen, treten am häufigsten mehrfache Zwillingssplagioklasmikrolite mit paralleler oder höchstens 20° erreichender Auslöschung auf. — wo eine Messung möglich war, — besitzen sie eine geringere Lichtbrechung als Kanadabalsam. Es kommen weiterhin Grundmassebruchstücke bis 0.2 mm vor. Solche Feldspatmikrolite und Grundmassebruchstücke werden besonders entlang einzelner Schichtchen reichlicher angetroffen, so zusammen mit kleinen, angegriffenen, zuweilen chloritischen Biotitblättchen und hie und da mit winzigen Epidotkörnchen. Die bis 0.2 mm großen porphyrischen Feld-

¹⁾ v. SZONTAGH schreibt über dies Vorkommen folgendes: Auf den regenerierten Tuff „in isolierter, geringerer Verbreitung stieß ich auch S-lich von Trojás im Gomilitoru-Tälchen, welches sich zur linken Seite des Haupttales öffnet“. Jahresb. 1890.

spate der Oligoklasreihe sind ziemlich kaolinisiert und serizitisch. Wenn wir die unveränderten Mineralien und deren geringe Menge berücksichtigen, kann das Gestein als Oligoklasporphyrittuff und zwar als sehr feiner Glastuff betrachtet werden. Nur in dem erwähnten gelblichen Schichtchen tritt die Glasmasse gegenüber den Bruchstücken der ursprünglichen Mineralien zurück, dies ist also Mineraltuff.

No. 168x leg.: TH. v. SZONTAGH 1891, S von Bélaháza, oberhalb der Öffnung des vom Vrf. Negrilü-Gipfel¹⁾ W-lich gelegenen Tales. Von diesem Fundort gelangten drei verschiedene Quarzporphyrittuffe in die Sammlung:

No. 168x₁. Ein dunkelgrüner, sehr dichter Glastuff, die Schichtung ist nicht sehr deutlich. Der größte Teil seines Materiales besteht aus felsitisch umkristallisierendem Glas mit undeutliches Glasfäden und ziemlich viel Radiolarienresten, wenngleich deren Umrisse ebenfalls unklar sind. Bei der Umkristallisation entstand auch weißer Glimmer. Von Trümmern ursprünglicher Mineralien kommt Quarz am häufigsten vor, aber auch Feldspatmikrolite mit 22° Extinction. Biotitschüppchen, sodann auch Trümmer der mikrofelsitischen Grundmasse.

No. 168x₂ ist ein Bimssteintuff, der auch mit freiem Auge erkennbar, sich dem vorigen Glastuffe nähert. Mit freiem Auge erscheint er als Anhäufung rötlicher oder grünlicher, durchschnittlich $\frac{1}{2}$ mm großer Bimssteinstückchen. Diese verschieden gefärbten Partikel wechseln mit einander auch schichtenweise, so daß in der einen mehr rötliche, in der anderen zahlreichere grüne vorhanden sind. Die Farbe der roten Bimssteinstückchen wird dadurch veranlaßt, daß sie von einer eisenhaltigen Ausscheidung umgrenzt werden, ihr Inneres indessen wird entweder von körnigem Quarz, oder Mikrofelsit, zuweilen von Chlorit und Zeolit erfüllt. Dieselben Materialien erfüllen auch die nicht durch Eisenausscheidungen bezeichneten aufgeblasenen Glasfäden, Bimssteintrümmer und sind wenigstens zum größeren Teil als Umwandlungsprodukte der Glasmasse zu betrachten. Das Gestein enthält weiterhin eckige, von Chlorit gefärbte mikrofelsitische Grundmassenstücke, schließlich einige $\frac{1}{2}$ —1 mm große Mineraltrümmer. Alle diese werden durch feinen Mikrofelsit verbunden,

1) Über den Fundort und die in der Nähe gefundenen äußert sich v. SZONTAGH folgenderweise: „Der regenerierte Diabastuff wird S-lich von Bellotincz in den E-lichen und W-lichen Seitentälern des Vrf. Negrilü-berges am besten aufgeschlossen.“ „Am W-Fusse des bellatinczer Gyalu Scannilor fand ich an der Lehne des Tales jaspisähnliche grüne rotgefleckte und in grauer Grundmasse grün-rot gefleckte regenerierte Diabastuffe, die sich als Radiolarienhaltig erwiesen. Die Radiolarien sind sehr ähnlich jenen, welche in Dünnschliffen des tithonen Kalkmergels von Szentlászló (Baranya-Komitat) zu sehen sind.“

stellenweise mit etwas weißem Glimmer. Die Mineraltrümmer bestehen zum großen Teil aus Quarz und aus eigentümlichem geflecktem Plagioklas der Andesinreihe, die unregelmäßig geformten Körnchen weisen vielfach Sprünge auf, dazu kommt noch etwas Biotit.

No. 168x₃. Ein grober Bimssteintuff von ähnlicher Beschaffenheit wie der vorige, nur viel gröber, die Größe der Bimssteinstücke erreicht auch 2 cm.

Schließlich erwähne ich noch den eigentümlichen, dem Porphyroid nahestehenden, gepreßten Quarzporphyrituff, der „aus dem Carligatorer Kalksteinbruch“ in die Sammlung K. v. PAPP 1911 gelangte. Dieser Mineraltuff, dessen Absonderungsflächen stellenweise einen gewissen schwachen Glanz besitzen erscheint, mit freiem Auge betrachtet, feinkörnig, darin sind sehr zahlreiche Biotitblättchen sichtbar. Der größere Teil seines Materiales besteht aus bis zu 2 mm großen Quarz- und stark veränderten Feldspatkörnchen der Andesinreihe sowie Biotitschüppchen, welche alle stark verdrückt erscheinen, nach Ausbildungsform und gemäß den Glaseinschlüssen kann, wenn auch nicht für alle, so doch für den größeren Teil effusiver Ursprung nachgewiesen werden. Das Bindemittel besteht aus weißem Glimmer und Plagioklastrümmern. Der sericitartige weiße Glimmer stammt deutlich erkennbar aus stark veränderten Feldspaten.

Ich möchte nur noch so viel von diesen „regenerierten Tuffen“ sagen, daß, wie aus den beschriebenen Exemplaren, aber auch aus den Fundorten hervorgeht, der echte Tuff mit tuffigem Ton, ja auch mit tonig-kalkigen Ablagerungen, in welchen sicher nachweisbares eruptives Material fehlt, an sehr vielen Orten zusammen vorkommen. Jetzt ist nur noch das von Prof. v. Lóczy in seinem Jahresbericht für 1885 aufgeworfene Problem zu lösen, ob nämlich diese Ablagerungen („regenerierte Tuffe“) mit den echten Tuffen gleichalterige, oder spätere nach Art gewöhnlicher Sedimente entstandene Bildungen darstellen? Um diese Frage entscheiden zu können, müßte man draußen in der Natur feststellen, ob die echten Tuffe zusammenhängende selbständige Schichten darstellen und wenn dies tatsächlich der Fall ist, wäre zu untersuchen, welches Verhältnis zwischen diesen und den radiolarienreichen tonigen Ablagerungen besteht: ob die echten Tuffe mit diesen tonig-kalkigen Ablagerungen wechseln, unter ihnen liegen, oder aber als Einschlüsse darin enthalten sind? Um darüber an Ort und Stelle Klarheit zu gewinnen, hatte ich einen Ausflug geplant, wurde aber an dessen Durchführung durch den wenige Tage vorher ausgebrochenen rumänischen Krieg verhindert, daher muß ich mich hier auf folgende Ausführungen beschränken: Wenn die echten

Tuffe unter der eisenhaltigen Bildungen liegen, oder das eruptive Material in diesen in vereinzelt größeren Stücken, eventuell in Form von regelmäßig verteilten Trümmer vorkommt, so ist das zu verstehen, selbst wenn man an der Theorie des höheren Alters (Trias oder Jura) der Tuffe festhält, wurden doch die feineren-gröbereren Kreideablagerungen größtenteils unmittelbar auf die Mesoeruptiva gelagert; so könnte auch die Ursache jener Erscheinung erschlossen werden, daß, wie wir bei der detaillierten Beschreibung gesehen haben, in einem und demselben eisenhaltigen Ton (zum Beispiel im manganhaltigen Sediment von Torjás) auch Trümmer mehrerer Eruptivgesteine (darunter sind die Diabase noch häufiger, als die jüngeren Porphyrite, die einen höheren Horizont einnehmen) zusammen vorkommen.

Am Schluß meines Berichtes teile ich im Nachfolgenden meine Bestimmungen der Gesteine mit, welche vorwiegend von L. v. LÓCZY bis 1877 (incl.) in der Hegyes-Drócsa und im Erzgebirge gesammelt und ursprünglich von Dr. A. KOCH,¹⁾ Dr. A. KÜRTHY²⁾ und G. PRIMICS³⁾ i. J. 1878 beschrieben wurden:

- 1.⁴⁾ *Granitit, porphyrisch* — Almássegres (Ágris) Weingärten.
2. *Granitit* — Feltót, Taucz.
3. *Granitit, porphyrisch* — Mária-Radna, Cioka Izvor.
4. *Granitit, turmalinführend* — M.-Sólymos.
5. *Granitit, porphyrisch* — Kalodva (Kladova).
6. *Granitit, porphyrisch* — Kalodva (Kladova).
7. *Amphibolaugitdiorit* — Gyorok, über dem Templomtal.
8. *Granitpegmatit, mit Turmalin* — Drócsa, Banozanogipfel.
9. *Granititporphyr* — Ópálos (Paulis), Méneser Kamm.

1) Dr. A. KOCH: Földtani Közlöny VIII. 1878. p. — Wie wir in der Beschreibung lesen, finden sich unter den beschriebenen Gesteinen außer der LÓCZY'schen Sammlung auch INKEY'sche, HERBICH'sche und andere Exemplare von verschiedenen Gegenden Siebenbürgens. Von diesen teile ich nur für die Gesteine der Hegyes-Drócsa und des Siebenbürgischen Erzgebirges die neuen bez. entsprechenden Namen mit, welchen Gestein bez. deren Dünnschliffe in den Sammlungen der Geologischen Reichsanstalt und des Mineral. Geol. Institutes der Universität Kolozsvár zu finden sind. Das Verzeichnis ist zwar nicht vollständig, aber es fehlen nur wenige Nummern, deren Exemplare ich nicht entdecken konnte.

2) A. KÜRTHY: Földtani Közlöny VIII. 1878.

3) PRIMICS: Erdély és a Hegyesdrócsa—Pietrosza diabázporfiriteinek és mela-firjainak vizsgálata. Kolozsvár, 1878.

4) Diese Zahlen entsprechen denen der Beschreibungen von KOCH und PRIMICS, während ich die KÜRTHY'schen Zahlen durch ein beigefügtes x hervorhebe, da diese sich zumeist in die Zahlenreihe KOCH-PRIMICS nicht einfügen.

10. *Granodiorit* — Ménes, am Fuß des Németsberg.
11. *Granitporphyr, mit Pyrit* — Hegyes, Cioka Carpin.
12. *Amphiboldiorit, verändert* — Ópálos (Paulis), Baracskaer Paß.
13. *Quarzdioritporphyrit* — Marosmonyoró (Monorostia)-Tal, alter Stollen.
14. *Quarzporphyr, granophyrisch* — Cioka, Tal gegen Cernova.
15. *Quarzporphyr, mikrogranitisch* — Marosborsa (Berzava) Westende.
16. *Epidotgneis* — Debela Gora.
17. *Amphibolaugitdiorit, metamorph* — Wasserscheiderücken zwischen Ópálos—Aradkö.
18. *Amphibolhaltiger Quarzdiorit* — Kalodva (Kladová), Kovászer Weg.
19. *Granitit, porphyrisch* — Marosmonyoróer (Monorostiaer) Tal.
20. *Granodiorit* — Ménes, Nagyhatárhegyer Weg.
21. *Amphiboldiorit* — Mária-Radna, Cioka Izvor.
22. *Amphibolbiotitdiorit* — Ópáloser (Pauliser) Enge.
- 22x. *Amphibolaugitandesit* — nördlich von Runksor.
23. *Amphibolbiotitdiorit* — Ópálos (Paulis), Lóczy-Weingarten.
- 23x. *Amphibolaugitandesit* — nördlich von Runksor.
24. *Amphibolgabbro* — Ópálos (Paulis) Nordende.
- 24x. *Amphibolaugitandesit* — südlich von Runksor, Waldrand.
25. *Quarzporphyr, mikrogranitisch* — Ópálos (Paulis), Méneser Graben.
- 25x. *Biotithält. Amphibolandesit* — Südlich von Runksor.
26. *Serpentinisierter Peridotit* — Ópálos (Paulis), über dem Burdács'schen Weingarten.
27. *Quarzdiorit, metamorph* — Konop, Bergzunge im Haupttal.
- 27x. *Augitandesit* — Lászó, am linken Marosufer.
28. *Metamorpher eisenhaltiger Tonschiefer, phyllitartig* — Kovászi (Kovaszincz).
- 28x. *Hypersthenaugitandesit* — Szolcsovaer Tal.
29. *Sericitphyllit* — Kalodvaer (Kladovaer) Tal.
- 29x. *Biotitamphibolandesit* — Höhe zwischen Pozsga—Bulza.
30. *Hornsteinschiefer (sericit-epidot-biotitführender Hornsteinschiefer)* — Újpáloser (Pauliser) Paß.
31. *Diabas, verändert* — Ménes—Világos.
32. *Augitdiabas, splitisch* — Alsódombró (Dumbravicza), Malomvölgy.
33. *Diabasporphyrit* — Pernyefalva (Pernyest), Gerölle.
33. *Augitdiabas, ophitisch* — Pernyefalva (Pernyest), Gerölle.
34. *Augitdiabas, uralitischer Ophit* — zwischen Temesd (Temesest) und Torjás.
34. *Augitporphyrit* — Kaprevärer (Kaprioraer) Tal.

35. *Augitdiabas mit Pyrit, ophitisch* — Alsóköves (Govasdia).
- 35x. *Biotithält. Amphibolandesit* — Kaprevärer Bach (P. Kapriora).
36. *Augitdiabas, ophitisch* — Torjás (Trojás).
- 36x. *Amphibolandesit* — Kostya E.
37. *Augitdiabas, ophitisch* — Áldásos (Halális) Tal.
37. *Augitdiabas, spilitisch* — Áldásos (Halális) Tal.
37. *Augitdiabas, außerordentlich dichter Spilit* — Áldásos (Halális) Tal.
- 37x. *Amphibolaugitandesit* — Vrf. Tudor.
38. *Augitporphyrit, verändert* — Tamasesder Tal.
- 38x. *Biotitführ. Amphibolandesit* — Höhe zwischen Bulza—Pozsga.
39. *Augitdiabas* — Tok, gegen Felsököves (Kujás).
- 39x. *Amphibolführender Biotitandesit* — Kápolnás, Kalköfen.
40. *Augitdiabas, spilitisch* — Rósa, (Rossia).
41. *Augitporphyrit* — Sólymosbucsa (Bucsáva), V. Plesu.
42. *Oligoklasporphyrituff* — Zöldeser Tal.
43. *Augitdiabas, ophitisch* — über Kazanesd.
- 43x. *Basalt* — Zám, Glóder Sattel.
44. *Augitdiabas, spilitisch* — Lalánczer Tal (Lalasinéz).
- 44x. *Basalt* — Glodgilesder Tal.
45. *Augitdiabas* — Lalánczer (Lalasinézer) Tal.
- 45x. *Basalt* — zwischen Szakamás und Lesnyek.
46. *Uralitdiabas* — Laláncz (Lalasinéz), altes Forsthaus.
- 46x. *Basalt* — Maros-Brettye, Szírber Magura.
47. *Augitdiabas, spilitisch* — Péterese (Petirs), C. Csetátye.
- 47x. *Biotitamphibolandesit* — Sattel zwischen Glód und Runksár.
48. *Diabastuff, verändert* — Kaprevár (Kapriora).
- 48x. *Basalt* — zwischen Lesnyek und Szakamás.
49. *Amphiboldiorit* — Kápolnás, E-liche Berglehne.
- 49x. *Basalt* — Marosbrettye, Szírber Magura.
50. *Augitporphyrit* — Kápolnás.
- 50x. *Biotitandesit* — südlich von Runksor.
- 51x. *Amphibolaugitandesit* — Kápolnás, V. Tudor.
52. *Olivingabbro* — zwischen Gyulatő (Gyulicza) und Alsóköves (Govasdia).
53. *Uralitischer Diallagitgabbro* — zwischen Alsóköves (Govasdia) und Maroskaproncza.
54. *Amphiboldiorit, gabbroid* — Felsököves (Kujás).
55. *Gabbro, verändert* — Felsököves (Kujás), Mantel des Granit.
56. *Amphibolgabbro* — Kisbaja (Baja) Tal, Ripa-Fläche.
57. *Dioritgabbro, verwittert* — Torjás (Trojás), V. Tisi.

58. *Quarzdiorit, zersetzt* — zwischen Áidásos (Halális)—Tótvárad.
59. *Gabbro, uraltisch* — Almasel bei den Kupferbergwerken.
60. *Amphibolhaltiger Granitit, porphyrisch* — Soborsin.
61. *Oligoklasporphyrit* — Torjás (Trojás), Haus des Wächters Csáza.
62. *Quarzporphyr, mikrogranitisch* — zwischen Rósa (Rossia) und Obersia.
63. *Quarzporphyr, mikrogranitisch* — Tamasesd, gegen Szelistye.
64. *Epidosit* — Alsóköves (Govasdia), gegen den Preluka-Gipfel.
65. *Quarzporphyr, granophyrisch* — Torjás (Trojás).
66. *Quarzporphyr, mikrogranitisch* — E-lich von Tok.
67. *Quarzporphyr, granophyrisch* — Zöldeser Tal.
68. *Granitporphyr* — Sólomosbucsa (Bucsava) unter der Kirche.
69. *Porphyr* — Oberer Teil des Zöldeser Tales.
70. *Porphyr* — Farkasháza (Lupesty) V. Mare.
71. *Quarzporphyr, granophyrisch* — Tamasesd, V. Sebrisin.
- 72x. *Rhyolith* — Godinesd.
- 73x. *Amphibolaugitdacit* — Viszka, Lungsoraer Paß.
74. *Oligoklasporphyrit, Mandelstein* — Piatra alba, Wasserscheide.
75. *Basalt* — Godinesd.
76. *Augitdiabas, spilitisch* — Sólomos-Bucsa, Vrf. Plesu.
77. *Augitdiabas, spilitisch* — Rósa (Rosisa).
78. *Augitdiabas, spilitisch* — Zám.
79. *Diabas, spilitisch* — Sólomosbucsa (Bucsáva).
80. *Porphyr* — Talöffnung des Baches von Nagyzám.
82. *Augitdiabas, spilitisch* — Kaprevár (Kapriora), Seitental.
83. *Augitführ. Diabasporphyrit* — Torjás (Trojás), Vrf. Petrosa.
84. *Augitführ. Diabasporphyrit* — Csáza vale.
85. *Augitdiabas, spilitisch* — Óborsa (Obersia), NE-liche Berglehne.
86. *Augitporphyrit, Mandelstein* — Tamasesder Tal.
87. *Augitporphyrit* — Viszkaer Tal.
88. *Augitführ. Diabasporphyrit* — Zöldeser Tal.
89. *Diabasporphyrit, umgewandelt* — Temesvölgye (Valisora), V. Urest.
90. *Augitporphyrit* — Uresttal.
91. *Augitdiabas, spilitisch* — Lunkoj, über den Goldbergwerken.
92. *Augitporphyrit, Mandelstein* — Krecsunesd.
- 93x. *Amphibolandesit* — F. Grohot.
94. *Eisenschüssiger Tonschiefer mit eruptiven Einschlüssen* — Pernyefalvaer (Pernyester) Tal.
95. *Quarzporphyrituff* — Zöldeser Tal.
98. *Melaphyrpechstein, brecciös* — Iltó (Iltýó), Tal am Dorfende.
- 99x. *Hypersthenaugitandesit* — Rósa (Rossia):

- 100x. *Amphibolhaltiger Augitandesit* — über Tamasesd
- 101x. *Amphibolaugitandesit* — Sólomosbucsaer (Bucsávaer) Bach.
- 102x. *Augitandesittuff* — Zöldeser Tal.
- 103x. *Amphibolhaltiger Augitandesit* — Sólomosbucsa (F.-Bucsáva).
- 104x. *Amphibolaugitandesit* — Tamasesder Tal, über dem Dorfe.
- 105x. *Amphibolhaltiger Hypersthenaugitandesit* — Oberer Bach von Glódgilesd.
106. *Augithalt. Diabasporphyr* — Kaprevár (Kapriora).
- 107x. *Biotitführender Amphiboldacit* — Felső-Lunka.
- 108x. *Amphibolandesit* — Felső-Lunka, Goldbergwerke.
- 109x. *Amphibolandesit* — Lunkaer Karács 424. Punkt.
110. *Augitporphyr* — Moldmerés.
- 110x. *Augitandesit* — zwischen Holdmézés und Krehnes.
- 111x. *Hypersthenaugitandesit* — Wilch vom Déznaer Burgberg.
- 112x. *Hypersthenaugitandesit, zersetzt* — Dézna.
- 113x. *Hypersthenaugitandesit* — Dézna.
114. *Knotiger Hornsteinschiefer* — Milovatal.
- 114x. *Hypersthenaugitandesit* — Pócsás helyer Tal.
- 115x. *Hypersthenaugitandesit* — Felménes, Magura-Gipfel.
116. *Basalt* — Lukácskő (Lukarecz).
- 117x. *Hypersthenaugitandesit* — Borossebes.
118. *Augitporphyr Eruptionsbreccie* — Vizskaer Paß.
- 118x. *Amphibolandesit* — Vizskaer Paß.
119. *Granit (Biotitmuskovitgranit)* — Marossalatna (Szlatina) am Fuß der Drócsa.
- 120x. *Amphibolaugitandesit* — Krecsunesd.
121. *Porphyr* — E-liche Öffnung der Tordaer Schlucht.
122. *Dioritpegmatit* — Szarvaság (Szorosság).
123. *Quarzporphyr, mikrogranitisch* — Tamasesd.
124. *Augitamphiboldiorit* — Ópálos (Paulis), Lóczy- und Biró-Weingarten.
125. *Porphyrischer Diorit, verändert* — Ópálos (Paulis), Lóczy- und Biró-Weingarten.
126. *Biotitamphiboldiorit, verändert* — Ópálos (Paulis) Vásárhelyi-Weingarten.
127. *Biotitamphiboldiorit, zersetzt* — Ópálos (Paulis), Baracska.
128. *Amphiboldiorit, zersetzt* — Ópálos (Paulis), Baracska.
129. *Biotitamphiboldiorit, umgewandelt* — Sólomosvár (Sólomos), Aranyáger Wasserscheide.
130. *Amphibolhaltiger Dioritporphyr* — Odvas, Templomhegy.
131. *Epidosit* — Odvas, Templomhegy.

132. *Epidosit* — Konop, Dimbu cu Cornu.
 133. *Quarzporphyr (Rhyolith ?)* — Konop—Nádas.
 134. *Amphiboldiorit* — Konop—Nádas.
 135. *Dioritpegmatit* — Alménes (Kresztaménes) Berzova.
 136. *Granitit mit Turmalin* — Alménes (Kresztaménes) Berzova.
 137. *Amphiboldiorit, zersetzt* — Alménes (Kresztaménes) Berzova.
 137. *Epidosit* — Ópálos (Paulis), Baracskaer Paß.
 138. *Granitit mit Turmalin* — Marosmonyoró (Monorostia) V. Ravna.
 139. *Augitdiabas, ophitisch* — zwischen Maroskaproneza (Kaprucza) und Bátyafalva.
 140. *Augitführender Diabasporphyr* — zwischen Alsódombró (Dumbravicza) und Kisbaja.
 141. *Quarzporphyr (Rhyolith ?)* — Laláncz (Lalasinéz).
 142. *Porphyr* — Dorgos, zwischen Kalk.
 145. *Diorit, verändert* — Ménes, über Maricza.
 146. *Amphiboldiorit* — Farkasháza (Lupesti).
 147. *Amphiboldiabas* — W-lich von Tok.
 148. *Amphiboldiorit* — W-lich von Tok.
 149. *Augitdiabas, spilitisch* — W-lich von Tok.
 150. *Amphibolhaltiger Quarzdioritporphyr* — Ménes, Nagyháthegy.
 151x. *Hypersthenandesit* — Dézna, SW-Lehne.
 152x. *Hypersthenaugitandesit* — Déznaer Berg.
 153x. *Hypersthenaugitandesit* — Alménes (Kresztaménes).
 153x. *Hypersthenaugitandesit* — Tekerőer Tal.
 154x. *Hypersthenaugitandesit* — Kisindaer Tal.
 155x. *Hypersthenaugitandesit* — Kisindaer Tal.
 156x. *Biotitführ. Amphibolandesit* — Gayna-Kuppe, N-lich von Halmágy.
 157. *Melaphyr (Basalt ?)* — Kaprevár (Kapriora).

Ich muß bemerken, daß die Beschreibung der Exemplare No. 76, 94, 98, 116, weiterhin von 81, 96, 97, 143 und 144 auch in den Originalabhandlungen von KOCH—PRIMICS—KÜRTHY fehlt, aber von diesen fehlenden habe ich die vier ersten Nummern gefunden und in die Reihe eingefügt.

In den erwähnten Abhandlungen, aber außerhalb dieser Reihe werden noch folgende interessantere Erzgebirgsgesteine beschrieben:

866. *Augitporphyr* — Krecsunesd.
 881. *Augitporphyr, Eruptionsbreccie* — Mihályfalva (Mihelény).
 888. *Olivinhaltiger Gabbrodiabas* — Mihályfalva (Mihelény).
 889. *Augitischer Diabasporphyr* — Mihályfalva (Mihelény).

Zu diesem Verzeichnis füge ich um mich möglichst kurz zu fassen nur die folgenden Bemerkungen: Die Diabasporphyrite von PRIMICS sind

zum größten Teil gewöhnlicher Augitdiabas (spilitische, zum kleinen Teil ophitisch), untergeordnet Augitporphyrit und Diabasporphyrit, — sein Melaphyr (Kaprevár) hingegen stimmt petrographisch auffallend überein mit den Godinesder Basalten, deren Altersverhältnisse, wie ich im Vorwort meiner Abhandlung erwähnt habe, von K. v. PAPP geklärt wurde. KOCH's Amphibolgranite sind normale Granite, hie und da mit minimalem Amphibolgehalt. Unter den Graniten kommen übrigens einige von typischer Gangstruktur vor: Granitporphyr und Pegmatit. Auf solche Gangbildung oder auf Erstarrung unter einer dünnen Decke deutet auch ein großer Teil der Quarzporphyre, die eine ziemlich großkörnige mikrogranitische Grundmasse besitzen. KOCH's Diorite sind zum großen Teil Amphiboldiorite und Biotitamphiboldiorite (stellenweise auch augitische), zum kleinen Teil Quarzdiorit, Granodiorit; es kommen unter ihnen aber auch solche mit typischer Gangstruktur vor: Dioritporphyrit, Dioritpegmatit. Unter den Diabasen erwiesen sich einige als Gabbro. Unter den Gabbros verdient besondere Aufmerksamkeit der Olivingabbro von Gyulatő. Die Gabbros erscheinen sowohl mit dem Diabas (Gabbrodiabas), wie mit Diorit (Dioritgabbro) durch mehrfache Übergänge verbunden. Nach meinen Bestimmungen erleiden die KÜRNY'schen Benennungen die größte Veränderung z. B. von seinen Amphibolaugittrachyten und Augittrachyten ist tatsächlich nur ein Teil Amphibolaugitandesit und Augitandesit (nach der neueren Nomenklatur), ein großer Teil indessen Hypersthenaugitandesit und Basalt. Besonders hervorheben muß ich die Hypersthenaugitandesite, welche — wie es scheint — in der Hegyes-Drócsa eine ziemliche Rolle spielen, besonders im Aufbau der Gegend von Dézna, Kisindia usw.

Wenn wir die Reihe im Allgemeinen überblicken, sehen wir, daß sie außerordentlich reich ist an Abwechslung: unter abyssischen Gesteinen sind von Granit abwärts bis Peridotit sehr viele Gesteinsfamilien vertreten, mesoeffusive Gesteine von Quarzporphyr bis Melaphyr, neoeffusive aber von Rhyolithen herab bis zum Basalt.

- Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (2 Taf.) (1.20). — 5. GESELL A. *Die geolog. Verh. d. Steinsalzbergbaugesbietes von Soovár, 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. POSEWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (1 Tafel) (—90). — 3. POCTA PHILIPP. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (2 Tafeln) (—60) — 4. HALAVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der südangar. 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. KISPAČIĆ 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-Hoffnungschlages. — PELACHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (—60) — 2. LÖRENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (1 Tafel) (—60). — 3. MRCZYNSZKY 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) (—90) — 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 Südangar. Neogen-Ablag. (III. Folge), (1 Tafel) (—60) — 3. INKEY B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (1 Tafel) (1.20) — 4. LÖRENTHEY E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (3 Tafeln) (2.—) — 5. FUCHS T. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten „Aquitansischen 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 Debrecen. (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. TELEGG L. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibő i. Com. Szilágy. (2 Tafeln) (1.40) — 6. POSEWITZ T. Das Petroleumgebiet v. Kőrösmező. (1 Tafel.) (vergriffen.) — 7. TREITZ P. Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Óvár Ungar. Altenburg) (3 Tafeln.) (2.—) — 8. INKEY B. Mezőhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte (1 Tafel) (1.40)] 12.60
- XII. Bd. 1. BÖCKH J. Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung m Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (1 Tafel.) (3.50) — 2. HORUSITZKY H. Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsla 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 (9 Tafeln) (3.—) — 2. SCHLOSSER M. *Parailurus anglicus* u. *Ursus Böckhi* a. d. Ligniten v. Baróth-Köpecz (3 Taf.) (1.40) — BÖCKH H. *Orca Semseyi*, 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-Prædiums 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. Gömör.) (8 Taf.) (4.—) — 4. Br. NÓPCSA 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. POSEWITZ Th. Petroleum und Asphalt in Ungarn. (1 Karte) (4.—)] 17.10
- XVI. Bd. [1. LIFFA A. Bemerkungen zum stratigraph. Teil d. Arbeit Hans v. Staffs: „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. TAEGER 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. VOGEL 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. BOLKAV O. KADIĆ u. Th. KORMOS: Die Felsnische Puskaporos bei Hámor im Kom. Borsod u. ihre Fauna (2. Taf.) (3.—) — 4. KORMOS, T.: *Canis (Cercodyon) Petényii* n. sp. u. andere interessante Funde a. d. Komitat Baranya (2 Taf.) (3.—) — 5. SCHRÉTER, Z.: Die Spuren d. Tätigkeit tert. u. pleistoz. Thermalquellen im Budaer Gebirge (1 Taf.) (3.—) — 6. 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. VOGEL, V. Die Fauna der eoziänen Mergel im Vinodol im kroat. (1 Taf.) (3.—) — 3. SCHUBERT, R. J.: Die Fischotolithen d. ungar. Tertiärablagerungen (2.—) — 4. HORUSITZKY H.: Die agrogeol. Verh. d. Staatsgestütsprädiiums Kisbér (4 Kart.) (5.—) — 5. HOFMANN K. — E. M. VADÁSZ: Die Lamellibranchiaten d. mittelmioz. Schichten d. Mecsekgebirges (3 Taf.) (4.—) — 6. TERZAGHI K. v.: Beitrag z. Hydrogr. u. Morphol. d. kroat. Karstes (2 Taf.) (6.—) — 7. AHLBURG J.: Ü. 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.) (8.—). — 9. SZENTPÉTERY, S.: Petrographische Beiträge aus Zentralasien (3. Taf.) (5 50) ... 42.—

XXII. Bd. [1. VENDL, A.: Die geol. u. petrogr. Verh. d. Geb. v. Velence (4. Taf.) (6.—). 2. HALAVÁTS, Gy.: Die Bohrung in Nagybecskerek (3 Taf.) (4.—). 3. KORMOS, TH.: Drei neue Raubtiere a. d. präglaz. Schichten d. Somlyóhegy b. Püspökfürdő (1 Taf.) (2.—) — 4. JABLONSKY, E.: Die medit. Flora v. Tarnóc (2 Taf.) (4.—). — 5. K. v. SOMOGYI: Das Neokom d. Gerecsegebirges (3 Taf.) (5.—) — 6. TH. KORMOS, K. LAMBRECHT: Die Felsnische am Remetehegy u. ihre postglaziale Fauna (2 Taf.) (3.—)] ... 24.—

XXIII. Bd. [1. FR. BARON NOPCSA: Die Dinosaurier d. siebenbürg. Landesteile Ungarns (4 Taf.) (5.—) — 2. E. JEKELIUS: Die mesozoischen Faunen d. Berge v. Brassó (6 Taf.) (8.—) — 3. BAR. G. J. FEJÉRVÁRY: Beitr. z. Kenntn. v. Rana Méhelyi By (2 Taf.) (2.50) — 4. O. KADIĆ: Ergebnisse d. Erforschung d. Szeletahöhle (8 Taf.) (11.—) — 5. V. VOGL: Die Tithonbild. im kroat. Adriagebiet u. ihre Fauna (1 Taf.) (2.—).] ... 28.50

XXIV. Bd. [1. LAMBRECHT K.: Die Gattung Plotus im ungarischen Neogen (1.—)]

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

Geologica Hungarica.

(Fasciculi ad illustrandam notionem geologicam et palaeontologicam regni Hungariae.)

TOM. I. 1. ROTH V. TELEGD K.: Eine oberoligozäne Fauna aus Ungarn (6 Taf.) Mk. 18.—.
 2. M. E. VADÁSZ: Die mediterranen Echinodermen Ungarns (6 Taf.) Mk. 25.—. —
 3—4. L. V. LÓCZY jun.: Monographie der Villányer Callovienammoniten (19 Taf.) Mk 40.—. — Unterschriftspreis Mk. 80.—.

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 ... vergriffen

BÖCKH, JOHANN U. ALEX. GESELL. Die in Betrieb stehenden u. im Aufschlusse begriffenen Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz u. anderen Mineralien a. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone. (1 Karte). Budapest 1898 ... vergriffen

BÖCKH, JOH. U. TH. V. SZONTAGH. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. I. v. DARÁNYI. Budapest 1900 ... vergriffen

Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt ... 3.—

HALAVÁTS, Gy. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904 ... vergriffen

V. HANTKEN, M. Die Kollektiv-Ausstellung ungarischer Kohlen auf der Wiener Weltausstellung 1873. Pest, 1873 ... 40

V. HANTKEN, M. Die Ausstellungsobjekte der kön. ungar. Geologischen Anstalt auf der Wiener Weltausstellung 1873. Budapest, 1873 ... 1.20

V. HANTKEN, M. Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (4 Karten, 1 Profiltaf.) Budapest 1878 ... vergriffen

HORUSITZKY, H. Zusammenfassung d. Literatur über die Höhlen Ungarns 1549—1913. Budapest, 1914 ... 1.50

V. INKEY, B. Geschichte der Bodenkunde in Ungarn. Budapest, 1914 ... 2.—

V. KALECSINSZKY, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien. (Mit einer Karte) Budapest 1896 ... vergriffen

V. KALECSINSZKY, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (1 Karte). Budapest 1903 ... 9.—

v. LÁSZLÓ, G.: Die Torfmoore u. ihr Vorkommen in Ungarn. Budapest 1916	5.—
PETRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887	—40
PETRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888	1.—
PETRIK, L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889	—30
v. KALECSINSZKY, A. Die untersuchten Tone d. Länd. d. ungarischen Krone. (1 Karte). Budapest 1906	8.—
SCHAFÁRZIK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909. (Karte vergriffen)	12.—
v. SIGMOND, A. A. J.: Üb. die Methoden d. mechanischen u. physikalischen Bodenanalyse (1 Taf.). Budapest 1916	2.50
TÓTH: Chemische Analyse der Trinkwasser Ungarns. Budapest 1911	10—
Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique. Budapest 1909	vergriffen
General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geol. Anstalt	3.20
General-Register der Bände I—X der Mitteilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. Geol. Anstalt	1.—
Catalogus in litteras digestus librorum Bibliothecae Inst. Geol. Regni Hungariae. Budapest, 1911	5.—
Catalogus arte conclusus Bibliothecae Inst. Geol. Regni Hungariae. Budapest, 1911	5.—
Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ung. Geol. Anstalt und I.—IV. Nachtrag	(gratis)
Verzeichnis der gesamten Publikationen der kgl. ungar. Geol. Anstalt Budapest, 1918	(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.)	vergriffen
„ „ Karád-Igal (E. 10.)	vergriffen
„ „ Komárom (E. 6.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—
„ „ Légrád (D. 11.)	vergriffen
„ „ Magyaróvár (D. 6.)	4.—
„ „ Mohács (F. 12.)	4.—
„ „ Nagyvázsony-Balatonfüred (E. 9.)	vergriffen
„ „ Pozsony (D. 5.) (der Teil jenseits der Donau)	vergriffen
„ „ Sárvár-Jánosháza (D. 8.)	4.—
„ „ Simontornya-Kálózd (F. 9.)	vergriffen
„ „ Sümeg-Zalaegerszeg (D. 9.)	4.—
„ „ Székesfehérvár (F. 8.)	4.—
„ „ Szentgothard-Körmennd (C. 9.)	vergriffen
„ „ Szigetvár (E. 12.)	4.—

2. Mit erläuterndem Text.

Umgebung von	Fehértemplom (K. 15.) (Karte vergriffen.)	Erl. v. J. HALAVÁTS	— 60
"	"	Kismarton (C. 6.), (Karte vergriffen.)	Erl. v. L. ROTH v. TELEGD 1.80
"	"	Verseck (K. 14.) (Karte vergriffen.)	Erl. v. J. HALAVÁTS 1.30

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)	vergriffen
"	"	Hadad-Zsibó (Z. 16, K. XXVIII)	vergriffen
"	"	Lippa (Z. 21, K. XXV)	vergriffen
"	"	Zilah (Z. 17, K. XXVIII)	vergriffen
"	"	Resiczabánya-Karánsebes (Z. 24, K. XXVI.)	10.—

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
"	"	Bánffyhungar (Z. 18, K. XXVIII) (Karte vergriffen.)	Erl. v. A. KOCH und K. HOFMANN 1.50
"	"	Berezna—Szinevér (Z. 12, K. XXIX)	Erl. v. Th. POSEWITZ 9.—
"	"	Bogdán (Z. 13, K. XXXI) (Karte vergriffen.)	Erl. v. T. POSEWITZ —.80
"	"	Brusztura u. Porohy (Z. 11—12, K. XXX)	Erl. v. Th. POSEWITZ 9.—
"	"	Budapest-Zsentendre (Z. 15, K. XX)	Erl. v. F. SCHARFARZIK vergriffen
"	"	Budapest-Tétény (Z. 16, K. XX)	Erl. v. J. HALAVÁTS vergriffen
"	"	Dognácska-Gattaja (Z. 24, K. XXV)	Erl. v. Gy. HALAVÁTS 9.—
"	"	Fehértemplom, Szászkabánya, Ómoldova (Z. 26, 27, K. XXV)	Erl. v. Gy. v. HALAVÁTS u. Z. SCHRÉTER 9.—
"	"	Gyertyánliget (Kabolapolána) (Z. 13, K. XXX)	Erl. v. T. POSEWITZ 5.—
"	"	Kismarton (Z. 14, K. XV)	Erl. v. L. ROTH TELEGD 4.—
"	"	Kolosvár (Z. 18, K. XXIX) (Karte vergriffen.)	Erl. v. A. KOCH —.60
"	"	Körösmező (Z. 12, K. XXXI) (Karte vergriffen.)	Erl. v. T. POSEWITZ —.80
"	"	Krassova—Teregova (Z. 25, K. XXVI)	Erl. v. L. ROTH v. TELEGD 6.—
"	"	Magura (Z. 19, K. XXVIII)	Erl. v. M. v. PÁLFY 5.—
"	"	Máramarossziget (Z. 14, K. XXX) (Karte vergr.)	Erl. v. T. POSEWITZ 1.40
"	"	Nagybánya (Z. 15, K. XXIX)	Erl. v. A. KOCH u. A. GESELL vergriffen
"	"	Nagykároly-Ákos (Z. 15, K. XXVII)	Erl. v. Th. v. SZONTAGH 7.—
"	"	Ökörmező-Tuchla (Z. 11, K. XXIX)	Erl. v. Th. POSEWITZ 8.50
"	"	Szászsebes (Z. 22, K. XXIX)	Erl. v. J. HALAVÁTS u. L. ROTH 7.—
"	"	Tasnád-Széplak (Z. 16, K. XXVII)	Erl. v. Th. v. SZONTAGH 8.—
"	"	Temeskutas-Oravicza (Z. 25, K. XXV)	Erl. v. L. ROTH v. TELEGD u. J. HALAVÁTS 8.—
"	"	Torda (Z. 19, K. XXIX) (Karte vergriffen.)	Erl. v. A. KOCH 1.70

Agrogeologische Karten.

"	"	Érsekújvár—Komárom (Z. 14, K. XVIII)	Erl. v. I. TIMKÓ 9.—
"	"	Magyarszölgtyén—Párkány-Nána (Z. 14, K. XIX)	Erl. v. H. HORUSITZKY 5.—
"	"	Nagyszombat (Z. 12, K. XVII)	Erl. v. H. HORUSITZKY 9.—
"	"	Szeged—Kistelek (Z. 20, K. XXII)	Erl. v. P. TREITZ 5.—
"	"	Szenc-Tallós (Z. 13, K. XVII)	Erl. v. H. HORUSITZKY 9.—
"	"	Vágsellye-Nagysurány (Z. 13, K. XVIII)	Erl. v. H. HORUSITZKY 9.—