



JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1912.

MIT 5 TAFELN UND 48 ABBILDUNGEN IM TEXTE.



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

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden*

königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST,

BUCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.

1913.

Schriften und Kartenwerke der königl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

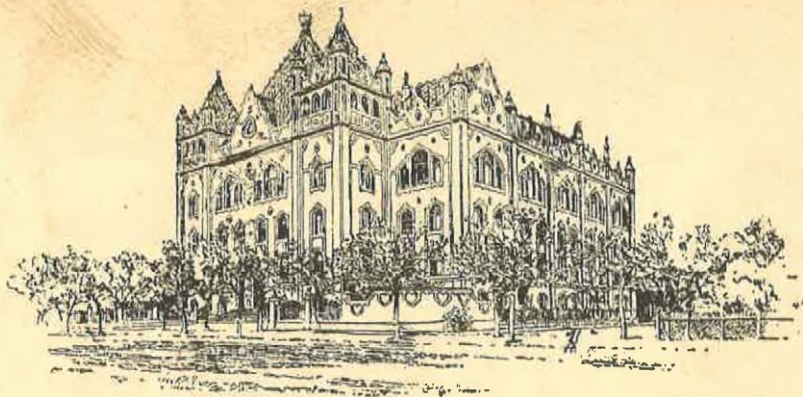
Zu beziehen durch F. KILIÁNS NACHFOLGER, Universitäts-Buchhandlung, Budapest, IV., Váci-u. 32.
(Preise in Kronenwährung.)

Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

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

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

- | | | |
|----------|---|-------|
| I. Bd. | [1. HANTKEN M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—64). — 2. HOFMANN K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (1.—). — 3. KOCH A. Geol. Beschrb. d. St.-Andrá-Visegrad-, u. d. Pilsner Gebirges (1.—). — 4. HERBICH F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—24). — 5. PÁVAY A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—36)] | 3.24 |
| II. Bd. | [1. HEER O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—60). — 2. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—64). — 3. HOFMANN K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—60). — 4. HANTKEN M. Der Ofner Mergel. (—16)] | 2.— |
| III. Bd. | [1. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (1.32). — 2. PÁVAY A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (1.64). — 3. HANTKEN M. Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (1.20). — 4. HOFMANN K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (4.60)] | 8.76 |
| IV. Bd. | [1. HANTKEN M. Die Fauna d. Clavulina Szabói-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (1.80). — 2. ROTH S. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—28). — 3. BÖCKH J. Brachydiastematherium transylvanicum, Bkh. et Maty., ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (1.—). — 4. BÖCKH J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (2.60)] | 5.08 |
| V. Bd. | [1. HEER O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—80). — 2. HERBICH F. Das Széklerland, geol. u. paläont. Beschrb. (Mit 33 Tafeln.) (14.—)] | 14.80 |
| VI. Bd. | [1. BÖCKH J. Bemerk. zu „Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony. (—30). — 2. STAUB M. Mediterr. Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (1.—). — 3. HANTKEN M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (2.80). — 4. POSEWITZ T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—80). — 5. HALAVÁTS J. Paläon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. südl. Neogen-Abl. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—70). — 6. POSEWITZ T. D. Goldvorkom. in Borneo (—40). — 7. SZTERÉNYI H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. Ó-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (1.44). — 8. STAUB M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—64). — 9. PRIMICS G. D. geol. Verhält. d. Fogarascher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—96). — 10. POSEWITZ T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—60)] | 9.60 |
| VII. Bd. | [1. FELIX J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht (4 Tafeln) (1.—). — 2. KOCH A. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (4 Tafeln.) (2.40). — 3. GROLLER M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagosa im Adriatisch. Meere. (3 Taf.) (—80). — 4. POSEWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: I. Geologie von Bangka. — Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (2 Taf.) (1.20). — 5. GRESSEL A. Die geolog. Verh. d. Steinsalzbergbaugesbietes von Soovár, | |



JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1912.

MIT 5 TAFELN UND 48 ABBILDUNGEN IM TEXTE.



Übertragung aus dem ungarischen Original.

(Ungarisch erschienen im April 1913).

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden*

königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST,

BUCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.

1913.

Dezember 1913.



Für Form und Inhalt der Mitteilungen sind die Verfasser verantwortlich.

KÖNIGLICH UNGARISCHER ACKERBAUMINISTER :

GRAF DR. BÉLA SERÉNYI DE KIS-SERÉNY

WIRKLICHER GEHEIMRAT, REICHSTAGSABGEORDNETER, BESITZER DES MITTELKREUZES DES FRANZÖSISCHEN ORDENS POUR LE MERITE D'AGRICOLE ETC.

STAATSSEKRETÄR :

JOSEF KAZY DE GARAMVESZELE

RITTER DES KAISERLICHEN EISERNEN KRONENORDENS III. KLASSE, BESITZER DES OFFIZIERSKREUZES DER FRANZÖSISCHEN LEGION D'HONNEUR, BESITZER DES GROSSEN OFFIZIERSKREUZES DES RUMÄNISCHEN KRONENORDENS, INHABER DER RUMÄNISCHEN KARL JUBILEUMSMEDAILLE, DES SERBISCHEN TAKOVAORDENS III. KLASSE, KAISERLICHER UND KÖNIGLICHER KÄMMERER, REICHSTAGSABGEORDNETER ETC.

FACHREFERENT :

ROBERT DUBRAVSZKY DE STÓSZ

MINISTERIALRAT.

Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt

am 31. Dezember 1912.

Ehrendirektor :

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

Direktor :

LUDWIG LÓCZY de 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 Academie Francaise, Ehrenmitglied der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin u. der k. k. Geograph. Ges. in Wien, korresp. Mitglied des Ver. f. Erdkunde in Leipzig und der Societate geogr. Italiana in Rom, Ehrenmitglied u. Präsident der ung. Geogr. Gesellschaft, Ausschußmitglied der ungar. geolog. Gesellschaft, Vizepräsident der „Turáni Társaság“ etc. (w. VIII. Baross-utca No. 13.)

Vizedirektor :

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

Chefgeologen :

LUDWIG ROTH v. TELEGD, kgl. ungar. Oberbergrat, Ritter des kaiserl. österr. Eisernen-Kronen-Ordens III. Kl., Ausschusmitglied der ungar. Geolog. Gesellschaft, Korresp. Mitglied des Siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften zu Nagy-Szeben. (w. IX., Ferenc-körút No. 14.)

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

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

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

- PETER TREITZ Ausschusssmitgl. der ung. Geologischen Gesellsch. und der ung. Geographischen Gesellschaft (w. VII., Stefánia-út No. 2.)
 HEINRICH HORUSITZKY, Ausschusssmitglied der ung. Geolog. Gesellschaft (w. VII., Dembinszky-utca No. 50.)

Sektionsgeologen :

- EMERICH TIMKÓ, Ausschusßmitglied der ungar. Geolog. Gesellsch. (w. VII., Elemér-utca No. 37.)
 AUREL LIFFA, Dr. phil., Privatdozent an der technischen Hochschule (w. VII., Elemér-utca No. 37.)
 KARL V. PAPP, Dr. phil., Ritter der Franz Josef Ordens, dipl. Mittelschulprofessor Chefsekretär der Ungar. Geolog. Gesellschaft (w. VII., Baross-tér No. 20.)
 KOLOMAN EMSZT, Dr. pharm. (w. IX., Közraktár-utca No. 24.)
 GABRIEL V. LÁSZLÓ, Dr. phil., (w. VIII., József-körút No. 2.)

Geologen I. Klasse :

- OTTOKAR KADIĆ, Dr. phil., Referent der Höhlenforschungs-Kommission der Ung. Geol. Gesellschaft (w. VII., Alpár-utca No. 5.)
 PAUL ROZLOZSNIK, Bergingenieur (w. VII., Murányi-utca No. 34.)
 THEODOR KORMOS, Dr. phil., Redakteur der ungar. Publikationen der Anstalt (w. VII., Gizella-ut No. 47.)
 BÉLA V. HORVÁTH, Dr. phil. (w. VIII., Kőfaragó-utca No. 7.)

Geologen II. Klasse :

- EMERICH MAROS V. KONYHA u. KISBOTSKÓ, dipl. Mittelschulprofessor (w. I. Várfok-utca No. 8.)
 ZOLTÁN SCHRÉTER, Dr. phil. dipl. Mittelschulprof. (w. VII., Ilka-utca No. 14.)
 KARL ROTH V. TELEGD, Dr. phil. (w. IX., Ferenc-körút No. 14.)
 VIKTOR VOGL, Dr. phil. Redakteur der deutschen Publikationen der Anstalt, II. Sekretär der Ungar. Geolog. Gesellschaft (w. Rákospalota, Bem-utca No. 17.)
 ROBERT BALLENEGGER, dipl. Mittelschulprofessor (w. I. Vérmező-út No. 16.)
 SIGMUND V. SZINYEI-MERSE (w. II., Bécsi-u. No. 4.)
 ALADÁR VENDL, Dr. phil., dipl. Mittelschulprof. (w. I., Döbrentei-utca No. 12.)

Kartograph :

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

Direktor der Hilfsämter :

- JOSEF BRUCK, (w. Nagymaros.)

Bibliotheker :

- LUDWIG MARZSÓ V. VEREBÉLY betraut mit den Agenden eines Sekretärs, Sekretär d. „Turáni Társaság“ (w. IX., Üllői-út No. 30.)

Praeparator :

- GÉZA TOBORFFY (w. Pécel, Erzsébet királyné sétány No. 86.)

Zeichner :

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

Hilfszeichner :

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

Maschinenschreiberin :

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

Technischer Unteroffizial :

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

Laborant :

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

Portier :

JOHANN GECSE, Besitzer der Milit. Jub. Medaille, des Milit. Jub. Kreuzes und des
Dienstkreuzes (w. Anstalts-Palais.)

Anstaltsdiener :

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

Hilfslaboranten :

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

Hausdiener :

ANTON BORI (w. Anstalts-Palais.)

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

- BENJAMIN WINKLER de KŐSZEG, Prof. an der Bergakad. zu Selmecebánya, 1869—1871. Hilfsgeologe (ausgetr.).
- JAKOB MATYASOVSKY de MÁTYÁSFALVA, 1872—1887, Sektionsgeologe (pens.).
- Dr. FRANZ SCHAFARZIK, Prof. an der technischen Hochschule, 1882—1905, Chefgeologe (ausgetr.).
- ALEXANDER GESELL de TEREBSFEHÉRPATAK, kgl. ungar. Oberbergrat, 1883—1908, Chefgeologe (pens.).
- BÉLA INKEY de PALLIN, 1891—1897, Chefgeologe (ausgetr.).
- ANTON LACKNER, 1906—1907, Geologe II. Klasse (ausgetr.).

Das verstorbene Fachpersonal der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

- DIONYSIUS GAAL de GYULA, Geologenpraktikant, 28. April 1870 — 18. September 1871.
- ALEXIUS VAJNA de PÁVA, prov. 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 de PRUDNIK, Direktor, 5. Juli 1868 — 26. Januar 1882. (Gestorben am 26. Juni 1893.)
- Dr. GEORG PRIMICS, Hilfsgeologe, 21. Dezember 1892 — 9. August 1893.
- KOLOMAN ADDA, Sektionsgeologe, 15. Dezember 1893 — 14. Dezember 1900. (Gestorben am 26. Juni 1901.)
- Dr. JULIUS PETHŐ, Chefgeologe, 21. Juli 1882 — 14. Oktober 1902.
- JOHANN BÖCKH de NAGYSUR, Direktor, 22. Dezember 1866 — 13. Juli 1908. (Gestorben am 10. Mai 1909.)
- WILHELM GÜLL, Geologe, 28. September 1900 — 18. November 1909.
- ALEXANDER KALECSINSZKY, Chefchemiker, 24. Juni 1883 — 1. Juni 1911.
-

I. DIREKTIONSBERICHT.

Das wissenschaftliche Leben der Anstalt.

Die Prinzipien, auf Grund deren wir vor drei Jahren unsere Arbeit in Angriff nahmen, haben sich auch im Jahre 1912 als fruchtbringend erwiesen. Das gemeinsame Ziel: die geologischen Bildungen des ungarischen Reiches je eher in einem einheitlichen Bilde zusammenzufassen, spornte sämtliche Mitglieder der Anstalt zu potenziierter Tätigkeit an.

Nachdem die Aufnahmen des Krassószörényer Gebirges nach einigen Reambulationen im Jahre 1911 reif geworden waren für die monographische Bearbeitung, bot den meisten unserer Geologen das Bihargebirge mit seinen Ausläufern reichliche Beschäftigung.

In diesem Jahre konnten wir auch die detaillierte Aufnahme des dem im weiteren Sinne gefassten Bihargebirge gegenüber liegenden Bükkgebirges in den Komitaten Borsod und Heves in Angriff nehmen. Mit der Untersuchung der nordöstlichen Ausläufer des danubischen Mittelgebirges betraten wir ein neues Gebiet.

Von den hier im Gange befindlichen Arbeiten sind interessante Ergebnisse zu erwarten zur Aufklärung dessen, mit welchen Bildungen und welcher Struktur sich das danubische Mittelgebirge und das östliche ungarische Mittelgebirge, also das Borsod-Heveser Bükkgebirge, das Szilágy-Szatmárer Bükkgebirge, das Meszes- und Rézgebirge sich in der nordöstlichen Bucht der großen ungarischen Tiefebene aneinander anschließen.

Das danubische Mittelgebirge wird in Kürze auf Grund neuer Begehungen der ganzen Länge nach von Miskolcz bis Keszthely kartiert werden. Eifrigen externen Mitarbeitern verdanken wir bereits die Kenntnis der Mátra, der Nógráder Hügelgebiete und der Teile jenseits der Donau.

Die Agrogeologen beendeten die übersichtliche Begehung der Teile zwischen der Donau und Drave und gegenwärtig sind unsere Chemiker mit der Analyse der gesammelten Bodenproben den Profilen gemäß beschäftigt. Auf Grund der Resultate dieser Analysen wird im Laufe des Jahres 1913 die übersichtliche agrogeologische Karte der großen ungarischen

sehen Tiefebene und Transdanubiens nach einheitlichen Prinzipien fertiggestellt werden.

Damit hoffen wir der Agrikultur Ungarns einen wesentlichen Dienst zu erweisen.

Im Jahre 1912 nahmen mich externe wissenschaftliche Verpflichtungen nicht in Anspruch. Nur die Wanderversammlung der ungarischen Aerzte und Naturforscher in Veszprém am 25—28. August und die Wanderversammlung der ungarischen geographischen Gesellschaft in Debreczen am 21—23. September entzog mich einige Tage meinen Berufspflichten, da ich an beiden Versammlungen die Agenden eines Vorsitzenden übernehmen mußte. Außerdem nahm ich als Berater und Kontrolleur teil an den vom Finanzministerium im Interesse der siebenbürgischen Erdgas-, Petroleum- und Kalisalz-Schürfung durchgeführten geologischen Untersuchungen.

An der Spitze dieser geologischen Untersuchungen steht als erprobte Kraft Herr Oberberggrat Dr. HUGO BÖCKH de NAGYSUR, Professor an der Hochschule zu Selmecbánya. Von der unermüdlichen Energie, mit der er seine zahlreichen Mitarbeiter lenkt und anspornt, ist in Kürze eine ausführlichere geologische Beschreibung des Siebenbürgischen Neogenbeckens zu erwarten.

Im Interesse der Siebenbürger praktischen Forschungen arbeitete auch ich in den Monaten Mai, September und November, zusammen fünf Wochen lang am westlichen und südwestlichen Rande des Siebenbürgischen Beckens. Auf dieses Gebiet lockte mich nicht nur das Interesse der Gas- und Kalisalzschürfungen, sondern auch die Kenntnis des östlichen Randes des Siebenbürgischen Erzgebirges erschien mir von großer Bedeutung.

Von meinen im Folgenden anzuführenden Reisen möchte ich besonders die Exkursionen hervorheben, die ich mit den Chefgeologen LUDWIG ROTH de TELEGD und Dr. MORITZ V. PÁLFY, dem Sektionsgeologen Dr. KARL V. PAPP und dem Geologen PAUL ROZLOZSNIK, sowie auch allein am 10—20. August und 1—20. September im Siebenbürgischen Erzgebirge unternahm mit besonderer Berücksichtigung der Stratigraphie und Tektonik des großen kretazischen Karpathensandsteinzuges, der sich von Radna-Lippa bis Bánffyhunjad sozusagen ohne Unterbrechung hinzieht. Wir arbeiten jetzt daran, die Struktur dieses großen Flyschzuges in einheitlicher Bearbeitung zu beschreiben.

An den Aufnahmen haben seit dem Jahre 1883 unserer Acht teilgenommen. Nicht nur die verschiedene Auffassung der einzelnen Mitarbeiter, sondern auch die inzwischen gemachten tektonischen Beobachtungen und die neueren Erklärungen machten es erforderlich, die verwickelte Struktur dieses kompliziertesten Gliedes des Alpensystems, des mit Erup-

tivgesteinen dicht durchzogenen und mit unzähligen Kalkklippen übersäten Flysches des ostungarischen Mittelgebirges mit vereinten Kräften aufzuklären.

An der westlichen Landesgrenze untersuchte ich gelegentlich der Besichtigung der agrogeologischen Arbeiten in Begleitung des Chefgeologen PETER TREITZ und allein in den Monaten Juni und Juli die am Fuße der östlichen Alpen liegenden Schotterlager und deren Anschluß an die Schotterdecken der Gegenden der Rába und Zala.

Die diesbezüglichen Untersuchungen werden in meiner bereits im Druck befindlichen Arbeit über die Geomorphologie der Umgebung des Balaton, im ersten Bande der „Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees“ erscheinen.

Auch hatte ich Gelegenheit meine in Kroatien und im Fiumaner Karst arbeitenden Kollegen zu besuchen und mich von Fortschritt ihrer detaillierten Aufnahmen zu überzeugen.

Im ungarischen Reiche arbeiteten unsere Geologen in breiter Verteilung. Wir organisierten die Arbeit derart, daß die geologischen Aufnahmen von den älteren Arbeitsgebieten ausgehend ineinander greifen und fortschreitend je eher aneinander Anschluß gewinnen. Auch die in Angriff genommenen neuen Gebiete schließen sich den ältesten an. So schließt sich die Untersuchung der Kudzsirer und Szebener Alpen den alten Aufnahme des Zsiltales von KARL HOFFMANN an und die Aufnahme des Borsoder Bükkgebirges bezweckt eine Erweiterung und Ergänzung der ersten, im Jahre 1864 erschienenen größeren geologischen Arbeit weil JOHANN BÖCKH's.

Sämtlichen Mitarbeitern wurde es zur freudig begrüßten Aufgabe gemacht, vor Beginn der eigentlichen Kartierung mit den benachbarten Mitarbeitern gemeinschaftlich in Orientierungsexkursionen die ganze Gebirgsgruppe kennen zu lernen, an deren geologischer Untersuchung sie teilnehmen. Diese den eigentlichen Arbeiten vorausgehende Begehung bezweckt nicht nur eine übersichtliche Orientierung in der Stratigraphie und Petrographie des Gebietes, sondern auch eine Übersicht der morphologischen Charakterzüge. Der heutige Stand der Wissenschaft verlangt von dem kartierenden Geologen nicht nur die Ausführung der geognostischen Arbeiten der älteren Schule, sondern auch die Befriedigung der geomorphologischen und hydrographischen Forderungen. Die Erkenntnis der Terraininformationen, die Erforschung der tektonischen Elemente, die Untersuchung der Terrassen und der Entwicklungsgeschichte der Täler, das Verhältnis der Pflanzendecke zum Boden, dies sämtlich gehört zu den Aufgaben des modernen Geologen.

Auf Grund der ersten Orientierung läßt sich beurteilen, welche die

Aufgaben und Probleme sind, die bei der detaillierten Aufnahme die meiste Beachtung und im Laufe des Winters während der Arbeitssaison und in der Bibliothek weitere Studien erfordern. Benachbarte Mitarbeiter kommen auch während der Arbeit zum gegenseitigen Austausch ihrer Erfahrungen öfters zusammen.

Auf diese Weise hinterläßt zwar die Arbeit des ersten Jahres in den Karten keine nennenswerten Spuren, desto rascher und sicherer aber schreitet die Kartierung in den folgenden Jahren fort.

Die Durchführung der Aufnahmsarbeiten nach diesen Prinzipien hat bereits schöne Früchte gezeitigt, wie besonders aus den Berichten unserer jüngeren Geologen hervorgeht.

Hierauf gebe ich eine kurze Übersicht der Aufnahmen in den verschiedenen Teilen des Reiches.

Ich halte mich dabei an die Reihenfolge, in welcher die Teile des ungarischen Reiches in unserem „Führer durch das Museum der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt“ (p. 63—67) gruppiert sind.

In dem zu den Ausläufern der Ostalpen gerechneten Karst setzten Dr. OTTOKAR KADIĆ, Dr. THEODOR KERMOS und Dr. VIKTOR VOGL ihre im Jahre 1910 begonnene Arbeit in der weiteren Umgebung Fiume's fort, von der istrischen Grenze bis Novi und im NE bis in die Umgebung von Fužine. FERDO KOCH und J. POLJAK, unsere externen Agramer Mitarbeiter, arbeiteten im Senjsko bilo und im Velebitgebirge. Die erkennbaren Systeme konnten vom Permokarbon über die Ablagerungen der Trias, Jura und Kreide bis zum Eozän durch bestimmbare Leitfossilien nachgewiesen werden. Von besonderer Wichtigkeit ist die Übereinstimmung der bei Mrzla vodica in den Sandsteinbildungen der weiteren Umgebung von Fužine entdeckten Fossilien mit der sizilischen Sosio-Fauna. Der Fiumaner Karst besitzt eine einfachere Tektonik. Einen abwechslungsreicheren geologischen Aufbau zeigt hingegen das Velebitgebirge, wie aus den Berichten unserer kroatischen Mitarbeiter hervorgeht.

Dr. THEODOR POSEWITZ Chefgeologe setzte seine Aufnahmen in den nordöstlichen Karpathen, westlich von Eperjes zwischen dem Branyiszkoer Gebirge und der Hernád und Tarca fort. Seine Arbeit ist eigentlich nur eine Reambulation, da von dieser Gegend durch die Wiener k. u. k. Geologische Reichsanstalt in den Jahren 1860—67 eine ziemlich detaillierte Karte ausgearbeitet wurde.

In den südlichen Karpathen begannen Sektionsgeologe Dr. AUREL LIFFA und Geologe Dr. ALADÁR VENDL die Begehung der Szebener und Kudzsirer Gebirge. Vor allem orientierten sie sich über den allgemeinen Habitus des Gebirges, welches sie als eine breite, durch den tief eingeschnittenen Sebesbach in zwei Teile getrennte Rumpflähe erkannten. Sie be-

suchten auch die benachbarten rumänischen Gebiete, um mit ihren Untersuchungen an die Arbeiten der rumänischen Geologen Anschluß zu gewinnen. Sie beschreiben in ihrem Bericht die hoch gelegenen Peneplaine, die kleinen Zirkustäler und die glazialen Erscheinungen. In dem bis zu 2000 m über den Meeresspiegel ansteigendem Gebirge fanden sie kristallinische Schiefer, Granit, Quarzporphyr und Serpentin, die sie mit den neueren Errungenschaften des Petrographie beleuchten.

Der größere Teil unserer Geologen war im ostungarischen Mittelgebirge beschäftigt. Chefgeologe Dr. MORITZ v. PÁLFY und Geologe PAUL ROZLOZNIK reambulieren unter der Leitung und Mitwirkung des kgl. Rates und Vizedirektors Dr. THOMAS v. SZONTAGH bereits seit dem vergangenen Jahre das seinerzeit von weil. JULIUS v. PETHÓ unvollendet gelassene Gebirge von Bél (Kodru); MORITZ v. PÁLFY untersuchte den östlichen Teil des Gebirges und PAUL ROZLOZNIK die Umgebung des Nagyarád-Kammes (Izori). Ihre Bemühungen waren sehr erfolgreich, indem PÁLFY die Kössener Schichten mit ziemlich vielen Fossilien entdeckte und eine schuppenartig übereinander geschobene, sogar liegend gefaltete Struktur des Gebirges konstatierte, während ROZLOZNIK in der Borzer Scholle eine deutlich gegliederte Schichtenreihe des Triassystems auffand. Die scythische, anisische, ladinische und karnische Stufe kommt hier in solcher Facies durch Versteinerungen charakterisiert vor, daß man versucht ist, die Typen der triadischen Ablagerungen der transdanubischen Teile des danubischen ungarischen Mittelgebirges (Gerecse, Bakony, Gebirgsland des Balaton) in dem Béler Gebirge zwischen der Fekete- und Fehér-Körös zu suchen.

Vizedirektor Dr. THOMAS v. SZONTAGH arbeitete in den neogenen Vorbergen des Királyerdő am rechten Ufer der Fekete-Körös und vollendete die detaillierten Aufnahmen des Királyerdő.

Der Geologe Dr. KARL ROTH v. TELEGD war im oberen Abschnitt der Sebes-Körös in der Gegend von Csucsá tätig und erforschte im Norden an der ellenbogenartigen Vereinigung des Meszes und Rézgebirges im Komitate Szilágy das Quellengebiet der Berettyó und dann den westlichen Teil des Rézgebirges. Er untersuchte die Lagerung des roten Perm sandsteines und der Breccie in dem Glimmerschiefer und Triaskalk (Gutensteiner Kalk) und die Verbreitung des oberkretazischen Kalksteines in der Gegend von Élesd. Das Kalksteinplateau von Ponor erkannte er als einstigen Ausläufer des Kirlyerdő. Zwischen dem Meszes und Rézgebirge ist die vollständige Folge der Neogenschichten festgestellt. Außer den zwischen diesen liegenden Schotterlagern verdienen noch jene jüngeren Schotterdecken Beachtung, die von der Vlegyásza und dem Királyerdő nordwärts abfallend die Schichten des Untergrundes bedecken. Die

Zergliederung dieser Schotter in Terrassen und Niveaus harrt nach der Erledigung.

Im Inneren des Bihargebirges begann der Geologe EMERICH v. MAROS auf dem Kalksteingebiet der Kiszamos, in dem von JULIUS CZÁRÁN entdeckten und gangbar gemachten Szamosbazár selbstständig zu arbeiten, nachdem er vorher unter der Leitung des Vizedirektors TH. v. SZONTAGH in der Gegend von Rév, an dem von ihm entdeckten Fossilien-Fundorte des Callovien systematische Aufsamlungen betrieben hatte. Durch die heurige, äußerst ungünstige Witterung und den Wohnungsmangel wurde er aber in seiner Arbeit sehr aufgehalten.

Im Siebenbürgischen Erzgebirge am südöstlichen Abhang des Bihargebirges beendigte der Sektionsgeologe Dr. KARL v. PAPP nach den bereits erwähnten zehntägigen gemeinsamen Exkursionen mit den in den verschiedenen Teilen des Gebirges arbeitenden Geologen, seine detaillierten Aufnahmen in dem am südlichen Rande des Körösbányaer Beckens der Fehér-Körös gelegenen, mit Klippenkalk durchzogenem Diabas- und Melaphyr-Gebiet von Gyalumare und begann dann die Reambulation der Umgebung von Zalátna. Von letzterem Orte ist erst im nächsten Jahre ein Bericht zu erwarten.

Auch ich habe am südöstlichen und östlichen Rande des Siebenbürgischen Erzgebirges zwischen Algyógy, Zalátna-Torda und Hesdát mit Unterbrechungen längere Zeit zugebracht. Mein Ziel war, auch mit dem östlichen Teile des das ostungarische Mittelgebirge im Halbkreis von Lippa bis Bánffyhungyad umgebenden Flyschzuges bekannt zu werden. Seit 1873 befasse ich mich mit dem Studium dieser komplizierten, auch an Eruptivgesteinen reichen Zone. Meinen dreijährigen Aufenthalt in Ostasien (1877—1879) abgerechnet, habe ich dieses Gebiet alljährlich besucht, die äußersten Teile aber, nördlich der Aranyos, waren mir noch unbekannt. Die vielen Aufzeichnungen drängen bereits sehr zur Veröffentlichung, ich halte es aber für besser, damit noch zu warten. Hoffentlich bietet sich im Sommer 1913 Gelegenheit, noch einige Profile im Kolozsvärer Abschnitt der Flyschzone zu untersuchen und damit grundlegende tektonische Probleme zu klären.

Am Ende dieses Berichtes, wo ich die Arbeit dieses Sommers bespreche, teile ich trotzdem einiges aus meinen Aufzeichnungen mit.

Im danubischen ungarischen Mittelgebirge hat der Geologe Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER in der Umgebung von Eger und Felsőtárkány die neue Aufnahme des Bükkgebirges im Komitate Heves in Angriff genommen. Mangel an Fossilien und die dichten Wälder erschwerten seine Arbeit, die er aber trotzdem mit großem Eifer fortsetzte. Er unterschied auf seinen Karten Karbonschiefer und halbkristallinen Kalkstein, mesozoischen

Kalk, eozäne, oligozäne und mediterrane Schichten, alten Diabas, tertiären Rhyolit und Andesittuffe in großer Verbreitung. Neben ZOLTÁN SCHRÉTER beteiligten sich auch die Assistenten an der technischen Hochschule, KOLOMAN KULCSÁR und JULIUS VIGH als freiwillige Praktikanten an der geologischen Untersuchung des Bükkgebirges.

An SCHRÉTER's Gebiet schließen sich im Westen die Andesitmassen der Mátra an, die in der Umgebung von Gyöngyös durch EUGEN NOSZKY, Professor am evang. Lyceum zu Késmárk kartiert wurden, der auch in den vergangenen Jahren einer unserer fleißigsten Mitarbeiter war. Anfangs beging NOSZKY mit SCHRÉTER gemeinsam die Grenzen ihres Gebietes bis Szarvaskő, um das die Mátra umgebende, aus tertiären Schichten bestehende, von Diabasdykes des Karbons durchzogene Grundgebirge kennen zu lernen. Eine sehr gelegene Vorarbeit der geologischen Karten der Mátra bildet die petrographische Abhandlung von Dr. BÉLA MAURITZ, Privatdozent d. Universität zu Budapest: A Mátra-hegység eruptív kőzetei, Budapest, 1909. E. NOSZKY hat die Umgebung der Mátra vom Tale der Zagyva an über die Wasserscheide der Ipoly und Rima bereits früher kartiert, so daß wir von ihm getrost die monographische Beschreibung der ganzen Gegend erwarten können.

In den transdanubischen Teilen hat der Geologe Dr. ALADÁR VENDL am Anfang der Aufnahmsaison noch auf der Ebene um das Gebirge von Velence im Komitate Fejér gearbeitet, um das Blatt 1:75.000 zu vollenden. VENDL hat hier seine vorjährige Arbeit ergänzt.

Im Bakony arbeitete Dr. HEINRICH TAEGER, Assistent an der Universität zu Breslau, mit großer Ausdauer sieben Monate lang. Er kartierte mit großer Exaktheit das Ende des Bakony zwischen Iszkaszentgyörgy, Bodajk, Mór, Szápár und Várpalota-Öskü und dehnte seine Untersuchungen auf die Sárret im Komitat Fejér aus, über die auch Dr. THEODOR KORMOS schon geschrieben hat. TAEGER bespricht in seiner diesjährigen gehaltvollen Arbeit die Werfener Schichten, die dolomitische Ausbildung der mittleren und oberen Trias, die tektonischen Störungen und die die Sárret umgebenden jüngeren Bildungen.

In den Gebirgen des Balaton und überhaupt in der Umgebung des Balaton habe ich während des ganzen Jahres häufig kürzere Exkursionen gemacht, im Interesse meiner im Druck befindlichen und in Kürze auch erscheinenden Arbeit.

Im Villányer Gebirge setzte mein Sohn, LUDWIG LÓCZY jun. die Reambulation der geologischen Karte 1:25.000 mit der materiellen Unterstützung des Ehrendirektors der Anstalt, Dr. ANDOR SEMSEY de SEMSE fort. Ein vorläufiger Bericht über seine Tätigkeit ist bereits im Földtani Közlöny, Jahrg. 1912 erschienen.

Im Siebenbürgischen Becken setzten die Chefgeologen LUDWIG ROTH v. TELEGD und JULIUS HALAVÁTS die bereits früher begonnene Kartierung fort. L. ROTH v. TELEGD arbeitete in der Umgebung von Segesvár an der südlichen Seite des Tales der Nagyöküllő, während JULIUS HALAVÁTS das Becken in der Umgebung von Nagydísznód und Nagytalmács am Rande des Szebener kristallinen Grundgebirges kartierte. Von ihren Beobachtungen verdient die sanfte Faltung der Neogenschichten zwischen dem Öküllőtal und der Szebener Hochebene Beobachtung.

Chefgeologe L. ROTH v. TELEGD reproduziert besonders bei den vier Schotterterrassen der Öküllő zahlreiche wertvolle Beobachtungen HEINRICH WACHNER'S, Gymnasialprofessors zu Segesvár.

Als externe Mitarbeiter untersuchten Dr. J. AHLBURG, preussischer Staatsgeologe und Dr. BÉLA MAURITZ, Privatdozent an der Universität zu Budapest, die Erzlagerstätten der oberungarischen Berwerksgegenden.

Die Resultate der Studien AHLBURG'S in der weiteren Umgebung von Dobsina erschienen in den Mitteilungen aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt, Bd. XX, Heft 7. Der Bericht von BÉLA MAURITZ behandelt die alten Bergwerke im Komitate Zólyom Urvölgy, Óhegy, die Lagerung der kristallinen Massive des Gyömbér-Prassiva-Gebirges und die Lage der Erzgänge in denselben. MAURITZ hat auch die goldhaltigen Antimonadern der Magurka untersucht. In den SW—NE und W—E streichenden kristallinen Schiefen sind die Erzgänge meistens zu den Schichten des Schiefers senkrecht gestellt und verlaufen im allgemeinen dem Streichen gemäß, nur der Magurka-Dubravaer Gang schneidet das Streichen der Schiefer mit steilem Fallen nach E in nordöstlicher Richtung.

MAURITZ hat auch noch die Antimonerzlager von Pernek in den kleinen Karpathen und von Szalónak in den Alpen (Komitat Vas) untersucht und bemerkt, daß letztere Beachtung verdienen.

BASILIUS LÁZÁR und DESIDER PANTÓ, kgl. ungar. Hilfsbergingenieur, die durch das Finanzministerium behufs praktischer geologischer Weiterbildung an die kgl. ungar. geol. Reichsanstalt beordert wurden, arbeiteten an der Bergvermessung und der montangeologischen Aufnahme von Verespatak. BASILIUS LÁZÁR wurde außerdem zu dem im Siebenbürgischen Becken im Gange befindlichen geologischen Forschungen nach Erdgas beordert und arbeitete daselbst den größeren Teil des Sommers über unter der Leitung des Oberbergrates und Professors an der Hochschule zu Selmebánya, HUGO BÖCKH v. NAGYSUR. Im Okt. wurde er zum kgl. Bergingenieur ernannt und dem kgl. ungar. Schürffamte zu Kolozsvár zugewiesen und nahm daher Abschied von der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, wo er während seiner dreijährigen Tätigkeit mit seinem großen

Fleiß, glücklichen Sammlungen und gelungenen geologischen Kartierungen den Erwartungen vollkommen entsprochen hat, sodaß wir getrost hoffen können, daß in ihm das ungarischen Bergwesen einen ausgezeichneten Fachmann gewinnen wird.

Von den agrogeologischen Aufnahmen wurde nach dem im vergangenen Jahre festgesetzten Programm die übersichtliche Bodenaufnahme des Teiles jenseits der Donau vollendet.

Chefgeologe HEINRICH HORUSITZKY arbeitete im nordwestlichen Teile des Gebietes, in den Komitaten Moson, Sopron, Vas, Győr und Komárom und bereiste ein Gebiet von 6700 km² Ausdehnung. Die südlichen Grenzlinien seines Gebietes gegen das Arbeitsfeld des Chefgeologen PETER TREITZ und des Sektionsgeologen Dr. GABRIEL v. LÁSZLÓ zu waren Ebenfurt, Celldömölk, Pápa, Komárom. PETER TREITZ arbeitete in den südlichen Teilen der Komitate Vas und Sopron, im westlichen und südwestlichen Teile des Komitates Zala und im westlichen Teile des Komitates Somogy; sein Aufnahmsgebiet wird von der steirischen Grenze, den Tälern der Mura-Dráva und der Rába begrenzt.

Dr. GABRIEL v. LÁSZLÓ beging die im weiteren Sinn gefasste Umgebung des Bakony.

ROBERT BALLENEGGER untersuchte die Bodenverhältnisse der Komitate Somogy und Baranya zwischen dem Balaton und der Donau-Drave.

EMERICH TIMKÓ übernahm den östlichen Teil des Gebietes jenseits der Donau, die Komitate Veszprém, Tolna, Fejér und Pest-Pilis-Solt-Kiskun.

Damit ist die übersichtliche Bodenaufnahme der für die Agrikultur wertvollsten Gegenden Ungarns nach einheitlicher Untersuchungs-Methode vollendet. Die Untersuchung ging natürlich von den geologischen Verhältnissen des Untergrundes und der umgebenden Gebirge aus, schenkte aber auch der biologischen Entstehung der Bodenarten, d. h. dem Einfluß der klimatischen Faktoren und der Pflanzendecke und deren Profilen große Aufmerksamkeit und unterschied demgemäß 10 Bodentypen. Aus den Aufnahmen jenseits der Donau erhellte deutlich, daß daselbst der Boden in großer Ausdehnung und bedeutender Mächtigkeit aus fallendem Staube und subaëriellen Prozessen entstanden ist und er demnach von dem in massivem Zustand befindlichen Untergrund vielerorts unabhängig ist.

Auch über meine Reisen muß ich berichten.

Meine Überprüfungsreisen begann ich Mitte Mai (16—18), um im Gebiet des Sektionsgeologen EMERICH TIMKÓ die neuen Eisenbahneinschnitte auf der Strecke Érd—Adonypusztá—Szabolcs zu untersuchen, wo polygonale Risse im Tone unter der Lößdecke beweisen, daß in der

Zeit vor der Lößablagerung, als der Tonboden noch an der Oberfläche lag, infolge der starken Austrocknung der Boden sogar 10 cm breite Risse aufwies. Die Risse sind mit Lößsand und in den zusammenstoßenden Winkeln mit konkretionenführendem Quellenkalk ausgefüllt.

Noch im Mai untersuchte ich auch mit unserem externen Mitarbeiter, HEINRICH TAEGER, Assistent an der Universität zu Breslau an dem im Komitate Fejér gelegenen Ende des Bakony in der Umgebung von Iszka-szentgyörgy die Lagerung der Werfener Schichten und des Muschelkalk-Dolomites. Am 23. Mai besuchte ich in der Kiskevély-Höhle von Csobánka die Grabungsarbeiten Dr. EUGEN HILLEBRAND's. Die reichen Knochenfunde pleistozäner Säugetiere und die vielen Feuersteinwerkzeuge beweisen zur Genüge den Erfolg der Grabung.

Am 11. Juni suchte ich den Geologen ROBERT BALLENEGGER auf, der an der übersichtlichen Bodenaufnahme des Komitates Somogy arbeitete. Vom 12. bis 15. Juni besichtigte ich sodann mit dem Chefgeologen PETER TREITZ den Fortschritt der agrogeologischen Arbeiten zwischen Celldömölk, Szombathely, Szentgotthard und Pinkafő. Am 18. Juni bereiste ich das Gebiet des Sektionsgeologen Dr. GABRIEL v. LÁSZLÓ und des Chefgeologen HEINRICH HORUSITZKY die Gegend zwischen Győr, Komárom, Veszprém und Celldömölk. Am 22. Juni schloß ich mich wieder PETER TREITZ an und untersuchte bis zum 8. Juli das Hügelgelände am Fuße der Ceter-Alpen zwischen der Gyöngyös, Pinka, Lapincs, Feistritz, Mura, Rába und Dráva. Inzwischen gelangte ich auch nach Graz und streifte über Bruck a/M. bis Leoben, um die Beobachtungen unserer steirischen Fachgenossen aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Neben der Bodenuntersuchung machte ich mir auch die Erforschung der großen Schotterdecken und Schotterlager in Transdanubien zur Aufgabe. Diese Schotter wurden gelegentlich der detaillierten Aufnahmen der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt in den Jahren 1870—78 als Flußablagerungen des jüngsten Neogens auf der Karte eingetragen, die österreichischen Geologen bezeichnen sie als „Belvedere-Schotter“ (R. HOERNES). Es gelang, die von den Flüssen zusammengeschwemmten pannonisch-pontischen Schotterlager von den großen Schotterdecken der Raabegend zu trennen, die aus eckigen, nur an den Kanten abgeschliffenen Torrenten-Schottern bestehen. Ich erkannte in denselben von den Ausläufern der Alpen herabreichende Schuttkegel, die vor der Ausbildung und Gestaltung der Täler Transdanubiens den postpontischen Peneplain bedeckten. Die Ausbildung der Täler war von zwei Terrassen begleitet: die obere Terrasse streicht von dem Tale der Zala zur Marcal hinüber; sie ist an der Raab, Feistritz, Lapincs, Pinka, Gyöngyös und südlich von der Zala, an der Kerka nur

in einzelnen Abschnitten zu erkennen und folgt nicht überall genau dem heutigen Tale. Die untere Terrasse aber ist in sämtlichen Tälern ein Bestandteil der gegenwärtigen Fluß- und Bachbetten. Auffallend ist noch die große Breite der gegenwärtigen Talflächen nicht nur in dem Stromgebiet der Raab und Zala, sondern auch in den Tälern der Somogyer Flüsse (Kapos, Koppány, Sió). Bohrungen erwiesen, daß sich 6—10 m unter der jetzigen holozänen Talsohle Schotter befindet, mit den Überresten jetziger Mollusken. Am Grunde des Balaton wurde unter der Wasserfläche ein 6—7 m mächtiges Torflager angebohrt.

Während ich die untere Terrasse der Täler und das um sechs Meter höhere alte Niveau des Balaton auf Grund der Fossilien (*Elephas primigenius*) als pleistozän erkannte, halte ich die unter den Talsohlen liegenden Schotter- und Torflager als altholozän. Diese Beobachtung beweist, daß in der pleistozänen schotterigen Talebene die Eingrabung der Flüsse bis zu dem 10 m mächtigen Schotter unter dem Talboden infolge der tieferen Lage der damaligen Erosionsbasis erfolgt ist. Seither befindet sich die Erosionsbasis in Hebung und die Täler werden aufgefüllt. In einer späteren Periode des Holozäns erfolgt somit eine Ausfüllung der übermäßigen Vertiefungen in den Tälern. Die ausführliche Beschreibung meiner Beobachtungen erscheint in den Resultaten der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees Bd. I, erster Teil.

Nach der Kontrolle der agrogeologischen Aufnahmen reiste ich am 10. Juli über Agram und Fiume nach dem an der kroatischen Küste gelegenen Novi, wo ich fünftägigen Aufenthalt nahm und die Arbeiten der Geologen Dr. THEODOR KORMOS und VIKTOR VOGL in dem eozänen und kretazischen Karst des Küstenlandes, im Vinodoltale und in dem mesozoisch-palaeozoischem Gebiet der Umgebung von Fužine-Liè besichtigte.

Unter den eozänen Schichten des Grabens im Vinodoltale zogen der Nummulitenkalk und der als Tasselo bezeichnete Flysch-Sandstein meine Aufmerksamkeit auf sich, die bisher für jünger gehalten wurden, als der Nummulitenkalk. KORMOS und VOGL haben in dem Mergel und Sandstein reiche Fossilienfundorte entdeckt, mit solchen Formen, die dafür sprechen, daß der Flysch mit dem Nummulitenkalk gleichalterig ist, der mit den hohen Kreidefelsen des Grabens im Zusammenhang steht. Die schmalen Streifen des Kalksteines im Vinodol-Draga-Tale sind als littorale koralligene Ablagerungen zu erkennen, während der in der Talmitte in breitem Zug verlaufende und mehr oder weniger gefaltete Flysch aus dem in der Mitte des einstigen Kanals abgelagerten Sand und Schlamm entstanden ist. Hier mögen im Eozän ähnliche Verhältnisse geherrscht haben, wie heute in den schmalen Meereseengen des Canale di Maltempo und

C. di Morlacca. In der Mitte derselben lagert sich am Grunde Schlamm und Sand ab; zwischen den Kalkklippen des von den Kalkablagerungen des littoralen Tierlebens (Bohrmuscheln, Foraminiferen, Echinoideen, Cirripedien etc.) und der inkrustierenden Algen bedeckt. Nahe zu einander entstanden so ähnlich den heutigen Verhältnissen die Ablagerungen zweier sehr verschiedener Facies: der Kalkstein und der Sandstein-Mergel.

Am 18—19. Juli besuchte ich mit unserem externen Mitarbeiter Dr. H. TAEGER die nordöstlichen Ausläufer des Bakony zwischen Várpalota, Bodajk und Mór. Wir untersuchten die dem Trias-Dolomit des Grundgebirges angeschmiegtten tertiären Schichten, wobei die in den großen obertägigen Gruben der obersten pannonischen Lignitflöze von Várpalota aufgeschlossenen Faltungen unser Interesse am meisten in Anspruch nahmen. Hier liegen deutliche Beweise der pannonischen Krustenbewegungen und des sehr jungen Einsturzes der Sárrett.

Am 22—24. Juli besuchte ich den Chefgeologen Dr. THEODOR POSEWITZ bei seinen Arbeiten in Iglófüred bis Merény, die in der Reambulierung der von den österreichischen Geologen vor 45 Jahren anfertigten geologischen Karte bestehen. Breiter basierte Untersuchungen, die berufen sind auch die geomorphologischen und tektonischen Verhältnisse, sowie die Terrassen der Täler in Erwägung zu ziehen, werden hier im Gebirge von Szepes-Gömör noch sehr notwendig sein. Von den an Ort und Stelle sich mir aufdrängenden Gedanken erwähne ich, daß wir die Sandsteinbildung, die auch die Becken von Szepes und Liptó teilweise einnimmt, also den Magurasandstein, bisher irrtümlicherweise als Karpatensandstein bezeichnet haben. Die petrographischen Eigentümlichkeiten, die horizontale ruhige Lagerung und die am Rande des Grundgebirges auftretenden Konglomerate weisen darauf hin, daß diese Bildung dem schweizerischen „Molassen“-Sandstein ähnlich ist. Die Faltung der Karpathen ließ das Liptóer Molasse-Becken unberührt.

Am 25. Juli reiste ich über Kassa, Bátor, Nagyszöllös nach Felsőbánya und suchte in der Umgebung von Kapnikbánya und Erzsébetbánya die Fundorte der Fossilien auf, die von Erzsébetbánya (Oláhláposbánya) und Kapnikbánya aus der Umgebung der Andesitmassen in unsere Anstalt gelangt sind. In Erzsébetbánya wurde ich von dem Bergwerkschef LUDWIG SOÓS an den Fundort der *Pecten*-Überreste von mediterrane Typus geführt und in Kapnikbánya zeigte mir der stellvertretende Beamte, JULIUS MÁDY die Stelle, wo die Reste von *Congerina Partschii* reichlich zutage gefördert wurden.

Beide Fundorte befinden sich zwischen den Andesitmassen der Umgebung der Rotunde in den von der vulkanischen Tätigkeit berührten

Schichten; es erscheint daher wahrscheinlich, daß im Gutin auch zu Ende der pannonischen Zeit Eruptionen stattgefunden haben.

In Désakna machte ich Studien in der Angelegenheit der Wasserversorgung und im Siebenbürgischen Becken fügte ich den Beobachtungen über Erdgas und Schürfung auf Kalisalze einige Daten zu.

Nach der Revision der Aufnahmen Dr. KARL ROTH v. TELEGD's in der Gegend von Csucs und nach mehreren Exkursionen in der Umgebung von Nagybáród und Rév mit Herrn Vizedirektor Dr. THOMAS v. SZONTAGH und dem Geologen EMERICH MAROS kam ich am 1. August wieder in Budapest an.

Die bei Nagybáród beobachtete und photographisch aufgenommene schöne prismenartige Spaltung im Rhyolith kann ich als eine neue Beobachtung erwähnen.

Am 5—8. August beging ich mit unserem externen Mitarbeiter EUGEN NOSZKY und mit dem Geologen ZOLTAN SCHRÉTER den Fuß der Mátra um Gyöngyös und die Gegend von Eger-Felsőtárkány. Sodann reiste ich über Gyulafehérvár nach Zalatna, wo mit den Chefgeologen LUDWIG ROTH de TELEGD und Dr. MORITZ v. PÁLFI, dem Sektionsgeologen Dr. KARL v. PAPP und dem Geologen PAUL ROZLOZSNIK eine Zusammenkunft stattfand, um in dem Gebiete des Flysch oder Karpatensandsteines im Siebenbürgischen Erzgebirge die der unteren und oberen Kreide angehörenden Schichtenkomplexe auf den benachbarten Blättern zu vergleichen, die Lage der Kalkfelsen zu dem Karpatensandstein zu klären und die Lage und die tektonischen Verhältnisse der Eruptivgesteine der verschiedenen Epochen zu erforschen.

Die Karpatensandstein-Zone des Siebenbürgischen Erzgebirges, die sich von Lippa über Brád-Boica, Abrudbánya, Zalatna, Torockó und Torda bis Gyalu in einer Länge von 190 km erstreckt und bei Körösbánya, ferner bei Zalatna eine Breite von 40—45 km besitzt, ist eines der verwickeltesten Gebiete nicht nur der Karpathen, sondern des ganzen Alpensystems.

Die genaue Erforschung und Beschreibung des ganzen Gebietes erfordert noch viel Arbeit und wird nach Erforschung der Kalksteinschollen des Bihar in gemeinsamer Behandlung zu lösen sein. Einstweilen schwebte uns auf Grund der vollendeten geologischen Kartierung die Lösung folgender Aufgaben vor:

1. Wie verhält sich die große Faltung des Karpatensandsteines der Kreide zu den kristallinen Massiven im Norden und im Süden, oder wie schließt sie sich nordwärts der Hegyes Drócsa, dem Bihar und den Gyaluer Alpen und südwärts der Pojána-Ruszka an?

2. In der Achse der großen Geosynklinale des Karpatensandsteines tauchen Diabas- und Melaphyr-Massen auf, in denen Blöcke und Dykes

von Porphyr, Porphyrit, Gabbro und auch Granit sitzen. Dieselben befinden sich im Liegenden des Karpathensandsteins, aber die Diabasporphyr- und Quarzporphyrtuffe und Konglomerate mit Stramberger tithonischen Kalksteinblöcken und Schutt, der öfters hausgroße Trümmer enthält, alternieren mit dem Karpathensandstein.

Die Einteilung des Karpathensandsteines ist noch nicht entschieden. Zwischen Zalatna und Gyulafehérvár wurde er von PÁLFY und L. ROTH v. TELEGD in obere und untere Kreide geschieden, die Gesteine der gesonderten Teile stehen aber in paradoxem Verhältnis zu einander, indem die unterkretazischen Schichten ROTH's bei PÁLFY der oberen Kreide angehören und umgekehrt.

Wegen der großen Aehnlichkeit der Gesteine ist eine einigermaßen genaue Gliederung nur nach aufmerksamer Reambulation der detailliert kartierten Gebiete möglich. Ich habe beobachtet, daß die tiefsten Glieder des Karpathensandsteinkomplexes mit grobem Konglomerat, bläulich-grauen, kalzitaderigen Kalksteinplatten und schieferigem Ton beginnen. Hierauf folgen in großer Mächtigkeit die grauen Hieroglyphensandsteine und schieferige Tone dazwischen befinden sich kleine, brecciöse Kalksteinbänke, riesige Konglomerate von Diabas- und Melaphyrtuff-Lagern mit den eingeschlossenen Kalksteinblöcken.

Als die jüngsten Teile betrachte ich die bläulichgrauen oder lichtgrauen, konglomeratartigen Quarzsandsteinbänke, die in der Gegend von Zalatna, Abrudbánya und in dem auf das Komitat Arad entfallenden Teil des Marostales, bei Milova massenhaft vorkommen.

In der Nähe derselben befinden sich an den Schichtenflächen der schieferig-mergeligen Karpathensandsteinbänke Orbitulinen- (Patellinen-) Knoten.

Der Karpathensandstein zeigt überall eine chaotische Faltung. Da die weichen Gesteine leicht verwittern, entstehen glatte, mit Rasen überwucherte Lehnen, an denen die Schichtenstörung sehr schwer zu untersuchen ist. Die Konstruktion der geologischen Profile kann somit in den Details nur auf lückenhafter Basis geschehen.

Die gefalteten Regionen des fossilereeren Karpathensandsteins als Fazies sind von den fossilführenden, nicht gefalteten, im Marostale in großer Mächtigkeit monoklinal liegenden Schichten der oberen Kreide scharf zu trennen; was bisher auf den Karten ROZLOZNIK's, PÁLFY's und ROTH's nicht geschehen ist.

3. Bei dieser Trennung erfordert die Tatsache besondere Beachtung, daß die an der nördlichen und südlichen Grenze der Karpathensandstein-Zone auf den kristallinischen Schieferen lagernden und mit dem Karpathensandstein in Berührung stehenden, horizontal gelagerten und wenig oder

gar nicht gestörten fossilführenden Schichten der oberen Kreide in der Fazies der Gosauschichten: rotes Konglomerat, glauconienhaltige, kohlenführende Schichten, Sandsteinmergel, Hippuritenkalk und Inoceramenmergel ausgebildet sind. Ihre Berührung mit dem gefalteten Flysch ist verwaschen, aber ohne jeden Übergang und in den Profilen plötzlich wechselnd. An mehreren Stellen habe ich in den horizontal liegenden Gosauschichten den gefalteten und zusammengeballten Karpathensandstein aufgelagert gesehen.

Es harret noch der Erforschung, ob die Gosaufazies eine littorale Region der Flyschgeosynklinale darstellt, oder ob die derart abweichenden Hieroglyphensandstein-Schichten infolge einer aus größerer Entfernung kommenden Überschiebung die autochthonen Gosauschichten bedecken?

Die Schichten der oberen Kreide umfassen zwischen Déva, Alvinc, Algyógy, Gyulafehérvár und dem Ompolytale auch bis zu 900 m emporsteigend, beträchtliche Gebiete.

Desgleichen erstrecken sich die Schichten der oberen Kreide in der Gegend von Alvinc an der Sohle des Marostales bis zum Fuße der Kudsirer Alpen und sind in der Umgebung von Szászsebes mit den Neogenschichten vereint gefaltet. (Nach JULIUS v. HALAVÁTS.)

In der Umgebung von Algyógy bestehen die oberkretazischen Bildungen aus mächtigen Mergel und Sandsteinschichten. Von Borberek gegen Gyulafehérvár sind zwischen die Mergel Konglomeratbänke eingelagert, die an Zahl und Mächtigkeit stetig zunehmen und in deren oberen Teilen MORITZ v. PÁLFY die obersenone Fauna der Kreide von Alvinc gefunden hat, während LUDWIG ROTH v. TELEGD in der Nähe der Gura ompolyica im Liegenden der Bildung Fossilien vom Typus des Turonien entdeckte.

4. Zu erforschen ist ferner das genaue Alter und die genaue Lage der in der gefalteten Zone des Karpathensandsteins in großer Anzahl und sehr verschiedener Ausdehnung vorkommenden Kalksteinklippen. Die Kalkfelsen spielen eine große Rolle in der weiteren Umgebung des Siebenbürgischen Erzgebirges von Lippa über Torockó, Torda, bis Hasadát, wo sie sich bald in schwach gebogenen, nach SE zu konvexen Zügen anordnen, bald unregelmäßig zerstreut als exotische Blöcke dem Karpathensandstein aufsitzen. Es lassen sich zwei Hauptzüge erkennen, die durch die langgestreckten Diabas und Melaphyr-Massive von einander getrennt sind.

Der südliche Kalksteinzug beginnt am linken Ufer der Maros, im Komitate Krassószörény bei Kapriora, streicht auf das rechte Ufer der Maros hinüber gegen Zám, Boica, Erdőfalva, Gáld, Havasgyógy und bildet bis zum Kalksteinplateau von Bedellő die höchsten Spitzen des Sie-

benbürgischen Erzgebirges. Jenseits der Aranyos, zwischen Borév und Tur finden wir die Kalksteinbänke in ähnlicher Lage, wie bei Kapriora, das heißt zwischen und auf Diabas- und Melaphyr-Massiven und Tuffen in normaler ungestörter Lage, und in der Nähe von Phyllitinseln.

Auf Diabas und Melaphyr lagern auch die Kalksteinmassen von Boica, Erdőfalva-Havasgyógy und Bedellő, die zugleich die abwechslungsreichste Kalkregion des Siebenbürgischen Erzgebirges bilden, mit bis zu 1400 m emporsteigenden Kämmen und Spitzen, mit verschwindenden Bächen und plötzlich zutage tretenden Quellen.

Der nördliche Kalksteinzug besteht aus zerrissenen Klippen; die ersten Vorposten befinden sich am linken Ufer der Maros in der Nähe von Lippa. Bis Lalasinc bleibt dieser Felszug, der nur durch in den Karpathensandstein gesetzte kleinere und größere Kalksteinblöcke angedeutet wird, am linken Ufer der Maros. Die Kalksteinschollen sitzen von dem Porphyrit- und Melaphyrtuff eingefaßt als exotische Erscheinungen zwischen den kräftig gefalteten Flysch-Schichten und sind von den Kalkbrennern zum größten Teil bereits herausgebrochen. Am rechten Ufer der Maros zieht dieser Klippenzug durch kleine Blöcke angedeutet von Batauca über Marosszlatina dem zwischen Trojás und Zöldes befindlichem Piatra alba Kamme entlang. Nur im Valea Galsi von Trojás ist ein Gegenstück zu den riesigen konglomerat-diabasporphyrischen Kalkfelsmassen von Lalasinc vorhanden.

Von den Andesitmassen des Tales der Fehér-Körös unterbrochen, finden wir die Kalkklippen in der Gegend von Körösbánya und Brád wieder in größeren Massen. Hier nähert sich der nördliche Kalksteinzug dem Gyalumare von Felsőlunka und dem Szfegyel von Boica.

Zwischen Körösbánya, Abrudbánya und Zalatna zeigen die mächtigen Kalksteinklippen des Siebenbürgischen Erzgebirges ganz unregelmäßig zerstreut eine derartige Anordnung, als ob sie auseinandergerissene Trümmer der großen Kalksteindecke wären.

Der Gyalumare, das Plateau von Grohot, der Bulzai kő, Sztrimba, Vulkán, Bredisor und Feresi Dimbu unterscheiden sich darin, von dem nicht weit entfernt liegendem, auf dem Dimbu sogar sich damit vereinigendem südlichen, oder hier bereits östlichem Zuge, daß ihre mächtigen Kalkfelsen, deren Alter auf Grund der daraus bisher zutage gekommenen Fossilien in das Malm zu verlegen ist und deren Niveau mit der Stramberger Fazies des oberen Tithon übereinstimmt, auf den gefalteten Massen des in die untere Kreide gestellten Karpathensandsteins lagern.

Die kontinentale Eozän-Periode und die Abrasion im Neogen haben in noch nicht tiefer erforschten Prozessen das ganze Gebiet des Erzgebir-

ges zu einem 800—900 m (ü. d. Meeresspiegel) hohem Penepplain geebnet. Aus diesem ragen die Kalkklippen bis zu 1000 m empor.

Die Faltung ist jedenfalls vor der Ablagerung der oberkretazischen Schichten erfolgt; denn nur so ist es zu verstehen, daß in unmittelbarer Nachbarschaft des chaotisch gefalteten älteren Karpathensandsteins bei Déva, Algyógy, Alvinc und Nagyenyed die Schichten der oberen Kreide in sehr großer Ausdehnung und Mächtigkeit völlig ungefaltet sind und in sanfter Neigung lagern. Die Überschiebung der Jurakalkfelsen auf den Sandstein der unteren Kreide und ihre Einfaltung in denselben in Form exotischer Blöcke wird unsere Geologen noch zu weiteren eingehenden Studien anspornen. Es scheint, als ob die Überschiebung der großen Kalksteindecken des Tales der Fehér-Körös auf den Flysch in dem südlichen und östlichen autochthon lagernden Kalksteinzug ihren Ausgangspunkt haben würde.

Im unterkretazischen Flysch findet man auch an der Faltung teilnehmende, brecciöse Orbitulinen-Kalksteinbänke, die in bald größerer, bald geringerer Mächtigkeit dem Streichen der Schichten entlang in längs verlaufenden Zügen zutage treten. Solche Kreidekalklager im Karpathensandstein trifft man im Komitate Hunyad unter den mächtigen Felsmassen des Jurakalkes am Vulkán und Sztrimba an, wo diese beiden Kalksteine verschiedenen Alters bei oberflächlicher Betrachtung durch den aufnehmenden Geologen leicht zusammengefaßt werden.

In der Flyschzone kann ich noch eine Art von Kalkfelsen unterscheiden, die einer höheren Stufe der unteren Kreide angehört; es sind dies massige Felsen von konglomeratartigem Patilinen- und Lithothamnienkalkstein, der auch Überreste von Mollusken enthält und nahe dem äußeren östlichen und südlichen Rande der Flyschzone in steil ansteigenden kleineren Klippen auftritt. Diese Klippen sind anscheinend in einer längsverlaufenden Bruchlinie des Karpathensandsteines angeordnet: der Kiskő bei Torockó, die Magurita über Sárd bei Gyulafehérvár und die Vladester, Boozer und Fornadiaer Kalkfelsen in der Umgebung von Marosillye.

Unter den Kalkfelsen des Siebenbürgischen Erzgebirges sind ältere als der Malm auf Grund von Fossilien noch nicht bekannt. Jene von mir und Dr. KARL v. PAPP bei Zám an der Grenze des Diabas und Flysch gefundenen und provisorisch in den Dogger gestellten Kalksteine werden nur mit sehr unsicherer Begründung für älter gehalten, als die Nerineen- und Korallen-Kalke der höheren Plateaus. Das eine ist sicher, daß die großen Kalkfelsen aus massigem weiß und grau durchzogenem Diceras- und Nerineen-Kalkstein von Stramberger Typus bestehen. In den dünneren mergeligeren Bänken wurden spärlich auch Petrefactenreste von Oxford-

Charakter gefunden. Wahrscheinlich ist auch die untere und vielleicht auch die mittlere Kreide in den, dem Karpathensandstein eingelagerten Kalksteinbänken vertreten.

Endlich bilden auch die Hippuritenkalke der oberen Kreide vom Gosau-Typus kleinere Felsen bei Hasadát, Magyarléta und in der Gegend von Topánfalva.

Im Siebenbürgischen Erzgebirge sind somit fünferlei Arten der Kalkfelsen zu unterscheiden:

1. Größere Tafeln von Jurakalk, die auf kristallinischem Schiefer oder am Bedellő auf kristallinischem (halbkristallinischem) Kalkstein und Dolomit (den ich für palaeozoisch halte), an den meisten Orten aber auf Diabasmassen ruhen.

2. Riesige Findlingssteinagglomerate von Diabasporphyr und Melaphyrtuffen. Dieselben erwecken den Anschein, als ob durch den auf die Diabasmassive abgelagerten und bereits den untersten Karpathensandstein bedeckenden Kalkstein hindurch die Diabas-Melaphyreruptionen sich erneuert und ringsum die einzelnen Eruptionszentren kataklismatische Eruptionen riesige Massen von Kalkstein und Diabas angehäuft hätten; diese linsenförmigen riesigen Agglomerate wurden durch die späteren Flyschablagerungen bedeckt. Durch die in der mittleren Kreidezeit erfolgte Faltung des Karpathensandsteines wurden auch die Kalksteinagglomerate in Falten gelegt. Die Verwitterung der Felsen ergab sodann mächtige Findlingssteine.

Ich halte auch die berühmten Csáklyasteine für verwitternde Findlingssteine.

3. Die der unteren Kreide angehörigen brecciösen Orbitulinen- und Lithothamnien-Kalksteinbänke von verschiedener Mächtigkeit, die mitunter auch Mollusken enthalten, zwischen den gefalteten Karpathensandstein eingelagert sind und infolge der Faltung, ferner an den Verwerfungen häufig aus den Bergeslehnen und Kämmen hervorstehen. Manchmal sind diese Bänke durch die mechanische Wirkung der Faltung gleichsam aus dem Karpathensandstein herausgepreßt worden.

4. Den imposantesten von weitem in die Augen fallenden Typus der Jurakalkfelsen repräsentieren jene mächtigen Kalksteinkuppen, die in beträchtlicher Mächtigkeit und ziemlich horizontaler, ruhiger Lagerung die schönsten Landschaftsbilder des Erzgebirges ergeben. Das Musterbild dieses Felsentypus ist der an der Grenze der Komitate Alsófehér und Hunyad bis zu einer Höhe von 1266 m ü. d. Meeresspiegel emporragende mächtige Vulkán, der mit seinen Nachbarn, dem 1035 m hohen Bradisor, dem 1154 m hohen Sztrimba, dem 1031 m hohen Tomnatek und dem 963 m hohen Piatra Bulzu sämtlich isoliert auf dem gefalteten

Karpatensandstein sitzen. Meine Kollegen sind geneigt, dieselben als Felsen des Grundstockes zu betrachten, indem die Kalkfelsen der Jurazeit das aus Diabas und Melaphyr bestehende Grundgestein als mächtige Korallenriffe bedeckten. Der chaotisch gefaltete kretazische Karpathensandstein würde demnach diese isolierten und aus den Tälern etwa 700—800 m emporragenden Felsen von allen Seiten gleichsam als Mantel umgeben.

Nach eingehenden Beobachtungen halte ich diese Kalksteinkuppen als Teile einer ursprünglich zusammenhängenden Kalksteindecke. Diese jurassische Kalksteindecke hat sich infolge noch zu erforschender tektonischer Veränderungen auf den kretazischen Karpathensandstein gelagert und ist durch die spätere Erosion zergliedert worden, so daß nur an den Kämmen und Bergesrückten vereinzelt größere Kuppen übriggeblieben sind.

5. In die fünfte Gruppe der Kalksteinfelsen stelle ich die Hippuritenkalke der oberen Kreide, deren kleine Klippen auf den Kämmen von Gyalu, Feres, Hasadát und zwischen den Bächen Jára und Okloz sitzen und auch im Komitate Hunyad in der Gegend von Strenc und Bulzesty vertreten sind. Dieselben sitzen als koralligene littorale Kalksteine auf den von den alten kristallinischen Schiefen gebildeten Ufern in riffartiger Anordnung und nehmen an der Faltung des Karpathensandsteines nicht Teil.

Ein scharfer Gegensatz macht sich bemerkbar zwischen den Kalksteinschichten und Flyschbildungen des Siebenbürgischen Erzgebirges einerseits und den mesozoischen Ablagerungen des Gebietes der Nagyaranyos, Melegsamos (Szamosbazár), der Gegend von Petrosz-Rézbánya und des Kodru-Királyerdő, im allgemeinen der Massive des Bihar. Jene tragen den Charakter einer Fazies der Felszüge der Karpathen an sich, letztere aber sind in die im weiteren Sinne gefaßten Massive des Bihar eingesenkte und so denselben aufsitzende sedimentäre Bildungen, die sich mehr der Gruppe der Binnengebirge, des Pécsér Gebirges, des Krassószörényer Kalksteingebirges und der triadisch-kretazischen Fazies-Ablagerungen des Bakony anschließen. Der Flysch fehlt denselben vollständig.

Im Bihar und im Siebenbürgischen Erzgebirge nähern sich zwei wesentlich verschiedene Fazies zu einander; in der Erforschung ihrer gegenseitigen regionalen Lage und ihrer tektonischen Verhältnisse stehen wir jetzt erst am Anfang.

Seit dem Eozän und Oligozän bildet das Bihargebirge und das Erzgebirge Festland. Die eozäne Transgression steigt von NE mit dem schotterkonglomerathältigem unterem Buntton als Liegendem in horizontaler Lagerung bis zu einer Höhe von 800 m ü. d. Meeresspiegel empor.

Ihre planparallele Lagerung zu den darüber liegenden Perforaten- und übrigen höheren palaeogenen Schichten läßt es als ausgeschlossen erscheinen, den unteren Buntton in das Danien der oberen Kreide zu stellen. Ein dem weitverbreiteten eozänen Bunttonkonglomerat ähnliches findet sich im weitem Gebiete des Bihargebirges und des Erzgebirges noch in zwei Niveaus, in der transgredierenden oberen Schicht der oberen Gosaukreide und an der Basis des Neogens. Diese Bunttonkonglomerate sind am Grunde des Neogens bei Gyulaféhervár, Alvinc, Szászsebes und im Marostale weit verbreitet. Zwischen Magyarigen und Alsógárd erstrecken sie sich in das Tal der Ompolyica und Ompoly und stehen wahrscheinlich mit dem mächtigen roten Konglomerat in Zusammenhang das bei Zalatna auftaucht und nach Westen in das Almástal und weiter gegen Boica in das Tal der Fehér-Körös zu verfolgen ist.

Zu Beginn der Neogenzeit zog sich also durch die Mitte des Erzgebirges ein verzweigtes Talsystem, das meiner Ansicht nach mit einem kontinentalen Denudationsprozeß im Zusammenhang stand. Durch diesen Prozeß wurde die gefaltete Flyschregion des Siebenbürgischen Erzgebirges zu einem Peneplain von 700—900 m Höhe eingeebnet und der hochgelegene, jetzt noch in einzelnen Streifen sichtbare kleinkörnige Schotter abgelagert, der gegen die Täler zu, deren Boden unter den heutigen Talsohlen liegt, in mächtige Konglomeratbänke verschmilzt.

Die horizontal gelagerten oder bei Zalatna sehr sanft in südwestlicher Richtung geneigten Schichten beweisen die Existenz einer großen kontinentalen Periode zwischen den marinen Transgressionen des Palaeogen und Neogen. Ein klassischer Aufschluß der bunttonigen Schotterkonglomerate des unteren Neogen befindet sich am Vereshegy, gegenüber von Szászsebes.

In der Umgebung von Tátó, Gyulaféhervár und Alvinc besitzen die Schichten des Vereshegy große Verbreitung. Zwischen Alvinc und Gyulaféhervár ist den Mergeln und konglomeratartigen Sandsteinschichten der oberen Kreide konkordant neogener bunttoniger Schotter aufgelagert, am Vereshegy und bei Tátó aber ruht das marine Neogen darauf. Die obere Kreide und das Neogen ist hier demnach mitsamt der dazwischenliegenden Transgressionsebene in monoklinaler, ungestörter Lagerung vorhanden. Baron Dr. FRANZ v. NOPCSA hat die am Vereshegy und Borberek gefundenen Knochenreste als von Dinosauriern stammend bestimmt, an der Wand des Vereshegy habe ich aber im September 1913 große Rollsteine aus Nummuliten- und Alveolinenkalk bestehend gefunden, die dafür sprechen, daß die bunten Schichten des Vereshegy postpalaeogenen Ursprunges sind. Am Fuße der Szebener und Kudsirer Alpen,

zwischen Oláhpián und Szászcsór sind die Vereshegyer Schichten mit-samt den Schichten der oberen Kreide in schwache Falten gelegt.

Die Rollsteine von Nummulitenkalk verleihen der Einteilung von JULIUS HALAVÁTS Beweiskraft. Was soll man aber mit den Dinosaurusknochen anfangen? Können dieselben eingeschlëmmt sein?

Im Leithakalksteinbruch von Magyarigen, ferner in den neuen Gypsbrüchen von Ompolyica bemerkte ich eine kräftige, lokale Faltung der Neogenschichten. Der in der Richtung NE—SW verlaufenden Hauptfaltungslinie des Siebenbürgischen Erzgebirges entlang ist hier im späteren Neogen eine posthume lokale Faltung erfolgt. Es ist dies umso überraschender, da in der Nachbarschaft im Süden die zwischen Gyulaféhvár, Alvinc, Algyógy, Erdőfalva und Sárd bis zu 1000 m ü. d. Meeresspiegel ansteigenden Schichten der oberen Kreide in großer Mächtigkeit vollkommen ungestört sind und ebenso auch das zwischen Nagyenyed-Orbó liegende oberkretazische Gebiet. Zwischen den beiden monoklinal gegen SSE geneigten Schichtenkomplexen der oberen Kreide befindet sich eine in der Streichrichtung verlaufende Grabensenkung, in welcher die marinen Neogenschichten sich als niedrig gelegene Bucht bis in das Zentrum des Erzgebirges erstrecken. Spätere Schichtenstörungen verursachten dann an der Stelle der Grabensenkung posthume Faltungen.

Zögernd nur habe ich aus den Beobachtungen langer Jahre diese Probleme herausgegriffen. Meinen bisherigen Prinzipien gemäß hätte ich sie lieber der Monographie vorbehalten, deren Aufgabe es sein wird, die Geomorphologie des ganzen im weiteren Sinne gefaßten Bihargebirges oder des ostungarischen Mittelgebirges zu klären. Daß ich mich trotzdem entschloß, einige Beobachtungen bereits hier zu veröffentlichen, dazu drängte mich nicht allein das Pflichtgefühl, sondern auch die Absicht, darauf hinzuweisen, wieviel Probleme in diesem wunderbar kompliziertem Gebirge noch der Lösung harren.

Zugleich mag das Gesagte auch ein kleiner Wink sein für die modernen Geomorphologen mit ihren allzu raschen und positiven Beobachtungen und Folgerungen, die mit wenig geologischen und noch weniger palaeontologischen Vorstudien, dafür aber mit umso mehr Einbildungskraft im Stande sind nach einer Exkursion von wenigen Tagen die Palaeographie eines ganzen Gebirges und nach einer Reise von einigen Wochen die ausführliche Palaeographie einer chaotischen Gebirgsgegend von mehreren 10000 km² Ausdehnung mit berückender Phantasie als genußreiche Lektüre aufzutischen!

Ich warne meine jungen Kollegen ernstlich vor dieser Schule. So

notwendig und nutzbringend auch der Gedankengang und die Philosophie einer am Schreibtische geborenen, schön darstellenden Disziplin ist, für die der Geologe aufrichtigen Dank empfindet, da sie ihm fruchtbare neue Ideen liefert, so gefährlich ist die äussere, tatsächlich investigierende Arbeit dieser Schule: da sie unermesslich viel Irrungen ausgesetzt ist und die falschen, irrtümlichen Behauptungen ihrer der Öffentlichkeit übergebenen Beschreibungen in der populären Literatur weite Verbreitung finden, bis sie durch exaktere Beobachtung berichtigt werden können.

Es schweben mir bei diesen Zeilen die Werke LUDOMIR V. SAWICKIS vor über Siebenbürgen, über das oberungarische Kalksteinplateau, in denen er die Wohnstätte des unverfälschtesten Ungarntums im Komitate Gömör als slowakischen Karst bezeichnet. Diese übrigens genußreiche Lektüre gereicht den eingehenden Untersuchungen und den noch festzustellenden wissenschaftlichen Resultaten nicht sehr zum Nutzen, ich möchte sogar behaupteten, daß sie der Literatur eher Schaden bringen.

In diesem Jahre wurde unsere Anstalt wieder von einem Trauerfall betroffen: der eifrige, alte Verwalter unserer Bibliothek JOSEF BRUCK wurde nach langem Siechtum von Tode abberufen.

JOSEF BRUCK ist am 18. Mai des Jahres 1851 zu Budapest geboren, wurde im Jahre 1876 als Diurnist im damaligen Ministerium für Ackerbau, Handel u. Gewerbe angestellt und am 5. Oktober 1881 bei dem kgl. ungar. Bergamt in Iglo zum definitiven Kanzlisten ernannt. Dann stand er bis zum 23. November des Jahres 1884 bei dem kgl. ungar. Bergkommissäramte zu Rozsnyó im Dienste und wurde zu dieser Zeit durch den Erlaß Nro. 53.601/1884. des Ackerbau, Handel u. Gewerbe-Ministeriums provisorisch zu der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt eingeteilt, wo er am 1. Dezember 1884 seine Stelle antrat.

Am 12. April 1886 wurde er zum Amtsoffizial ernannt, am 24. Januar 1898 in die X. Rangklasse und am 31. Mai 1900 in die zweite Stufe der X. Rangklasse befördert. Im Jahre 1911 wurde er mit dem Titel eines Direktors der Hilfsämter ausgezeichnet und am 23. Februar des Jahres 1912 mit Titel und Charakter zum Direktor der Hilfsämter in die IX. Rangklasse ernannt.

Anfangs versah er die Agenden der Kanzlei; seit dem Jahre 1891 aber verwaltete er mit Fachkenntnis und eifriger Hingebung die sich bereits auf etwa 20,000 Bände belaufende Fachbibliothek und das so wertvolle Kartenarchiv der Anstalt. Seit 1899 ruhte auch die Verwaltung der Anstalts-Kasse in seinem Händen. Im Jahre 1911 erschien von dem Geologen I. Klasse GABRIEL V. LÁSZLÓ und von ihm verfaßt, als Resultat

jahrelanger mühsamer und eifriger Arbeit der erste vollständige Katalog der Bibliothek unserer Anstalt, nach dem Alphabet und nach den einzelnen Spezial-Fächern geordnet, zwei mächtige Bände, die nach den früheren unvollständigen Katalogen nun endlich den gesamten Bestand unserer schon nahe 26,000 Bände zählenden Fachbibliothek und unseres Kartenarchives umfassen.

Bereits 1910 hatte er unter einem Herzleiden und beginnender Arterienverkalkung zu leiden, die rasch überhandnahm, so daß er bereits im Herbst des Jahres 1912 einen zweimonatlichen Urlaub antrat, um Linderung zu suchen, es war aber keine Hülfe mehr möglich. Am 10. Dezember 1912 erlöste ihn der Tod von seinem Leiden.

Unsere Anstalt hat mit ihm einen zuverlässigen, treuen und eifrigen Beamten verloren, dessen Dahinscheiden in unser Aller Herzen schmerzlichen Nachklang erweckte. Sein Andenken wird mit Liebe bewahrt!

Die Geschäftsgebarung der Reichsanstalt.

Personalangelegenheiten im Jahre 1912.

LUDWIG LÓCZY v. LÓCZ, o. Professor und Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt wurde zufolge allerhöchstem Entschluß (Wien, am 4. April) in die V. Rangklasse befördert (Ackerb. Min. Präs. Nr. 3039 von 11. April. Anst. Nr. 299.).

Seine Bezüge wurden unter Ackerb. Min. IX—2 Präs. Nr. 3039 v. 30. April (Anst. Nr. 332) flüssig gemacht.

LUDWIG ROTH de TELEGD, kgl. ungar. Oberbergrat, Chefgeologe wurde vom 1. Oktober 1911 in die erste Stufe der VI. Rangklasse befördert (Ackerb. Min. IX—2. Präs. Nr. 4980 v. 6. Juli 1912. Anst. Nr. 475).

JULIUS v. HALAVÁTS, kgl. ungar. Oberbergrat, Chefgeologe trat am 1. Februar in den Genuß seiner sechsten Quinquennial-Zulage (Ackerb. Min. IX—2 Präs. Nr. 956 v. 6 März. Anst. Nr. 189.).

THEODOR POSEWITZ, Chefgeologe trat am 1. Februar in den Genuß seiner fünften Quinquennial-Zulage (Ackerb. Min. IX—2 Nr. 7294. v. 22. März. Anst. Nr. 286.).

HEINRICH HORUSITZKY wurde zum Chefgeologen, Dr. GABRIEL v. LÁSZLÓ zum Sektionsgeologen, Dr. BÉLA HORVÁTH zum Geologen I. Klasse, SIGMUND v. SZINYEI-MERSE und ALADÁR VENDL zu Geologen II. Klasse und JOSEF BRUCK zum Direktor der Hilfsämter ernannt (Ackerb. Min. IX—2. Präs. Nr. 1007 v. 23. Februar. Anst. Nr. 179.).

Die Bezüge derselben wurden vom 1. März an flüssig gemacht (Ackerb. Min. IX—2 Präs. Nr. ad 1007 v. 29. März. Anst. Nr. 293).

HEINRICH HORUSITZKY, Chefgeologe, trat am 16. November in den Genuß seiner dritten Quinquennialzulage (Ackerb. Min. Präs. Nr. 1054 vom 14. Oktober 1912. Anst. Nr. 644).

BASILIIUS LÁZÁR, kgl. ungar. Hilfsbergingenieur trat am 1. März in den Genuß einer um 200 Kronen erhöhten Personalzulage (Finanz. Min. Nr. 30.743 v. 20. März. Anst. Nr. 230).

Derselbe wurde vom kgl. ungar. Finanzminister seines Dienstes an der geologischen Reichsanstalt enthoben und zu dem kgl. ungar. Schürf-

amte zu Kolozsvár eingeteilt (Finanz. Min. Nr. 106.118 v. 20. Oktober. Anst. Nr. 660).

Derselbe wurde zum Bergingenieur ernannt (Finanz. Min. Nr. 110.820 v. 14. Oktober. Anst. Nr. 665).

Seine Bezüge wurden am 12. November flüssig gemacht (Finanz. Min. 110.209 v. 12. November. Anst. Nr. 723).

Dr. FRANZ PÁVAL-VAJNA, Geologe mit Diurnum wurde gelegentlich seiner Ernennung zum Assistenten an der Hochschule zu Selmecbánya des Dienstes an der geologischen Reichsanstalt enthoben (Selmecbányaer Hochsch. Nr. 173/1912. Anst. Nr. 115).

G. BATZ, Ingenieur aus Belgien wurde von der belgischen Regierung behufs des Studiums des agrogeologischen Laboratoriums der Anstalt auf zwei Monate in die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt entsendet (Ministère des Colonies Bruxelles. Anst. Nr. 137).

STEPHAN SEDLYÁR wurde seine Naturalwohnung in der Anstalt gekündigt und ihm 400 Kronen jährliches Quartiergeld angewiesen (Ackerb. Min. IX—2 Nr. 6879 v. 11. Februar. Anst. Nr. 132).

VIKTOR HABERL, Diurnist Praeparator wurde zum technischen Unteroffizial in provisorischer Eigenschaft ernannt (Ackerb. Min. IX—2 Nr. 77.894 v. 17. Oktober. Anst. Nr. 652).

Seine Bezüge wurden am 12. November flüssig gemacht (Ackerb. Min. IX—2 Nr. 102.209 v. 12. November. Anst. Nr. 723).

Amtliche Fachgutachten im Jahre 1912.

I. Aus dem Kreise des Bergbaues und verwandter Industriezweige.

A) Erze.

Abschätzung des Eisenerzvorrates von Telekes-Rudóbánya für die Zentraldirektion der kgl. ungar. staatlichen Eisenwerke, Dr. K. v. PAPP (317).

Aufklärung über die ungarischen Bauxitlager für den Spezialberichterstatter Dr. Alexander Békésy in Zürich, Dr. K. v. PAPP (352).

B) Nutzbare Gesteine.

Begutachtung des Vorkommens von dunkelblauem bituminösem Schiefer für die Budapester Handel- u. Gewerbekammer, Dr. K. v. PAPP (23).

Untersuchung eines Gesteins auf Ersuchen des Kreisnotärs Géza Ajtay zu Kitid (Kom. Hunyad), Dr. K. v. PAPP (51).

Begutachtung des Vorkommens von kalihaltigen Mineralien auf Ersuchen des kgl. ungar. Handelsmuseums, Dr. TH. v. SZONTAGH (69).

Untersuchung des Steinbruches von Déva petrozsá auf Ersuchen der kgl. ungar. ärarischen Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFI (118).

Gesteinsuntersuchung in der Umgebung von Bázias auf Ersuchen der kgl. ungar. ärarischen Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFI (160).

Erneute Untersuchung der Steinbrüche am Csillaghegy und Rókahegy (Békásmegyér, Kom. Pest) auf Ersuchen der kgl. ungar. ärarischen Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFI (195).

Untersuchung des Steinbruches von Radnabaracka auf Ersuchen der kgl. ungar. ärarischen Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFI (318).

Aufklärung über Kaolinerde für Daniel Kun-Kókai (Sárospatak), Dr. TH. v. SZONTAGH (340).

Untersuchung des Kalkbruches am Lugovihegy bei Siráč auf Ersuchen der kgl. ungar. ärarischen Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFI (379).

Begutachtung eines Vorkommens von Baryt in Ungarn auf Ersuchen des kgl. ungar. Handelsmuseums, Dr. K. v. PAPP (414).

Begutachtung der Bezugsquellen von weißem Steatit für Philipp Kramer, Nürnberg, Dr. K. v. PAPP (416).

Mikroskopische Untersuchung von Basaltproben für die Ungar. Vermittlungs-Bank A. G., P. ROZLOZNIK (450).

Kommissionelle Untersuchung der Steinbrüche von Csuhi, Ábrahám und Alsóörs (Kom. Zala, respektive Veszprém) für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFI (593).

Kommissionelle Untersuchung der Steinbrüche von Ledince und Rakovác (Kom. Bácsbodrog) für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFI (594).

Kommissionelle Untersuchung der Steinbrüche von Nyulkert und Steinplatten-Ried (Kom. Esztergom) für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFI (635).

Überprüfung der Untersuchung des Steinbruches am Mátyáshegy (Visegrád) für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány, Dr. L. v. LÓCZY (656).

Steatitvorkommen in Ungarn auf Ersuchen des kgl. ungar. Handelsmuseums, P. ROZLOZNIK (674).

Vorkommen kalihältiger Phonolithe in Ungarn. Auf Anordn. des Ackerb. Min. Dr. A. VENDL und Dr. K. EMSZT (683).

Kommissionelle Untersuchung des Steinbruches von Üröm für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFY (711).

Vorkommen und Verwertung von Steatit für Dr. Desider Ábrahám (Petrozsény), Dr. K. EMSZT (714).

Erneute Untersuchung der Erzeugnisse des Steinbruches am Mátyáshegy in loco, für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. A. VENDL (735).

Aufklärung über das Vorkommen von Porzellanerde für das kgl. ungar. Handelsmuseum, Dr. K. EMSZT.

Kommissionelle Untersuchung des Steinbruches von Magyaregregy (Kom. Baranya) für die kgl. ungar. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád, Dr. M. v. PÁLFY (777).

C) Kohle.

Die Literatur der Braunkohlenlager von Szikevitza und der Steinkohlenlager von Berzászka, für die Landwirtschaftliche Zuckerfabrik A. G. Vágszered, Dr. Z. SCHRÉTER (75).

Geologische Begutachtung des auf der Strecke „Budapest—Bruck“ der M. Á. V. bei Tatabánya unter dem Bahnkörper liegenden Kohlenflözes, für das Finanzministerium, L. ROTH v. TELEGD (468).

Der Steinkohlenvorrat Ungarns. Für den internationalen Geologen-Kongreß in Kanada. Dr. K. v. PAPP (507).

D) Petroleum und Erdgas.

Untersuchung des Gasbrunnens von Órszentmiklós (Kom. Pest) für Anton Viczián, Budapest, Dr. K. v. PAPP (322).

II. Aus dem Kreise der Wasserangelegenheiten.

A) Künstliche Wasserversorgung.

Geologische Begutachtung der Wasserleitung der Gemeinde Földvár (Komitat Brassó). Über Anordnung des Ackerb. Min., J. v. HALAVÁTS (15).

Begutachtung der Wasserversorgung von Berezaujfalú. Über Anordnung des Ackerb. Min., J. v. HALAVÁTS (ad 15).

Gázlós, Jókút, Nagytapolcsány, Nyitrapereszlény, Radosna, Ro-

mánfalu, Nyitraujlak, Cabaj, Csab, Szill, Galgóc (Kom. Nyitra), geologische Begutachtung der Versorgung mit gesundem Trinkwasser, ferner Begutachtung der artesischen Brunnen in den Gemeinden Virágfarkasd, Komját und Érsekujvár. Über Anordnung des Ackerb. Min., H. HORUSITZKY (16).

Geologische Begutachtung der Wasserversorgung von Puszta Köhányás. Über Anordnung des Ackerb. Min., E. v. MAROS (22).

Geologische Begutachtung der Wasserversorgung der Gemeinde Almád (Kom. Temes). Über Anordnung des Ackerb. Min., J. v. HALAVÁTS (64).

Puszta Dobja, Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (87).

Begutachtung der im Gange befindlichen artesischen Bohrungen in der Gemeinde Mohács. Auf Ansuchen der Ortsbehörde, E. v. TIMKÓ (96).

Begutachtung der Wasserversorgung des Dominiums Mezőszentjakab (Kom. Maros-Torda) für Andreas Mándly, R. BALLENEGGER (114).

Gemeinde Sóskut (Kom. Fejér), Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., E. v. MAROS (135).

Begutachtung der projektierten Brunnenbohrung in der Gemeinde Németszentmihály (Kom. Temes). Auf Ansuchen der Ortsbehörde, J. v. HALAVÁTS (136).

Wasserversorgung der Hutweide von Szakállháza (Kom. Temes). Über Anordnung des Ackerb. Min., J. v. HALAVÁTS (150).

Gemeinde Kiszucauhely, Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (183).

Pusztavám (Kom. Fejér), Begutachtung einer Vertiefung des artesischen Brunnens der Gemeinde. Über Anordnung des Ackerb. Min., L. ROTH v. TELEGD (221).

Begutachtung des in den Gemeinden Páké und Haraly (Kom. Háromszék) projektierten artesischen Brunnens. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. M. v. PÁLFY (251).

Árok (Kom. Ung), Begutachtung des projektierten Gemeindebrunnens. Über Anordnung des Ackerb. Min., A. LIFFA (300).

Somoskőujfalu (Kom. Nógrád), Begutachtung des projektierten tiefen Brunnens. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. K. ROTH v. TELEGD (307).

Wasserversorgung der Puszten Száritó und Ökörteleke, auf Ansuchen der Direktion der kgl. ungar. Krongüter in Gödöllő, I. TIMKÓ (309).

Ábelfalva (Kom. Nógrád), Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., H. HORUSITZKY (310).

Regöly (Kom. Tolna), Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., R. BALLENEGGER (338).

Báta (Kom. Baranya), Begutachtung des projektierten artesischen Brunnens. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. K. ROTH v. TELEGD (342).

Wasserversorgung der Hutweide der Kleingrundbesitzer von Aszód. Über Anordnung des Ackerb. Min., GABRIEL v. LÁSZLÓ (343).

Begutachtung der Trinkwassergewinnung im Tale Cuha. Für die Veszprémer Ingenieuramt der kgl. ungarischen Staatsbahn, Dr. L. v. LÓCZY (365).

Kisterenye, Begutachtung des behufs Gewinnung von Kesselwasser auf der Station zu bohrenden artesischen Brunnens. Auf Ansuchen der Betriebsleitung der kgl. ungar. Staatsbahn in Miskolc, I. TIMKÓ (396).

Dióska (Kom. Ung), geologische Begutachtung des auf dem Hofe der staatl. Volksschule im Bau befindlichen Brunnens. Für das Kultus-u. Unterrichts-Ministerium, Dr. A. LIFFA (376).

Begutachtung der Wasserversorgung der Gemeinden Tardos, Tárján und Tata (Kom. Komárom). Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. A. LIFFA (383).

Begutachtung des in der Gemeinde Igal gebohrten Brunnens. Über Anordnung des Ackerb. Min., R. BALLENEGGER (428).

Begutachtung des am Südennde der Station Tapolca projektierten artesischen Brunnens, für das Ingenieuramt der kgl. ungar. Staatsbahn in Keszthely, Dr. L. v. LÓCZY (448).

Désakna (Kom. Szolnok-Doboka), Begutachtung der Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. L. v. LÓCZY (471).

Szomolya (Kom. Borsod), Begutachtung der Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., I. TIMKÓ (476).

Dunaszentmiklós (Kom. Komárom), hydrogeologische Begutachtung des projektierten artesischen Brunnens. Über Anordnung des Ackerb. Min., H. HORUSITZKY (490).

Begutachtung des Brunnens im Hofe der Abtei von Zircz. Auf Ansuchen der Gutsdirektion, Dr. L. v. LÓCZY (522).

Krassóalmás (Kom. Krassószörény), Begutachtung des projektierten artesischen Brunnens. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. Z. SCHRÉTER (537).

Bajna (Kom. Esztergom), Versorgung mit Trinkwasser. Über Anordnung des Ackerb. Min., R. BALLENEGGER (538).

Noszvaj (Kom. Borsod), Begutachtung der Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., E. v. TIMKÓ (548).

Nagyszentmihály (Kom. Vas), Begutachtung der Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., H. HORUSITZKY (557).

Begutachtung der auf der Station Beregszász projektierten Brunnenbohrung, für das Sátoraljaujhely-Királyházaer Ingenieuramt der kgl. ungar. Staatsbahn in Sátoraljaujhely, I. TIMKÓ (575).

Aufklärungen bezüglich des auf der Anlage der Ganz'schen Elektrizitätswerke A. G. in Orsova gebohrten Brunnens. Für die Ganz'schen Elektrizitätswerke A. G. Budapest, Dr. Z. SCHRÉTER (604).

Wasserversorgung der Schweinstallungen der Lipótmezőer staatl. Irrenanstalt. Auf Ansuchen der Direktion der Irrenanstalt, Dr. Z. SCHRÉTER und I. v. MAROS (629).

Cséklye (Kom. Bihar), Begutachtung der Wasserversorgung. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. K. ROTH v. TELEGD (637).

Begutachtung der auf dem Schulhofe zu Felsőseged (Kom. Somogy) projektierten Tiefbohrung. Über Anordnung des Ackerb. Min., R. BALLENEGGER (795).

B) Mineral- und Heilwässer.

Begutachtung der Rudolf- und Valeria-Heilquellen des kgl. ungar. staatl. Bades von Ránkfüred. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (41, 710).

Geologische Begutachtung der die Quellen des Sárosfürdő zu Budapest vereinigenden Bohrungen. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (178).

Begutachtung des Entwurfes für einen Schutzrayon der „Matild-Quelle“ von Sepsibodok. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (188, 600).

Verhandlung über den Schutzrayon der Luna-Heilquelle (in der Gemarkung von Avasujfalu) in loco. Auf Ansuchen der kgl. ungar. Berghauptmannschaft in Nagybánya, Dr. K. ROTH v. TELEGD (244).

Geologische Begutachtung des Schutzrayons des artesischen Brunnens im Budapester Stadtwäldchen. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (245).

Begutachtung der im Schutzrayon des Bades von Kászonjakabfalva projektierten Quellen-Beschlagnahmen. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. M. v. PÁLFY (256).

Geologische Begutachtung des Antrages betreffs des Schutzrayons der Franz Josefs- und Fördő-Quellen in Balatonfüred. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (271).

Fachgutachten über die Verwertung der warmen Quellen von Kács-

fürdő (Kom. Borsod), für Wwe Adam Majthényi in Mezönyárád, Dr. K. ROTH v. TELEGD (294).

Untersuchung über die Ursache der Abkühlung der Herkules-Quelle in Herkulesfürdő. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (326).

Begutachtung des Antrages betreffend den Schutzrayon der Quellen von Feredőgyógy. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (353).

Geologische Begutachtung des Antrages betreffend den Schutzrayon der Matild-Quelle von Sepsibodok. Auf Ansuchen der kgl. ungar. Berghauptmannschaft in Zalatna, Dr. K. ROTH v. TELEGD (481).

Lokalverhandlung wegen des für die Quellen des Heilbades Feredőgyógy im Hotter der Gemeinde Algyógy festzustellenden Schutzrayons. Auf Ansuchen der kgl. ungar. Berghauptmannschaft in Zalatna, Dr. TH. v. SZONTAGH (488).

Fachgutachten betreffend die Erweiterung des Schutzrayons der Heilquellen von Balatonfüred, Dr. TH. v. SZONTAGH (510).

Untersuchung der abnormalen Tätigkeit der Springquelle von Ránkfűred. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. K. EMSZT (595).

Begutachtung der Konzession einer im Schutzrayon der Saxlehner'schen Bitterwasserquellen projektierten Ziegelfabrik. Über Anordnung des Ackerb. Min., Dr. TH. v. SZONTAGH (608).

C) Sonstige Wasserangelegenheiten.

Gutachten über das Sinken des Wassers in den Brunnen von Erzsébetfalva. Auf Ansuchen des Oberstuhlrichters des Kispester Bezirkes, R. BALLENEGGER (76).

Geologisches und chemisches Fachgutachten in dem Prozess der Eisen- und Stahlwerke von Diósgyőr, Dr. TH. v. SZONTAGH und S. v. SZINYEI-MERSE (289).

Begutachtung der Frage der Salzwasservermehrung im Leopoldschacht von Sóvár, für das Finanzministerium, Dr. TH. v. SZONTAGH (559).

Geologische Begutachtung des industriellen Wasserverbrauches der Hirschfeld'schen Bierbrauerei A. G. zu Pécs. Auf Ansuchen des Bürgermeisters von Pécs, Dr. M. v. PÁLFY (761).

III. Aus dem Kreise der Chemie.

Bestimmung der Feuerfestigkeit von 19 Tonproben für das kgl. ungar. Kohlengrubenamt in Bozovics. Dr. K. EMSZT (5).

Bestimmung des Kupfer und Schwefelgehaltes einer Erzprobe, für Béla Menczer, Budapest. Dr. K. EMSZT (13).

Chemische Analyse der Rudolf und Valeria-Quellen des kgl. ungar. staatl. Bades von Ránkfüred. Über Anordnung des Ackerb. Min. Dr. K. EMSZT (41).

Chemische Analyse von drei Tonproben, auf Ansuchen die Domäne von Tuzsér. B. v. HORVÁTH (48).

Bestimmung des Kupfer und Eisengehaltes einer Erzprobe, für Béla Menczer, Budapest. Dr. K. EMSZT (56).

Bestimmung des Eisengehaltes einer Erzprobe, für Eugen Fassinger, Mateóc. Dr. S. v. SZINYEI-MERSE (85).

Bestimmung der Feuerfestigkeit einer Tonprobe für Josef Bábiszky, Budapest. Dr. B. v. HORVÁTH (101).

Analyse einer Gesteinsprobe für Dr. Franz Schafarzik, Professor an der techn. Hochschule zu Budapest. Dr. K. EMSZT (107).

Analyse einer Eisenerzprobe für Béla Gruber, Élesd. S. v. SZINYEI-MERSE (141).

Analyse des Wassers aus dem im Hofe der aerarischen Gebäude von Felsőtörörcsvár gegrabenem Brunnen. Für das Finanzministerium. Dr. K. EMSZT (162).

Bestimmung der Festigkeit einer Kalksteinprobe aus Élesd, für Samuel Fleischl, Budapest. Dr. K. EMSZT (217).

Bestimmung des Heizwertes von drei, aus Komló stammenden Kohlenproben für die Zentraldirektion der kgl. ungar. Steinkohlenwerke. Dr. K. EMSZT (218).

Bestimmung von vier Phonolithproben auf dem Wege der Analyse. Über Anordnung der Direktion. Dr. K. EMSZT (218).

Bestimmung der Feuerfestigkeit von drei Tonproben für Alexander Klár, Nyiregyháza. Dr. B. v. HORVÁTH (260).

Untersuchung einer Sandprobe für Karl Kálmán, Sóskút. S. v. SZINYEI-MERSE (267).

Chemische Bestimmung der Humus-, Nitrogen-, Phosphor-, Kali- und Ton-Bestandteile in einer Bodenprobe, für Jonas Buchwalder, Budapest. Dr. B. v. HORVÁTH (277).

Chemisches Fachgutachten im Prozeß der Eisen- und Stahlwerke von Diósgyőr. S. v. SZINYEI-MERSE (289).

Analyse einer Bodenprobe für Emerich Durkó, Páka (Kom. Zala).
Dr. B. v. HORVÁTH (297).

Untersuchung einer der angeblichen Petroleumquelle von Feldoboly
entnommenen Probe für das Finanzministerium. Dr. K. EMSZT (324).

Analyse einer Eisenerzprobe für Johann Tóth (Nekézseny). Dr.
B. v. HORVÁTH (345).

Bestimmung der Feuerfestigkeit einer Tonprobe, für Georg Bélik,
Bán (Kom. Trencsén). Dr. B. v. HORVÁTH (381).

Bestimmung der Feuerfestigkeit einer Tonprobe, für Wwe Adam
Majthényi, Mezönyárád. Dr. B. v. HORVÁTH (384).

Analyse einer Steinkohlenprobe für die Szápärer Kohlengruben
A. G., Szápár (Kom. Veszprém). Dr. K. EMSZT (402).

Analyse einer Kohlenprobe für die Direktion der Lipótmezőer
staatl. Irrenanstalt. Dr. K. EMSZT (421).

Bestimmung der Feuerfestigkeit einer Tonprobe für Graf Alexander
Andrássy, Budapest. Dr. K. EMSZT (422).

Vollständige Analyse von zwei Gesteinsproben für Béla Rónay,
Budapest. Dr. B. v. HORVÁTH (434).

Analyse einer Basaltprobe für die Ung. Vermittlungsbank A. G.
Dr. K. EMSZT (450).

Bestimmung des Kalkgehaltes von Bohrproben aus der Gemarkung
der Gemeinde Szabadbattyán (Kom. Fejér) für Graf Ludwig Batthyányi.
S. v. SZINYEI-MERSE (463).

Bestimmung des Kaligehaltes einer Gesteinsprobe für Alois Rudnai,
Bajmóc. Dr. K. EMSZT (470).

Bestimmung des Gold-, Silber- und Platin-Gehaltes einer Gesteins-
probe für Dr. JOSEF HORVÁTH, Karánsebes. Dr. K. EMSZT (472).

Bestimmung des Gold-, Silber-, Kupfer- und Kobalt-, beziehungs-
weise Zinkgehaltes zweier Gesteinsproben. Über Anordnung der Direk-
tion. Dr. K. EMSZT (473).

Untersuchung einer Koksprobe für die Militärintendantur des k. u.
k. 7. Armeekorps zu Temesvár. Dr. K. EMSZT (516).

Untersuchung einer Eisenerzprobe für Julius Felek, Békésgyula.
Dr. B. v. HORVÁTH (529).

Untersuchung einer Sandprobe für Samuel Fleisch, Budapest. Dr.
B. v. HORVÁTH (531).

Untersuchung einer Koksprobe für die Militärintendantur des k.
u. k. 12. Armeekorps zu Nagyszeben. Dr. K. EMSZT (546).

Analyse von vier Eisenerzproben für Dr. Josef Horváth, Karán-
sebes. Dr. B. v. HORVÁTH (567).

Untersuchung einer Tomester Eisenerzprobe für Dr. JOSEF HORVÁTH, Karánsebes. Dr. B. v. HORVÁTH.

Chemische Untersuchung einer Gesteinsprobe (Basalttuff) für Karl Pázmándy, Salgótarján. Dr. K. EMSZT (628).

Untersuchung einer Manganerzprobe für Dr. JOSEF HORVÁTH, Karánsebes. Dr. B. v. HORVÁTH (689).

Bestimmung einer Erzprobe, Gold-, Silber- und Schwefelprobe für Josef Csapó, Kispest. Dr. K. EMSZT (698).

Analyse einer Guanoprobe auf Ansuchen von Alexander Nagy, Vác. S. v. SZINYEI-MERSE (705).

Analyse einer Manganerzprobe aus der Gemarkung von Lapugy (Kom. Hunyad). Dr. B. v. HORVÁTH (725).

Bestimmung des Gold- und Silbergehaltes einer Erzprobe für Béla Milkó, Budapest. Dr. K. EMSZT (728).

Untersuchung des Wassergehaltes und des kalorischen Wertes zweier Kohlenproben für die Zentraddirektion der kgl. ungar. Steinkohlenwerke. Dr. K. EMSZT (749).

IV. Diverses.

Feststellung der Grenzen der ungarischen Steppengebiete für J. Peisker, Graz. P. TREITZ (60).

Bestimmung von Tierschädeln für das „Erdélyi Nemzeti Muzeum“. Dr. TH. KORMOS (91).

Begutachtung angeblicher Mahlsteine für den Oberstuhlrichter des Nyitraer Bezirkes. Dr. O. KADÍČ (134).

Begutachtung von Lignitstücken auf Ansuchen des Kreisnotariats von Püspöklak (Kom. Baranya). Dr. L. v. LÓCZY (201).

Geologische Begutachtung des für die kgl. ung. Gartenbauschule bestimmten neuen Gebietes, auf Ansuchen desselben Institutes. I. TIMKÓ (279, 316).

Begutachtung der Erdrutschung in der Gemeinde Szerep (Kom. Bihar). Über Anordnung des Ackerb. Min. Dr. K. ROTH v. TELEGD (447).

Entwurf des Vollstreckungsdekrets zum Gesetz über Erdgase. Begutachtet auf Anordnung des Ackerb. Min. von Dr. K. v. PAPP (458).

Fachgutachten betreffend Feldspat in einem Prozeß auf Ansuchen des kgl. Gerichtshofes in Budapest für Handels- und Wechselangelegenheiten. Dr. K. EMSZT, Dr. B. v. HORVÁTH und S. v. SZINYEI-MERSE (477).

Bestimmung von Fossilien für das kgl. ungar. Kohlengrubenamts zu Bozovics. Dr. TH. KORMOS (576).

Untersuchung des staatlichen Weinkellers in Beregszász. Über Anordnung des Ackerb. Min. H. HORUSITZKY (655).

Begutachtung dreier Gesteinsproben in Hinsicht ihrer Verwendbarkeit zu Bauzwecken, auf Ansuchen der Ingenieuramt der kgl. ungar. Staatsbahnen. Dr. M. v. PÁLFY (676).

Detaillierte agrogeologische Aufnahme des kgl. ungar. staatlichen Gestütspraediums Kisbér. Über Anordnung des Ackerb. Min. H. HORUSITZKY (683/910).

V. Grabungen.

Grabungsarbeiten in der Umgebung des Fortyogó bei Brassó. Im Auftrage der Direktion. Dr. TH. KORMOS (206).

Abgrabung der in der Umgebung von Demsus (Kom. Hunyad) entdeckten Knochenfundorte. Im Auftrage der Direktion. Dr. O. KADIĆ (212, 315).

Sammlung fossiler Insekten gelegentlich der Erdarbeiten auf der Eisenbahnstation Piski. Im Auftrage der Direktion. Dr. G. v. TOBORFFY (330).

Sammlung der Reste von Urtieren (Halitherium) bei Márcfalva (Kom. Sopron). Im Auftrage der Direktion. Dr. Z. SCHRÉTER (361).

Grabung in der Csobánkaer Höhle (Kom. Pest). Im Auftrage der Direktion. Dr. E. HILLEBRAND (368).

Grabungen in den Höhlen von Balla und Istállóskő (Kom. Borsod). Im Auftrage der Direktion. Dr. E. HILLEBRAND (489).

Grabung in den Höhlen des Karstes. Auf Anordnung der Direktion. Dr. TH. KORMOS (509).

Die Sammlungen der Anstalt.

Geschenke und Käufe.

Bruchstück eines Mastodonstoßzahnes. Geschenk der Basaltbruch-A.-G. von Badacsony durch Vermittlung Herrn ELEMÉR LÁZÁR's.

24 St. Bücher. Geschenk von I. v. HALAVÁTS (77).

Bohrproben der 426 m Bohrung im Park von Kisbér. Geschenk von JULIUS RUISZ, Güterdirektor des kgl. ungar. staatl. Gestütspraediums (78).

Bohrproben der Brunnen der Klosterschule von Versec. Geschenk von JULIUS SEIDL (110).

Überreste von 116 Tierarten aus der Ansiedelung der frühen Bronzezeit in Szerbcsanád. Geschenk von JULIUS NAGY.

19 Stück eruptive Gesteinē aus Java und eine Gesteinsammlung von 16 Stück von der Insel Sumatra. Geschenk von OSKAR VOJNICH (247).

Gesteine und Versteinerungen aus dem Mezőség. Geschenk von ANDREAS OROSZ, Direktor der staatl. Elementarschule (259).

Schichtenserie des im Jahre 1911 in Érsekújvár gebohrten artesischen Brunnens. Geschenk des Bürgermeisters (276).

CARLO DE STEFANI, Universitätsprofessor zu Firenze sendet fossile Knochen zum Tausch (306).

Fossile Säugetierreste von der Insel Samos (Wert 6070 Fr.). Geschenk von Herrn ANDOR SEMSEY de SEMSE, Ehrendirektor der Anstalt (328).

130 Stück Fossilien aus dem Mainzer Becken. Kauf (341).

5 Stück Überreste von Ursägern von der Insel Csepel. Geschenk von Dr. FRANZ SCHAFARZIK, Professor am Polytechnikum zu Budapest (373).

Relief der Gebirgsgegend von Tapolca. Geschenk von Dr. EUGEN v. CHOLNOKY, Universitätsprofessor zu Kolozsvár (373).

Profile (4 Stück) der Tiefbohrungen Nr. I. und II. der Petroleumschürfungen bei Zboró. Geschenk von LUDWIG ROTH v. TELEGD, Oberbergat, Chefgeologe (374).

Photographien (6 Stück) der Gebäude ausländischer geologischer Anstalten. Tausch (387).

50 Stück palaeolithische Steinwerkzeuge von der Direktion dem Ungar. National-Museum zum Geschenk gemacht (439).

Bodenprofile der Tiefbrunnen der Station von Szombathely. Geschenk des Betriebsleitung der ungar. Staatsbahnen zu Szombathely (616).

Schichtenserie des artesischen Brunnens der Station Gyanafalva. Geschenk der Betriebsleitung der ungar. Staatsbahnen zu Szombathely (638).

Schichtenserien der artesischen Brunnen der Stationen Antalfalva und Számos. Geschenk des Nagybecskerek-Pancsovaer Ingenieuramtes der ungar. Staatsbahnen zu Pancsova (654).

Machairodus-Zähne vom Somlyó-Berge bei Püspökfürdő (Kom. Bihar). Geschenk von Dr. MICHAEL TÓTH, Realschulprofessor (670).

Schichtenserien der zwei Bohrbrunnen auf der Strecke Arad—Temesvár. Geschenk des Arad-Temesvárer Ingenieuramtes der ung. Staatsbahnen (682).

Bohrjournal des tiefen Brunnens von Borovó. Geschenk des Ingenieuramtes der ungar. Staatsbahnen zu Vinkovce (717).

Skelette von 18 recenten Säugetieren zu vergleichenden Studien. Kauf von der Firma W. Schlüter, Halle (791).

Fossile Hölzer von Kirnik. Geschenk von ZOLTAN GLÜCK, kgl. ungar. Bergingenieur zu Verespatak (793).

Fossiler Knochenrest. Geschenk der Domäne Graf BÉLA ZICHY's zu Kraszló (Kom. Somogy), (798).

Die Sammlung inländischer Urwirbeltiere vermehrte sich im Jahre 1912 um 88 Stück im Werte von 8090 Kronen, der Zuwachs der Sammlung ausländischer Urwirbeltiere beträgt 538 Stück im Werte von 7350 Kronen. Die vergleichend-osteologische Sammlung vermehrte sich um 41 Stück (Skelette, Schädel etc.), deren Wert 888 K 20 Heller beträgt. Die gesammte Zunahme beträgt somit 667 Stück im Wert von 16.328 K 20 Heller.

Bibliothek, Kartensammlung, Publikationen.

Unsere Bibliothek vermehrte sich im Jahre 1912 um 502 neue Werke in 1515 Bänden und Heften, der Bestand unserer Bibliothek beträgt somit Ende Dezember 1912 25.463 Stück in einem Inventarwert von 281.719 K 36 Heller.

Hievon entfallen im Jahre 1912 auf Ankauf 330 Stück im Werte von 3824 K 48 Heller, auf Tausch und Geschenke hingegen 1185 Stück im Werte von 4443 K 75 Heller.

Das allgemeine Kartenarchiv vermehrte sich um 149 Blätter im Werte von 322 K 10 Heller, enthält somit zu Ende des Jahres 1912 6595 Blätter im Werte von 37.754 K 76 Heller.

Davon entfallen im Jahre 1912 auf Ankauf 2 Bände mit 38 Blättern im Wert von 65 K 70 Heller, auf Tausch und Geschenke hingegen 20 Bände mit 89 Blättern im Werte von 256 K 40 Heller.

Das Archiv der Generalstabskarten umfaßte zu Ende des Jahres 1912 6900 Blätter mit einem Inventarwert von 25.988 Kronen, der Zuwachs in diesem Jahre beträgt somit 80 Blätter im Wert von 202 Kronen 45 Heller.

Der vereinte Bestand der beiden Kartenarchive betrug somit Ende 1912 13.498 Blätter mit einem Inventarwert von 63.742 K 76 Heller.

Die Publikationen der Anstalt wurden im Jahre 1912 an 56 inländische und 178 ausländische Institute und Korporationen versendet und zwar an 20 inländische und 178 ausländische Korporationen im Tauschwege.

Im Jahre 1912 traten wir mit dem „Mining Bureau of the departm. of agriculture etc. Seoul (Korea)“ in neuen Tauschverband.

Im Jahre 1912 wurden unter der Redaktion von Dr. THEODOR KORMOS und Dr. VIKTOR VOGL folgende Publikationen herausgegeben:

1. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése az 1910. évről.

A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése az 1911. évről.

2. A m. kir. Földtani Intézet évkönyve. SCHRÉTER ZOLTÁN dr.: Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegyekben, XIX. köt., 5. füz. ROZLOZNIK PÁL: Aranyida bányageológiai viszonyai, XIX. köt., 6. füz. KORMOS TIVADAR dr.: A tatai őskori telep, XX. köt., 1. füz. VOGL VIKTOR dr.: A Vinodol eocén-márgáinak faunája, XX. köt., 2. füz. SCHUBERT RICHARD: Magyarországi harmadidőszaki halotolithusok, XX. köt., 3. füz. HORUSITZKY HENRIK: A kisbéri m. kir. állami ménesbirtok agrogeológiai viszonyai, XX. köt., 4. füz. HOFMANN KÁROLY, VADÁSZ M. ELEMÉR: A Mecsek-hegység középső neokom rétegeinek kagylói, XX. köt., 5. füz.

1. a) Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1909 und 1910.

2. a) Mitteilungen aus d. Jahrbuche der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt: Dr. M. v. PÁLFY: Geol. Verh. u. Erzgänge d. Bergbaue d. Siebenbürg. Erzgeb., Bd. XVIII., Heft 4. Dr. Z. SCHRÉTER: Die Spuren d. tert. und pleist. Thermalquellen im Budaer Gebirge, Bd. XIX., Heft 5. P. ROZLOZNIK: Die montangeologischen Verhältnisse von Aranyida, Bd. XIX., Heft 6. Dr. TH. KORMOS: Die palaeolithische Ansiedelung bei Tata, Bd. XX., Heft 1. Dr. V. VOGL: Die Fauna der eozenen Mergel im Vinodol in Kroatien, Bd. XX., Heft 2. Dr. R. SCHUBERT: Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen, Bd. XX., Heft 3.

Die literarische Tätigkeit der Mitglieder der Reichsanstalt im Jahre 1912.

BALLENEGGER R.: *Felvételi jelentés az 1911. év nyarán a Nagy-Alföldön végzett talajismereti felvétélről.* Földt. Int. Évi jelent. 1911-ről, pag. 200. Budapest, 1912.

ÉHÍK GY.: *A brassói preglaciális fauna.* Földt. Közl. Bd. XLII. (Prot. Ausz.) pag. 574. Budapest, 1912.

EMSZT K.: *Bericht über die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der agrogeologischen Sektion der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt.* Jahresbericht d. königl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 265—278. Budapest, 1912.

— *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumának 1911. évi működéséről.* Földt. Int. Évi Jelentés 1911-ről, pag. 203. Budapest, 1912.

- u. LÁSZLÓ G.: Bericht über geologische Torf und Moorforschungen im Jahre 1909. Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909. pag. 204—225. Budapest, 1912.
- GÜLL V., TREITZ P. és TIMKÓ I.: *Aufnahmebericht vom Jahre 1909.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909. pag. 207—212. Budapest, 1912.
- HALAVÁTS GY.: *A vízkérdés Budapesten.* (Die Wasserfrage in Budapest; ungar.) Budapesti építőmest., kömiv., kőfaragó és ácsmester ipartest. Jg. VIII, S. 173. Budapest, 1912.
- *Bericht über die im Sommer 1909 im Krassó-Szörényer Mittelgebirge durchgeführte Reambulation.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 91—92. Budapest, 1912.
- *Bolya, Vurpód, Hermány, Szentersébet környékének földtani alakulása.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 129. Budapest, 1912.
- *Dognácska-Gattaja környéke.* Blatt Z. 24, Kol. XXV. 1:75,000 und Erläuterungen dazu (2 Taf.), pag. 3—40. Budapest, 1912.
- u. SCHAFARZIK F.: *Karánsebes és Resicabánya.* Geol. Karte 1:75,000 Budapest, 1912.
- HORUSITZKY H.: *Agrogeologische Notizen aus der Umgebung von Galgóc.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 186—199. Budapest, 1912.
- *A kisbéri m. kir. állami ménesebirtok agrogeologiai viszonyai.* (4 Karten, 7 Textfig.) A m. kir. Földt. Int. Évkönyve Bd. XX, Heft 4, pag. 128—187. Budapest, 1912.
- *Jelentés az 1911. év nyarán végzett felvételeimről.* Földt. Int. Évi Jelentése 1911-ről, pag. 167. Budapest, 1912.
- HORVÁTH B.: *Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ung. geol. Reichsanstalt.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 251—264. Budapest, 1912.
- *Jelentés a M. Kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumából (1911).* Földt. Int. Évi Jelentés 1911-ről, pag. 223. Budapest, 1912.
- KADIĆ O.: *Jelentés a horvát Karsztban 1911. évben végzett geológiai felvételekről.* Földt. Int. Évi Jelentés, pag. 80. Budapest, 1912.
- *Die geologischen Verhältnisse des Tales von Runk im Komitat Hunyad.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 86—90. Budapest, 1912.
- Dr. KORMOS T.: *A magyarországi preglaciális fauna származástani problémája.* (Die phylogen. Probleme der präglazial. Fauna Ungarns; ungar.) Koch-Festschrift, pag. 45—58. Budapest, 1912.
- *Bericht über meine im Sommer 1909 ausgeführten geol. Arbeiten.*

- Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 114—122. Budapest, 1912.
- *Die pleistozäne Molluskenfauna des Kalktuffes von Rontó*. Centralbl. f. Min. Geol. u. Paläont. No. 5, pag. 152. Stuttgart, 1912.
- *A tatai öskőkori telep*. Földt. Int. Évk. XX, 1. pag. 1—66. 3 Taf. u. 39 Textfig. Budapest, 1912.
- *Die paläolithische Ansiedelung bei Tata*. Mitteil. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanstalt, Bd. XX, H. 1, pag. 1—76, mit 3 Tafeln und 39 Textfiguren. Budapest, 1912.
- *Az ősemlék első nyomai a Karszthegységben*. Közlem. a Magyarhoni Földt. Társ. barlangkutató bizottságából, 1912. Heft 1, mit 1 Tafel u. 3 Textfig., pag. 48—54. Budapest, 1912.
- *Die ersten Spuren des Urmenschen in Kroatischen Karstgebirge*. Mitteil. aus d. Höhlenforsch. Kom. d. ung. geol. Ges. Jg. 1912. H. 1, pag. 97—104. Mit Taf. II. und Textfig. No. 15—17. Budapest, 1912.
- *Középkori bölény- és medvevadászok nyomai a krassószerényi hegységben*. Természettud. közl. Bd. XLIV, Heft 549, pag. 267—271, mit 4 Textfig. Budapest, 1912.
- *Hazánkra vonatkozó két őslénytani név helyesbitése*. Földt. Közl. Bd. XLII, Heft 5, pag. 382—383. Budapest, 1912.
- *Berichtigung zweier auf Ungarn bezüglicher palaeontologischer Namen*. Földt. Közl. (Geol. Mitteil.) Bd. XLII, H. 5, pag. 418—419. Budapest, 1912.
- *Gyűjtéseim Samos szigetén*. (Protok.) Földt. Közl. XLII, Heft 4, pag. 301. Budapest, 1912.
- *Geologische Beobachtungen und paläontologische Aufsammlungen auf Samos*. (Protok.) Földt. Közl. (Geol. Mitteil.) Bd. XLII, H. 4, pag. 345—346. Budapest, 1912.
- *A trinili Pithecanthropus-rétegekről*. (Protok.) Földt. Közl. XLII, pag. 301—302. Budapest, 1912.
- *Über das Alter der Pithecanthropus (Kendeng) Schichten bei Trinil (Java)*. (Protok.) Földt. Közl. (Geol. Mitteil.) Bd. XLII, H. 4, pag. 346. Budapest, 1912.
- *Adatok a Közép-Kárpátok vidéke pleisztocén puhatestű faunájának ismeretéhez*. Földt. Int. Évi Jelentése 1910-ről, pag. 291—304, mit 1 Figur. Budapest, 1912.
- *Jelentés 1911. évi külföldi tanulmányútamról*. 2 Tafeln u. 11 Textfig. Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 249. Budapest, 1912.
- KADIĆ O. und VOGL V.: *A magyar-horvát tengerpart földtani viszonyai Fiume és Novi között*. Földt. Int. Évi Jelent. 1910-ről, pag. 74—79. 2 Fig. Budapest, 1912.

- u. Dr. VOGL V.: *A Fuzsine körüli mezozoikus terület.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről. 1 Fig., pag. 75—79. Budapest, 1912.
- Dr. LÁSZLÓ G.: *Jelentés az Alföld északkeleti részén eszközölt átnézetes talajfelvételtől.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 191. Budapest, 1912.
- u. Dr. EMSZT K.: *Bericht über geologische Torf- und Moorforschungen im Jahre 1909.* Jahrb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 213—225. Budapest, 1912.
- LÁZÁR V.: *Bericht über die im Sommer des Jahres 1909 in der Umgebung von Nagybaród vorgenommenen geologischen Arbeiten.* Jahrb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 138—142. Budapest, 1912.
- u. PANTÓ D.: *Munkálkodási jelentés az 1911. évről.* Földt. Int. Évi Jelentés 1911-ről, pag. 165. Budapest, 1912.
- Dr. LIFFA AURÉL: *Agrogeologische Notizen aus der Umgebung von Tömörd puszta und Kócs.* Jahrb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 200—206. Budapest, 1912.
- *Jegyzetek az oravica-csiklovabányai és a szászkabánya-újmoldovai kontaktvonulatból.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 157. Budapest, 1912.
- Dr. LÓCZY L.: *Alföldünk artézi kútjai és az artézi kútak törzskönyvezése.* (III. Taf. 18—32 Fig.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 113—150. Budapest, 1912.
- *Die artesischen Brunnen des großen Ungarischen Alföld und die Evidenzhaltung der artesischen Brunnen.* (Mit d. Taf. III und den Fig. 18—32.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 179—211. Bpest, 1912.
- *A kissármási gázkitörés.* (Taf. I, Fig. 1—8.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 1—11. Budapest, 1912.
- *Über die Gaseruption bei Kissármás.* (Mit Taf. I und Fig. 1—8.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 55—67. Budapest, 1912.
- *Igazgatósági jelentés. Az intézet tudományos élete.* Évi jelent. 1911-ről, pag. 9. Budapest, 1912.
- *Direktionsbericht.* Jahrb. d. kön. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 7—39. Budapest, 1912.
- *A tenger sótartalmának eredete.* Természettud. Közl. Bd. XLIV, pag. 402. Budapest, 1912.
- und BÖCKH: *Einige rhätische Versteinerungen aus der Gegend von Rezi im Komitat Zala und das Resultat unserer dortiger Aufsammlungen.* (Mit 1 Taf. u. 2 Textabbild.) Result. d. wissenschaftl. Erforsch. d. Balatonsees. Erst. Bd. Erst. Teil. Palaeont. Anh. Bd. II, pag. 1—8. Wien, 1912.

- PÁLFY M.: *Az újvidéki próbafúrások.* (Fig. 41—42.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 521—528. Budapest, 1912.
- *Die Probebohrungen in Ujvidék.* (Fig. 41—42.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 595—603. Budapest, 1902.
- *A medencék gyűrődéséről, tekintettel az erdélyrészi medence anti-klinalisaira.* Földt. Közl. Bd. XLII (Prot. Ausz.), pag. 574. Budapest, 1912.
- *Über die Faltung der Becken mit Betracht auf die Antiklinalen des Siebenbürgischen Beckens.* Földt. Közl. Bd. XLII (Prot. Ausz.), pag. 657. Budapest, 1912.
- *A medencék gyűrődéséről, tekintettel az Erdélyi Medence antikliná-lisaira.* Koch-Festschrift, pag. 91—100. Budapest, 1912.
- *Válasz Inkey úr megjegyzéseire.* (Fig. 65.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 913—920. Budapest, 1912.
- *Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn v. Inkey.* (Fig. 68.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 960—968. Budapest, 1912.
- *Die Umgebung von Verespatak und Bucsum.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 133—137. Budapest, 1912.
- SZONTAGH T. und ROZLOZSNIK P.: *Adatok a Bihar-hegység középső részének földtani ismeretéhez.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 99. Budapest, 1912.
- *Das ungarische Gebiet des Kodru-Moma.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 127—132. Budapest, 1912.
- PANTÓ D. u. LÁZÁR V.: *Munkálkodási jelentés az 1911. évről.* Földt. Int. Évi Jelentése 1911-ről, pag. 165. Budapest, 1912.
- DR. PAPP K.: *Marosillye környéke Hunyad vármegyében.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 106. Budapest, 1912.
- *Magyarország köszénkészlete.* Földt. Int. Bd. XLII, pag. 753—758. Budapest, 1912.
- *Die Steinkohlevorräte Ungarns.* Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 870—875. Budapest, 1912.
- *A futásfalvi Pokolvölgy környéke Háromszék vármegyében* (Fig. 51—60.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 696—723. Budapest, 1912.
- *Die Umgebung des Pokoltal bei Futásfalva im Komitat Háromszék.* (Fig. 51—60.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 808—832. Bpest, 1912.
- *Az őrszentmiklósi gázkút.* A bánya Jg. VII, No. 18, pag. 3. Budapest, 1912.
- *Über das Braunkohlenbecken im Tale der Weißen Körös.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 147—185. Budapest, 1912.

- POSEWITZ T.: *Felvételei jelentés az 1911. évről.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 38. Budapest, 1912.
- *Bericht über die Aufnahme im Jahre 1909.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 40. Budapest, 1912.
- T. ROTH K.: *A Rézhegység északi oldala Paptelek és Harnács között és a szilágyosmlyói Magura déli része.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 113. Budapest, 1912.
- *A Magyar Középhegység északi részének felső oligocén rétegeiről, különös tekintettel az egervidéki felső oligocénre.* Koch-Festschrift, pag. 111—126. Budapest, 1912.
- *Eger vidéke felső oligocén rétegeinek faunája.* Földt. Közl. Bd. XLII (Prot. Ausz.), pag. 578. Budapest, 1912.
- *Über die oberoligocänen Bildungen von Eger.* Földt. Közl. Bd. XLII (Prot. Ausz.), pag. 661. Budapest, 1912.
- *Bericht über die geologische Reambulation im Szatmárer Bükkgebirge und in der Gegend von Szinyérváralja.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 41—48. Budapest, 1912.
- T. ROTH L.: *Az Erdélyi Medence geológiai alkotása Erzsébetváros, Berethalom és Mártonfalva környékén.* Földt. Int. Évi Jelentése 1911-ről, pag. 121. Budapest, 1912.
- *A zborói mélyfúrások Sáros vármegyében.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLII, pag. 303 u. pag. 361—366. (Taf. LIV u. Fig. 36.) Budapest, 1912.
- *Über die Tiefbohrungen von Zboró.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLII, pag. 347. Budapest, 1912.
- *Die Tiefbohrungen auf Petroleum bei Zboró im Komitat Sáros.* (Taf. IV, Fig. 36.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 393—399. Budapest, 1912.
- *A petróleum előfordulása Magyarországon.* A bánya Jg. VII, 51—52, pag. 3. Budapest, 1912.
- *A teregovai földpátelőfordulás Krassó-Szörény vármegyében.* Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 908—909. Budapest, 1912.
- *Das Feldspatvorkommen bei Teregova im Komitate Krassó-Szörény.* (Südungarn, Földt. Közl. Bd. XLII, 954—956. Budapest, 1912. Ung. Mont. Ind. und Handelsszg. Jahrg. XVIII, No. 3, pag. 1.) Budapest, 1912.
- *Geologische Reambulierung im westlichen Teile des Krassó-Szörényer Gebirges im Jahre 1909.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 93—95. Budapest, 1912.
- ROZLOZSNIK P.: *Einige Beiträge zur Geologie des Klippenkalkzuges von Riskulica und Tomnatek.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 49—59. Budapest, 1912.

- SZONTAGH T. und PÁLFY M.: *Adatok a Biharhegység középső részének földtani ismeretéhez*. Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 99. Budapest, 1912.
- *Das mesozoische Gebiet des Kodru-Moma*. Jahresb. d. königl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 127—132. Budapest, 1912.
- Dr. SCHRÉTER: *Hegyszerkezeti vizsgálatok a krassószőrényi hegységben*. Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 142. Budapest, 1912.
- *Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a Budai hegyekben*. (Taf. VIII, Fig. 1.) A m. kir. Földt. Int. Évk. Bd. XIX, Heft 5, pag. 181—231. Budapest, 1912.
- *A magyarországi szarmata rétegek rétegtani helyzete*. Koch-Festschrift, pag. 127—138. Budapest, 1912.
- *A Krassó-Szőrényi hegység és a Kárpátok hegyszerkezete az újabb tektonikai vizsgálatok szempontjából*. Földr. Közl. Bd. XL, H. I—IV, pag. 10. Budapest, 1912.
- *A Komárniki barlang kialakulásának története*. Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 928—931. Budapest, 1912.
- *Entwicklungsgeschichte der Komárniker Höhle*. Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 978—981. Budapest, 1912.
- *Bericht über die geologische Untersuchungen auf dem Gebiete der Krassó-Szőrényer Neogenbuchten*. Jahresb. d. königl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 96—113. Budapest, 1912.
- SZINYEI MERSE Zs.: *Évi jelentés 1911-ről*. Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 240. Budapest, 1912.
- SZONTAGH T., PÁLFY M. und ROZLOZNIK P.: *Adatok a Biharhegység középső részének földtani ismeretéhez*. Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 99. Budapest, 1912.
- *Das mesozoische Gebiet des Kodru-Moma*. Jahresb. d. königl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 127—132.
- TIMKÓ I.: *A magyar földtani irodalom jegyzéke az 1911-ik évben*. Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 157—176. Budapest, 1912.
- *Repertorium der auf Ungarn bezüglichen Literatur im Jahre 1911*. Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 157—176.
- *Die Umgebung von Érsekújvár und Komárom*. Bl. Zon. 14, Col. XVIII. (1:75.000) Erläuter. zur geol. Spezialkarte d. Länd. d. ungar. Krone pag. 3—17. Budapest, 1912.
- TREITZ P. und GÜLL V.: *Aufnahmebericht vom Jahre 1909*. Jahresb. d. königl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 207—212. Budapest, 1912.
- *A Duna-Tisza közötti hegyrögök és azok déli lejtőjéhez csatlakozó*

- dombvidék; a tiszai Alföld, Nyírség és Hortobágy egy részének talajviszonyai.* Földt. Int. Évi Jelent. 1911-ről, pag. 181. Budapest, 1912.
- TRÉITZ P.: *Jelentés az 1911. évben végzett átnézetes agrogeol. felvételekről.* Földt. Int. Évi Jelentése 1911-ről, pag. 174. Budapest, 1912.
- *A klíma hatása a talajalakulásra Aradhegyalján.* Földt. Közl. Bd. XLII (Prot. Ausz.), pag. 577. Budapest, 1912.
- *Über die Wirkung des Klimas auf die Bodenbildung im Aradhegyalja-Gebirge.* Földt. Közl. Bd. XLII (Prot. Ausz.), pag. 660. Bpest, 1912.
- *A porond szerkezete.* Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 578. (Prot. Ausz.) Budapest, 1912.
- *Über die Struktur der Sandbänke.* Földt. Közl. Bd. XLII (Prot. Ausz.), pag. 601. Budapest, 1912.
- TIMKÓ I. und GÜLL V.: *Aufnahmebericht vom Jahre 1909.* Jahresb. d. königl. ung. geol. Reichsanstalt für 1909, pag. 207—212. Budapest, 1912.
- Dr. VENDL A.: *Jelentés a Velencei hegységben végzett részletes földtani vizsgálatokról.* Földt. Int. Évi Jelentése 1911-ről, pag. 40. Budapest, 1912.
- *Az andaluzit új előfordulása hazánkban.* (Fig. 64.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 909—911. Budapest, 1912.
- *Neuere Andalusitvorkommen aus Ungarn.* (Fig. 64.) Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 956—959. Budapest, 1912.
- *Az eresztvényi bazalt „ilmenitje“.* Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 911—912. Budapest, 1912.
- *Über das „Titaneisen“ im Basalte von Eresztvény.* Földt. Közl. Bd. XLII, pag. 958—959. Budapest, 1912.
- Dr. VOGL V.: *A Vinodol eocén márgáinak faunája.* Földt. Int. Évk. Bd. XX, Heft 2, S. 67—100. Budapest, 1912.
- *Die Fauna der eocänen Mergel im Vinodol im kroatischen Küstenlande.* Mitt. a. d. Jahrb. der kgl. ung. geol. Reichsanstalt, Bd. XX, Heft 2. Budapest, 1912.
- *Geologiai kutatások tenger melléki hegységeinkben.* A „Tenger“ Jahrg. II. Budapest, 1912.
- *Az eocén és oligocén határa Budapest környékén.* Koch-Festschrift, pag. 153—158. Budapest, 1912.
- u. Dr. KORMOS T.: *A Fužine körüli mezozoikus terület.* Földt. Int. Évi Jelentése 1911-ről, pag. 75. Budapest, 1912.

A) Gebirgs-Landesaufnahmen.

a) In den Dinarischen Gebirgsketten.

1. Bericht über die im Jahre 1912 im kroatischen Karst ausgeführten geologischen Aufnahmen.

VON DR. OTTOKAR KADIĆ.

Im Anschluß an meine im Jahre 1910 und 1911 ausgeführten Aufnahmen setzte ich die Arbeit in diesem Jahre am E-Rande der Blätter Zone 24, Kol. XI, SW und NW fort, und es blieb nunmehr bloß die NE-Ecke des nördlichen Blattes, das Gebirge von Gerovo zurück.

Das aufgenommene Gebiet wird im S durch den Küstenstrich Pta Uri—Grabrova, im W durch eine über Pta Uri bis zum Caplja-Berg und von hier bis zum Zivenski put Rečice gelegte N—S-liche Gerade, im N durch das Medveji-Gebirge und schließlich im E durch den Rand der Blätter begrenzt.

Dem gesagten nach beging ich die Gemarkungen der Stadt Bakar, sowie der Gemeinden Bakarac, Kraljevica, Kostrena Sv. Barbara, Sv. Kuzam, Škrljevo, Kukuljanovo, Krašica dolnja, Krašica gornja, Praputnik und Podhum.

Die älteste Bildung des Gebietes ist ein dunkler, mit Kalzitadern durchsetzter, bituminöser Kalkstein, den ich in diesem Sommer das erste Mal an der Luisenstraße zwischen Kamenjak und Skrbutnjak, beim Kilometerstein 116 antraf. Die Grenze zwischen diesem dunklen Kalkstein und den darauf liegenden hellen Kalksteinen und Dolomiten ist ziemlich deutlich, sie streicht im großen Ganzen NNW—SSE-lich über die Spitzen Jesenovica, Zbelać und Hum. Die Schichtung des dunklen Kalksteines ist überall ziemlich gut und beständig. Die Schichten fallen bei Skrbutnjak $16^{\text{h}} 40^{\circ}$, E-lich vom Zbelać $17^{\text{h}} 60^{\circ}$, unterhalb Platak wieder $16^{\text{h}} 40^{\circ}$, in der Umgebung des Sniježnik ist das Fallen jedoch im allgemeinen $20^{\text{h}} 30^{\circ}$. NE-lich von der angegebenen Grenzlinie fand ich allenthalben diesen dunklen Kalkstein bald in Bänken, bald wieder in Platten.

Dr. TH. KORMOS und Dr. V. VOGL fanden in diesem dunklen Kalk-

stein nächst der Häusergruppe Brdo zwischen Fužine und Zlobin, sodann nördlich von dem Berge Zvirjak Fossilien, die auf *unteren Lias* deuten.

Auf die dunklen Kalksteine folgen helle Kalksteine und Dolomite. Die hellen Kalksteine erinnern vielfach an die Senonkalke, von denen sie sich jedoch vornehmlich dadurch unterscheiden, daß sie mit Dolomiten abwechseln und stets gut geschichtet sind. Das Fallen ist im ganzen Zuge fast stets $17^{\text{h}} 60^{\circ}$. Diese Bildung zieht in Form eines schmalen Streifens zwischen dem dunklen Kalkstein einerseits und dem grauen, von Kalzitadern durchsetzten Kalkstein andererseits in NNW—SSE-licher Richtung. Im SE streicht sie zwischen Ostrovica und Koritnjak auf das Gebiet V. VOGLS hinüber, im NW aber konnte ich sie bis Ilovnjik verfolgen. Diese aus hellen Gesteinen bestehende Bildung läßt sich sowohl vom hangenden Kreidekalk als auch von dem dunklen Kalkstein gut trennen. Gegen den letzteren grenzt sie sich an der bereits erwähnten Linie ab, gegen das Hangende zu wird die Grenze durch die auffallenden, aus Kreidekalk bestehenden Berge Grleš, Klek, Zakuk, Bela peša und Kamenjak angegeben.

In dieser Bildung fand R. J. SCHUBERT bei Zlobin, TH. KORMOS und V. VOGL aber im östlichen Teil des Ličko-polje, dann an der E-Lehne der Viševica und an den Hängen des Zagradski vrh Fossilien, die auf Stramberger Schichten, also Tithon deuten.

Während meiner diesjährigen Aufnahme gelang es mir endlich auch die NE-liche Abgrenzung des grauen Turonkalkes überall durchzuführen. Aus dieser Bildung besteht das Gebirge NE-, E- und SE-lich vom Grobničko-polje. Dieselbe grenzt im NE an das Tithon im SW an das Senon. Diese petrographisch einheitliche Formation wurde auf der übersichtlichen Karte von G. STACHE fast durchwegs als Jura bezeichnet.

Die Grenze zwischen Turon und Senon stellt eine bei Podčudnič beginnende und über die Eisenbahnstation Bakar gegen Krašica streichende fast gerade Linie dar. Von dieser Linie bis zur Küste herrscht Senonkalk vor, auf welchen sich in der Richtung der Längsachse der Bucht von Bakar schmale Streifen von Alveolinen- und Nummulitenkalk, sowie eozänem Sandstein und Mergel aufgelagert finden. Die petrographischen und Lagerungsverhältnisse all dieser Gesteine wurden bereits in meinem vorjährigen Berichte besprochen.

Als quartäre Bildungen verdienen hier lediglich die unter dem Namen Terra rossa bekannten roten Tone Erwähnung, die in den hier häufigen Karstmulden (bei der hiesigen Bevölkerung *dolci* und nicht *doline*) vorkommen und fast den einzigen Kulturboden darstellen. Unter den Dolinen ist in erster Reihe jene mächtige doppelte Karstmulde zu erwähnen, an deren Ostlehne die Häusergruppe Ponikve liegt. Bei großen

Regengüssen tritt an einer Ecke der Lehne Gradina eine mächtige Quelle in Tätigkeit, deren Wasser vorerst die nördliche, dann die südliche Mulde überschwemmt. Nach Aussage der Einwohner von Ponikve ist der Wasserstand in der Mulde bei solcher Gelegenheit so hoch, daß hohe Bäume ganz überflutet werden. Die Inundation währt oft Wochen, dann beginnt das Wasser zu fallen und verschwindet in zahlreichen Schluckschlünden.

Große Karstmulden gibt es ferner S-lich und N-lich von Krašica, hierher gehört ferner auch die große Dolinenausfüllung Vrana nächst des Melnik, auf welcher die Aecker der Einwohner von Plosna liegen.

Zum Pleistozän gehören ferner auch die hier verbreiteten Glazialbildungen, namentlich das Glazialgerölle. Diese Bildungen beginnen im S am Fuße des Zbelać und füllen N-lich von hier die tiefer gelegenen Partien des Gebietes aus. Sie liegen in Form von kleineren Decken zwischen dem emporragenden Grundgebirge.

2. Weitere Daten zur Geologie der Umgebung von Fužine.

(Aufnahmebericht vom Jahre 1912.)

Von Dr. THEODOR KORMOS und Dr. VIKTOR VOGL.

Im Sommer des Jahres 1912 gelangte im Anschluß an die vorjährigen Aufnahmen die Umgebung von Fužine zur Begehung.

Wenn man auf der Landstraße von Zlobin nach Fužine wandert, so erblickt man bei Benkovac-Brdo tief unten ein mit Nadelwald beständenes Gebiet, dessen ruhige Landschaftsformen vermuten lassen, daß es aus einer hier bisher noch nicht angetroffenen Bildung aufgebaut ist. Einen noch besseren Überblick bietet der 1106 m hohe Jelenšćić, W-lich von der Straße. Es entrollt sich dem Beschauer von hier ein von Erosionsgräben durchzogenes, mit Nadelwald bestandenes Hügelland, auf dem hier und da wohl auch eine üppig grüne Wiese aufblinkt. Auf einer solchen Wiese, nicht weit vom Fuße des Jelenšćić widerspiegelt sich die Sonne in einem kleinen Teiche. Es ist klar, wir haben die erste größere unverkarstete Partie unseres Gebietes erreicht.

Kaum verläßt man bei Kote 851 m der Landstraße Zlobin—Fužine den bereits im vorjährigen Aufnahmeberichte erwähnten Dioritporphyrit, findet man sich auf sandigen Schiefeln, Sandsteinen. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, daß diese Bildung petrographisch recht mannigfaltig beschaffen ist. Neben vorwiegenden braunen glimmerigen Schiefeln und Sandsteinen stößt man stellenweise — so z. B. gleich beim Friedhofe von Fužine — auf wahrhaftige Konglomerate, anderweitig wieder auf schwarze Tonschiefer, die zuweilen — wie z. B. am Südfuße der Mačkovicica unmittelbar nördlich von Fužine, jedoch auch an mehreren Punkten des Waldes Berloško — auch Kohlenspuren aufweisen.

Nördlich von der Kote 799 der erwähnten Straße¹⁾ wechselt mit den Schiefeln ein eruptives Gestein ab, das jedoch gegen N zu alsbald ausbleibt. Es ist dies ein an der Oberfläche dunkelbraunes, in frischem

¹⁾ Anscheinend eine falsche Kote, die unseren wiederholten Aneroid-Ablesungen nach auf 803—804 m zu rektifizieren sein dürfte.

Zustande bläulichgraues Gestein, das sich nach freundlicher Bestimmung P. ROZLOZNIKS kaum von dem Dioritporphyrit von Benkovac-Brdo unterscheidet, jedoch viel verwitterter als jener ist. Leider ließ sich nicht ganz klarlegen, wie das Eruptivgestein hier eigentlich auftritt, in Anbetracht seiner wahrscheinlichen Identität mit dem Gestein von Benkovac-Brdo einerseits und der Lagerungsverhältnisse des letzteren andererseits ist es jedoch nicht unmöglich, daß es sich um Apophysen handelt, die in die Schiefer eingedrungen sind.

An Fossilien ist die sandig-schieferige Bildung von Fužine überaus arm. Außer mehr oder weniger unbestimmbaren Pflanzenresten von denen einzelne an *Equisetiten* erinnern, fanden sich lediglich am Fuße der Mačkovicica Fossilien, namentlich sehr kleine *Crinoiden*-Stielglieder, auf Grund deren sich das Alter der Bildung jedoch ebenfalls nicht feststellen läßt. Man wäre also vollkommen im Unklaren, wenn die in Rede stehenden Schichten nördlich von Fužine, bei Mrzla-Vodica nicht neuerdings, u. zw. fossilführend zutage treten würden. Nördlich von der erwähnten Ortschaft, kaum einige hundert Meter von der Kirche entfernt, fand sich an der nach Crnilug führenden Straße eine ziemlich mannigfaltige Fauna, die außer Brachiopoden (*Productus*) vornehmlich aus Cephalopoden besteht.

Nach der vorläufigen Bestimmung, die Herr Prof. Dr. FR. FRECH in Breslau zu besorgen die Güte hatte, besteht diese Fauna u. a. aus folgenden Cephalopoden:

Medlicottia n. sp.

Adrianites Haueri GEMM.

„ *isomorphus* GEMM.

Gastrioceras n. sp. (aff. *Roemeri* GEMM.)

Prosageceras Galilaei GEMM. sp.

Nach Prof. FRECH geht aus dieser Artenliste hervor, daß es sich bei Mrzla-Vodica um Sosio-Schichten, also um *Paläodyas* handelt.

Nun könnte nur noch die Frage aufgeworfen werden, ob die Sandsteinbildung von Mrzla-Vodica mit jener von Fužine tatsächlich ident ist, diese Frage ist umso begründeter, als es sich bei unseren diesjährigen Begehungen zeigte, daß die beiden zutage nicht zusammenhängen, wie es auf der übersichtlichen Karte von STACHE dargestellt wird, daß sie vielmehr zwei durch Dolomit getrennte selbstständige Inseln bilden. Diese Frage wurde schon von SCHUBERT in seinem jüngst erschienenen Führer durch die nördliche Adria aufgeworfen.¹⁾

Immerhin glauben wir, daß Jedermann, der die petrographische

¹⁾ Sammlung Geologischer Führer, Band XVII, 1912.

Ausbildung der Schichten von Fužine und Mrzla-Vodica vergleichend betrachtet, alsbald zu der Ansicht kommt, daß diese beiden Bildungen vollständig ident sind. In der petrographischen Ausbildung dieser beiden Vorkommen gibt sich sogar in unwesentlichen Punkten eine so große Übereinstimmung zu erkennen, daß eine Abtrennung der beiden Formationen gänzlich unbegründet wäre.

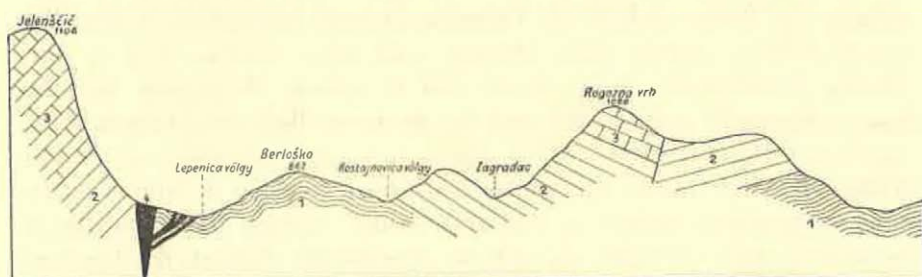
Die Paläodyas von Fužine wird im N und E durch Dolomit begrenzt, welcher — wie dies an mehreren Punkten deutlich zu sehen ist — unmittelbar der Paläodyas aufgelagert ist. Solch ein Punkt ist der W-liche Fuß der öfters erwähnten Mačkovica, ferner die S-Lehne der Kamenita-Glavica im Kostajnovica-Tale.

Dieser Dolomit stimmt petrographisch vollkommen mit jenem Dolomit überein, den wir in unserem vorjährigen Jahresberichte aus der Umgebung von Benkovac-Brdo als Obertrias-Dolomit beschrieben haben. Mit diesem Gestein stimmt unser Dolomit auch darin überein, daß er vollständig fossilleer ist, ferner darin, daß in seinem Hangenden derselbe dunkle Kalkstein auftritt, der auch bei Benkovac-Brdo den Dolomit überlagert und hier auf Grund von Fossilien sich als Aequivalent der grauen Kalke der Alpen erwies. Die beiden Kalksteine stimmen in ihrer Erscheinung vollkommen überein, so daß kein Grund vorliegt, ihre Identität zu bezweifeln, umso weniger, als sich an verwitterten Flächen des Gesteins auch hier, N-lich vom Schiefergebiet von Fužine auf Schritt und Tritt Fossilspuren zeigten, die jenen von Brdo, Zvirjak usw. überaus ähnlich sind. Ein glücklicher Zufall könnte auch hier zur Entdeckung von ausgiebigen Fundstellen führen, umsomehr, als es z. B. am Rogozno-vrh mehrere solche Punkte gibt, wo wir beim Zerschlagen des Gesteins auch schon heuer — freilich sehr schlecht erhaltene — beschaltete Fossilien fanden.

Bei der Besprechung der Bildungen unseres diesjährigen Aufnahmegebietes müssen wir auch der Ausfüllung des Ličko-poljes gedenken. Das Ličko-polje, dessen Begehung ebenfalls zu unseren diesjährigen Aufgaben gehörte, ist ein gegen S sanft abfallendes Becken, welches im N mit dem Paläodyasgebiete zusammenhängt. Die paläozoischen Schiefer und Sandsteine dringen in das Polje ein und liegen im N-lichen Teile desselben frei zutage, während das Grundgestein in der S-lichen Hälfte des Poljes durch eine mächtigere Decke jüngerer Bildungen bedeckt erscheint, welche Bildungen am S-Rande des Poljes in 6 m Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Zu unterst liegt hellgrauer Binnenseeton, welcher an der Oberfläche durch mittelfeinen Schotter bedeckt erscheint, dessen Material aus den Schichten von Fužine stammt. Fossilien fanden sich weder im Ton, noch im Schotter, so daß wir uns über sein Alter nicht mit Sicherheit

äußern können. Auf Grund ihrer petrographischen Beschaffenheit ist diese Poljeausfüllung jedoch wahrscheinlich als pleistozän zu betrachten.

Wie bereits in unserem vorjährigen Berichte erwähnt wurde, wird das Paläodyasgebiet von Fužine im S durch eine Bruchlinie begrenzt, an welcher die S-liche Flanke abgesunken ist. Von der N-lichen hängengebliebenen Flanke wurde die mesozoische Decke zum guten Teil abgetragen, nur im Gebiete des Kostajnovica- und Rogozno-vrh ist der Dolomit in Form eines breiteren Bandes erhalten geblieben, welches die Paläodyasgebiete von Fužine und Mrzla-vodica von einander trennt. In einem tiefer eingeschnittenen Graben tritt jedoch die Paläodyas auch hier zutage. Dem Dolomit sitzen auf einzelnen höheren Punkten des Geländes auch von der Erosion verschont gebliebene Reste des Liaskalkes auf (so z. B. am Rogozno-vrh).



Profil vom Jelenščič in NE-licher Richtung bis zur Paläodyas von Mrzla Vodica.
1 Paläodyas, 2 Triasdolomit, 3 Dunkler Liaskalk, 4 Dioritporphyrat.

Die Lagerungsverhältnisse sind hier in der N-Flanke überraschend einfach. Die Schiefer von Fužine sind zwar gefaltet, jedoch nicht in dem Maße, wie dies im Kern des Gebirges, in einem so plastischen Gestein zu erwarten wäre. Die Paläodyasbildungen reichen in der Umgebung von Fužine kaum über 880 m hinauf. In dieser Höhe werden sie von Dolomit überlagert, auf welchen wieder in etwa 1000 m Höhe Liaskalk folgt. In der Umgebung von Mrzla-Vodica reicht die Paläodyas etwas höher im Gelände, über 900 m hinauf. Diese einfachen Lagerungsverhältnisse erscheinen in dem beigefügten Profil veranschaulicht.

Das Fallen ist im Schiefer natürlich sehr verschieden, während wir im Dolomit des Rogozno-Gebietes, in dessen S-lichem Teile ziemlich beständig ein NE-liches Fallen maßen. Nur in der Gegend des Kostajnovica-vrh beobachteten wir ein von diesem abweichendes, SE-liches Verflachen der Schichten, was jedenfalls auf kleinere Verwerfungen zurückzuführen ist. Ebenso ist auch die Veränderung des Fallens NE-lich vom Rogozno-

vrh mutmaßlich auf eine Verwerfung zurückzuführen, wie dies in dem beigefügten Profil dargestellt erscheint.

Unser diesjähriges Aufnahmegebiet ist die erste größere, nicht verkarstete Gegend, der wir während unserer Aufnahmen im Litorale begegnet sind. Die sanft geformte Landschaft wird allenthalben von Erosionsgräben durchzogen, die Haupttäler verlaufen jedoch alle an der Grenze der Paläodyas und des Dolomits. Ihr Gefälle ist ein solches, daß sich alles Wasser in dem von Norden nach Süden fließenden Ličanka-Bach sammelt, in welchem es in das Ličko-polje fließt. Ein Teil des Wassers verschwindet bereits im N-lichen Teil des Poljes, während das übrigbleibende Wasser am S-Ende des Poljes in Ponoren verschwindet. Sein weiterer Verlauf ist unbekannt. Nach dem Volksglauben soll der Ličanka-Bach zwar im Vinodol bei Tribalj zutage treten, doch liegen hierüber unseres Wissens noch keine genaueren Untersuchungen vor. So viel kann wohl als sicher angenommen werden, daß zumindest ein großer Teil des Ličanka-Wassers im Vinodol wieder zutage tritt, jedoch wohl nicht in einer — wiewohl starken — Quelle, sondern man kann annehmen, daß der größte Teil zumindest der zwischen Dol-mali und Bribir befindlichen Quellen Ličanka-Wasser führt.

Die Quellen von Fužine können in zwei Gruppen gegliedert werden. Ein Teil derselben entspringt im Inneren des Schiefergebietes, in einzelnen tieferen Gräben und versiegt in trockenen Sommern alsbald. Diese werden offenbar durch die lokalen Niederschläge gespeist. Ein anderer Teil der Quellen entspringt an der Grenze des Schiefers und des Dolomits. Das Wasser dieser Quellen sammelt sich jedenfalls auf einem größeren Gebiete auf dem NE-lich von hier sich erstreckenden Dolomit- und Kalksteingebiete. Eine solche ist in erster Reihe die Vrelo genannte Vacluse-Quelle, die Hauptquelle der Ličanka, die auch im trockensten Sommer reichliches, eiskaltes Wasser gibt und in der NE-Ecke des Schiefergebietes von Fužine aus einer Kluft des Dolomits entspringt.

3. Bericht über die geologische Detail-Aufnahme im Bereiche des Kartenblattes Zengg-Otočac.

VON JOSEF POLJAK.

Vor einigen Jahren hat die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt mit der geologischen Detailaufnahme des kroatischen Karstgebietes begonnen, und zwar im Maßstabe 1:25,000. Die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt beehrte auch mich mit dem Antrage, an diesen Aufnahmearbeiten teilzunehmen. Indem der Kustos unseres Museums Prof. F. KOCH solche Detailaufnahmen schon 2 Jahre durchführt (Carlopage-Jablanac), so nahm auch ich diese Einladung an, und zwar wurde mir die Durchführung der Detailaufnahme der Karte *Zengg-Otočac* zugewiesen. Behufs dieser Arbeiten verbrachte ich im Laufe des Sommers dieses Jahres (1912) zwei Monate im angeführten Gebiete. Die Terrainverhältnisse dieses Karstgebietes bieten dem aufnehmenden Geologen große Schwierigkeiten, so daß er sehr viel Mühe und Zeit verbraucht um seine Aufgabe auszuführen. Eben deshalb ging ich von dem Standpunkte aus, das mir zugewiesene Aufnahmegebiet vor allem zuerst in verschiedenen Richtungen zu durchqueren, um so eine deutliche Übersicht der hier waltenden geologischen Verhältnisse zugewinnen. Um dies zu erreichen, machte ich mehrere größere und kleinere Ausflüge, auf dem ganzen Gebiete der genannten Karte und die Resultate dieser Begehungen sind in diesem Berichte niedergelegt.

Schon die erste Durchsicht der Karte gibt uns ein gutes morphologisches Bild dieses Gebietes. Das erste, was uns auffällt, ist das parallele Erstrecken des Gebirgskammes des *Velebit* mit dem des *Senjsko bilo* und seinen Ausläufern *Kuterevska kosa*, *Mala i Velika kosa* und der südlichen mit *Kapela* parallelen Gebirgskämme: *Skamnica*, *Golosmrk*, *Krekovača* und *Bogavče*. Trotzdem im Bereiche dieser Karte drei morphologisch differenzierte Gebirgsgruppen vorkommen, sind doch die stratigraphischen Verhältnisse dieser drei Gruppen dieselben und es sind beinahe keine bedeutendere Differenzen der stratigraphischen Elemente zu beobachten. Die Aehnlichkeit zwischen den Bildungen der unteren Kreide und der Jura, speziell der dunkelgrauen Kalke und Breccien ist so groß,

daß man eine genaue Grenze zwischen diesen beiden Bildungen kaum ziehen kann.

Die Zusammengehörigkeit dieser drei Gebirgsgruppen ist — trotz der morphologischen Verschiedenheiten — so deutlich, daß eine Trennung im geographischen Sinne für den Senjsko bilo nicht notwendig ist, sondern man kann denselben gemeinsam mit dem küstenländischen Teile als eine Gebirgsgruppe unter dem Namen *Velebit* zusammenfassen. Die stratigraphischen Elemente im Bereiche dieser Karte sind dieselben wie auch längs des ganzen Velebit-Kammes, ausschließlich der paläozoischen Bildungen, da sie im Bereiche dieser Karte nicht vorkommen.

Der Gebirgskamm speziell der Senjsko bilo ist von *Jura*-Bildungen aufgebaut, wogegen die *Kreide*-Bildungen auf das Küstenland gebunden sind. Die ältesten Schichten, welche im Bereiche dieses Blattes vorkommen, gehören der *Trias-Formation* an, und kommen in der NW-Ecke des Blattes, d. h. in der *Senjska draga* von der Mühle Nabršnik bis zu dem Vratnik-Passe vor. Wenn man also durch die Senjska draga, u. zw. von der Mühle Nabršnik gegen Vratnik geht, so ist diese Gegend durch eine üppigere Vegetation gekennzeichnet. Die Ursache dieser Erscheinung sieht man schon nach einigen Schritten hinter der Mühle, wo man größtenteils rote Kalkmergel beobachtet, welche teils eine griffelige, teils eine knollige Struktur aufweisen. Sehr oft, insbesondere auf dem oberen Teile des Weges von Nabršnik, enthalten diese Kalkmergel Gerölle von grauen und roten Kalken, sowie auch Gerölle eines Eruptivgesteines.

Alle diese Bildungen sind fossilleer und werden von Dr. R. SCHUBERT mit den Bildungen bei *Vlaski grad Močilo* in Dalmatien kompariert und als *Raibler-Schichten*¹⁾ gedeutet. Diese Bildungen begleiten uns bis unterhalb des Dorfes *Draga*, wo dann eine Klippe von *grauem Kalke* ansteht, dann sieht man wieder die bunten Raibler-Schichten und endlich lichtgraue und rötliche *Dolomite* emportauchen. Die Dolomite (Hauptdolomit) sind sehr gut gebankt, zeigen ein SW-Einfallen bei einen Streichen von NW—SE und bauen auch den Gebirgspaß Vratnik auf. Die grauen Kalke, welche noch östlich der Kote 550 auf der Vratnik-Straße vorkommen, bezeichnet Dr. SCHUBERT als *norische*,²⁾ und die erwähnten Dolomite als *mittlerem Trias* u. zw. als *karnisch-ladinische Stufe*. Prof. F. KOCH konnte die lichtgrauen Kalke (östlich der Kote 550) als *ladinische Diploporen-Kalke*³⁾ bestimmen, indem er in denselben Versteine-

1) Dr. R. SCHUBERT: Geologischer Führer durch die Nördliche Adria (p. 135.).

2) Dr. R. SCHUBERT: Geologischer Führer durch die Nördliche Adria (p. 138. und 140.).

3) Prof. F. KOCH: Geološka iztraživanja u hrv. kršu. (Viješti geol. povj. za kralj. Hrvatsku i Slavoniju. I. Bd. p. 20.)

rungen von diesen Kalkalgen fand. Dieser triadische Aufbruch, welcher hier in der Senjska draga emportaucht, bildet den nördlichsten triadischen Aufbruch des Velebit, indem der nächste Triasaufbruch im Bereiche der Karte Carlopago-Jablanac in der Gegend von Štirovača vorkommt.

Den hauptsächlichlichen und größten Teil unseres Terrains nehmen die *Jura*-Bildungen ein. Die Linie *Zengg, Sv. Juraj, Jazbina Vrh, Matešić pod, Glavaši, Božin plan, Visibaba, Opaljenik* und *Lisac* bildet hauptsächlich die Grenze der Ausbreitung der *Jura* auf der küstenländischen Seite des Velebit; und die Linie *Brinje, Brlog, Hrvatsko Kmpolje, Švica, Sinjac, Markovića Rudina* und *Bodlovića vrh* ist die Grenze zwischen den *Jura*- und *Kreide*-Bildungen auf der kontinentalen Seite. Eine mächtige Lage von *Jura*-Bildungen baut hier alle größeren Gebirgsgruppen und deren Gipfel auf; so die *Velebitska Plješivica* (1653), *Zavižanska kosa* (1645), *Mali und Veliki Rajnac* (1699—1667), *Kuk* (1650), *Lumbarda* (1065), *Prolog* (1066), um dann bei *sv. Juraj* am Fuße des *Crni Vrh* (754) ganz zum Meere heranzutreten, von wo dieselben Bildungen gegen *Zengg* die Küste aufbauen. Diese mächtige *Jura*-Zone ist auf den älteren Karten als *Trias* bezeichnet. Die Nachforschungen von Dr. R. SCHUBERT und Prof. КОЧ, haben nachgewiesen, daß der größte Teil der *Velebit*-Bildungen, welche früher als *Trias* bezeichnet waren, Bildungen der *Juraformation* sind. Auf Grund der Gliederung der Bildungen durch die genannten zwei Fachleute in ihren Arbeiten,¹⁾ kann man im *Jura* des *Velebit* *unteren, mittleren* und *oberen Lias* unterscheiden. Die *Liasschichten* bestehen aus grauen bis fast schwarzen Kalken, mit welchen in wechselnder Lage graue und oft rötliche *Dolomite* vorkommen. An *Versteinerungen* sind diese Schichten sehr reich, aber alle diese *Versteinerungen* sind sehr schlecht erhalten. Es kommt eine Menge *Lithiotis*-Schalen (*Lithiotis problematica* GÜMB.), dann verschiedene *Brachiopoden*, *Crinoiden*, *Korallen* und *Gastropoden* vor. (*Krasno, Žuta-Lokva, Crni Vrh, Božin plan, Nadak bilo, Apatišanska duliba, Jezera* und der *NE Teil des Senjsko bilo.*) *Jurassische* Bildungen kommen im Bereiche dieser Karte in kleinerem Umfange vor, und zwar an der *Velika und Mala kosa, Lumbardenik, Cipalska šuma, Stražbenica, Opaljenik* und von *Sv. Juraj längs der Meeresküste bis Zengg*. Zu diesen Schichten gehören die grauen und braunen *Kalke* und *Breccien* mit schwarzem *Hornstein*, in welchem wechsellagernd *Dolomit* vorkommt. In diesen Gesteinen finden wir außer *Foraminiferen* überwiegend *Korallen* aus dem Genus *Cladocora* (*Cladocoropsis mirabilis* FELIX), weshalb

1) Dr. R. SCHUBERT: Geologische Übersichtskarte von Dalmatien. Blatt-Medak-Sv. Rok.

F. КОЧ: Prejigledna geoloska karta Hrvatske i Slavonije. Liet: Medak-Sv. Rok.

dieselben als Cladocoropsis-Kalke bezeichnet werden. Diese Schichten zeigen ein SW-Einfallen.

Als eine unmittelbare Decke der jurassischen Cladocoropsis-Kalke folgen auf der küstenländischen Seite von Sv. Juraj angefangen bis über die *Cardak glava*, *Markov Kuk*, *Budim Vrh*, auf dem *Očenadki Vrh* massige, graue, rötlich und schwarz gestreifte Kalkbreccien, welche sich besonders durch verschiedene morphologische Formen kennzeichnen. Diese Bildungen gehören der *unteren Kreide* an und kommen noch im SE und NE unserer Karte vor, und zwar bei *Donji Kosinj*, *Pozor*, *Umac*, *Ostrovica* und *Brlog*.

Die Bildungen der *oberen Kreide*, welche aus lichten Kalken und Breccien bestehen, habe ich nur auf der küstenländischen Seite von *Zernovnica* bei Sv. Juraj über *Lokva*, *Starigrad* und *Stinica* beobachtet, ebenso auch in der Umgebung von *Škare* unweit *Otočac*. Interessant sind die Funde von schönen, bunten, lichtgrauen und weißen *Konglomeraten*, welche in den Bildungen der oberen und unteren Kreide, längs der Meeresküste vorkommen, wie bei *Sv. Juraj*, *Zernovnica*, *Lokva*, *Borovi Vrh*, *Jdmište*, *Pogledalo*, *Starigrad*, *Braliči*, *Velika* und *Mala Brisnica* und *Stinica*. Diese Schichten sind voll mit verschiedenen, zumeist kleinen Nummuliten und gehören nach Untersuchungen von Prof. F. KOCH dem *Oligozän*, den sog. *Promina-Schichten*¹⁾ an.

Diluviale Bildungen kommen im Bereiche dieser Karte an mehreren Punkten vor, so in der *Senjska draga*, *Planinkovac*, *Vlaška draga*, und zwar als *Gehängeschutt* oder *Torrent-Breccien*.

Zuletzt erwähne ich noch jenes grüne und rötliche *Eruptivgestein*, welches in der *Senjska draga* vorkommt und welches Prof. Dr. KIŠPATIĆ als einen *Porphyr*²⁾ bezeichnet, während dasselbe nach den Untersuchungen Dr. HINTERLECHNER's als *Melaphyr*³⁾ aufzufassen wäre.

1) F. KOCH: Izvještaj o geološkim iztraživanjima u hrv. krsu. Vijesti geol. povjerenstva za kralj. Hrvatsku i Slavoniju. Zagreb. I. p. 21.

2) Dr. M. KIŠPATIĆ: Rude u Hrvatskoj; Rad Jugoslav. Akad. Knj. 147.

3) SCHUBERT: Geologischer Führer durch die nördliche Adria (p. 137.).

4. Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Carlopage-Jablanac.

VON FERDO KOCH.

In dem „Jahresbericht der königl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1911“ veröffentlichte ich meine Erfahrungen, welche ich gelegentlich der Detailaufnahme des Blattes Carlopage-Jablanac im Jahre 1910 und 1911 machte. In demselben wurde eine übersichtliche Darstellung und Beschreibung der dieses Gebiet aufbauenden stratigraphischen Elemente gegeben, sowie auch deren paläontologische und petrographische Beschaffenheit hervorgehoben. Im Sommer 1912 hatte ich Gelegenheit, soweit es die ziemlich ungünstigen Witterungsverhältnisse zuließen, Beobachtungen zu machen, welche für das geologische Gesamtbild unseres Gebietes von Wichtigkeit sind und welche deshalb hier mitgeteilt werden sollen.

Neue — bisher nicht beobachtete — stratigraphische Elemente wurden nicht gefunden und es wurde hauptsächlich eine soweit als zulässig detaillierte Gliederung derselben in der Aufnahmekarte durchgeführt.

Die Zone der Raibler Schichten, welche sich vom Ursprunge des Jasenovac-Baches entlang desselben, dann durch das Tal des Borovac und Krpanovac-Baches unterhalb der Velika Plana bis südlich der Šnutinica bei Jovanović draga erstreckt, ist ein flach gewölbter Antiklinalensattel, dessen Südostflügel stellenweise zerquetscht und abgetragen ist. Diese Zone ist am breitesten im Oberlaufe des Jasenovac-Baches, besonders im Bereiche der Gegend „Vodena mlaka“ genannt. Hier sieht man überwiegend rote oder verschiedenfarbig gesprenkelte tonige und sandige Mergel, darüber mehr oder weniger grobkörnige Konglomerate beinahe horizontal gelagert. Die Bezeichnung „Vodena mlaka“ (Wassertümpel) an und für sich lässt erkennen, daß hier Quellen vorhanden sind, welche, wenn auch nicht reichlich, so doch ständig wasserspender sind. Wenn man diese Bildungen weiter nach Südost verfolgt, bemerkt man, daß an Stelle der Mergel Sandsteine und Konglomerate treten. Bei Jovanović draga am Südhang der Šnutinica sieht man bunte, zumeist intensiv rot, gelb und grün gefärbte Jaspisschiefer, welche in der älteren Literatur als Eruptiv-

gestein bezeichnet sind. Dieselben sind aber nur als eine den Raibler-Schichten angehörende Facies aufzufassen. Fossilien wurden bisher in den Bildungen der Raibler-Schichten hier nirgends gefunden.

An der Straße, welche von Kosinj zur Štirovača führt, konnte ich unweit von Bovan bei der Kote 1053 einen bisher auch mir unbekanntem Aufbruch von Raibler-Schichten feststellen. Es ist dies eigentlich eine Gehängewunde von geringem Umfange, welche durch Abtragung des Hauptdolomites entstanden ist und wodurch die unterlagernden bunten Mergel und Sandsteine zutage kamen.

Wie ich schon in meinem vorjährigen Berichte hervorgehoben habe, erscheinen Bildungen der Tertiärformation im Bereiche des Blattes Carlopago-Jablanac nur im Küstengebiete. Man beobachtet nämlich an mehreren Orten in verschiedener Höhe Konglomerate nebst graugrünlichen und gelben mürben Sandmergeln, in welchen zumeist kleinere Nummuliten vorkommen. Die Konglomerate bestehen aus Erbsen bis über wallnußgroßen Rollstücken, die durch ockergelbes Bindemittel gebunden sind. Das zumeist leicht verwitternde Bindemittel verursacht ein Zerbröckeln des Konglomerates, wodurch nebst den vorhandenen Sandmergeln ein für üppigere Vegetation günstiger Boden geschaffen wird. Deshalb kann man gewöhnlich ohne Fehlzugehen schließen, daß man dort, wo mehr Vegetation vorhanden ist, also sich mehr Feuchtigkeit ansammeln und erhalten kann, die Ursache dieser Erscheinung durch das Vorhandensein der erwähnten Konglomerate bedingt wurde.

Diese Konglomerate enthalten nebst *Assilina granulosa* noch verschiedene andere Nummuliten und sind als sogenannte Promina-Schichten aufzufassen. Das Alter derselben ist also Obereocän-Oligocän.

Im Gebiete zwischen Carlopago gegen Zivi Bunari beobachtete ich zwei parallel verlaufende Zonen solcher Promina-Konglomerate. Eine Zone, u. zw. die breitere und besser ausgeprägte, erstreckt sich beinahe genau entlang der Straße Zengg—Carlopago. Die Zone ist nicht zusammenhängend, sondern durch Abtragung der Niederschlagserosion in verschieden große Reste zerlegt, welche stellenweise nur einige Schritte zu verfolgen sind, anderorts wieder eine Erstreckung von einigen Kilometern erreicht (zwischen Dušikrava—Baričević 5—6 km Länge, bei einer Breite von $\frac{1}{2}$ km). Diese Konglomerate sind an das Plateau gebunden, welches vom Rudistenkalke am Fuße des Steilgehanges der unteren Kreidekalkbreccien aufgebaut ist. Durch Horizontalverschiebungen sind die Konglomerate fingerartig verzerrt und fetzenartig zerrissen. An mehreren Stellen sieht man auf dem Plateau und am Gehänge Anhäufungen von Kalkschotter mit Nummuliten, welche durch Verwitterung des Promina-Konglomerates einer höher liegenden Zone entstanden und herabge-

schwemmt sind. Die erwähnten Bildungen nehmen durchschnittlich eine Höhe von 200—300 m über dem Seespiegel an.

Wie schon gesagt, beobachtet man hier noch eine zweite Zone von Prominabildungen und zwar in einer Höhe von 600—700 m ü. d. M. Dieselbe bildet eigentlich keine einheitliche Zone, sondern man hat es hier mit zumeist ganz kleinen, beinahe in derselben Höhe in der Unterkreide eingefalteten Resten zu tun. Diese Reste beobachtet man in Talschluchten und muldenförmigen Vertiefungen als Konglomerat nebst grünlichen und ockergelben Sandmergeln mit rostbraunen Bauxitknollen. Wo man denselben begegnet, findet man, daß sie die Veranlassung zur Anlage von Karstbrunnen gaben, sei es künstlich oder durch die Natur allein. Bei Živi bunari speist ein solcher Brunnen die an der Straße liegende Zisterne und versiegt nie ganz.

Vollkommen analoge Verhältnisse herrschen in Hinsicht der Ausbildung der erwähnten eocänen Bildungen auch im Küstengebiet des Blattes Zengg-Otočac. Entlang der Küste südlich von Sv. Juraj beobachtet man weiße Nummulitenkalke mit darüberlagernden Promina-Konglomeraten, und man sieht, daß diese Sedimente auch hier eine der Küste mehr minder parallele entlang der Straße nach Jablanac verlaufende unkontinuierliche Zone bilden. Die höhere Zone der Nummulitenkalke resp. Promina-Konglomerate erscheint auch hier in horizontal und schräg verschobenen Resten in Höhen von über 500 m. Gelegentlich einer Tour über Brisnica Velika konstatierte ich, daß die dortigen Promina-Konglomerate und Flyschmergel der Unterkreide eingefaltet sind, sich dann eingquetscht durch die Očenaška Draga aufwärts einerseits gegen Mala Brisnica, andererseits gegen Grabarje stan, Borovi vrh und in die Ponikva Dolinica oder Vujinec zu verzweigen. Das Tal Vujinec ist 1116 m und ich fand hier eocäne weiße Nummulitenkalke der Unterkreide eingefaltet, ein Umstand, der für die Klärung der Tektonik dieses Gebietes nicht ohne Wichtigkeit ist. Herr JOSIP POLJAK, welcher die Detailaufnahme des Blattes Zengg-Otočac in Angriff genommen hat, teilte mir mit, daß er Promina-Konglomerate und weiße Nummulitenkalke noch in Höhen von 1200 bis 1300 m (Pogledalo) antraff.

Ob in unserem Gebiete Alveolenkalke entwickelt sind, konnte ich bisher nicht feststellen und es scheint mir auch wenig wahrscheinlich, doch könnten solche leicht möglich im Bereiche der Karte Zengg-Otočac vorhanden sein.

Ich habe schon früher erwähnt, daß man die Gehänge oder richtiger Torrentbreccien dem Quartär und zwar dem Altquartär einreihen muß. Ein genaues Fixieren des Alters derselben ist infolge vollständigen Mangels an Fossilresten unmöglich und ausserdem vollzieht sich die Bildung

dieser Anhäufungen auch heute noch, wenn auch in geringerem Umfange und Tempo. Wo dieselben in größerer Anhäufung vorkommen, wie z. B. in der Torrente von Jablanac geben sie eine gute Unterlage für Pflanzenwuchs.

Entlang des Karstflusses Lika konnte ich an so manchen Stellen ziemlich mächtige Anhäufungen von durch Terra rossa braun gefärbten Karstlehm beobachten, welchem feiner Schotter beigemischt ist. Diese diluvialen Bildungen sind zum größten Teil durch Niederschläge von den Berglehnen herabgespült. Die jungdiluvialen resp. rezenten rotbraunen zähen Lehmerden an den Ufern und im Ponorengiebete der Lika bei Kossin, Lipovo polje usw. sind durch Absatz des Flußschlammes und durch den Auswurf der Speiponore entstanden.

b) In den Nordostkarpathen.

5. Das Bergland westlich von Abos und Eperjes.

(Aufnahmebericht vom Jahre 1912.)

VON DR. THEODOR POSEWITZ.

Die speziellen geologischen Aufnahmen im Sommer 1912 bildeten die Fortsetzung der vorjährigen Arbeiten in östlicher und nordöstlicher Richtung. Es wurde das nordöstliche Kartenblatt 1:25.000 Zone 10, Kol. XXIV, u. zw. im Norden und Westen bis zum Rande des Blattes, im Süden bis zur Hernád, im Osten bis zum Tárcafluße bearbeitet.

Wir finden in unseren Gebiete kristallinische Schiefer und Granit, Dyassandsteine und Breccien, oberen Triaskalk und als jüngstes Gebilde oligozänen Karpathensandstein.

Kristallinische Schiefer und Granit.

Wir begingen bereits in den vorigen Jahren die Bergkette Branyszko-Csernahora, u. zw. den westlichen Teil, welcher in den Spitzen Slubica 1131 m, sowie Csernahora 1028 m kulminiert. Gegen Osten nimmt die Höhe allmählich ab, indem die mittlere Höhe bloß 600 m beträgt und nur einzelne Spitzen, wie die Flusta 628 m und der Szamárhegy 693 m mehr emporragen.

Die Bergkette besteht aus kristallinen Schiefen, zumeist Glimmerschiefern, und aus eingelagerten Granitmassen, welche eine mehrweniger ansehnliche Ausdehnung erreichen und insbesondere im östlichen Teile der Bergkette überhand nehmen. Die besten Aufschlüsse sind Eisenbahneinschnitte im Hernádtale. Bei der Haltestelle Kassahámor stehen Glimmerschiefermassen, nordöstlich einfallend, an. Sie sind bis in die Nähe von Ó-Ruzsin zu verfolgen. Gleich bei der ersten Flußkrümmung sind die Glimmerschiefer im Eisenbahneinschnitte gut abgeschlossen.

Sie sind hier sehr quarzreich. Bei der nächsten Flußkrümmung

treten an den kahlen Berglehnen quarzreiche Glimmerschiefer so wie Granite auf und zwar in mächtigen Felsbildungen. Bei der Mündung des Doljavatales stehen wiederum typische Glimmerschiefer an, welche gefaltet sind. Der Fallwinkel wechselt ununterbrochen. Bei Ó-Ruzsin verschwindet der Granit unter der Decke von Dyasgesteinen.

Der Granit tritt auch im Sopotnica-Tale auf, welches Tal zwischen Nagyladna und Abos in das Hernádtal einmündet. Dieses enge, unwirtliche, von Waldungen umgebene Tal zeigt bis zur ersten verlassenen Mühle bloß Dyasablagerungen. Bald darauf wird das Tal noch enger, und nun treten mächtige Granitblöcke im Bachbette auf, und mächtige Granitmassen sind auch an der steilen Berglehne anstehend.

Hier im Sopotnicatale hat die Graniteinlagerung in Breite bedeutend abgenommen und an der westlichen Seite des benachbarten Berges Strázsa verschwindet der Granit unter der mächtigen Dyasdecke.

Dyas.

Die Csernahora-Bergkette wird von beiden Seiten von Dyasablagerungen umsäumt. Am linken Ufer des Hernádtalflusses sind sie zu verfolgen von Ó-Ruzsin bis Abos und ebenso sind sie anzutreffen im oberen Sopotnicatale. Die größte Verbreitung besitzen sie jedoch im unteren Svinkatale, wo sie von Abos bis in Nähe von Piller Peklen sich erstrecken. Weiterhin längs der Bahnlinie von Abos bis Somosújfalú. Hier haben sie ihre größte Breiteausdehnung. Auf der rechten bewaldeten Seite des Svinkatales befinden sich mehrere Aufschlüsse. Zumeist ist hier ein gräulichweißer oder rötlicher körniger Sandstein ausgebildet, unter dem Namen Grauwacke bekannt. Sehr untergeordnet sind rötliche Schiefer, während felsitische Schiefer in größeren Maßen zwischengelagert erscheinen. Längs der Bahnlinie finden wir unweit des Wächterhauses bei Somosújfalú den ersten Aufschluß. Rötlich gefärbte, feinkörnige Grauwacken treten hier zutage, und sind ununterbrochen bis zum Orte Licsért zu verfolgen. Von hier zieht sich die Grauwacke bis Abos fort. Die Gegend ist hier flachhügelig und in der Ackerkrume liegen häufig Grauwackenstücke umher. Den schönsten Aufschluß erhält man im Eisenbahneinschnitt zwischen dem Dorfe Abos und der Haltestelle Lemes.

Oberer Triaskalk.

Die Csernahora-Bergkette wird nicht bloß von Dyasgesteinen, sondern auch von Kalkablagerungen umsäumt, welche letztere im Hangenden der Dyasgesteine sich vorfinden. Am meisten verbreitet sind sie in unseren Gebieten bei Piller Peklen. Von hier ziehen sie sich westwärts, nehmen jedoch an Mächtigkeit allmählich ab und erreichen bei Miklósvágás ihr Ende. Im oberen Sopotnicatale durchfließt der Bach das Kalkgebirge, welches er hier durchbrochen hat. Die linkseitige Berglehne, sowie die umgebenden Höhen bestehen aus diesem Kalksteine. Der Kalk selbst ist zumeist dicht, von graulichweißer Farbe, stellenweise von Kalkspatadern durchsetzt. Bei Somosújfalu, knapp neben der Straße befindet sich im Kalkhügel und unweit desselben etwas westlicher ein zweiter Kalkhügel von geringerem Umfange. Der Kalk ist von graulichweißer Farbe und sehr brüchig. Diese beiden Hügel bilden die am östlichsten gelegenen Kalkvorkommnisse, der langen Kalkkette inmitten des oligocänen Sandsteines. An der südlichen Seite der Csernahora-Kette befindet sich bei Nagyladna der Kameniec-Kalkberg. Versteinerungen wurden nicht gefunden. Der üblichen Auffassung nach stellen wir die Kalke zur oberen Trias.

Oligocäner Karpathensandstein.

Auf dem Kalk der Csernahora-Kette lagern in großen Massen Karpathensandsteine, welche nördlich bis zum Kartenblattende sich verfolgen lassen, östlich bis zum Tarcafluße sich erstrecken. Sie bilden ein hohes Hügelland, dessen einzelne Erhebungen mit Waldungen bedeckt oder kahl sind. Die Gegend ist monoton. Aufschlüsse gibt es nicht viele und wo solche zu finden ist, sieht man stets dasselbe Bild. Die Schichten sind wenig gebogen und fallen zumeist gegen Nordosten. Die untersten Schichten bilden Kalkkonglomerate oder konglomeratartige Sandsteine, diese gehen in feinkörnige oder in dichte Sandsteine über. Letztere sind oft dickbankig, erreichen die Mächtigkeit eines Meters, dann treten sie wieder in dünnen Lagen auf und wechsellagern mit graulichgelben Mergelschichten. Die Sandsteine sind im frischem Zustande bläulichgrau, ansonsten schmutziggelb, und bestehen aus Quarz, Glimmer und wenig Feldspat.

Das Alter ist, wie erwähnt, Oligocän. Zur Altersbestimmung dienen die Versteinerungen, welche HAZSLINSZKY vor mehr als sechzig Jahren in der Nähe von Radács fand. Zum Teil befinden sich diese Sammlungen

in Wien, zum Teil in der ungarischen geologischen Reichsanstalt in Budapest. Von den Tierüberresten war die häufigste Form *Pholadomya Puschii* GOLDF., von den Gastropoden fand sich eine an *Turritella Vindobonensis* erinnernde Art, von Stachelhäutern *Spatangus acuminatus*. Die sicherste Grundlage zur Altersbestimmung lieferten jedoch die zahlreichen, guterhaltenen Pflanzenüberreste, u. zw. Zweige, Blätter und Früchte. Mit diesen befaßten sich eingehend HAZSLINSZKY, MICZYNSKI und Dr. STAUB in den sechziger und achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts.¹⁾

¹⁾ HAZSLINSZKY: Das Thal der Svinka bei Radács. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1852, III.)

MICZYNSKI: Über einige Pflanzenreste bei Radács.

Dr. STAUB: Über Pflanzen von Radács. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. geol. Anstalt) Band IX.

c) In den Südkarpathen.

6. Beiträge zur Geologie der Gebirge von Kudzsir und Szeben.

VON DR. AUREL LIFFA UND DR. ALADÁR VENDL.

Gelegentlich der geologischen Aufnahmen im Jahre 1912 wurde uns von der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt die Aufnahme des auf die Blätter Zone 23, Kol. XXIX SW, SE und NE (1:25000) entfallenden Teiles der Gebirge von Kudzsir und Szeben zugewiesen. Da die auf die Sektion NW dieses Blattes entfallende Partie des Gebirges von Kudzsir bereits im Jahre 1906 von ANTON LACKNER aufgenommen wurde,¹⁾ begannen wir die Aufnahme auf dem Blatte SW, nördlich von Petrilla. Nach Beendigung desselben gingen wir auf das benachbarte Blatt SE über, das wir — wegen des früh eingetretenen Winters — bloß bis zur Hälfte fertigstellen konnten.

Da unser im obigen kurz umschriebenes Arbeitsgebiet mit Ausnahme zweier Waldhüterhäuser und einer einzigen Schutzhütte völlig unbewohnt ist, mußten wir lange Zeit unter dem Zelt leben. Die Anstrengungen, die die beträchtliche Höhe mit sich brachte, ferner die in Aussicht stehende Mannigfaltigkeit des Gebietes bewogen uns, die Arbeit nach Möglichkeit gleichmäßig einzuteilen. Zu diesem Zweck wurden dem Bau des Gebirges folgend Kämme, Lehnen und Täler abwechselnd begangen. Bevor wir jedoch die Arbeit systematisch in Angriff nahmen, erachteten wir es für notwendig, vorerst die angrenzenden Teile Rumäniens (aufgenommen von Dr. G. MURGOÇI und Dr. REINHARD), ferner des Vulkan-Passes und der Umgebung von Petrozsény (aufgenommen von Dr. K. HOFMANN und B. v. INKEY) zu begehen; einerseits um von den bisher geologisch bereits aufgenommenen Gebieten Rumäniens und Ungarns eine Übersicht zu gewinnen, andererseits um an unser Gebiet einen möglichst vollkommenen Anschluß zu erhalten.

Es sei uns daher gestattet, vor der Zusammenfassung unserer Aufnahmesresultate auch diese Exkursionen mit einigen Worten zu berühren.

*

¹⁾ ANTON LACKNER: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt von Jahre 1906, p. 151.

Beobachtungen auf rumänischem Gebiet: Unser Aufnahmegebiet besteht — wie bekannt ist und im weiteren auch eingehend besprochen werden soll — aus kristallinen Schiefen. Die rumänischen Geologen gliedern die kristallinen Schiefer in neuerer Zeit nach Dr. L. MRAZEC — entgegen der älteren Einteilung BÖCKH's — in zwei Gruppen. Da diese Einteilung — deren Notwendigkeit Dr. FR. SCHAFARZIK bereits im Jahre 1903 in dem geologischen Führer zu den Exkursionen an die untere Donau darlegte — wegen ihrer besseren Übersichtlichkeit stetig an Anhängern gewinnt, stand es in unserem Interesse, mit Rücksicht auf ihre Anwendung in unserem Gebiet, an einigen Profilen wenigstens mit den wichtigeren Bildungen vertraut zu werden, andernteils aber die Erfahrungen zu ergänzen, die wir während unserer 1909, mit den Herren Dr. SCHAFARZIK, Dr. MRAZEC und Dr. MURGOÇI zu gleichem Zweck auf rumänischen Gebiet gemachten Exkursionen sammelten.

Zuerst besuchten wir das Zsiltal. Nachdem wir die oberoligozänen Schichten von Petrozsény verließen, trafen wir südlich von Livazény die Vertreter der kontaktmetamorphen kristallinen Schiefer, Phyllite an. Diese bestehen teils aus gewöhnlichen, teils aus graphitischen Phylliten, welche letztere in geringerer Verbreitung in der Nähe des Wirtshauses zum Gambrinus anstehen. Weiterhin treten an Stelle der Phyllite Chloritschiefer, die sich im Aufschluß der durch die Schlucht führenden Landstraße etwa 1 Km. weit verfolgen lassen. In der Nähe der Grenze folgen in stetig größerem Maße mit Aplitadern durchsetzte gebänderte Amphibolite, die nächst der Grenzbrücke ihre schönste Ausbildung erreichen. Sie sind bald von mehr feiner, bald von gröberer Struktur und meist vorzüglich geschichtet. Nur an einigen Punkten treten massiger erscheinende schwache Einlagerungen auf. Diese Amphibolite erscheinen hinsichtlich ihrer Entstehung als orthogenetische Injektionen, wofür auch die Anwesenheit von Sulfiden — namentlich *Chalkopyrit* — spricht, der aller Wahrscheinlichkeit nach als ein Resultat, der mit der Injektion Hand in Hand gehenden postvulkanischen Einwirkung des Diorit-Magmas zu betrachten ist.

Wenn man sich der Grenze nähert, werden die Amphibolite ziemlich dicht von *Quarzadern* durchsetzt und es sind außer *Chalkopyrit* größere und kleinere *Epidotdrusen*, nicht selten sogar *Karbonat*-Ausscheidungen anzutreffen. Auf rumänischem Gebiete treten Quarzadern dicht und in viel größeren Massen auf; so zwischen der ersten Brücke von der Grenze gerechnet und dem Wegräumerhause, wo unmittelbar an der Straße ein Quarzblock von mehreren Metern Umfang aufragt.

Die ziemlich häufigen Quarzadern sind — hier, wie auch in Ungarn — ebenfalls als das Ergebnis von Injektionen aufzufassen, während die

nur untergeordnet auftretenden Epidotdrusen und die bedeutend häufigeren Karbonate schon eher auf sekundären Ursprung hinweisen.

Auf rumänischem Gebiet treten die Amphibolite mit phyllitischen Tonschiefern abwechselnd auf, welche letztere besonders bei dem Kloster Lainics charakteristisch ausgebildet sind.

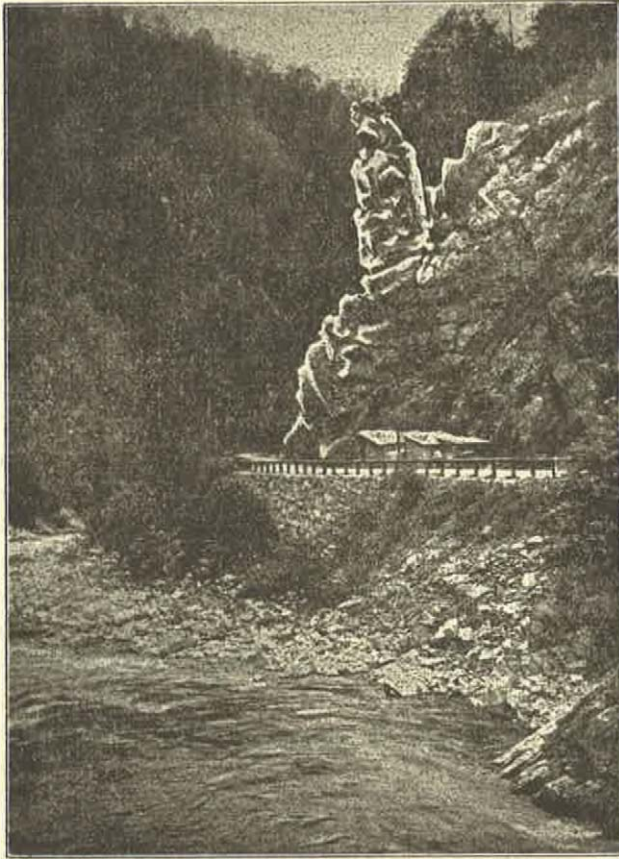


Fig. 1. Quarzader im Zsiltale (Rumänien).

Sämtliche soeben angeführten Bildungen gehören nach der Einteilung von Dr. MRAZEČ in die zweite Gruppe der kristallinen Schiefer und bilden einen Teil des Autochton.

Außer dieser Exkursion nach Rumänien haben wir die Grenze noch öfters auch von unserem eigenen Aufnahmegebiete aus überschritten, um den Zusammenhang auch auf diesem Wege festzustellen.

Unsere Exkursionen in das Aufnahmegebiet von HOFMANN und

INKEY sind hier nur insofern zu erwähnen, als dies die unmittelbare Berührung mit unserem Gebiet nötig machte. Wir haben besonders den an unser Gebiet südlich angrenzenden Teil von Csimpa-Vojvod begangen, um die Grenzen des Gneis, bezw. Glimmerschiefers genau festzustellen und um den Oberkreidekalk und die Schichten des oberen Eozäns zu untersuchen, die sich allenfalls auf unser Gebiet fortsetzen. Von den bei diesen Ausflügen gemachten Beobachtungen verdient besonders der in diesem Gebiet in der Nähe des Vrf. Chicerii auftretende Orthogneis mit rosafarbigem Feldspat und Biotit Erwähnung, der stellenweise von granitischem Charakter ist, ferner der im Csimpaer Abschnitt des Tales Pârâu Petrulei in größerer Menge vorkommende Granat-Amphibolit. Die Fortsetzung dieser Gesteine konnte an mehreren Punkten unseres Gebietes nachgewiesen werden.

Dies vorausgeschickt wollen wir nun unser Gebiet in Augenschein nehmen.

I. Morphologie.

Unser Arbeitsgebiet ist das als Gebirge von Szeben-Kudzsir bekannte Glied der Südkarpathen. Es ist ein Hochgebirge, dessen Höhe im Durchschnitt zwischen 1300—2000 m ü. d. M. schwankt. Durch das von S nach N verlaufende enge Tal der Sebes wird das im Süden noch zusammenhängende Gebirge gerade in unserem Gebiete entzweigschnitten: es zerfällt hier in den westlichen Gebirgsstock von Kudzsir und in den östlichen von Szeben.

Bei näherer Betrachtung der auf unser Gebiet entfallenden Berge des Gebirges von Kudzsir bemerkt man vor allem, daß die höchsten Spitzen gerade auf unserem Gebiete liegen. Hervorzuheben sind: Vrf. Iui Petru (2133 m), Surian (2061 m), Vrf. Auşelul (2013 m), Carpa (2014 m), ferner Globucetul (1907 m), Parva (1905 m), D. Negru (1866 m). Dieselben bilden mehr oder weniger zusammenhängende Kämmen, die das Gebiet in kleinere Partien zergliedern. Die größte Ausdehnung und zugleich den Charakter des Hauptkammes besitzt der Kamm, welcher im SE von der Spitze Sâlanelu (1733 m) an der rumänischen Grenze ausgehend sich einesteils in nordwestlicher Richtung über die Gipfel des Smida mare (1775 m), Vrf. Iui Petru (2133 m), Vrf. Auşelul (2013 m) bis zum Surian (2061 m), von hier in westlicher Richtung über den Pârva (1905 m) zum D. Comarnicelul (1895 m) und dann nordwärts wendend über den D. Negru (1866 m), Mlăcile (1798 m), Sinca (1728 m), Steaua mare (1734 m), Scarna (1625 m) bis zum Godianul (1659 m) erstreckt; andernteils aber der Grenze entlang südwärts sich in das Pareng-Gebirge

fortsetzt. Dieser Gebirgszug bildet zugleich eine große Wasserscheide, deren südliche Lehne ihre Wasser in den Zsil ergießt, während die nördliche dem Flußnetz der Maros angehört. Von diesem Kamm zweigen, meist in der Richtung NW—SE, die kleineren Nebenkämme ab, die stellenweise bis auf 1500 m herabsinken.

Der auf unser Gebiet entfallende Teil des Szebener Hochgebirges steht an Höhe hinter dem soeben besprochenen beträchtlich zurück. Unser höchster Punkt ist zur Zeit der D. Domnilor (1792 m), bezw. der Oaşa-Berg (1734 m), deren Bau übrigens — wie wir im weiteren sehen werden — den vorigen ganz ähnlich ist.

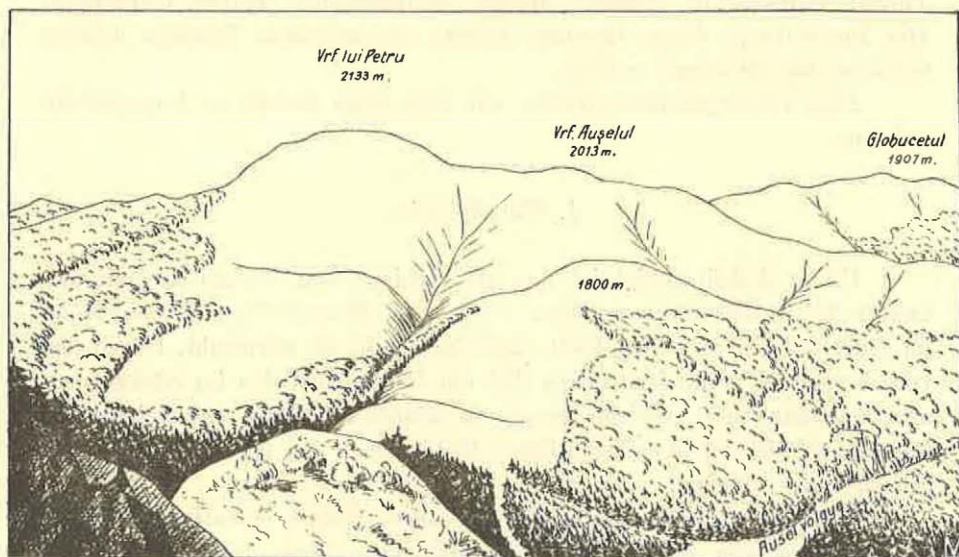


Fig. 2. Ausblick vom Surian.

Hinsichtlich der Morphologie des Gebirges ist es nicht ohne Interesse, daß die Spitzen über 1800 m, sowie auch die höchsten Gipfel nahezu sämtlich flach und eben sind. Wo keine Spuren glazialer Erosion vorhanden sind, entbehren sie völlig den Typus der alpinen Form. Diese Gipfel, deren Rand mehr oder weniger abgerundet ist, werden besonders an der Ostseite von mitunter sehr steilen kleinen Zirkustälern eingeschnitten. In ihrer Ausbildung, die ziemlich gleichförmig ist, entsprechen sie im allgemeinen dem Boreasco-Typus von DE MARTONNE.¹⁾ Von der Spitze des Surian aus betrachtet ist dies am Vrf. lui Petru, Vrf. Auşelul und Globucetul deutlich zu sehen.

¹⁾ DE MARTONNE: Alpes de Transsylvanie 1907.

Zu einem anderen Peneplain gehören die durchschnittlich 1400—1600 m hohen Partien im östlichen Teil des begangenen Gebietes, in der Umgebung des Riul Prigona, der Sebes, Frumoasa und des Salanile. Hier stehen überall prächtige Wälder, nur hie und da von Wiesen unterbrochen. In dieses Gebiet haben die Flüsse ihre Betten eingeschnitten, die stellenweise nicht nur einfach mäandern, sondern oft in den bizarrsten Schlingen gewunden verlaufen, wie dies im Valea Curpatului, im oberen Abschnitt des Riul Prigona, an dem schon beträchtlich tiefer eingeschnittenem Salanile und teilweise auch im Tale der Sebes deutlich sichtbar ist. An diesen

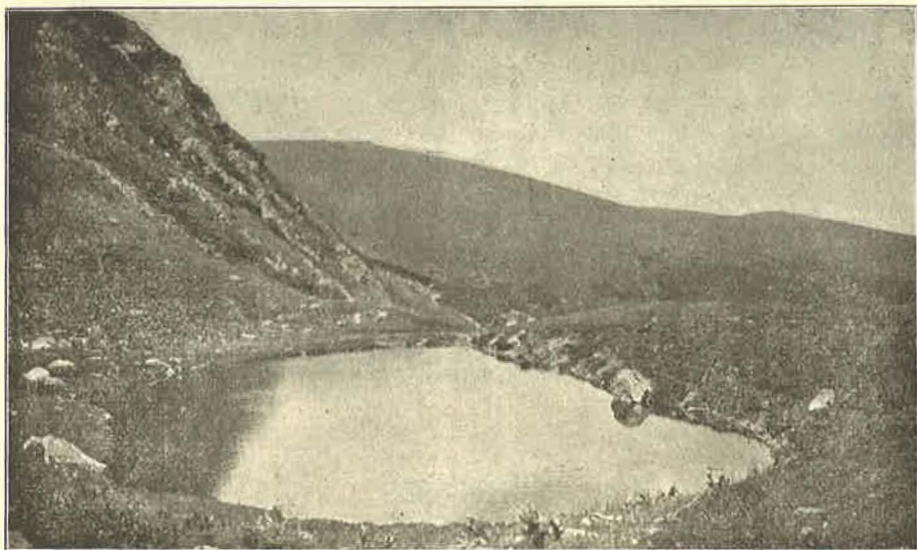


Fig. 3. Der kleine See am Surian.

Stellen sind natürlich nicht selten auch Alluvialgebiete von kleinerer Ausdehnung zu beobachten.

Was nun die *glazialen* Erscheinungen unseres Gebietes betrifft, so möchten wir schon hier hervorheben, daß in unserem Gebiete unzweifelhaft Spuren der Eiszeit zu erkennen sind. Als Beweis dienen die Zirkus- und Kartäler von größerer oder kleinerer Ausdehnung, die teils in die östlichen und nördlichen Felshänge des Surian, teils in die nördliche Lehne des Cârpa und in die nördliche, östliche und südliche Lehne des Pârva halbkreisförmig eingeschnitten sind. Weitere Beweise der einstigen Vergletscherung sind ferner die Seen am Fuße des Surian und die Überreste der die einstige Firngrenze andeutenden — heute aber bereits von üppiger Vegetation überwucherten — Moränen.

Von den Zirkustälern besitzt anscheinend das nördlich vom Surian gelegene die größte Ausdehnung; dasselbe speist mit den nördlichen Zirkustälern des Cârpa den Bach Riul Cugirului; das östlich vom Surian gelegene ist bedeutend kleiner und mehr ein Kartal. Unverkennbare Spuren der Eiszeit sind gerade an diesen beiden Punkten am schönsten ausgebildet, wie bereits LEHMANN¹⁾ und DE MARTONNE²⁾ erwähnen. Ihren Beobachtungen möchten wir noch folgendes hinzufügen:

Der etwa 56—60 m lange große See (Jezerul Surianului) im östlichen Kar des Surian ist in ein seichtes Felsbecken eingesenkt, sein Wasser wird anscheinend durch eine Moräne gestaut. Da dieser Damm dicht mit Zwergkiefern bestanden ist, konnte nicht festgestellt werden, ob es sich dabei tatsächlich um eine Moräne handelt. NW-lich vom großen See befindet sich ein kleineres mit üppiger Vegetation bedecktes Seebecken, das wahrscheinlich durch eine Seitenmoräne vom großen See getrennt ist. Wegen des vielen Gerölles ist der Nachweis dieses Beckens sehr erschwrt. Noch weiter nördlich liegt der höchstens ein Viertel des großen Sees betragende kleine See (Jezerul), der ebenfalls den Rest eines mit Geröll angefüllten größeren Seebeckens darstellt.

Im Zusammenhang mit diesen Verhältnissen ist noch zu erwähnen, daß in diesen Zirkustälern Spuren von Schnee stellenweise bis gegen Mitte August erhalten bleiben, in den Karen des Surians aber bis Ende August Schnee zu finden ist.

II. Geologie.

Das untersuchte Gebiet wird — wie wir bereits angedeutet haben — von kristallinen Schiefen aufgebaut. Es ist hier jene Gruppe der kristallinen Schiefer vertreten, welche Dr. MRAZEC als *kristallinische Schiefer der ersten Gruppe* und Dr. SCHAFARZIK als *Glimmerschiefer-Gruppe* bezeichnet.

Diese Gesteine lassen sich nach W mit Unterbrechungen bis zur Pojana Ruszka verfolgen, E-wärts hingegen setzen sie sich im Fogaraser Gebirge, sowie im Gebirge von Persány fort.

Am Aufbau des Gebietes nehmen folgende Gesteine des Glimmerschiefergruppe teil:

1) LEHMANN P. F. W.: Jahresbericht Geogr. Gesellsch. Greifswald 1905. und Zeitschr. d. Gesell. für Erdkunde, Berlin 1885.

2) DE MARTONNE: Alpes de Transsylvanie 1907.

A) Kristallinische Schiefer:

a) Glimmerschiefer	$\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ gewöhnlicher Glimmerschiefer,} \\ \beta. \text{ pneumatolithische Injektionsprodukte} \\ \text{führende Glimmerschiefer.} \end{array} \right.$
b) Quarzit	

c) Amphibolit	$\left\{ \begin{array}{l} \text{granatführend,} \\ \text{granatfrei.} \end{array} \right.$

B) Tiefengesteine:

a) Granitgneis,

b) Gneis.

C) Ganggesteine:

a) differenziertes Ganggestein: Pegmatit und Aplit.

D) Effusivgestein:

a) Quarzporphyr.

E) Serpentin.

Der *Glimmerschiefer* ist ein völlig durchkristallisiertes Gestein, das durch Injektionen mit dem Gneis selbst in Verbindung steht. Er ist nicht überall ganz gleichförmig ausgebildet. Stellenweise — besonders in unmittelbarer Nachbarschaft des Gneises — enthält er sehr viel braunen oder rötlichen *Biotit*, während *Muskovit* nur untergeordnet auftritt. Je weiter man sich vom Gneis entfernt, umso mehr tritt der *Muskovit* in den Vordergrund und an den Punkten, die von pegmatitisch-pneumatolithischen Injektionsprodukten durchdrungen sind, findet man fast ausschließlich *Muskovit*-Glimmerschiefer. Durch die Quarz und Feldspatlinsen wird die Schichtung des Glimmerschiefers hier und da natürlich in ganz geringem Umfang, störend beeinflusst.

Die pneumatolithische Injektionsprodukte führenden Glimmerschiefer werden durch das Auftreten von *Granat*, *Disthen* und *Turmalin* charakterisiert. Mitunter tritt der Granat und seltener der grauliche, viele schwarze opake Einschlüße führende tafelige *Disthen* lokal in solcher Menge auf, daß der Quarz und Glimmer gleichsam nur als Zement zwischen diesen Mineralien erscheint. Der Granat kommt in diesen Glimmerschiefern stellenweise nur in kleinen 2—5 mm großen rotbraunen Flecken vor, die mitunter von einer grünlichen keliphitartigem dünnen Kruste umsäumt werden. An anderen Stellen sind die Granaten haselnuß- bis nußgroß, so z. B. auf dem Vrf. lui Petru, auf dem Malea-Kamm, auf den Bergen Steaua mare, Muncelul Dobrei, Oaşa etc. *Disthen* fand sich hauptsächlich an folgenden Punkten: am südlichen Abhang des Vrf. Auşelul, am D. Paltinei; vielleicht die schönsten, beinahe fingerlange Kristalle, kommen auf der Spitze des Oaşa vor. *Turmalin* fanden wir in größeren, 3—4 cm großen Kristallen auf dem D. Paltinei, in der Gegend des Stina

Titianului, an der Westlehne der Magura mica. Außerdem kommen die angeführten Mineralien in geringerer Menge verstreut in den Muskovit-Glimmerschiefern nahezu überall vor.

All diese Mineralien weisen auf intensive pneumatolitische Prozesse hin, die mit der Ausbildung der als Injektionen in den Glimmerschiefer eindringenden Pegmatitadern Hand in Hand gingen. Die Pegmatit-Injektionen durchsetzen den Glimmerschiefer bisweilen in so dünnen Schichten, daß dieser infolge der Feldspatknotten bei oberflächlicher Betrachtung nicht selten an körnigen Gneis erinnert. Im allgemeinen weisen somit diese Gesteine darauf hin, daß diese Zone unter intensiv pneumatolithischen kontaktmetamorphen Einwirkungen am kräftigsten metamorphisiert wurde.

Quarzit tritt im Glimmerschiefer nur untergeordnet in dünneren Bänken auf. Er besteht überwiegend aus Quarz, welcher die Charaktere von sedimentärem Quarz besitzt; außerdem ist darin in wechselnder Menge *Muskovit*, *Biotit*, *Chlorit*, seltener *Zirkon* zu beobachten. Die Schichtung ist stets deutlich ausgeprägt und in Dünnschliffen besonders an der parallelen Anordnung der Muskovitblättchen am besten zu erkennen. In dem begangenen Gebiet ließen sich nur vier etwas größere Partien von Quarzit feststellen, sodaß es also keine besondere Bedeutung besitzt. Wahrscheinlich ist er aus der quarzhaltigen Fazies des einstigen Sedimentes entstanden.

Die Lagerung der Quarzite stimmt mit derjenigen der sie umgebenden Glimmerschiefer stets überein.

Die Glimmerschiefer nehmen in unserem Gebiet meistens die höchsten Punkte ein: den Gipfel des Surians, Vrf. lui Petru, Globucetul etc. In die kleineren und größeren Falten der Glimmerschiefer ist Gneis eingedrungen.

Die *Amphibolite* sind in unserem Gebiet von verhältnismäßig geringerer Bedeutung. Gewöhnlich bilden sie nur dünnere, seltener bis 100 m mächtige Einlagerungen im Glimmerschiefer. Zuweilen sind sie kaum merklich geschichtet und erinnern in diesem Fall makroskopisch in gewissem Maße an Diorit. Überwiegend führen sie keinen Granat, mitunter tritt jedoch Granat, selten auch Pyrit als akzessorischer Bestandteil auf, wie z. B. nördlich vom Stina din Dosul lui Brat, am Anfang des Tales Valea Dobrei, in dem Amphibolit gleich unter dem Kamm.

Sie bestehen hauptsächlich aus grüner *Hornblende*, die stark pleochroistisch ist; so ist für die Hornblende des an der Grenze vor dem Salanele befindlichen Amphibolits γ = (bläulich) grün, β = gelblichgrün, α = gelb; die Extinktion beträgt 17—20°. Außer Hornblende führt das Gestein sehr viele polygonale *Quarzkörner*, die sich der „Pflaster-

struktur“ (WEINSOHNK) gemäß aneinander reihen. Der Quarz enthält meist Einschlüße von Hornblende. Selten ist in geringer Menge auch schmaler, saurer, albit-oligoklasartiger *Plagioklas* zu beobachten, der aus Zwillingslamellen nach dem Albit- und Periklin-Gesetz aufgebaut ist. Als akzessorische Bestandteile kommen ein opakes Eisenerz und zuweilen *Titanit* und *Apatit* vor. Im ganzen haben wir es also mit Feldspat-Amphibolit zu tun. Ob auch die übrigen Amphibolite unseres Gebietes derartiger Natur sind, ließe sich natürlich erst durch weitere Untersuchungen entscheiden. Auch bezüglich der Entstehung dieser Gesteine bleibt es einstweilen eine offene Frage, ob sie eruptiven Ursprunges, oder vielleicht aus metamorphisierten dolomitischen Mergeln entstanden sind? Einstweilen nehmen wir letzteres an.

Der *Granitgneis* stimmt in seiner petrographischen Zusammensetzung mit dem Gneis völlig überein, von dem er sich nur in der Struktur unterscheidet, indem seine Schichtung sehr schwach ausgeprägt oder sozusagen kaum bemerkbar ist und das Gestein mehr den Charakter von Granit besitzt. Natürlich läßt sich eine scharfe Grenze zwischen dem Granitgneis und dem normalen Gneis nicht ziehen. Schön ausgebildet ist dieses Gestein im Tale der Galbina und im Valea Ditei aufgeschlossen. Auch im Tale der Frumoasa und der Sebes zeigt der Gneis stellenweise mehr granitartigen Charakter.

Der *Gneis* besitzt meist eine ausgeprägt parallele Struktur; der Quarz, Feldspat und Glimmer ist gewöhnlich nach Art des Injektionsgneises in Ebenen angeordnet und die körnige Struktur ist nicht ausgebildet. Die wesentlichen Bestandteile des Gneises sind: *Quarz*, gewöhnlich rosafarbiger *Orthoklas*, *Mikroclin*, saurer (oligoklasartiger) *Plagioklas* und *Biotit*. Der Biotit ist gewöhnlich stark pleochroistisch: γ = bräunlichgrün, β = gelblichgrün, α = gelb; häufig ist er unter der Einwirkung mechanischer Kräfte in Flasern zerrissen. *Muskovit* ist im allgemeinen sehr selten und kommt nur in kleineren Partien vor. Die Orthoklase sind gewöhnlich bedeutend größer, als die übrigen Feldspate und häufig *epidotisiert*, wie z. B. im Tale des Auşel.

Der Biotitgneis selbst ist in seiner Ausbildung sehr verschieden, stellenweise reich an Feldspat, während wieder an anderen Stellen die Feldspate mehr zurücktreten und Glimmer vorherrschend wird.

Im großen Ganzen fällt er gleichsinnig mit den Glimmerschiefern; hie und da sind aber auch stärkere Faltungen, jedoch nur vom lokalem Charakter zu beobachten. Stellenweise ragt der Gneis in sehr steilen Felswänden aus den tief eingeschnittenen Tälern der Umgebung empor; hier befinden sich zugleich die besten Aufschlüsse. An der Grenze der Glimmerschiefer ist der Gneis in Form von zahllosen Injektionen in die ein-

stige Schieferdecke eingedrungen; stellenweise in äußerst dünnen Adern, so daß sich die beiden Gesteine oft kaum genau abgrenzen lassen. Der Gneis selbst ist an zahlreichen Stellen mit Pegmatitlinsen durchsetzt.

Der größte Teil des untersuchten Gebietes besteht aus diesem orthogenetischen Gneis, der dem *Cumpâna-Gneis* der rumänischen Geologen entspricht.

Sowohl der Gneis, als auch die Glimmerschiefer sind von differenzierten diaschistischen Leukokrat-Ganggesteinen, überwiegend *Pegmatiten*, seltener *Apliten* durchsetzt.

In dem injizierten Glimmerschiefer kommt nur Pegmatit vor, dessen Ausbildung zweifellos mit der Genesis der pneumatolithischen Gemengteile des Glimmerschiefers zugleich vor sich gegangen ist. Ein Charakteristikum dieses Pegmatites ist, daß er fast ausschließlich *Muskovitglimmer* führt, während *Biotit* nur untergeordnet auftritt. An zahlreichen Stellen zeigen diese Pegmatitadern eine mächtige Ausbildung, sie sind mehrere hundert Meter weit zu verfolgen, so daß sie sich auch auf der Karte ausscheiden lassen, wie z. B. am Vrf. lui Petru. Zuweilen sind sie feinkörniger, wie z. B. in dem vom Pareul Petrului nach NW abzweigendem Nebengraben; meist bestehen sie jedoch aus großen, sehr groben Körnern.

Die im Gneis auftretenden Pegmatitadern und Linsen werden im allgemeinen durch ihren *Biotitgehalt* charakterisiert. Die Apliten sind viel unbedeutender als der Pegmatit, so daß von einer besonderen Kartierung derselben gar keine Rede sein kann. Mitunter kommen sie — ihrer Genesis entsprechend — mit den Pegmatiten vermengt vor. Die Pegmatite hingegen sind häufig von solcher Ausdehnung, daß sie ganze Käme aufbauen, wie z. B. am Vrf. Auşelul. Gewöhnlich enthalten sie in großer Menge rosafarbenen Orthoklas, mitunter auch von Faustgröße. Der Orthoklas ist hie und da — zweifellos sekundär — lokal teilweise zu *Epidot* umgewandelt, z. B. im Auşel, Globucetul-Tale etc. Charakteristisch für die Textur der Pegmatite ist die an zahlreichen Stellen deutlich ausgeprägte parallele Struktur, die zweifellos darauf hinweist, daß zur Zeit ihrer Entstehung noch immer dieselben Druckverhältnisse herrschten, deren Ergebnis auch die Textur des Gneises ist. In solcher Ausbildung treten die Pegmatitgänge im Frumoasatale auf. An anderen Stellen, z. B. am Vrf. Auşelul erscheint der Pegmatit mehr als Massengestein, ein Zeichen dessen, daß die Textur des Gneises bereits ausgebildet war, als der Pegmatit kristallisierte.

Der *Quarzporphyr* spielt in unserem Gebiet eine ganz untergeordnete Rolle und kommt nur in zwei sehr kleinen, gangartig ausgebildeten Partien vor, u. zw. zwischen dem D. Prigona und dem D. Diudiu, dem

Tale des Riul Prigona entlang. Diese Quarzporphyre sind rötlichgraue, ziemlich dichte Gesteine, in deren Grundmasse kleine Quarzkörner und rosafarbige Feldspatkristalle porphyrisch ausgebildet sind.

Der Serpentin bildet einen zirka 20 km langen, durch kleinere und größere Unterbrechungen gegliederten, ziemlich zusammenhängenden Zug, der in der Gegend der Stina Boului beginnend über den Titianul und D. Negru hinzieht und nördlich vom Jägerhaus Carpa auch noch auf dem unserem Gebiete im N angrenzendem Blatte zu verfolgen ist. Hier hat ihn A. LACKNER auch ausgeschieden.¹⁾ Diesen Serpentinzug erwähnen bereits D. STUR²⁾ und FR. v. NOPCSA.³⁾ Derselbe kommt überall auf den schmalen Kämmen vor und fällt infolge seiner charakteristischen Gestalt und Farbe schon vom Weiten in die Augen. Im Tale fanden wir den Serpentin nur im Valea Dobrei in Form von drei schmalen gangartigen Einlagerungen im Gneis; diese sind aber unbedeutend. Sowohl hier, als auch an den übrigen Punkten tritt er stets im Gneis auf. Da er in unserem Gebiet in der Decke auftritt, dürfte er vermutlich wurzellos sein; es ist sogar leicht möglich, daß diese einen völlig zusammenhängenden Zug bildenden Serpentinflecken in den Gneis eingefaltet sind.

Stellenweise tritt der Serpentin in solcher Ausbildung auf, daß sich vielleicht seine industrielle Verwertung lohnen würde, so besonders in der Gegend des Titianul. Es ist

1) A. LACKNER: Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. R. A. Budapest, 1906. S.

2) D. STUR: Jahrb. d. k. k. Geol. R. A., Bd. XIII, p. 45. Wien, 1863.

3) FR. v. NOPCSA: Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. R. A., Bd. XIV. Budapest, 1905.

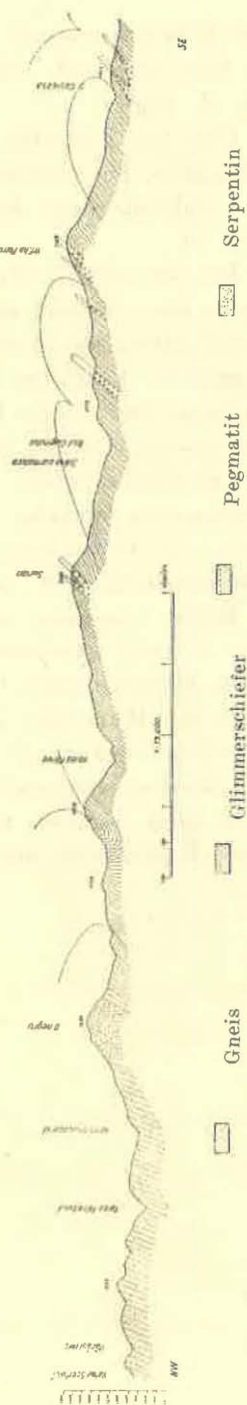


Fig. 4. Profil durch den Surián in der Richtung NW—SE.

jedoch in Berechnung zu ziehen, daß diese Stelle von dem nächsten fahrbaren Weg sehr weit, zumindest 40 km entfernt ist und in 1725 m Höhe ü. d. M. liegt.

Über den Ursprung des Serpentins läßt sich noch kein bestimmtes Urteil äußern. Die mikroskopischen Untersuchungen sprechen bloß dafür, daß er wahrscheinlich aus einem bronzit-diallagithaltigem Gestein entstanden ist.

Die tektonischen Verhältnisse des begangenen Gebietes können hier nur ganz kurz berührt werden, da wir bisher ein viel zu kleines Gebiet begangen haben, um hieraus endgültige Schlüsse zu ziehen. Die kleineren oder größeren Reste des Glimmerschiefers sind meist in den intrusiven Gneis eingefaltet; solche kleinere Falten sind besonders in der nördlichen Hälfte unseres Gebietes zu beobachten, wo die hohen kahlen Bergkuppen gute Aufschlüsse liefern. Im ganzen genommen streichen die Schichten des begangenen Gebietes in großer Beständigkeit von WSW—ENE, abgesehen von Abweichungen ganz lokalen Charakters. In der südlichen Hälfte des Blattes SW fallen die Schichten mehr nach S, in der nördlichen Hälfte hingegen nach N, so daß im Gebiet dieses Blattes eine größere Faltung vorauszusetzen ist. Nordwärts schließt sich unser Gebiet nach den Beobachtungen LACKNER's¹⁾ der nördlichen Richtung der Synklinale von GY. HALAVÁTS an. In der Gegend des Valea Scorfului ist ferner eine größere Verwerfung anzunehmen.

Lokal ist stellenweise sowohl der Gneis als auch der Glimmerschiefer stark gefaltet, wie in dem Abschnitt der Sebes zwischen der Rostoaca Hurdubeului und der Gura Prigonaei mehrfach zu beobachten ist.

1) LACKNER: l. c.

d) Im ostungarischen Mittelgebirge.

7. Die triadischen und prätriadischen Schichten des Gebirges von Dél.

(Aufnahmebericht vom Jahre 1912.)

VON PAUL ROZLOZNIK.

Als vor drei Jahren die eine monographische Bearbeitung des *im weiteren Sinne gefaßten Bihargebirges* bezweckenden vergleichenden Aufnahmen und Reambulationen begannen, widmete die unter der Leitung des Herrn Vizedirektors Dr. THOMAS SZONTAGH v. IGLÓ stehende Sektion, der außer dem Chefgeologen Dr. MORITZ v. PÁLFY auch ich angehöre, in erster Reihe dem Studium des Gebirges von Bél¹⁾ nahezu zwei Monate. Das Ergebnis dieser gemeinschaftlichen Begehungen war eine auf glückliche Fossilienfunde gegründete neue Gliederung des Mesozoikums des Kodru-Gebirges, infolgedessen auch ganz neue tektonische Probleme aufgeworfen wurden.²⁾ Aus Zeitmangel mußte damals die Untersuchung der älteren Schichten vollständig unterbleiben und auch dem Studium der Trias von Vaskóh (Móma) konnten wir kaum einige Exkursionen widmen.

Um diese Lücken auszufüllen und andernteils eine einheitlich ausgeführte Karte des ganzen Gebirges anfertigen zu können, teilten wir uns in der vergangenen Aufnahmesaison mit Herrn Chefgeologen Dr. PÁLFY in die Begehungsarbeiten des Gebirges von Bél. Im Sinne dieser Arbeitsteilung fiel mir das Móma-Gebirge zu, vom Kodru-Gebirge aber die Umgebung der Gemeinde Tárkányka bis zur Wasserscheide von Fenészölgy und endlich jener nordöstliche Teil des Kodru der im SE und E durch den Bach von Bélörvényes, den Hauptkamm des Nagyarad und den Imánbach begrenzt wird. Durch die in der zweiten Hälfte der Aufnahmezeit eingetretene äußerst ungünstige regnerische Witterung wurde ich in der Arbeit derart behindert daß ich meine Aufgabe nicht ganz

1) Mit JANKÓ nenne ich das ganze Gebirge anstatt des langen Namens Kodru-Móma einfach Gebirge von Bél.

2) Dr. THOMAS SZONTAGH v. IGLÓ, Dr. M. v. PÁLFY und P. ROZLOZNIK: Jahresbericht d. kgl. ung. Geol. R. A. 1909.

lösen konnte und besonders die Untersuchung der Permschichten des Moma ganz unterblieb.

Da die Aufarbeitung der im Vorjahre gesammelten Fossilien noch in den Anfangstadien steht, muß ich mich in meinem Bericht auch diesmal auf allgemeine Züge beschränken.

Tektonische Züge.

Das auffälligste und einheitlichste Glied des Kodru-Gebirges ist der westliche Hauptkamm, den wir mit Dr. *Peruó Nagyarad* (oder *Izoj*)-Zug nennen.

An seinem Aufbau nehmen sämtliche Formationen des Gebirges teil. Der eigentliche Nagyaradzug besteht aus mit Granit intrudierten und injizierten metamorphen Gesteinen und paläozoischen Schichten (Perm) und diesen ist im E der das niedrigere Gelände in der Mitte des Kodru einnehmende mesozoische Hauptzug aufgelagert. Sämtliche Schichten fallen im allgemeinen gegen E.

Wie bereits in unserem Bericht von 1909 erwähnt wurde (p. 131), ist dieser NNW—SSE-lich streichende Zug im Norden knieartig gebrochen und der Fekete-Körös entlang liegt eine gegen S fallende Scholle, die wir als Scholle von *Borz* bezeichnen. Die Klärung der gegenseitigen Verhältnisse dieser beiden abweichend streichenden Glieder bildete einen Teil meiner Aufgabe.

In der mesozoischen Reihe findet man an der knieartigen Biegung der Streichrichtung eine nach N überkippte Falte, so daß im spitzen Winkel des Knies der obertriadische Dolomit in umgelegten Falten nach E zu etwa 2·5 Kilometer weit ausgefaltet ist (*überkippte Falte von Úrmezö*). Diese Erscheinung weist bereits darauf hin, daß der Nagyarad-Zug nach N gegen die Scholle von Borz vorgeschoben ist. Die triadischen Schichten der Scholle von Borz weisen übrigens ein sehr gleichmäßiges Fallen auf, nur auf dem Pfade von Borz auf den Pekojetető konnte ich im unteren Dolomit kleine Faltungen beobachten, deren Richtung ebenfalls eine nördliche ist.

In höherem Maße kommt diese Bewegung in den Perm-Schichten zur Geltung. Vom Quellgebiet des Fenesi Nagypatak gegen NW gehend nehmen die Perm-Schichten eine gegen NE und dann gegen N gefaltete Lagerung ein und sind in dieser Lage gegen NE und dann gegen N anfangs auf die Trias des Hauptzuges und weiter nach W — in der Umgebung von Solyom und Urszad — im Liegenden der Trias der Borzer Scholle auf die Schichten des oberen Perms hinaufgeschoben. Diese Perm-Schichten fallen nicht mehr so gleichmäßig, wie die Trias-Schichten

der Borzer Scholle; ein flaches Fallen herrscht vor, dessen Richtung aber stetig wechselt.

Die erwähnten Verhältnisse machen sich bereits im Verlaufe des Hauptkammes geltend, indem der orographische Hauptkamm im Überfaltungsgebiet ebenfalls gegen NE verschoben ist.

Die auffälligsten Erscheinungen dieser Überschiebung sind die 1·2 km lange und 0·4 km breite *Deckscholle* am Pinge-Berg bei Havasdumbrovia (Quarzporphyr und Oberperm auf zuckerkörnigem triadischen Dolomit) und das nahezu 2 km lange *Fenster von Vizág* in der Umgebung von Solyom (Untere Permschichten (?) über oberem Perm; vergl. Fig. 1).

Wie wir in unserem Bericht von 1909 ausgeführt haben (l. c. p. 131), verschwinden sowohl der mesozoische Hauptzug, als auch die mesozoischen Schichten der Borzer Scholle nach E einer das ganze Gebirge hindurch verfolgbarer Überschiebungslinie entlang unter den Schichten des Perms. Diesen zweiten Permzug wollen wir nach seiner höchsten Spitze¹⁾ *Djevi-Zug* nennen. Zu diesem gehört auch der N-lich vom Varatyek-Bach verlaufende, vielfach gestörte *zweite mesozoische Zug*. Im E verschwindet dieser wieder unter einer Überschiebungslinie und dies ist der *dritte Permzug*, in dessen Hangendem sich keine mesozoischen Schichten mehr finden, da im E bereits die Bildungen der Bucht von Belényes folgen.

Mit dem Verhältnis, in welchem das Moma-Gebirge zu den Gebirgszügen im N-lichen

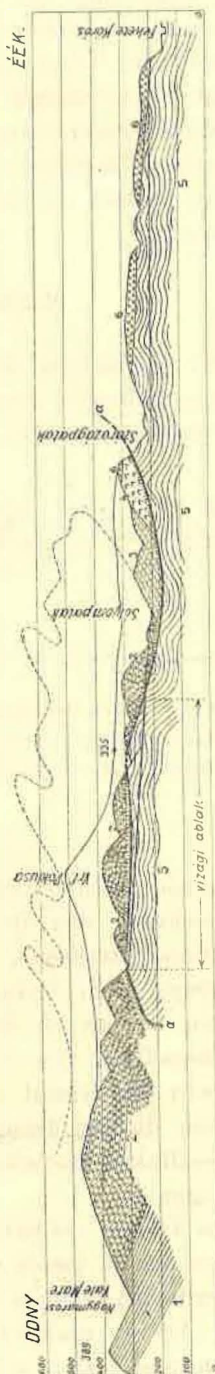


Fig. 1. Profil durch Vizág. Masstab der Höhe zur Länge 2 : 1. 1 = Metamorphe Schiefer. 2 = Glimmeriges Konglomerat (Unteres Perm ?) 3) Glimmeriger roter Sandstein. 4) Quarzporphyr. 5) Quarzitsandstein (oberes Perm). 6) Pannonischer (?) Schotter.

¹⁾ Die Spitze Djevi bleibt mit ihren 1041 m. Kaun hinter den höchsten Spitzen des Nagyarad-Kammes zurück, da diese, der Plesul und die Nagyarad-Spitze 1114 m. hoch sind.

Kodru steht, kann ich mich im Rahmen dieses Berichtes nicht befassen, da mir der südliche Teil — wie erwähnt — nicht bekannt ist. Gegen N werden die Triasschichten des Moma (Plateau von Vaskoh) durch mächtige Verwerfungen begrenzt.

Nach Beschreibung der tektonischen Verhältnisse habe ich noch die einzelnen Bildungen zu charakterisieren, oder besser gesagt, die Probleme zu nennen, die gelegentlich der detaillierten Bearbeitung der Lösung harren.

Metamorphe Gesteine und Granit.

Die Ausbildung der älteren Gesteine konnte ich an der Westlehne des Nagyaradzuges zwischen den Bächen von Bélörvényes und Nagymaros untersuchen. Die eingehendere Untersuchung wurde außer den

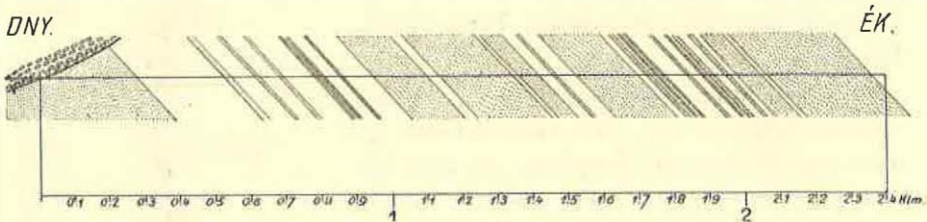


Fig. 2. Profil durch den Rakisa-Bach. Die punktierten Gänge stellen die verschiedenen Abarten des Granites dar; die weissblassen Partien deuten Kontaktmetamorphe Schiefer an. Nach SW verschwindet der Pegmatitgranit unter den pannonischen Schichten.

nicht immer guten natürlichen Aufschlüssen auch noch durch den Umstand erschwert, daß die W-Lehne des Nagyaradzuges infolge der seit zehn Jahren betriebenen Abholzung von einem mit Himbeer- und Brombeergestrüpp dicht bewachsenem Schlag bedeckt ist. Nach den Beobachtungen, die ich im Botfej-Bache, insbesondere aber in einem Nebengraben desselben, dem von Hodilé westwärts fließenden *Rakisa* machte, durchbricht der Granit in diesem Gebiet die metamorphen Gesteine in Form von dichten Gängen. Diese Verhältnisse erscheinen durch das Profil des Rakisa-Baches, der die besten Aufschlüsse liefert, veranschaulicht (Figur 2).

Die Gänge verlaufen parallel mit dem Nebengestein, eine Quergang war nur in einem einzigen Falle zu beobachten. Neben mehr als halbmeterdicken Gängen finden sich zuweilen auch fingerdicke und noch dünnere Adern, wodurch hübsche *Injektionsgesteine* entstehen. Außer der Granitmasse sind neben den Gängen auch Quarzadern und Quarz-

linsen sehr häufig. Neben den körnigen Gesteinen dringen in das Nebengestein auch Ganggesteine ein; besonders häufig sind Granitporphyre mit makroskopisch dichter Grundmasse und gewöhnlich sehr großen Einsprenglingen. Spärlicher kommen auch lamprophyrische Gesteine vor.

Die kontaktmetamorphe Umwandlung des Nebengesteines hängt außer der Entfernung des Granits besonders von der Feinheit der Zersplitterung des Granitzuges in Gänge ab. Die höchste Stufe der Kristallisation liegt dort vor, wo das Nebengestein von dünnen Gängen dicht durchzogen ist. In der Zusammensetzung der Kontaktgesteine spielt der *Quarz*, ferner *Glimmer*, *Feldspat*, *Granat* und *Turmalin* die wichtigste Rolle, einzelne Gesteine enthalten auch *Amphibol* usw.

Auch in der Zusammensetzung der Gänge gibt es Unterschiede. So tritt besonders in den Ganggesteinen des Rakisa-Baches der Kalifeldspat häufig zurück. Diese Erscheinung läßt sich zwar auch als Resultat der ursprünglichen magmatischen Ausscheidung deuten, es ist jedoch auch die Möglichkeit zu erwägen, ob das Magma seinen Kaligehalt nicht dem Nebengestein abgegeben habe, wodurch auch die Entstehung des vorwiegend aus Glimmer bestehenden Kontaktgesteins eine befriedigende Erklärung finden würde.

Das Studium der Kontaktmetamorphose wird dadurch kompliziert, daß der Granit und seine Kontaktzone einer nachträglichen Pressung unterworfen war. Die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Pressung sind an den Granitgesteinen sehr gut ausgeprägt: der Quarz ist zu Mosaik zerfallen, der Plagioklas gewöhnlich unter Ausscheidung von *Glimmer* und *Zoisit* und mit Beibehaltung der Kristallstruktur zu *Albit* umgewandelt, der Kalifeldspat gewinnt unter der Einwirkung des Druckes eine *mikroklinartige Struktur*, eventuell wird er durch *Schachbrettalbit* verdrängt usw.

Besonders wichtig für eine derartige Ausbildung des Plagioklases ist der Umstand, daß in den Ganggesteinen des Rakisa-Baches häufig auch ein unveränderter frischer Feldspat mit der Zusammensetzung des *Oligoklas* auftritt, in dem sich keine Spur von Glimmer-Zoisit-Bildung zeigt; wo — gewöhnlich am Rande oder im Kerne — die Glimmer-Zoisit-Bildung erscheint, schlägt in den α gefundenen Kristallen die positive Extinktion (z. B. + 10, + 11°) der intakten Teile in den mit Neubildungen erfüllten Partien sofort in die dem *Albit* entsprechende negative Richtung um. Derartige intakte Oligoklaskerne sind auch in den Feldspalten der Gesteine anderer Fundorte zu beobachten.

Die Pressung prägt auch den Kontaktgesteinen ihren Stempel auf. In den glimmerigen kontaktmetamorphen Gesteinen z. B. sind die Glimmerplättchen stark gebogen und stellenweise sind auf Kosten der Glim-

mer *Sillimanit*-Streifen ausgebildet etc. Der Quarz weist eine undulöse Extinktion auf und einzelne Mineralien treten lediglich in Pseudomorphosen auf (so weisen einzelne Pseudomorphosen eventuell auf Andalusit hin).

Auch das Alter der Granitintrusion kann erst nach Beendigung der Untersuchungen zur Sprache kommen. Im Gebiete von Csontaháza wird die glimmerige Breccie des unteren Perm von einem Gestein mit großen Feldspat- und Quarzeinsprenglingen durchbrochen, dessen Verhältnis zu den Granitporphyren noch der Feststellung harit. Südlich von dem in diesem Jahre begangenen Gebiet, bei Nadalbest aber hat Dr. JULIUS PETHŐ granathältige Quarzporphyre gefunden, in denen die Bildung des Granats vielleicht auf die Kontaktwirkung von Granit zurückzuführen ist.

Jüngere paläozoische Schichten.

Von den über der metamorphen Schichtenfolge transgredierenden Schichten können die prätriadischen mit den älteren Forschern in drei Teile gegliedert werden: in eine untere und eine obere *sedimentäre* Series, die durch eine mittlere Series eruptiven Ursprunges getrennt werden. Die Schichten sind fossilleer und über ihr Alter läßt sich nur soviel sagen, daß sie konkordant unter den Schichten der Trias gelagert sind und deshalb jedenfalls auch das Perm repräsentieren. Diese Auffassung steht auch mit der Beschaffenheit der Gesteine in völligem Einklang. Zieht man in Betracht, daß im Krassósörényer Gebirge, wo eine Sonderung der Karbonperm-Schichten auf Grund von Pflanzenresten möglich war, nach L. ROTH v. TELEGD¹⁾ die Quarzporphyrit-Eruptionen „*etwa zu Beginn der Diasepoche ihren Anfang nahmen und sich hauptsächlich nach vollendeter Ablagerung jener Schichten* (d. h. der Pflanzreste enthaltenden Schichten) *fortsetzten, somit etwa bis zum Ende der unteren Diasepoche andauerten*“, so kann in unserem Gebirge die Sedimentseries im Liegenden des Quarzporphyrs eventuell auch das obere Karbon vertreten. Die früheren Forscher stellten diese Series in das untere Perm; die obige Analogie für sich berechtigt noch nicht dazu, mit dieser alten Auffassung zu brechen.

Diese Schichten bestehen vorwiegend aus glimmerreichen und gewöhnlich roten, groben *Konglomeraten* und *Breccien*, deren Material aus einem kristallinischen Schiefergebiete stammt. Nach oben gehen sie in roten *Sandstein* über, auf dessen dünne Schichten die eruptive Reihe folgt, die nach dem Gesagten in das untere Perm zu stellen ist. Während

1) Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. R. A. für 1892.

die unteren Schichten vollkommen nur im Nagyaradzuge vorhanden sind, nimmt die eruptive Reihe an dem Aufbau der übrigen Züge bereits Teil.

Die eruptive Series besteht aus Gesteinen von sehr wechselnder Zusammensetzung. Zieht man noch dazu in Betracht, daß sich dieselben durchwegs in einem gewissen Stadium der Metamorphose befinden, so bieten die äußerlich so eintönigen Gesteine unter dem Mikroskop ein äußerst mannigfaches Bild.

Nach Ausscheiden der saueren Quarzporphyre bleibt eine Reihe zurück, die infolge der überwiegenden Chloritisierung gewöhnlich ein grünsteinartiges Aeußere aufweist. Diese Grünsteinreihe läßt sich in zwei Hauptgruppen teilen, in eine *basische* Reihe mit feinkörniger Struktur und eine mehr *sauere* Reihe mit holokristallinporphyrischer Struktur.

Die basische Reihe besitzt teils eine *diabasartige körnige* Struktur, in welchem Falle auch die Zusammensetzung dem typischen Diabas entspricht, teils ist sie *spilitartig*, der Plagioklas spielt eine wesentlichere Rolle und die chemische Zusammensetzung entspricht bereits dem Augitporphyrit (wenn man unter Augitporphyrit nur die Gesteine von der Zusammensetzung der Pyroxenandesite versteht). Den farbigen Gemengteil ist in beiden Gesteinsarten *Magnesium-Diopsid*, welcher bereits zum Diopsid-Augit hinüberleitet. Während Gesteine mit intakten Augit nicht eben zu den Seltenheiten gehören, konnte ich intakten Plagioklas nur in einem einzigen Gestein bestimmen (Labrador-Bytownit in Diabas).

Der Feldspat ist gewöhnlich umgewandelt, indem sich auf seine Kosten farbloser Glimmer, Zoisit, Pistazit, Tremolith und Chlorit gebildet hat. In den weiteren Stadien der Umwandlung verschwindet zuerst der Augit, später der Aktinolith und auch der Pistazit, so daß der Chlorit vorherrschend wird. Die Textur ist lentikulär-flaserig, mitunter schieferig.

Von besonderem Interesse ist eine Art der Umwandlung, bei welcher der ursprünglich basische Feldspat *unter Beibehaltung seiner Form und Kristallstruktur zu Albit umgewandelt ist*. Der farbige Gemengteil ist gewöhnlich ferritisiert und chloritisiert.

Die Zusammensetzung der mehr saueren porphyrischen Gesteine entspricht dem *Quarzporphyrit*, obwohl sie keine Quarzeinsprenglinge enthalten. Ihr farbiger Gemengteil ist stets völlig umgewandelt, der Feldspat gegenwärtig stets *Albit* (sowohl die Feldspate der Grundmasse, als auch der Einsprenglinge).¹⁾ Die holokristallinische Grundmasse weist je nach den einzelnen Fundorten eine verschiedene Struktur auf; hier erwähne ich nur, daß sie außer dem Albit noch Granophyr und Quarz

1) Die Quarzporphyrite gewinnen somit einen keratophyrartigen Charakter.

enthält. Der Granophyr spielt z. B. in der Grundmasse des Quarzporphyrites im Nagyarad-Zuge eine dominierende Rolle.

Bei den Quarzporphyren ist die schieferig-geschichtete Textur ebenfalls sehr verbreitet. Das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Gesteinstypen erhellt am besten aus folgenden herausgegriffenen Daten der Analysen-Resultate von Dr. K. EMSZT.

	<i>SiO₂</i>	<i>CaO</i>	<i>Na₂O</i>	<i>K₂O</i>
Diabas	47.39	9.69	3.12	0.50
Feinkörniges Gestein mit spilitartiger Struktur	} : 55.23	} : 5.75	} : 6.03	} : 1.17
Quarzporphyrit (Djevi-Zug)				
Quarzporphyr	77.59	0.31	2.38	4.81

Untersucht man nun die Verteilung der einzelnen Felsarten, so zeigt sich, daß im Nagyarad-Zuge der Quarzporphyr eine sehr große Rolle spielt, während die Grünsteine nur durch den wenig mächtigen *Quarzporphyrit* mit vorwiegend granophyrartiger Grundmasse vertreten sind.

Im Djevi-Zug spielen neben dem Quarzporphyr auch die Grünsteine bereits eine bedeutendere Rolle: der Quarzporphyrit tritt in einem zusammenhängenden Zuge auf und in seinen Hangendschichten kommen auch *Diabas*-Intrusionen vor. Im dritten Permszug endlich herrscht der Grünstein vor; der Quarzporphyr (den Tuff mit inbegriffen) tritt nur in dünnen Schichten auf.

Schwieriger ist die Feststellung des relativen Alters der Gesteine, da die natürlichen Aufschlüsse wenig brauchbar sind und künstliche Aufschlüsse gänzlich fehlen. Dabei erheischt das richtige Verständnis vieler Gesteinsarten auch noch eine mikroskopische Untersuchung. Nach meinen Beobachtungen im Felde ist im Nagyarad-Zuge allgemein in dem roten glimmerigen Sandstein stellenweise bereits der Kristalltuff des Quarzporphyrs anwesend und auf den glimmerigen Sandstein folgt zuerst Quarzporphyr,¹⁾ hierauf der Quarzporphyrit, der vom Agglomerat-Tuff des Quarzporphyrs und von kleine Quarzeinsprenglinge enthaltenden, anschei-

1) Die Unterscheidung der Massengesteine von den Tuffen ist äußerst schwierig. Die Agglomerattuffe sind natürlich meist gut kenntlich (der schönste Fundort befindet sich zwischen der Magura und Oszoj bei Havas-Dumbrovice), die Unterscheidung der Kristalltuffe und feineren Tuffe ist aber wegen der mehr oder weniger starken Pressung und den damit verbundenen Umwandlungen sehr erschwert. An einigen Quarzporphyren mit bereits schieferiger Textur ist die perlitische Absonderung der Grundmasse trotz der Umkristallisation noch zu erkennen. Man kann im allgemeinen sagen, daß die Tuffgesteine eine bedeutendere Rolle spielen, als die bisherigen Forscher annahmen.

nend verquarzten Gesteinen (Lava des Quarzporphyrs?) bedeckt wird. Erst auf diese mächtigere obere Reihe folgt das obere Perm, in dessen unterer Partie violette Schiefer mit Konglomerat abwechseln, welches auch Quarzporphyreinschlüsse führt; das obere Perm besteht aus Quarzitsandstein-Schichten, die häufig konglomeratartig ausgebildet sind und stellenweise mit Zwischenlagen von rotem Schiefer abwechseln.

Im Djevi-Zuge liegt unter dem Quarzporphyrit ebenfalls gepreßter Quarzporphyr. Im dritten Permzuge ist zwischen den Grünsteinschichten öfters Quarzporphyr anzutreffen.

Bemerkenswert ist ferner, daß die Agglomerat^huffe des Quarzporphyrs hie und da auch vereinzelte Quarzporphyrit-Stücke einschließen; der Quarzporphyrit wieder enthält stellenweise Quarzbipyramiden als Einschlüsse, die nur aus dem Quarzporphyr stammen können. Im Nagyrad-Zuge kommen im Hangenden des Quarzporphyrits stellenweise eigenartige fleckige Gesteine vor, deren rote, polygonale Einschlüsse aus ferritisiertem Quarzporphyrit bestehen und deren hellere Kittsubstanz in reichlicher Menge Quarzeinsprenglinge enthält.

Die Ausarbeitung dieser und noch anderer Beobachtungen, ferner die detaillierte Bearbeitung der Gesteine läßt erhoffen, daß auch diese komplizierte Frage zu lösen sein wird.

Die Series der Eruptivgesteine enthält den einzelnen Zügen gemäß in verschiedener Menge auch Zwischenlagerungen von Sedimentgesteinen.

Die Ausbildung des oberen Perms im Nagyrad-Zuge wurde bereits geschildert; in ähnlicher Ausbildung findet sich das obere Perm auch im Djevi-Zuge und aus diesem Gestein besteht auch die Djevi-Spitze selbst. Infolge seiner großen Widerstandsfähigkeit den Atmosphärien gegenüber bildet nämlich gerade das obere Perm häufig die höchsten Spitzen und Kämme.

Trias-Schichten.

In meinem Bericht möchte ich diesmal nur zwei größere Vorkommen der Trias, bzw. zwei Fazies derselben, die im *Kodru-* und jene im *Móma-*Gebirge kurz berühren. Die Trias des mesozoischen Hauptzuges und der Scholle von Borz, die miteinander in Zusammenhang stehen, ist ziemlich identisch, obwohl die Trias der Scholle von Borz mächtiger ist.

Die Gliederung der Trias-Fazies des Kodru-Gebirges findet sich in unserem Bericht von 1909 (l. c. p. 128); wir haben in der Trias damals den Horizont des *unteren grauen Dolomites*, des *schwarzen Kalksteins*, des *oberen zuckerkörnigen weißen kalkigen Dolomites* und des *lichtgrauen Kalksteines* unterschieden.

Im Gebiete der Scholle von Borz bilden in der tieferen Partie des unteren Dolomites lamellare, kalzitaderige Dolomite, Schiefer mit dazwischen gelagertem eisenschüssig verwitternden Dolomit, schließlich schieferige Sandsteine den Übergang zu der ins obere Perm gestellten Schichtenreihe und diese Übergangsschichten wären in die skythische Stufe zu stellen. Die Erwägung dessen, wie weit die skythische Stufe in der sandigen Series in die Tiefe reiche, ist in Ermangelung jedes Anhaltspunktes völlig illusorisch.

Der untere graue Dolomit ist auf Grund der am Pontoskö gesammelten, sehr mangelhaften Fossilien (*Pecten* *cfr. discites* SCHLOTH., *Macrodon* sp.) und seiner Lagerung nach in die Anisische Stufe zu stellen.

Der dunkle Kalkstein wurde bereits in unserem Bericht von 1909 als ladinisch bestimmt, u. zw. auf Grund der am Berg Pekojs gesammelten *Daonella Lommeli* WISM. und *Nannites* n. f. (l. c. p. 128). Diese Feststellung wurde durch die von Herrn Prof. ERNST KITTL gütigst übernommene Bestimmung der übrigen Daonellen nur bekräftigt. Herr Prof. ERNST KITTL bestimmte nach den Fundorten gruppiert folgende Arten:¹⁾

1. *Rabogányer Magura* in den die unteren Schichten des dunklen Kalksteins bildenden, unmittelbar dem Dolomit auflagernden gelben schieferigen Tonen: *Daonella* *cfr. tyrolensis* MOJS. und *Daonella Taramellii* MOJS.

2. *Pekojs-Berg* (bei Borz) in dem oberen, vorwiegend weichselfarbigem schieferigen Ton und mergeligem Ton außer *D. cfr. Lommeli* noch *Daonella Pichleri* MOJS. (Dieselben zwei Arten kommen auch im zweiten mesozoischen Zuge, im Varatyek-Bach vor).

3. *Dézna*, im dunklen Kalkstein *Daonella* *cfr. hungarica* MOJS. Hier ist zu erwähnen, daß im unteren Dolomit, besonders aber im dunklen Kalkstein gelblichbrauner, grauer oder weichselfarbiger Schiefer und Tonmergel vorkommt; der dunkle Kalkstein ist gewöhnlich in Platten gegliedert mit Mergelknollen und Zwischenlagen von Mergelschiefer, die einzelnen Platten weisen knollenförmige Erhebungen auf und sind von weißen oder roten Kalzitadern durchsetzt.

Auf der Pekojs-Spitze kommen außer den erwähnten Fossilien noch *Posidonomya idriana* MOJS. und Stengelglieder von *Isocrinus* sp. vor.

Der dem Niveau des dunklen Kalksteines auflagernde zuckerkörnige, oft ganz weiße Dolomit entspricht mithin der *karnischen* Stufe.

Aus dem im Hangenden befindlichen kalkigen Niveau sammelten wir im Tale des Nagypatak bei Fenes sehr hübsche beschalte, große asymmetrische Muscheln, die nach Herrn Prof. FR. FRECH zur Gattung *Lyco-*

¹⁾ E. KITTL: Materialien zu einer Monographie der Halobiiden u. Monotiden d. Trias. Result. d. wissensch. Erforschung d. Balatonsees. Pal. Anh.

den gehören. Der Form nach schließen sich dieselben mehr den asymmetrischen Megaloden der Südalpen und des Bakony an, im Schloß aber ist der große horizontale Zahn der größeren linken Klappe dominierend.

Die sandigen und sandig-kalkigen Schichten im Hangenden entsprechen nach den Untersuchungen von Dr. M. v. PÁLFY der *rhätischen* Stufe; die *Lycodus*-Schichten gehören demnach wahrscheinlich der *norischen* Stufe an und ihre Bivalven bilden neben der Gruppe von *Lycodus cor* SCHAFFH. eine neue Gruppe.

Die Trias des Móma-Gebirges ist mächtiger und reicher gegliedert. Den Übergang in das obere Perm bilden hier graue glimmerige Schiefer; aus den grauen glimmerigen Dolomitschiefern gelangten schlecht erhaltene *Myophorien* zutage (Preucsásza-Bach, südlich von Kalugyér). Hier auf folgen *graue Dolomite* in denen als Zwischenlagerungen *dunkle kalzitaderige Kalksteine* zu finden sind (dunkler Marmor von Kalugyér). Der dunkle Dolomit übergeht nach aufwärts in *lichten zuckerkörnigen Dolomit* (Marmor des Fehérbánya von Vaskohmezö) und letzterer wieder in *weißen Kalkstein*, in dem noch zuckerkörnige, kalkige Dolomiteinlagerungen anzutreffen sind. Im weißen Kalkstein entdeckte Dr. J. PETHÖ massenhafte Reste von *Diplopora annulata* SCHAFFH., außerdem kamen darin *Chemnitzien* und kleinere glatte Schnecken zum Vorschein.

In seinem Handenden beginnt bunter roter Marmor, der nach oben in lichtgrauen Kalkstein übergeht. Nach der Bestimmung von J. v. BÖCKH gehört die unterste Schicht dieser an der Straße nach Menyháza etwa 270 m mächtigen Reihe auf Grund des Vorkommens von *Ptychites Lóczyi* BÖCKH und *Ceratites cfr. hungaricus* MOJS. in die untere ladinische, allenfalls in die obere anisische Stufe. Die oberen lichtgrauen Kalke aber haben sich nach den Aufsammlungen und Bestimmungen PETHÖ's als *oberkarnische* (Torer-schichten) erwiesen. (Mit einigen Korrekturen sind dies: *Paratropites* sp., *Worthenia coronata* MÜNST., *Worthenia aff. cirriformis* LAUBE, *Stuorella subconcana* MÜNST. etc.) In dieser, die ladinische und karnische Stufe repräsentierenden Reihe habe ich eine, im Vergleich zu den bisherigen Resultaten ziemlich reiche Fauna gesammelt, auf Grund deren eine eingehendere Gliederung möglich sein wird.

Das oberste Glied der Reihe ist eine weiße Kalksteinbank (Margitbánya), auf der wieder bunte Kalke lagern (Mozaik- und Nemesbánya), aus denen dem *Lycodus cor* SCHAFFH. nahestehende Lycoden- und Megaloden-Arten zum Vorschein gelangten.

Die Fazies dieser ladinisch-karnischen Serie ist nicht beständig, ihre oben skizzierte Ausbildung bezieht sich auf die Straße Vaskóh—Menyháza. Sowohl im N, als auch im S wird besonders in den unteren Schichten der bunte Kalkstein partienweise durch hornsteinführende, ge-

schichtete, dunkle Kalke, Schiefer, Hornsteinschiefer und allenfalls auch durch Sandstein ersetzt, und der ursprüngliche lichte Kalkstein tritt darin nur in einzelnen Schichten auf. Unter dem oberen lichten Kalkstein kommt ostwärts weißer Crinoideenkalk in größerer Ausdehnung vor.

Die sandige, hornsteinführende und schieferige Fazies wurde von Dr. JULIUS PETHŐ für anstehendes Grundgestein, für Perm gehalten,¹⁾ eine Auffassung, die die Tektonik verwirrte und die Gliederung der Schichten erschwerte. Das von PETHŐ erwähnte wiederholte Auftauchen des Diabases (l. c.) aber ist nichts anderes, als kleine Eruptionen eines basischen Gesteins von pikritartiger Zusammensetzung. In diesem Gestein ist auch noch der Olivin sehr intakt, sodaß es nicht ausgeschlossen ist, daß dasselbe allenfalls dem Tertiär angehört.

Die Lagerung der Trias von Vaskoh ist sehr gleichmäßig; bei den massigen Kalken kann das Fallen natürlich meist nicht gemessen werden. Nach den verlässlichsten Messungen ist das Fallen im Westen ein nordöstliches, im Osten ein nördliches.

In meinem Bericht wurden die übereinstimmenden und abweichenden Beobachtungen und Auffassungen der früheren Forscher nicht berührt, da dieselben in der hoffentlich in kurzer Zeit erscheinenden Monographie ausführlich behandelt werden.

Die „Dagadó-forrás“ (intermittierende Quelle) von Kalugyér.

Die „Dagadó-forrás“ ist eine der schönsten intermittierenden Quellen nicht nur Ungarns, sondern ganz Europas.

Bezüglich der Periodizität der Quelle haben die bisherigen Beobachter sehr abweichende Daten geliefert.

So schreibt VÁSÁRHELYI, die Behauptung eines mehr als 80 Jahre alten Greises aus Kalugyér wiedergebend: „Von Weihnachten bis Mitte Sommer ergießt sie sich häufiger, beinahe in jeder Viertelstunde, im Sommer und Herbst, bis Mitte Winter, obwohl die Witterung feuchter ist, seltener“; und weiter: „Übrigens hört dieses Intermittieren niemals auf, sondern erfolgt täglich öfter oder seltener. Im Winter ist sie nach Behauptung der Einwohner warm, deshalb friert sie nie ein.“²⁾

Dr. A. SCHMIDL hingegen schreibt, nach der Aussage verlässlicher Leute, daß Wasserspiel vom Tage des heiligen Demetrius an (7—8. November) vollständig pausiert und erst im Frühjahr vom Tage der vier-

¹⁾ Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. R. A. für 1892.

²⁾ JOHANN VÁSÁRHELYI: A Dagadó Forrás. Tudományos Gyűjtemény, 1822 IX, p. 88 (ungarisch).

zig Märtyrer an (18. März) wieder in Funktion tritt.¹⁾ Nach der Beschreibung SCHMIDL's ist die Quelle nicht nur als intermittierende, sondern auch als periodische Quelle bekannt geworden.

Dr. JULIUS PETHŐ²⁾ erwähnt die bestimmte Behauptung des sommerlichen Wächters der „Dagadó-forrás“, JOHANN MERCSE's „daß das Wasserspiel Mitte oder Ende September — je nach der Witterung — versiegt, den September aber nie überdauert“ und „im Frühjahr im März am Tage der vierzig Märtyrer des Julianischen Kalenders beginnen die Bewohner der Umgebung die Quelle zu besuchen und um diese Zeit intermittiert das Wasser schon“ (l. c.). Obwohl PETHŐ einesteils schreibt „Eine andere Merkwürdigkeit ist, daß das Wasser im Spätherbst versiegt und bis zum zeitigen Frühjahr niemals intermittiert“, bemerkt er doch später: „Wie immer auch die Sache sich verhalte, soviel steht fest, daß die Periodizität der „Dagadó-forrás“ durch die Beobachtungen von Fachleuten bisher nicht bewiesen ist.“

Die gleiche Behauptung JOHANN MERCSE's findet man auch bei MIHUTIA,³⁾ wonach die durch ihn zur Quelle geführten Ausflügler „Anfangs Oktober das Erscheinen des Wassers den ganzen Tag über vergebens erwarten und auch der Abflußkanal zu dieser Zeit schon ganz ausgetrocknet ist.“

Diese außerordentliche Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse über die Quelle bewog JULIUS CZÁRÁN, über die Winterpause positive Daten zu sammeln. Am 14. Dezember des Jahres 1905 machte er von Menyháza einen Ausflug zur Quelle und „konstatierte bei grimmigen Kälte während drei Tagen, daß der Izbuk beinahe halbstündlich intermittierte.“⁴⁾

Durch die Beobachtung CZÁRÁN's wurde die seit SCHMIDL in der Literatur verbreitete irriige Meinung von der absoluten Winterruhe, die übrigens in der Umgebung der Quelle auch heute überall und allgemein verbreitet ist, auf einen Schlag widerlegt.

Gruppiert man die genauen Beobachtungen über die Tätigkeit der Quelle, so findet man, daß diese — mit Ausnahme der Beobachtungen

1) Dr. ADOLF SCHMIDL: Das Bihargebirge. Wien 1863, p. 56.

2) Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. R. A. für 1892.

3) A. MIHUTIA: A vaskohi mészkőfensík hydrográfiai viszonyai. Földrajzi Közlemények, 1906, XXXII, p. 30.

4) Dieser begeisterte Naturforscher ist drei Wochen nach diesem Ausflug gestorben, so daß wir nichts weiter über seine Beobachtungen erfahren können. Die Angabe über die winterliche Tätigkeit der Quelle wurde auf Grund der Erzählung des Pfarrers von Menyháza, Dr. KRISTOPH BALLAUER — zugleich der beste Freund und Genosse des Verstorbenen auf seinen Ausflügen — von Dr. K. v. PAPP notiert. Vergl. Dr. K. v. PAPP: Időszakos-e a kalugyéri Dagadó-forrás? Földrajzi Közlemények, 1906, XXXIV. p. 22.

SIEGMETH's¹⁾ — sich nicht einmal ganz auf den Zeitraum eines Monates erstrecken, indem die Beobachtungen von SCHMIDL, PETHŐ und MIHUTIA sämtlich in dem Zeitraum zwischen dem 12. August und dem 4. September stattgefunden haben. Außerdem stehen uns nur die Beobachtungen SIEGMETH's im Juli über fünf Ausbrüche zur Verfügung.

Um ein genaueres Bild über die winterliche Tätigkeit der Quelle zu gewinnen, beobachtete ich dieselbe voriges Jahr am 7. September, 29—30. Oktober, 17—18. Dezember und in diesem Jahre am 26—27. Februar. Ich bin dem Herrn Direktor Dr. L. v. Lóczy zu großem Dank verpflichtet, daß er diese Exkursionen möglich machte und außerdem auch seine früheren, noch nicht publizierten Beobachtungen mir zur Verfügung stellte.

Auf eine ausführliche Beschreibung meiner Beobachtungen kann ich mich hier nicht einlassen; ich gebe daher nur die durchschnittlichen Werte des Zeitraumes zwischen zwei Ausbrüchen²⁾ nach den wichtigeren bisherigen Beobachtungen:

Oktober:	1912. 30.	der Zeitraum beträgt	8' 25"	(ROZLOZSNIK)
	1912. 31.	" " "	9' 31"	" "
Dezember:	1905. 24.	" " "	30'	(CZÁRÁN)
	1912. 17.	" " "	8' 10"	(ROZLOZSNIK)
	1912. 18.	" " "	7' 9"	" "
Februar:	1913. 26.	" " "	14'	" "
	1913. 27.	" " "	14' 17"	" "
Juni:	1874. 3.	" " "	7' 31"	(LÓCZY)
Juli:	1891. 13.	" " "	22' 57"	(J. JANKÓ)
	1891. 14.	" " "	23' 32"	(LÓCZY)
	1899. 8.	" " "	19' 45"	(SIEGMETH)
August:	1861. 15.	" " "	54' 45"	(SCHMIDL)
	1861. 31.	" " "	1 ^h 28' 11"	" "
	1892. 13.	" " "	46' 48"	(PETHŐ)
	1892. 14.	" " "	52' 56"	" "
	1892. 15.	" " "	55' 50"	" "
	1892. 16.	" " "	1 ^h 0' 15"	" "
	1901. 12.	" " "	1 ^h 26' 58"	(MIHUTIA)
September:	1860. 4.	" " "	44'	(SCHMIDL)
	1861. 1.	" " "	1 ^h 24' 58"	" "
	1912. 9.	" " "	32' 44"	(ROZLOZSNIK)

¹⁾ KARL SIEGMETH: Utazások az Erdélyi Érchegységben és a Bihar-Kodru hegységben. A Magyarországi Kárpát-egyesület Évkönyve, 1900, XXVII, p. 30

²⁾ Vom Beginn des Ausbruches bis zum Beginn des folgenden Ausbruches Sprudels gerechnet.

Bei rasch aufeinander folgenden Ausbrüchen (alle 7—9 Minuten) weicht der Interwall der einzelnen Ergüße kaum von dem Durchschnittswert ab. Bereits bei einem durchschnittlichen Interwall von 14' (z. B. im Februar) ist aber ein Alternieren bemerkbar, indem ein mächtigerer Ausbruch in längeren Interwallen (17—19') mit einem geringeren in kürzeren Interwallen (10—12') alterniert. Bei noch größeren Zeiträumen, z. B. im Herbst folgen auf einen mächtigeren Ausbruch gewöhnlich mehrere schwächere in kürzeren Interwallen (das zyklische Wasserspiel *PERHŐ's*). Im September des vorigen Jahres waren diese Nachergüße so wasserarm, daß das obere Becken sich nicht ganz füllte und deshalb auch das Wasser nicht überströmte; sämtliches Wasser strömte durch einen verborgenen Kanal direkt in das Badebecken. Letzteres versiegte übrigens nie, sondern lieferte auch in den Pausen eine Wassermenge die etwa einer schwachen Quelle entsprach. Die Temperatur betrug 9.35—9.5° C.

Da der Sommer und Herbst des vorigen Jahres außerordentlich regnerisch war, stellen meine Beobachtungen das eine Extrem dar. Das Verhalten der Quelle nach einem trockenen Sommer und Herbst muß durch weitere Forschungen ermittelt werden, es scheint auch eine eventuelle längere Ruhezeit nicht ausgeschlossen. *GÉZA GYÓRY*, herrschaftlicher Oberforstingenieur versicherte mich, daß er die Quelle im Winter häufig in völlig zugeschnitem Zustande angetroffen habe. Vor allem ist daher eine Beobachtung der Quelle auch nach einem trockenen Herbst nötig, um die Tätigkeit der Quelle wenigstens in den Hauptzügen klar zu stellen.

8. Beiträge zur Geologie des Gebirges von Bél.

(Aufnahmebericht von 1912.)

Von Dr. MORITZ v. PÁLFY.

Im Jahre 1912 setzte ich die bereits 1909 begonnenen Reambulationen im Kodru-Gebirge fort, u. zw. der mit meinem Kollegen P. ROZLOZNIK getroffenen Vereinbarung gemäß derart, daß ich an der E-Lehne des Gebirges die posttriadischen Bildungen und in der Umgebung von Menyháza sämtliche Bildungen aufnahm und dann an der W-Lehne des Gebirges noch dessen südlichen Teil zu begehen hatte. Leider machte der unausgesetzte Regen die Vollendung des letzteren Gebietes zur Unmöglichkeit.

Die Bildungen, die am geologischen Bau der Ostlehne des Gebirges von Bél teilnehmen, wurden bereits in unserem Bericht vom Jahre 1909 kurz beschrieben; diesmal will ich mich deshalb auf eine nähere Beleuchtung dieser Bildungen beschränken. Da die Bildungen, welche älter als rhätisch sind, von Herrn P. ROZLOZNIK übernommen wurden, befasse ich mich hier hauptsächlich mit den jüngeren Ablagerungen.

In unserem Bericht vom Jahre 1909 wurde angegeben, daß über den Ablagerungen der oberen Trias im Mesozoikum noch drei Niveaus zu unterscheiden sind, u. zw. über dem Kalkstein der oberen Trias ein aus Sandsteinen, Schiefen und häufig sandigen, schotterigen Kalksteinen bestehender Schichtenkomplex, auf den eine dünnere rote Kalksteinschicht folgt und zu oberst eine aus kalkigen Tonschiefern und dazwischen gelagerten Sandsteinen bestehende Schichtenreihe. Die beiden unteren Schichtengruppen stellten wir den Angaben der früheren Forscher folgend in den *Lias* und *Dogger*, die oberste aber auf Grund ihrer stratigraphischen Lage in den *Dogger* und *Malm*.

Auf Grund des inzwischen präparierten und größtenteils — wenigstens vorläufig — auch bestimmten und durch unsere diesjährige Aufsammlung beträchtlich bereicherten Fossilienmaterials ist das Alter der beiden unteren Schichtengruppen jetzt bereits endgültig festzustellen. Nach diesen neueren Bestimmungen muß die auf die obere Trias folgende

Schichtengruppe in das Rhätium gestellt werden, während der rote Kalkstein den *unteren* und *mittleren Lias* repräsentirt. Ob in dem obersten Teil dieser Kalksteinschicht allenfalls auch der obere Lias vertreten ist, dafür konnte ich keine positiven Angaben finden; ich halte es aber nicht für ausgeschlossen, da das oberste Niveau der Kalksteinschicht meist aus weißem oder lichtgrauen, dichten Kalk besteht, in dem bestimmbare Fossilien nicht zu finden waren. In der auf die Kalksteinschicht folgenden Mergelgruppe habe ich vergangenen Sommer einige schlecht erhaltene Ammoniten gefunden, die aber noch nicht bestimmt sind; es ist übrigens fraglich, ob ihre Bestimmung wegen des schlechten Erhaltungszustandes möglich sein wird.

Die Reihe der rhätischen Bildungen ist am schönsten im Tale von

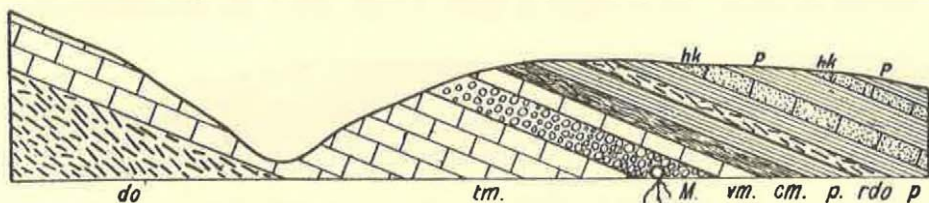


Fig. 1. Profil der oberen Trias im Tale von Várasfenés.

Karnische Stufe	{ do = zuckerkörniger Dolomit tm = lichter und grauer Kalkstein M = Megalodonten führende Bank vm = roter Kalkstein cm = Knollenkalk	Unterer	{ p = roter, grauer u. grüner Schiefer rdo = dichter Dolomit hk = Sandstein
Norische Stufe		Teil der rhätischen Stufe	

Várasfenés bei der unterhalb der „Hutta“ angegebenen Quelle und in einem Nebental dieses Tales, namens Jápa zu beobachten.

Bei der erwähnten Quelle treten besonders die Schichten im Liegenden des Rhätischen und das Verhältnis des Rhätischen zur oberen Trias deutlich hervor. Das Profil dieses Aufschlusses gebe ich in Figur 1.

Oberhalb der Quelle mündet ein kleines Nebental. Oberhalb der Mündung dieses Nebentales beginnt der in die karnische Stufe gestellte obere oder zuckerkörnige Dolomit, auf den unter 20° gegen E fallend in konkordanter Lagerung die lichtereren oder dunkleren dichten Kalksteine der oberen Trias folgen. Die obersten Bänke der oberen Trias reichen gerade bis zur erwähnten Quelle herab. In den unteren Schichten ist hier und da ein vereinzelter Brachiopode oder der Durchschnitt einer großen megaloden ähnlichen Muschel zu sehen, dieselben sind jedoch derart mit dem Geisten verwachsen, daß es nicht gelang, sie unverletzt herauszuschlagen. Nahezu die oberste Schicht des Kalksteines bildet eine 2—2.5 m

mächtige dunkelgraue Kalksteinbank, die mit gut erhaltenen beschalten *Megalodonten* förmlich vollgepfropft ist; nach den bisherigen Bestimmungen gehören diese zur Gattung *Lycodus*.

Über der Megalodenbank, etwas links oberhalb der Quelle folgt eine rote, rostfleckige Kalksteinschicht, stellenweise mit schlecht erhaltenen Megaloden und darüber eine dünne Schicht Knollenkalkes, der in roten Schiefer übergeht und in das folgende Niveau, die rhätische Stufe, hinüberführt. Zwischen den roten Schiefer ist unmittelbar über den Knollenkalk auch eine dünne Dolomitschicht eingelagert, während nach oben die roten und grünlichen Schiefer des unteren Teiles der rhätischen Stufe mit dazwischen gelagerten Sandsteinen abwechselnd folgen.

Das ganze Profil des Rhätischen ist am besten im Tale des Jápa-Baches zu sehen, wie es Figur 2. zeigt, wo ich jedoch die Bruchlinie, die



Fig. 2. Profil des Rhätischen im Tale des Jápa-Baches.

- | | |
|---|---|
| <p>1 = Karnischer Dolomit
 2 = norischer Kalkstein
 3 = roter, grauer und grüner Schiefer mit dazwischen gelagertem Sandstein (<i>unteres Niveau der rhätischen Stufe.</i>)</p> | <p>4 = Kalkiger, korallenführender Sandstein (<i>mittleres Niveau der rhätischen Stufe.</i>)
 5 = Tonmergel mit zwischengelagerten fossilführenden dunkelgrauen Kalksteinschichten (<i>oberes Niveau der rhätischen Stufe</i>)
 6 = roter und grauer Kalkstein (<i>Lia</i>)
 7 = Mergelschichten (<i>Dogger—Malm</i>)</p> |
|---|---|

durch das Tal hindurchzieht und den unteren Teil des oberen Niveaus im Tale verdoppelt, weggelassen habe.

Auf den karnischen zuckerkörnigen Dolomit lagert auch hier eine dünne Schicht obertriadischen Kalksteines, auf welchen das Rhätische folgt. Das unterste Glied des letzteren wird auch hier von roten und grauen Schiefeln gebildet, zwischen die dünne Sandsteinschichten gelagert sind. Hierauf folgt das mittlere Glied, welches in frischem Zustand aus grauen dichten kalkigen Sandsteinen besteht. Diese Sandsteine sind sehr häufig mit verzweigten Korallenstöcken angefüllt, mitunter sind aber darin auch die Durchschnitte kleinerer Fossilien, ferner die einer großen megalodenähnlichen Muschel sichtbar. Diese sind jedoch dermaßen mit dem Gestein verwachsen, dass sie sich aus demselben nicht heraus schlagen lassen.

Im frischen Gestein sind diese Fossilspuren deutlich zu sehen, in

den verwitterten Partien aber verschwinden sie vollkommen, da die Schale der Fossilien durch den Verwitterungsprozess völlig zerstört wird. Infolge der Verwitterung wird der Kalkgehalt dieser Gesteine aufgelöst, sodass gelber grober Sandstein entsteht. An der gelb verwitterten Oberfläche solcher Bänke, deren frische Partien noch mit Korallen angefüllt sind, ist keine Spur von Korallen mehr sichtbar.

In den Ablagerungen des Rhätischen konnten wir dieses Sandstein-niveau in ähnlich frischem Zustande nirgends auffinden; auch im Jápa-Bach kam es nur in den Aufschlüssen der in den letzteren Jahren hergestellten Waldbahn zutage. In verwittertem Zustande aber trifft man es die Streichrichtung der rhätischen Schichten durchschneidend sehr häufig an. So ist z. B. im Bache von Várasfenes an der Mündung des Urszuluj-Baches, ferner an der Lehne des Vrf. Petrii dieser gelb verwitterte grobe Sandstein sehr häufig, in dem Korallen zwar nicht zu beobachten sind, der Abdruck einer Spiriferina aber ziemlich häufig vorkommt. Im Tale von Várasfenes ist zwischen diesen Sandstein gelagert auch dichter dunkelgrauer Korallenkalk anzutreffen.

Über dem Niveau des Korallensandsteines folgt ein zumindest 15—20 m mächtiger, dünngeschichteter Tonmergel, der infolge der erwähnten Verwerfung im Niveau des Tales verdickt erscheint. In seinem oberen Teile alterniert dieser Tonmergel mit kalkig-mergeligen Schichten und hier sind auch graue, mergelige Kalksteinschichten eingelagert, in denen wir in diesem oberen Niveau eine zweite Korallenbank antreffen. Neben den Korallen kommen auch andere Fossilien vor, jedoch in so schlechtem Zustande, daß es kaum möglich sein wird, einiges davon zu bestimmen. Über der Korallenbank folgen Kalksteinbänke und kalkige Sandsteine, deren einzelne Schichten mit Fossilien, besonders mit Brachiopoden angefüllt sind. Das oberste Niveau des Rhätischen bildet hier wieder eine graue, sehr dünn geschichtete, blätterige Mergelschicht, deren Mächtigkeit etwa 12—15 m beträgt. Auf dieser Mergelschicht lagert der rote Kalkstein des unteren und mittleren Lias.

Die Ausbildung des Rhätischen entspricht im ganzen Gebirgszuge ungefähr dem hier beschriebenen Profil. Der größte Unterschied besteht in der Ausbildung des oberen Niveaus, wo der Brachiopodenkalk an vielen Stellen auf Kosten des Mergels eine große Mächtigkeit annimmt und mit dem Kalkstein des unteren Lias in unmittelbarer Berührung steht, so daß man zwischen beiden keine scharfe Grenze ziehen kann.

Eine andere Ausbildung zeigt das Rhätische im Süden, in der Umgebung von Menyháza, indem in dem Gebiete westlich des Tales von Menyháza das untere und vielleicht auch das mittlere Niveau abweichend ausgebildet ist. Hier folgen nämlich unter dem Brachiopodenkalk mit

grauen Mergeln alternierend dunkelgraue, häufig auch korallenführende Kalksteinschichten, die wahrscheinlich dem oben erwähnten mittleren Niveau entsprechen. Die hierauf folgende Schichtengruppe besteht aus roten und violetten Mergeln und Schiefen, zwischen deren Schichten außer lichter und dunkler grauen Kalksteinbänken auch Dolomitschichten eingelagert sind.

Das obere Niveau der rhätischen Stufe ist im ganzen Gebirge überall sehr reich an Fossilien, unter denen besonders die Brachiopoden dominieren. Auch in den tieferen Niveaus kommen hie und da vereinzelt Versteinerungen vor, die aber so schlecht erhalten sind, daß es kaum möglich sein wird, einiges davon zu bestimmen. Aus dem oberen Niveau habe ich bisher, teils nur vorläufig, folgende Fossilien bestimmt:

Pecten Valoniensis, DEFR.

Pecten sp. (eine *P. cingulatus* ähnliche glatte Art).

Lima praecursor, QU.

Avicula contorta, PORT.

Cardita cfr. *austriaca*, HAU.

Cardinia sp.

Thracia sp.

Gryphea arcuata, LAM.

Terebratula gregaria, SSS.

Terebratula punctata, SOW.

Terebratula pyriformis, SSS.

Waldheimia norica, SSS.

Waldheimia cfr. *austriaca*, SSS.

Spiriferina sp. cfr. *Walcotti*, SOW.

Rhynchonella austriaca, SSS.

Rhynchonella fissicosta, SSS.

Rhynchonella cornigera, SCHAFFH.

Die obigen Fossilien beweisen somit, daß in unserem Gebiete das Rhätische in der Ausbildung der Kössener Schichten auftritt. Die häufigste Art ist *Terebratula gregaria*, mit der die oberen Schichten des Rhätischen stellenweise angefüllt sind. In die Schichten des unteren und mittleren Lias jedoch steigt sie nicht mehr auf, da in diesen Kalksteinen noch kein einziges Exemplar gefunden wurde.

Sehr häufig sind die Fossilien bei Menyháza in dem von Lóczy entdeckten Aufschluß, von wo außer unserer eigenen Aufsammlung auch noch das von PETHŐ, PAPP und H. v. BÖCKH gesammelte Material vorliegt. Das reichste Material hat aber hier JULIUS CZÁRÁN gesammelt, das uns bei der Aufarbeitung ebenfalls zur Verfügung steht. Der Aufschluß

befindet sich oberhalb der röm. kath. Kirche von Menyháza an der sog. Zigeunerzeile und die Sandsteinschichten darin sind bei einem Fallen nach SE der Berglehne beinahe parallel. Da etwas weiter oben, am Fuße der Berglehne, die roten Kalksteinschichten zutage treten, ist die fossilführende Sandsteinschicht als oberstes Niveau des Rhätischen zu betrachten. Aus den hier gesammelten Fossilien läßt sich aber ahnen, daß hier neben dem unzweifelhaft festgestellten Rhätischen wahrscheinlich auch ein Übergang in den unteren Lias nachweisbar sein wird. Die detaillierte Aufarbeitung der Fossilien wird aber erst später möglich sein.

Der rote Kalkstein des *unteren-mittleren* Lias besitzt nur geringe Mächtigkeit, die an den mächtigsten Stellen kaum 25—30 m beträgt. In seiner Ausbildung zeigt er auch einige Abwechslung: stellenweise besteht die unterste Schicht nicht aus dem roten, meist tonigen Kalkstein, sondern aus heller grauem zahlreiche Crinoideen führendem Kalk. An solchen Stellen, z. B. auf dem Prizlop-Berg geht die oberste Schicht des Rhätischen ohne jede Unterbrechung in den Lias über. Leider sind in diesem Crinoiden-Kalk die Fossilien so schlecht erhalten, daß man die Fauna der Übergangsschichten nicht untersuchen kann. Crinoiden führende Partien kommen übrigens auch in dem roten Kalkstein vor, dieser verwittert aber infolge seines Tongehaltes leichter, so daß man darin noch besser erhaltene Fossilien antrifft.

Nach aufwärts geht der Kalkstein in dichten roten Kalkstein über, der stellenweise auch mit heller grauen Schichten abwechself. Die oberste Schicht besteht fast überall aus lichtgrauem dichten Kalk. Während das untere Niveau stellenweise sehr fossilreich ist, findet man in dem oberen dichteren Niveau außer Durchschnitten von Belemniten kaum etwas.

Aus den tieferen Schichten der Bildung habe ich bisher, zum Teil ebenfalls nur vorläufig, folgende Arten bestimmt:

Pecten textorius, SCHLOTH.

Pecten subulatus, MÜNST.

Pleuromya triangula, TRAUTH.

Pleuromya sp.

Modiola Sturi, TIETZE.

Terebratula punctata, SOW. cf. var. *carinata*, TRAUTH.

Rhynchonella variabilis, SCHLOTH.

Rhynchonella sp. (eine Mittelform zwischen *Rh. curviceps*, QU. und *Rh. variabilis*, SCHLOTH.)

Waldheimia numismalis, LAM.

Waldheimia Edwardsii, DAV.

Spiriferina Münsteri, DAV.

Spiriferina pinguis, ZIET.

Aus dieser Liste geht unzweifelhaft hervor, daß der untere Teil dieser Bildung den *unteren-mittleren Lias* repräsentiert. Wohin jedoch der obere Teil gehört, läßt sich in Ermangelung bestimmbarer Fossilien zur Zeit nicht entscheiden. Möglicherweise ist es der obere Lias, vielleicht ist sogar auch noch ein Teil des Doggers darin enthalten.

Auf den Liaskalk folgt in konkordanter Lagerung der mächtige, aus Mergel und zwischengelagerten kalkigen Sandsteinschichten bestehende Komplex, der bereits in unserem Bericht vom Jahre 1909 erwähnt wurde. Sein Alter ist auch jetzt noch nicht genau zu bestimmen, denn die in letzterer Zeit darin gefundenen wenigen Ammoniten sind so schlecht erhalten, daß eine nähere Bestimmung derselben kaum möglich ist.

Am rechten Ufer der Fekete-Körös, am westlichen Abhang des Bihar-Gebirges folgt auf die Kalksteinschichten des sicher konstatierten oberen Lias und des Doggers der mächtig ausgebildete Malmkalkstein. Diese mächtige Kalksteinschicht fehlt im Gebirge von Bél und der stratigraphischen Lage nach muß hier die dem Liaskalk aufgelagerte Mergelgruppe wenigstens zum Teil als ihr Stellvertreter betrachtet werden. Während zwischen dem Bihargebirge und dem Királyerdő im allgemeinen eine ziemlich gute Übereinstimmung besteht, sind zwischen dem Bihargebirge und dem Gebirge von Bél bereits größere Fazies-Unterschiede vorhanden. Derartige Fazies-Unterschiede findet man nicht nur in den Schichten, die jünger sind als der Lias, sondern auch in den älteren Schichten. Die Ausbildung der Trias stimmt in beiden Gebirgen in den Hauptzügen überein. Auf die Trias folgt im Bihargebirge eine dem Permsandstein überaus ähnliche Sandsteinschicht, in deren oberem Teil die sandigen grauen Kalksteinbänke des auf Grund von Fossilien festgestellten mittleren Lias anzutreffen sind, die in ihrer petrographischen Ausbildung dem oberen Teil der rhätischen Stufe des Gebirges von Bél ähnlich sind. Hierauf folgt der kalkige Mergel des oberen Lias, darüber der rote oder graue Kalkstein des Doggers und der mächtige Malmkalkstein, denen im Gebirge von Bél die erwähnte Mergelgruppe entspricht.

Im zweiten Teil meiner Aufnahmezeit untersuchte ich die Permgebildungen zwischen Berkény und Gyigyisen am östlichen Abhang des Gebirges, ferner die mesozoischen Bildungen nördlich vom Varatyek-Tale und ging sodann auf das Gebiet von Menyháza über. Dem Varatyek-Tale entlang erstreckt sich von W ein Ausläufer des oberpermischen Quarzit-Sandsteines nach E, auf den zwischen dem Vrf. Dievi und dem Vrf. Haramuluj mesozoische Schichten gelagert sind. Auf die großen Störungen dieses mesozoischen Gebietes kehre ich im tektonischen Teile nach kurz zurück, hier möchte ich nur erwähnen, daß die Schichten der mittleren

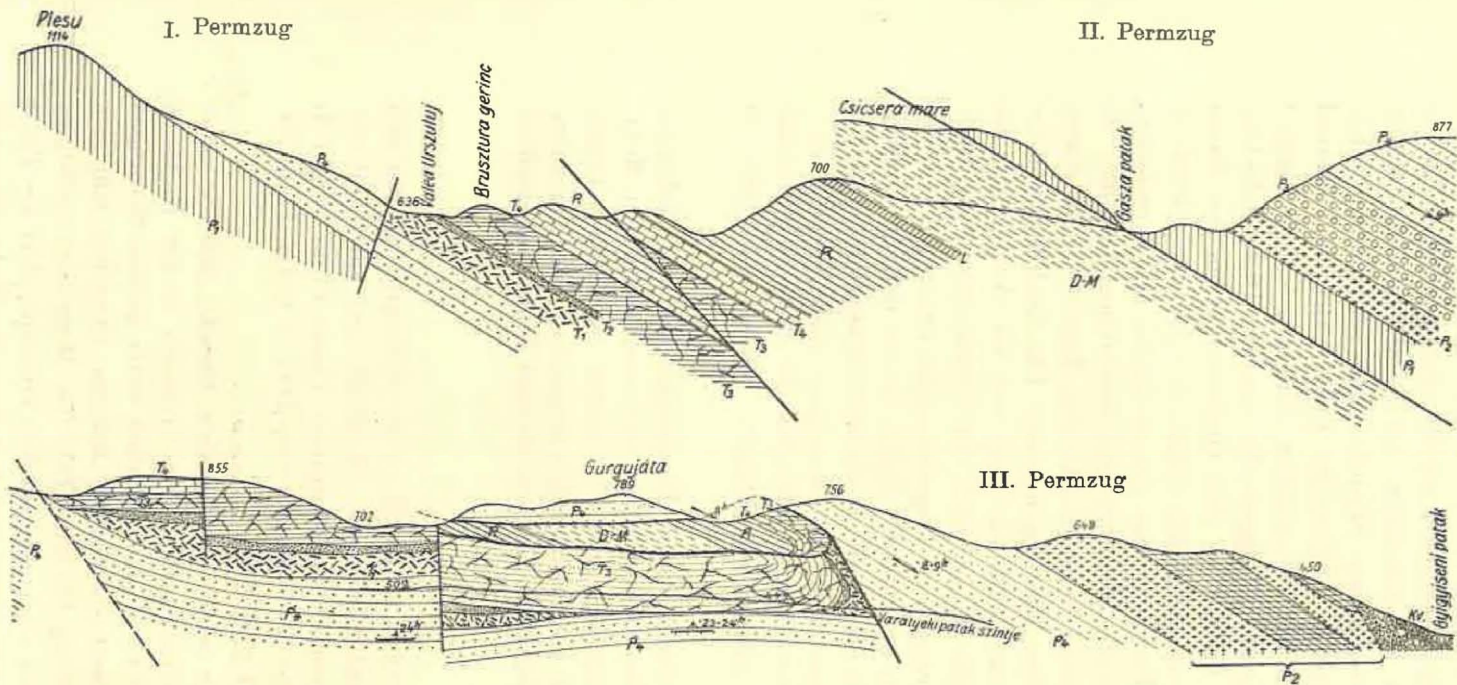


Fig. 3. Profil der Ostlehne des Gebirges von Bál.
Maßstab = 1:50,000

Unteres Perm { P_1 = Quarzporphyr
 P_2 = Diabas und Keratophyr; im III. Permschicht das zwischen violetter und grauer Schiefer-Sandstein, Diabastuff und stellenweise auch ein wenig stark gepresster Quarzporphyr.

Oberes Perm { T_4 = hell und dunkelgrauer rotgeaderter Kalkstein (*Norische Stufe*)
 R = Sandstein, Mergel, dunkelgrauer Korallen- und Brachiopodenkalk (*Rhätische Stufe*)

Oberes Perm { P_3 = Quarzporphyrtuff und Konglomerat, Arkosensandstein; nach oben geht er in Quarzitsandstein über.
 P_4 = Quarzitsandstein.

Mittlere Trias { T_1 = Unterer Dolomit (*Anisische Stufe*)
 T_2 = dunkelgrauer Kalkstein mit grauem und gelben Schiefer; Wengener Schichten (*Ladinische Stufe*)
 T_3 = oberer (zuckerkörniger) Dolomit (*Karnische Stufe*)

L = Hellgrauer oder roter Crinoidenkalk und dichter Kalk (*unterer und mittlerer Lias*)
 $D-M$ = grauer Mergel und Sandstein (*Oberer Lias? Logger-Malm*)
 Kv = Schotter (*Diluvium*)

Trias am rechten Abhang des Varatyek-Tales den oberpermischen Schichten konkordant auflagern, u. zw. mit einem, von der allgemeinen Streichrichtung abweichenden ostwestlichem Streichen und nördlichem Fallen. Dieses Fallen ist auch am linken Abhang des Tales vorhanden, während unter dem Gurgujáta-Kamme die mesozoischen Schichten — wie Figur 3 zeigt — mit einem Fallen gegen 8^h angetroffen werden. Diese Schichten sind sodann am Gurgujáta-Kamm von dem Quarzitsandstein des oberen Perms bedeckt. Ostwärts vom Gurgujáta folgen auf das obere Perm in konkordanter Lagerung die Permschichten, die aus Diabas und dazwischengelagerten violetten und grauen Schiefen und Sandsteinen bestehen. Es ist dies die südliche Fortsetzung jenes Gebietes, das ROZLOZNIK in seinem diesjährigen Bericht als dritten Permszug erwähnt. Die Ausbildung dieses dritten Permszuges weicht hauptsächlich darin von der Ausbildung des ersten und zweiten Permszuges ab, daß darin der Diabas eine große Rolle spielt, der Quarzporphyr hingegen im Gegensatz zum ersten und zweiten Zuge nur sehr untergeordnet auftritt. Bezüglich des im Gebirge von Bél vorkommenden Diabases und des damit im Zusammenhang stehenden Keratophyrs und Quarzporphyrs muß ich bemerken, daß diese Eruptivgesteine vielleicht ausnahmslos überall zwischen die Permschichten eingelagert mit ihren Tuffen alternierend gefunden werden, und somit als Laven aufzufassen sind.

Das vielfache Abwechseln dieser Eruptivgesteine mit Sedimentgesteinen ist besonders in dem Gebiet östlich und nordöstlich von Menyháza auffallend, wo die einzelnen Laven so häufig aufeinander folgen, daß es kaum möglich ist, sie auf der ziemlich ungenauen Karte einzutragen und ihnen in dem sehr bedeckten Gelände bis zum Ende nachzuspüren.

Auch mit dem tektonischen Bau des Gebirges von Bél will ich mich jetzt nicht eingehender befassen; ich möchte nur ein Profil vorlegen, welches die drei Permszüge veranschaulicht. Dieses Profil (Figur 3) zieht von der höchsten Spitze des Gebirges vom 1114 m hohen Plesu ostwärts in das Tal von Voéni gyigyisen.

ROZLOZNIK schreibt in seinem diesjährigen Bericht, daß die mesozoischen Bildungen der nördlichen Partie des Gebirges in der Richtung E—W streichen, dann wendet sich das Streichen unter großen Störungen im allgemeinen nach S. Dieses vorwiegend südliche Streichen läßt sich dann dem Gebirgskamm entlang bis zum Tale von Menyháza verfolgen. Wie aus dem Profil ersichtlich ist, lagert auf dem Quarzporphyr des Plesu der Quarzitsandstein des oberen Perm, auf den dann die Reihe der meso-

zoischen Bildungen folgt. Die Berührung des anisichen unteren Dolomites mit dem Quarzitsandstein ist an den Lehnen des Gebirges nur an wenigen Stellen zu beobachten, da dieser Kontakt durch viel Sandsteingeröll verdeckt wird, welches den östlichen Abhang des Gebirges in auffallender Mächtigkeit bedeckt. Weiter nordwärts, wo der Kontakt sichtbar ist, konnte unzweifelhaft festgestellt werden, daß das Permische auf das Mesozoikum hinaufgeschoben ist. Infolgedessen steht der Quarzitsandstein stellenweise mit dem ladinischen Kalkstein oder mit dem karnischen oberen Dolomit in Berührung. In dem südlicheren Teile konnte ich den Kontakt, wie erwähnt, nirgends beobachten, deshalb habe ich im Profil die Dislokationslinie nur hypothetisch angegeben. Ostwärts von dem Quarzitsandstein folgen der Reihe nach der untere Dolomit, der den Wengener Schichten der ladinischen Stufe zuzuzählende dunkelgraue Kalkstein, der karnische oder obere Dolomit und der norische Kalkstein der oberen Trias. In diesem letzteren gibt das Profil in der oberen Partie des Tales von Várásfenes, am Brusztura-Kamme auch eine Überschiebung an. Auf den norischen Kalkstein folgen in dem bereits beschriebenen Profil das Rhätische, dann der untere-mittlere Lias und die Schichten des Dogger-Malm, überall in konkordanter Lagerung. Hier gelangen wir an den zweiten Permzug des Gebirges, der — wie wir bereits in unserem Bericht vom Jahre 1909 erwähnt haben — eine bedeutenden Strecke weit auf die Schichten des Dogger-Malm hinaufgeschoben ist. Diese Überschiebungslinie beginnt im N, im Tale von Belényes-Sonkolyos dort, wo die Streichrichtung der Bildungen von E—W nach N—S umschlägt und nach Süden zu bis in das Tal von Menyháza in einer Länge von mehr als 20 km zu verfolgen ist. Das südliche Ende wird von der mächtigen Verwerfung begrenzt, die vom Menyházaer Tale in das Tal von Berhény hinüberzieht und das Gebirge von Bél und den Móma von einander trennt.

In der südlichen Partie des zweiten Permzuges stehen die oberen Schichten des unteren Teiles des Perms, die Quarzporphyre und Diabase mit den Schichten des Dogger-Malm in Berührung. Je weiter wir jedoch nordwärts dringen, umso mehr bleibt das untere Perm allmählich zurück, d. h. in der Tiefe, während an der Oberfläche der Quarzsandstein des oberen Perms auf die Mergelschichten hinaufgeschoben ist.

Dieser Permzug unterscheidet sich von dem ersten darin, daß in demselben unter dem Quarzitsandstein eine verhältnismäßig dünne, vielleicht 20—25 m mächtige Diabasschicht folgt, unter der in größerer Mächtigkeit Quarzporphyr lagert, während im ersten Zuge der Diabas zwischen dem Quarzporphyr und dem Quarzitsandstein fehlt.

Der dritte Permzug wird von dem zweiten durch das vom Varatyek-Tale nordwärts bis Tárkányka reichende mesozoische Gebiet getrennt,

welches im S ganz gegen N fallend den Quarzitsandstein-Schichten konkordant aufgelagert ist, nach N zu aber allmählich das dem Gebirge eigene Fallen gegen 8^h annimmt. S-lich vom Varatyek-Tale berühren sich der zweite und dritte Permszug, das Streichen des zweiten Zuges ist aber ein NE—SW-liches, das des dritten Zuges hingegen E—W-lich.

Nach meinen bisherigen Beobachtungen scheint es, als ob hier das mesozoische Gebiet in eine umgekippte Falte des Perms eingefaltet wäre und an der östlichen Flanke der Falte auf die Schichten des oberen Perms das mittlere Perm in umgekehrter Reihenfolge folgen würde. Dieses Bild ist auch in der Umgebung des Gurgujáta sichtbar, wo das Perm mit den mesozoischen Schichten vereint bei einem nordost-südwestlichen Streichen den in der Richtung E—W streichenden Triassschichten aufgelagert ist.

Der dritte Permszug, der im Norden ungefähr in der Gegend von Tárkányka beginnt, greift nach Süden zu in das Gebiet von Menyháza hinüber und erlangt auch daselbst seine eigentliche Ausbildung, da im Norden sein östlicher Saum von jüngeren Sedimenten verdeckt wird. Von dem ersten und zweiten Zuge unterscheidet er sich hauptsächlich darin, daß die Quarzporphyr-Einlagerungen dünner sind, sich aber vielfach wiederholen, wie sich auch die den Zug hauptsächlich charakterisierende Diabas-Zwischenlagerung vielfach wiederholt.

Den zweiten und dritten Zug können entweder als verschiedene Decken aufgefaßt werden, oder so, daß dieselben einer sanft geneigten Fläche entlang schuppenartig aufeinander geschoben sind. Die verschiedenen Erscheinungen sprechen bald zu Gunsten der einen, bald der anderen Auffassung, eine Entscheidung wird erst dann zu treffen sein, wenn auch die Untersuchung der jetzt noch rückständigen Gebiete beendet sein wird.

9. Bericht über die Aufnahmsarbeiten im Jahre 1912.

VON DR. THOMAS V. SZONTAGH
Vizedirektor der Anstalt.

Ende Juli dieses Jahres reiste ich mit dem Geologen EMERICH v. MAROS nach Rév, um in dem dortigen Aufnahmsgebiet einen sehr wichtigen Fundort auszubeuten.

Bei dieser Gelegenheit beehrte uns auch der Direktor unserer Anstalt, Dr. LUDWIG v. LÓCZY mit seinem Besuch, der in Begleitung des Geologen KARL ROTH v. TELEGD zwei Tage in unserem Gebiet zubrachte. Leider konnten wir dem Herrn Direktor unseren Fundort wegen dem hohen Wasserstand der Sebes-Kőrös nicht zeigen, dafür aber untersuchten wir gemeinsam das kretazische Kohlenvorkommen bei Nagybaród und besuchten auch die im Abbau befindliche Kohlengrube.

Während meines Aufenthaltes in Rév reiste ich zur Erledigung von Direktions-Agenden auch nach Budapest.

Meine Aufnahmestudien setzte ich eigentlich im NW-lichen Teile des Királyerdő (Kom. Bihar) fort, in der Umgebung der Gemeinden Bokorvány-Korbesd-Kopacsel, wo außer ergänzenden Aufnahmen noch die Reambulation eines größeren Gebietes notwendig ist.

Im Jahre 1907 war ich amtlich dermaßen in Anspruch genommen, daß ich das Gebiet nicht begehen konnte. Außerdem wurde in neuester Zeit das bisher dicht bewachsene, jungfräuliche Gebiet durch ausgedehnte Abholzungen und Industriebahnen in großer Masse aufgeschlossen, so daß eine neue detaillierte Begehung unbedingt notwendig war.

Leider ließ der anderthalb Monate dauernde ununterbrochene Regen eine gründlichere Begehung nicht zu, und ich konnte auf die externe Arbeit nur wenig Zeit verwenden.

Die Gemeinden *Korbesd*, *Bokorvány*, *Tasádfő*, *Kiskér*, *Bétfia* bezeichnen eine der Hauptbruchlinien im nordwestlichen Teile des *Királyerdő*, von welcher südwestlich die mesozoischen Gesteine nur an einer Stelle zwischen *Tasádfő* und *Nyárló* in den Senken des *Dumbrava* zutage treten, u. zw. in Form von Kalkstein, Mergel und Sandstein,

wahrscheinlich aus dem oberen Teil der unteren Kreide, deren Liegendes nordöstlich von Nyárló Dolomit ist. Es ist dies eine an der Oberfläche verbliebene Partie der mesozoischen Gesteine des Királyerdő, die bei Tasádfő mit dem Gros des Gebirges zusammenhängt und als sehr schmale Halbinsel bis an den Saum des Alföld reicht. Dies bildet somit das äußerste westliche Auftreten der mesozoischen Gesteine des Királyerdő.

Die große Bucht von Kardó-Magyarcséke-Tenke, deren nördliche Flanke der soeben erwähnten Bruchlinie entlang bis zur Gemeinde *Hájó* reicht, während ihre südliche Flanke die Gemeinden *Venter*, *Robogány*, *Sólyom*, *Urszád* berührend sich bis *Olcsa* hinzieht, wird durch jüngere känozoische Bildungen ausgefüllt.

Der unterste Teil dieser Bildungen gehört dem Mediterran an. Darüber liegen die sarmatischen und pannonischen Schichten.

Die Mediterranschichten werden im Gebiete von *Tasádfő* und *Sztrákos* durch weiße fossilführende Mergelschichten repräsentiert.

Westlich von *Bokorvány* folgt sodann eine sehr interessante Reihe der sarmatischen Schichten, die in ihrer Ausbildung von den bisher bekannten vielfach abweicht.

Der oberste Teil der sarmatischen Schichten besteht aus mächtigen, bänkgigen Kalksteinkonglomerat, das sozusagen ganz aus abgerundeten, haselnuß- bis nuß-, ja faustgroßen Stücken mesozoischen Kalksteines gebildet ist. Die runden Kalkstücke werden durch eine sehr geringe Menge von Kittsubstanz zusammengehalten. Die Mächtigkeit dieser Konglomeratbänke ist verschieden. Wo sie gut aufgeschlossen sind, wie z. B. an der Spitze der Sztrákoser Anhöhe (370 m), sowie östlich von der Gemeinde *Bokorvány* im Riede la Gyalor (365 m), sind die Bänke infolge von Rutschungen und Einstürzen zertrümmert. An der Oberfläche zerfällt dieses Konglomerat leicht und bildet das Hauptmaterial des Schotters.

Westlich von *Bokorvány* ist unter diesem Konglomerat gelber, mürber kalkiger Mergel, fossilführender sandiger Kalkstein (mit *Cerithien*-, *Trochus*-, *Mactra*- und *Melanopsis*-Arten), der normale sarmatische Kalkstein und darunter ein bläulichgrauer, toniger Mergel sichtbar. Dieser letztere ist für Wasser undurchlässig und im mittleren Teile des Vale Banuluj in einer Höhe von 310 m aufgeschlossen. Auf dieser Schicht rutschen die oberen Schichten.

Östlich von *Bokorvány* findet man unter dem Konglomerat bläulichgrauen und gelben Ton, auf dem das Konglomerat rutscht und bricht. Darunter folgt grauer toniger Sand mit unzähligen Fossilien (*Cerithium pictum* BAST., *Melanopsis impressa* KRAUSS., *Tapes gregaria* PARTSCH., *Cardium*-Arten, Pflanzenreste etc.). Unter dem sandigen Ton ist sehr feiner Sand aufgeschlossen mit regelmäßigen bandartigen Zwischenlagen

von Schotter. Im Bache sind auch sehr abgeschliffene Ostreen-Klappen zu finden, deren ursprünglichen Fundort ich jedoch nicht auffinden konnte.

ESE-lich von Bokorvány, also vom Rande der dem Alföld zu offenen Neogenbucht gegen das höhere Gebirge zu habe ich von känozoischen Gesteinen nichts gesehen.

Unter den sarmatischen Schichten trifft man in der Umgebung von Bokorvány die Bildungen des Kreidesystems an. Der oberste Teil ist bei *Kiskér* (nordwestlich von Bokorvány) durch die Gosauschichten repräsentiert, die hauptsächlich Korallen enthalten. Auch eine Patellinen führende Mergelbank kommt darin vor.

In der Umgebung von Bokorvány wird die Hauptmasse des Gebirges von dem oberen und mittleren Teile der unteren Kreide gebildet. Die Schichten fallen hauptsächlich gegen 15—18°.

Die unter den sarmatischen, bezw. mediterranen Schichten aufgeschlossenen flyschartigen rötlichen und graulichen geschichteten Mergel, schotterigen und reinen, feinkörnigen Sandsteine gehören wahrscheinlich dem Cenomanien an, wohin vielleicht auch noch der Orbitulinen führende dunkelgraue mergelige Kalkstein zu zählen ist.

Zwischen den Sandsteinschichten habe ich an zwei Stellen, namentlich im V. Vasurilor ein Quarzpophyr-Dyke angetroffen, neben dem rotbraune Jaspisbänke zu sehen waren.

Der Kaprotinenkalk hingegen wird wahrscheinlich in das Gault-Aptien und der darunter befindliche schieferige Kalkstein und Mergel, der weiter oben von *Vércsorog* gegen *Izsóplalaga* ziehend im „Sacca“-Tale aufgeschlossen auch *Acanthoceras* und *Haploceras*-Fragmente enthält in das oberste Niveau des Barrémien zu stellen sein.

In den mergeligen Sandsteinschichten der Kreide, besonders in den verwitterteren Partien derselben findet man öfters schlecht erhaltene Steinkerne, die aber nicht zu bestimmen sind. Am rechten Abhang des Reu-Tales, der im Bau befindlichen Industriebahn entlang führt der ganz verwitterte kalkige Sandstein an Nerineen erinnernde Gastropoden.

In dem dunkelgrauen schieferigem und gefalteten Mergel fand ich dünne Kohlenflöze, ebenso auch in einer grünlichen Quarzbreccie einen haselnußgroßen Anthrazit-Einschluß.

Es scheint, als ob in diesem Teil des Gebirges das Konglomerat des oberen Perms, den Kern des Gebirges bilden würde und dessen Verwitterungsprodukt liefert auch einen Teil der jüngeren Schotter.

Meine Aufnahmearbeiten mußte ich wegen Verhandlungen über die Schutzrayone von Mineralheilwasser-Quellen zweimal unterbrechen. Ende September verließ ich mein Aufnahmegebiet.

10. Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1912.

VON EMERICH V. MAROS.

Meine Aufgabe beschränkte sich in diesem Sommer auf das Sammeln von Fossilien und auf Reambulationen im Bihargebirge. Ich konnte nicht soviel vollenden, als ich mir vorgenommen hatte, da meine Arbeit durch die Umstände sehr beeinträchtigt wurde. Das größte Hindernis war, daß die in meinem Gebiet arbeitenden Katastral-Ingenieure, die alle denkbare Unterkunft mit Beschlag belegt hatten, mit ihrer Arbeit wegen der außerordentlich ungünstigen Witterung nicht zu der Zeit fertig wurden, als sie geplant und wir gehofft hatten. Im Quellgebiet der Szamos nämlich, wo ich reambulieren sollte, regnete es den ganzen Sommer hindurch ununterbrochen, weshalb ich das Lagern unter dem Zelt vermeiden wollte. Deshalb begann ich meine Arbeit mit der Ausbeutung des klassischen Fundortes im Gebiete der Gemeinde von Rév und verschob meine Sammeltätigkeit im Szamosgebiet, sowie die Reambulation auf später. Ich tat dies umso mehr, da nach den auf Jahrzehnte zurückreichenden Erfahrungen der „Bihar-Sektion“ in jenen Gegenden die besten Arbeitstage in den September zu fallen pflegten.

Wir stiegen unter der persönlichen Leitung des Herrn Vizedirektors Dr. THOMAS V. SZONTAGH am 30. Juli auf der Zichy-Höhle benannten Touristen-Station in der Nähe von Rév ab, von wo der vom Herrn Vizedirektor entdeckte Fundort Kőröspatak insgesamt zwei Kilometer entfernt liegt. Am Abend unserer Ankunft besuchte uns der Herr Direktor Dr. L. V. LÓCZY in Begleitung meines Kollegen Dr. K. ROTH V. TELEGD. Am anderen Tage besuchten wir mein zukünftiges Arbeitsfeld, den Teil des Kőrösufers, wo die Reihe der Juraschichten vom Lias bis zum Malm sehr schön zu beobachten ist. Nachmittags besuchten wir das kretazische Kohlenflöz von Báród und gegen Abend untersuchten wir die jüngeren Ablagerungen der Umgebung von Rév: die sarmatischen Tonschichten, in denen wir Pflanzenabdrücke sammelten. Gelegentlich dieses Ausfluges erhielten wir vom Herrn Direktor außerordentlich interessante Winke und Fingerzeige über die Tektonik und Urgeographie der Gegend, besonders bezüglich des alten Bettes der Sebes-Körös. Auf diese kann ich jedoch

hier nicht weiter eingehen, da sie teils auf das Aufnahmegebiet des Herrn Vizedirektors, teils auf das Reambulationsgebiet des Herrn Dr. KARL ROTH v. TELEGD entfallen. Am 31. Juli abends reiste Herr Direktor LÓCZY ab. Am andern Tage besuchten wir mit dem Herrn Vizedirektor v. SZONTAGH und KARL ROTH v. TELEGD das Gebiet der Triaskalksteine berührend unter der Führung des Gutsinspektors VIKTOR CSERNY die im Lias-sandstein befindlichen feuerfesten Tonlager an der Spitze, bezw. an der Lehne des Pozsorita (683 m). Nachmittags besuchten wir die nach dem Grafen Zichy benannte Tropfsteinhöhle.

Am 2. August nahmen wir von dem nach Élesd reisendem KARL ROTH v. TELEGD Abschied und begaben uns mit den entsprechenden Sprengmitteln und Werkzeugen versehen mit den inzwischen geworbenen Arbeitern hinaus an den Teil des Kőrösufers gegenüber der Kalkbrennerei, wo wir unter der Leitung und Mitwirkung des Herrn Vizedirektors SZONTAGH die groß angelegte und sorgsam von Schicht zu Schicht fortschreitende systematische Aufsammlung begannen, die ich nach der am 4. August erfolgten Abreise des Herrn Vizedirektors noch eine Woche lang fortsetzte. Wir sammelten im Dogger zahlreiche gut erhaltene Ammoniten, Brachiopoden, Gastropoden und Lamellibranchiaten, während der Lias weniger mannigfaltige Fossilien und der Malm bloß schlecht erhaltene Querschnitte lieferte.

Am 10. August besuchte mich Herr Vizedirektor SZONTAGH neuerdings; wir dehnten jetzt die Aufsammlung auch auf die am südöstlichen Rande der Gemeinde Rév befindliche Liaspartie aus, ferner auch auf die Pflanzen des hornsteinführenden Doggers neben dem Brunnen von Bánkút und der sarmatischen Tone, sodaß das Ergebnis sieben Kisten anfüllte. Die wissenschaftlichen Resultate werde ich nach der Aufarbeitung des Materiales vorlegen.

Am 14. August unternahmen wir mit dem Herrn Vizedirektor einen lehrreichen Ausflug nach Remec, in das Jád-Tal, bei welcher Gelegenheit wir auch die Bauxitvorkommnisse besuchten.

Sodann reisten wir mit dem Herrn Vizedirektor nach Belényes, von wo er den Királyerdő aufsuchte und ich mich in das Quellgebiet der Szamos begeben wollte; in Belényes erfuhren wir jedoch, daß sowohl das Forsthaus von Págyis, als auch jenes von Runcu-Ars noch besetzt sei. Mit Genehmigung des Herrn Vizedirektors ging ich deshalb nach Biharfüred und dann nach Vasaskőfalva, von wo aus ich gegen Szamosbazar und Csodavár Exkursionen unternahm. Zu dieser Zeit schloß sich mir ein lieber Reisegefährte an, Herr Dr. EUGEN JUHÁSZ, Konzipist im Ackerbauministerium und Maler, der einen Teil seines Urlaubes im Bihar-

gebirge zubrachte. Obwohl wir uns der großen Entfernungen wegen beeilen mußten und ich so keine Zeit zum Sammeln erübrigen konnte, waren diese Exkursionen dennoch sehr lehrreich, da ich dabei über einen beträchtlichen Teil des Gebirges eine gute Übersicht gewann, was mir besonders in Hinsicht auf die Reambulationen sehr gelegen kam.

Am 28. August konnte ich nach Runcu-Ars übersiedeln, wo ich wegen des unausgesetzten Regens zuerst den näher gelegenen Fundort des Kis-Alun ausbeutete. Das Wetter wurde leider nicht besser, vom 8. September an fiel sogar mehrere Male auch Schnee. Der Schnee blieb auf den Stellen über 1200 m auch liegen und machte die Arbeit in den mit manneshohem Gras und Gestrüpp bewachsenen Rodungen zur Unmöglichkeit, weshalb die Reambulation des mir zugeteilten Gebietes längs des Nagyalun unterbleiben mußte. Die stark angeschwollene Szamos hatte die primitiven Stege mit sich genommen und die Steine der Furten überflutet, sodaß wir den Engen des Flußbettes das Ufer hinankletternd ausweichen mußten und nur watend von einem Ufer zum andern gelangen konnten. Dazu kamen noch die aufgeweichten klebrigen Wege, auf denen ich die 5—6 km entfernt liegenden Fundorte nur mit großem Zeitverlust erreichen konnte und da es wegen des unausgesetzten Nebels sehr frühzeitig dunkelte, mußte ich zeitig wieder aufbrechen, sodaß mir zum Sammeln nur sehr wenig Zeit zur Verfügung stand.

Unter solchen Verhältnissen konnte ich mit großer Mühe nur geringe Resultate erzielen. Ich beging das von den Linien Runcu-Ars—Págyis—Cârligata—Runcu-Ars begrenzte Gebiet in mehreren Richtungen, fertigte Kartenskizzen an und sammelte eine größere Zahl von Fossilien in den Lias-, Dogger- und Malmbänken des Kisalun-Tales, des Szamosbazar und der Oncsásza-Wiese. Die gesammelten Gesteinsproben und Fossilien füllen zwei Kisten an und werden vielleicht eine Trennung des Lias und des Doggers möglich machen.

Am 5. Oktober kehrte ich auf Anordnung des Herrn Direktors Lóczy nach Hause zurück.

Ich kann meinen Bericht nicht schließen, bevor ich nicht auch an dieser Stelle dem kgl. Rat und Vizedirektor der Anstalt Herrn Dr. THOMAS V. SZONTAGH meinen Dank ausgesprochen habe, für die Güte, mit welcher er mir das Material des von ihm entdeckten Fundortes Rév überließ und mich in die Aufsammlung daselbst persönlich einführte. Dank schulde ich ferner dem Herrn Gutsinspektor VIKTOR CSERNY, der mir in dem zu dem Dominium gehörendem bequemen Hotel bei der Zichy-Höhle Wohnung gewährte und die Expedition meiner Sammlungen gütigst übernahm; Herrn NIKOLAUS TOBIAS, bischöflichen Forstmeister, der

mir auf Vermittlung des Herrn Vizedirektors hin mit verbindender Bereitwilligkeit im Forsthouse von Runcu-Ars Unterkunft gewährte, Herrn BALTHAZAR KOLLÁNYI kgl. ung. Katastral-Ingenieur, der nach Abreise seiner Familie der eigenen Bequemlichkeit entsagend, seine Stube mit mir teilte und endlich Herrn AUREL PAPP, bischöflichem Waldhüter, in dessen Hause wir uns auch unter den außerordentlich schweren Verhältnissen wohl fühlten.

11. Die Umgebung von Gyalumáre im Komitate Hunyad.

(Bericht über die geologischen Aufnahmen im Jahre 1912.)

VON DR. KARL V. PAPP.

Über Verordnung der Direktion der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt Z. 313 vom 30. April des Jahres 1912 wurde ich im Rahmen der geologischen Landesaufnahmen im Jahre 1912 mit der Untersuchung der Klippenkalke im Gebiet der Komitate Arad, Hunyad und Alsófehér betraut. Diese meine Untersuchungen begann ich mit gütiger Unterstützung des Direktors der kgl. ung. geol. Reichsanstalt, Prof. Dr. L. v. Lóczy am 14. August 1912, u. zw. in Zalatna, wo Herr Direktor v. Lóczy mit dem kgl. Oberbergrat und Chefgeologen L. ROTH v. TELEGD, dem kgl. ung. Chefgeologen Dr. M. v. PÁLFY, dem kgl. ung. Geologen P. ROZLOZSNIK und meiner Wenigkeit gemeinsame übersichtliche Touren unternahm. In der Zeit vom 14. bis zum 20. August begingen wir einen ziemlichen Teil des Erzgebirges, namentlich die Klippenkalke zwischen Algyógy, Zalatna, Abrudbánya, Topánfalva und Torda. Nach dieser lehrreichen Exkursionen untersuchte ich im September die Umgebung von Zalatna und im Oktober die Gegend von Gyalumáre. Hier möchte ich die geologischen Verhältnisse der letzteren Gegend beschreiben.

I. Oro- und hydrographische Verhältnisse.

Das in Rede stehende Gebiet umfaßt die östliche Hälfte des Blattes Z. 21, Kol. XXVII SE (Maßstab 1:25,000); es entfallen darauf folgende Gemeinden: Brád, Ruda, Alsó- und Felsőlunkoj, Szkrófa, Lungsóra, Pogyele, Gyalumáre, Grujelács, Valisóra, Szelistyóra, Gyalakuta, Furksóra, Kabesd, Baresd und Dumesd.

Die Ortschaften liegen zur Hälfte im Stromgebiet der Fehér-Körös, zur andern Hälfte in dem des Marosflusses, Gyalumáre aber liegt auf der Wasserscheide. Diese zieht im allgemeinen von W nach E, wendet sich aber sowohl im westlichen, als auch im östlichen Teile in nord-südliche Richtung. Geht man von dem zwischen Karácsa und Viskza befindlichem

857 m hohen Kamm des Vrf. Bori aus, so sieht man an der Wasserscheide folgendes: Die 732 und 598 m hohen Plateaus über dem einstigen See der Goldbergwerke von Karács-Cebe streichen von W nach E, bei der Landstraße von Vízka aber wendet sich der 666 m hohe Kamm der Wasserscheide gegen SE und nimmt am 710 m hohen Vurfu Karpinisuluj eine völlig südliche Richtung an, streicht über den 670 m hohen Budu und den 704 m hohen Gyalu Ciusuluj bis zu dem 574 m hohen Plateau von Cseptur, von wo er sich nach SE und dann ganz nach E wendet. Der 612 m hohe Rücken des Gyálu Paginelul und dann das 661 m und 670 m hohe Plateau bezeichnen mit ihren Dolinengebieten die Wasserscheide der Flüsse Kőrös und Maros.

Der eigentliche Kalksteinkamm des Gyalumáre selbst steigt bis zu 617 m empor. An den Lehnen des Kammes stehen Häuser, die Kirche von Gyalumáre aber liegt auf dem Kamm selbst in einer Höhe von 549 m. Von hier wendet sich die Wasserscheide nach NE und erreicht das 608 m hohe Plateau des Muncselu miku überschreitend den 464 m hohen Paß der Landstraße von Brád—Bojca, wo sie endigt. Der Hauptbach dieser Gegend ist der Bach von Lunkoj, der im nördlichen Teile von Gyalumáre aus der Vereinigung mehrerer Gräben entsteht, nordwärts fließt und bei Brád in die Fehér-Kőrös mündet. Seine bedeutenderen Zuflüsse sind von Westen der Válea máre bei Pogyele, der Bach von Szkrófa und der Válea lunga bei Lunkoj; von E hat er nur einen einzigen größeren Zufluß, u. zw. den bei Ruda entspringenden Válea Rudi. Südlich von dem Kamm der Wasserscheide eilen fünf größere Bäche der Maros zu, u. zw. die Bäche von Dumesd, Baresd, Furksóra, Gyalakuta und Valisóra-Szelistyóra. Alle diese Bäche fließen in sehr engen Erosionstälern, deren S-licher Verlauf auf das E—W-liche Streichen des Gebirges senkrecht steht; diese der Maros zueilenden Bäche sind weniger ausgebildet, als der nordwärts der Fehér-Kőrös zueilende Bach von Lunkoj, der bereits nahe der Wasserscheide in einem verhältnismäßig ausgearbeiteten Bette dahineilt. Die Ursache dieser Erscheinung ist, daß der Bach von Lunkoj sein Wasser aus W—E-lich streichenden tektonischen Tälern sammelt; während die Wasser eines gleichgroßen Gebietes im S durch fünf Gräben der Maros zugeführt werden, vereint sich im N sämtliches Wasser der von W und E kommenden Gräben in dem Bach von Lunkoj, der es in seinem Erosionsbett nordwärts der Fehér-Kőrös zuführt.

II. Geologische Verhältnisse.

1. Melaphyr und Melaphyrtuff.

Die größte Verbreitung besitzt in der Gegend der Melaphyr und der Melaphyrtuff, der von Szelistyóra bis Brád die Hauptmasse des Gebirges aufbaut. Wie bereits in meinen früheren Berichten mehrfach betont wurde, ist das Gestein des Melaphyr-Gebirges sehr mannigfaltig. An einzelnen Stellen ist es massiv, an andern Stellen der Augit porphyrtartig ausgebildet, anderweitig wieder ist es mandelsteinartig oder man trifft lose, brecciose und tuffartige Gesteine an.

Unter den Melaphyrtuffen sind Gesteine von zweierlei Alter zu unterscheiden, u. zw. eine ursprüngliche und eine sekundäre, also jüngere Tuffbildung. Die ursprüngliche Tuffbildung ist älter als der Jurakalk, die sekundäre hingegen jünger.

Der *ursprüngliche Melaphyrtuff* bildet etwa 10 km breit die zentrale Masse der Wasserscheide der Maros und Kőrös. Einer der schönsten Aufschlüsse befindet sich an der Landstraße Brád—Déva, in der Umgebung von Valisóra. Hier bildet der Melaphyr und sein Tuff in der Tiefe der Täler und an den Bergeslehnen eine zusammenhängende Masse. Ersteigt man das 532 m hohe Plateau der Magura von Valisóra, so erblickt man am S-Abhang des Plateaus einen riesigen Tagbau im Kalkstein. Dieser in südlicher Richtung 300 m lange, 50 m breite und 20 m tiefe Einschnitt wurde wahrscheinlich noch von den Römern angelegt um Kalk zu gewinnen. Bei aufmerksamer Betrachtung dieses Einschnittes fällt es sofort auf, daß es sich hier eigentlich um eine Kalksteinbreccie, bezw. ein Kalksteinkonglomerat handelt, das Melaphyrtuffeinschlüsse führt. Da nun die Einschlüsse stets älter sind, als das einschließende Gestein, ist es klar, daß der Melaphyrtuff älter ist, als das Kalksteinkonglomerat, das nach oben zu in reineren Kalk übergeht. In der Magura von Valisóra scheint somit ein doppelter Beweis vorzuliegen, daß der Melaphyrtuff älter ist, als der Kalk, und zwar:

- a) der Melaphyr liegt in der Tiefe des Tales und die Kalksteinbreccie hoch darüber auf dem Melaphyr, etwa 200 m über dem Tale;
- b) die Kalksteinbreccie führt Augit-Porphyr-, bezw. Melaphyrtuffeinschlüsse.

Nur der Umstand kann diese Beweise allenfalls zunichte machen, daß die Zeit der Entstehung dieser Kalksteinbreccie nicht sicher ist, da ich in dem Kalk der Magura keine Fossilien fand und den Kalk also nur per analogiam in den Jura stelle; daß die benachbarten Kalkklippen dem

oberen Jura angehören, ist nämlich sicher. Es ist aber nicht unmöglich, daß diese ganze Kalkbreccienbildung der Magura von Valisóra bereits zur Kreide gehört; in diesem Fall läßt sich nur soviel behaupten, daß der Melaphyr älter sei, als die Kreide.

Wenn man von Brád nach Gyalumáre trachtet, so sieht man folgendes: Bei dem Wirtshause an der Landstraße nach Pogyele ist grünlichgrauer Melaphyrtuff aufgeschlossen, der oberhalb des Pankel'schen Steinbruches von Quarzporphyr durchbrochen wird; der Melaphyrtuff setzt sich aber auch weiter fort und wird zwischen Pogyele und Gyalumáre von brecciösem Kalkstein überlagert, auf welchen sodann schneeweißter Kalkstein mit Algen und Korallen, also typischer Jurakalk folgt.

Im allgemeinen nimmt der Klippenkalkzug von Gyalumáre-Pogyele ein höheres Niveau ein, als der Melaphyrtuff und die Melaphyrdecke, die auch in den tiefsten Einschnitten der Täler vorhanden sind. An mehreren Stellen durchzieht jedoch auch der Kalksteinzug die Talsohle, so durchkreuzen z. B. die anstehenden Felsen der nördlichen Kalkklippen von Valisóra, sowohl die Landstraße, als auch den Bach. In diesem Falle wäre es dann sehr schwierig zu entscheiden, ob der Melaphyr älter sei, oder der Jurakalk. Die Feststellung des Alters von Melaphyr und Kalkstein wird ferner noch durch den Umstand erschwert, daß die Grenze von Melaphyr und Kalkstein vielfach von Porphyrit- und Liparit-Eruptionen durchbrochen ist.

Alles zusammengefaßt scheint jedoch der Melaphyrtuff und der Melaphyr älter zu sein, als der Jurakalk.

Meiner Ansicht nach wird diese Frage endgültig zu klären sein, sobald ich die Fauna der sich auf mehrere Hundert belaufenden Kalkklippen des Erzgebirges monographisch bearbeitet habe, und die Resultate den wertvollen Profilen eingefügt werden, die Herr Direktor L. v. Lóczy noch zur Zeit, als er Assistent am Polytechnikum war und auch in neuerer Zeit auf seinen Studienreisen zu vielen Hunderten von der Arad-Hegyalja angefangen durch das Erzgebirge hindurch bis zu den Klippen von Torockó angefertigt hat.

2. Jüngerer Melaphyrtuff.

Am nördlichen und südlichen Saume des Melaphyrgebirges findet man sekundär abgelagerten Melaphyrtuff, der jünger ist, als der Jurakalk und wahrscheinlich in der unteren Kreidezeit abgelagert wurde. Diese Bildung weist mehrere Abarten auf. Bei Brád, südlich von dem alten Pochwerk bei Rakova trifft man unter dem Klippenkalk lockere tuffige Bildungen an. Der lockere Melaphyrtuff ist von weißlicher, graulich

Farbe und enthält Kalksteinschollen als Einschlüsse. Der Melaphyrtuff ist somit jünger, als der Jurakalk. In dieser Ausbildung tritt der jüngere Melaphyrtuff im nördlichen Teil der Wasserscheide auf. Im südlichen Teile hingegen, bei der Gemeinde Gyalakuta erblickt man zwischen 45° NW fallenden schieferigen Karpathensandsteinen eine aus kantiger Melaphyrbreccie bestehende Bildung, die gegen S in Melaphyrtuff übergeht. Dieser Melaphyrtuff ist jedoch in eigenartiger Weise gefaltet und enthält zwischen den gefalteten Schichten faustgroße kieselige Kalksteineinschlüsse. Dem Material nach ist es Melaphyrtuff, das Aussehen aber weist auf die gefalteten Schiefer der untersten Kreide hin.

Bei Kabesd am S-Rande des Melaphyrtuffgebirges tritt der Karpathensandstein auf, bald aber erblickt man südwärts wieder mit mandelsteinartigen Melaphyrtrümmern untermischten tonigen Tuff in konkordanter Lagerung mit den Schichten des Karpathensandsteines; die ganze Bildung macht den Eindruck, als ob es aus Melaphyrtuff gebildeter Karpathensandstein wäre.

Bei Szelistyóra ist diese gewisse Melaphyrtuff-Karpathensandstein-Zone ebenfalls ausgebildet, u. zw. in einem etwa 2 km breitem Bande am S-Rand des Kartenblattes. Der mit 352 m bezeichnete Kamm besteht aus Melaphyrtuff, der sich jedoch gewissermaßen spröde, wie Sandstein anfühlt und auch auf Grund seiner Schichtung gleichsam in die Gruppe des Karpathensandsteines gehört. Hierauf deutet auch der Umstand, daß in der Tiefe des Tales W-lich der Kirche von Szelistyóra unter den Melaphyrtuffen phyllitartige, grünlich-seidenartige Schiefer anstehen, als unterste Bildungen des unteren Karpathensandsteines. Besonders gegen das mit 362 m bezeichnete Talende zu, im Tal der Kirche unter dem Kreuz treten diese seidenartig anzufühlenden Schiefer auf, denen dolomitartige Kalksteinbreccie und dann Melaphyrtuff aufgelagert ist. Die unter der Kirche befindlichen dünnen Schiefer sind mit dem Melaphyrtuff zusammen blätterig gefaltet. Bei dem Wirtshaus in Szelistyóra geht der Eisen- und Manganerze führende Melaphyrtuff in Melaphyrtuff-Sandstein über, dessen Grenzen sehr schwer auszuscheiden sind.

3. Klippenkalk (Oberer Jura).

Der W—E-lich verlaufende Kalksteinzug von Karmazinesd-Boj gabelt sich in der Gegend von Vorca in zwei Teile, in einen nördlichen und einen südlichen Zug. Ersterer bildet zwischen Lunksóra, Gyalumáre und Valisóra zusammenhängende Klippen und streicht auf dem breiten Rücken der Wasserscheide von W nach E. Letzterer hingegen ordnet sich zwischen Dumesd, Furksóra und Gyalakuta in Form kleiner Schol-

len an und zieht gegen Szelistyóra. Die Entfernung der beiden Kalksteinzüge von einander beträgt durchschnittlich 5 km und das dazwischen liegende Gebiet wird von Melaphyrtuff und anstehenden Melaphyr ausgefüllt, der mit Quarzporphyrgängen abwechselt.

Der nördliche Zug läßt sich zwischen Karmazinesd und Lunksóra nur in dünnen Streifen verfolgen und auch diese Streifen sind weit voneinander entfernt. An der Stelle nämlich, wo ihr Anschluß zu vermuten wäre, befindet sich eine etwa 10 km² umfassende, dem Dazit nahe-stehende Liparit-Eruption, die sowohl den Melaphyrtuff, als auch die Klippenkalke größtenteils bedeckt, so daß die Schollen des Grundgebirges nur hie und da anstehend angetroffen werden.

Der Jurakalk tritt E-lich von Vorca zwischen dem Plateau 566 m und dem Punkte 288 m des Lunksóra—Dumesdi-Baches zutage, ferner W-lich und E-lich vom Punkte 564 m des Via nalta das Valea Baracia-Tal durchquerend. Im nördlichen Teil des Gligan-Plateaus, am Plateau 641 m beginnt sodann ein zusammenhängender Zug. Dieser Zug erreicht seine größte Breite auf den Plateaus des Paginel und Belcsinie (616), von denen ostwärts wiederum nur Schollen anzutreffen sind, so auch bei Gyalumáre; nächst Felsólunkoj am Muncsel (608) und auf der Magura bei Valisóra findet man das Gestein wieder in breitem Zuge, obwohl es hier zwischen den Melaphyrtuffen bereits in zahlreiche Schollen zersplittert ist.

Geht man auf der Bráder Landstraße von N nach S und steigt von der am östlichen Rande des Kartenblattes befindlichen Biegung abweichend gegen Gyalumáre empor, so stößt man dort am Passe auf bunten Kalkstein. Auf den mit rötlichen und schwarzen Einschlüssen verzierten Kalk folgt sodann weißer Kalkstein mit *Korallen*, *Bryozoen*, *Nerineen*-, *Diceras*-Durchschnitten und *Brachiopoden*.

In der Talsenkung N-lich der Kirche von Gyalumáre erblickt man ein mit Dolinen besätes Kalksteingebiet. In dem weißen Kalkstein sind *Monotrypen*-, *Korallen*- und *Gastropoden*-Reste häufig, während der rötliche Kalkstein mit jenen eigenartigen Gebilden angefüllt ist, die infolge ihrer Gitterstruktur als *Hydrozoen*, *Stromatoporen* zu betrachten sind, aber auch mit der Struktur der *Sphaeruliten*-Schalen außerordentliche Ähnlichkeit besitzen. In diesem Gebiet lagert unmittelbar auf dem Melaphyrtuff konglomeratischer Kalkstein; desgleichen ruht unterhalb des Wirtshauses in Gyalumáre auf dem Melaphyrtuff brecciöser Kalkstein. In den am Wege bei der Kirche von Gyalumáre herumliegenden Kalksteinblöcken fand ich große Korallenstämme.

In dem großen, von Izvor abwärts ziehendem, schluchtartigem Graben von Felsólunkoj trifft man eine mit losen Kalksteintrümmern

vermischte tonige Bildung, deren Alter einstweilen ungewiß ist. In dem tiefen Graben abwärts tritt jedoch alsbald Melaphyrtuff zutage, auf dem rötliche Buntkalk-Breccien lagern.

Von Gyalumáre gegen Pogyele zu fand ich an der Quelle in Konglomerat eingeschlossen rötlichen Kalkstein, der jene gewisse an *Sphaeruliten*-Klappen erinnernde *Stromatopora* ? enthielt. Diese ganze Kalksteinbildung scheint hier in den Melaphyrtuff eingefaltet zu sein.

Die W-lich von Gyalumáre gelegenen Plateaus sind von Kalkstein bedeckt, dessen Bänke in der Gegend von Izvor über dem Pareu Treketóri 50—60° gegen 1—2^b fallen. Zwischen den Punkten 538 m und 634 m sammelte ich in den kalkigen Konglomeratbänken *Korallen* und *Stromatoporen*-artige Überreste; die gleichen Fossilien kommen auch in den rötlichen kieseligen Kalksteinen am Punkte 634 m vor, die dem Melaphyrtuff unmittelbar auflagern. Am Gyalumáre-Plateau befinden sich Dolinen, in deren graulich weißem Kalk *Korallen*-, *Echiniden*- und *Nerineen*-Überreste häufig sind. Auf dem 673 m hohen Plateau des Manu habe ich Kalksteinbänke mit einem Fallen von 50° nach S beobachtet, in deren herumliegenden Trümmern *Korallen*, *Nerineen* und *Belemniten*-Reste häufig waren. Bemerkenswert ist, daß auf dem Melaphyrtuff unmittelbar rötlicher, quarziger Kalkstein ruht, in dem ich *Diceras*-Reste gesehen habe. Auf den Plateaus zwischen Gyalumáre und Manu liegen Kalkklippen, aus denen ich *Belemniten*-Stücke herauslösen konnte. Auf dem Plateau 652 m hingegen dominieren die *Nerineen*-Kalke. Zwischen dem Palsinyie und Gyalumáre lagert auf dem dunklen, zahlreiche Augite enthaltendem Melaphyrtuff *Nerineenkalk* in Bänken mit einem Einfallen von 30° gegen SE und unter 50° gegen S. Auf dem Plateau 652 m befinden sich scheinbar unter 40° nach S fallende Kalksteinbänke. Das Plateau selbst wird von einer riesigen Doline eingenommen, mit emporragenden Kalkschollen an ihren Rändern.

Westlich von Gyalumáre auf dem Plateau 631 m liegt rötlicher und grauer konglomeratartiger Kalkstein; der graue Kalk führt die Überreste riesiger *Nerineen* und *Korallen*. Der graue Kalk gehört als Fortsetzung des Manu zweifellos dem Jurakalk an, die über dem Hause des Kantors befindlichen konglomeratartigen Kalke aber sind allenfalls bereits in die Kreide zu stellen.

Östlich von Gyalumáre an der Verzweigung der beiden Gräben befindet sich die Piatra-Tiszi, ein verkleinertes Abbild der Grohot-Brücke. Hier ist deutlich zu sehen, daß auf dem Melaphyrtuff Kalkstenbreccie mit grauen Kalktrümmern lagert, der Melaphyrtuff aber enthält wieder kleine Kalkschollen. Die unter dem 20 m hohen Piatra-Tiszi befindliche Felsbrücke besteht aus weißem Kalkstein, in dem *Nerineen*- und *Diceras*-

Reste zu finden sind. Auf der nördlichen Seite des Kalksteintores über dem Valea Uresti sind ebenfalls zahlreiche Korallen und Nerineen zu finden.

4. Kalkstein-Konglomerat und Breccie (Untere Kreide).

Auf dem Melaphyrtuff und den Klippenkalken lagert in der ganzen Länge der Gemeinde Gyalumäre Kalksteinkonglomerat, dessen Alter noch unbestimmt ist. Bei der Quelle Pogyele fand ich im Konglomerat eingeschlossen Rollsteine von rötlichem Kalk, die jurassische Stromatoporen als Einschlüsse enthielten. Das Konglomerat ist somit jünger als der Jura, weshalb ich es provisorisch in die Kreide stelle. Die Kalkbreccie wechselt mit tuffigem Gestein ab und liegt in den tieferen Niveaus, während sie aufwärts in Konglomerat übergeht. Am Paß von Gyalumäre bei dem Kreuz zeigt das Konglomerat ein Fallen von 30° nach S und enthält Kalksteineinschlüsse. Diese Konglomeratbildung ist besonders am Nordufer des Treketóri-Baches zwischen dem Izvor und dem Punkte 634 m mächtig entwickelt und zieht von hier in einem etwa 500 m breiten Streifen ostwärts gegen den Punkt 631 m zu und dann gegen die Kirche von Gyalumäre, meist auf Melaphyrtuffen, im W und E aber auf Jurakalk lagernd.

Gegen W, auf dem Belcinie-Plateau (662 m) lagert am Wege vor der Hürde unmittelbar auf dem Melaphyrtuff Orbitulinenkalk, der dann als Kalkkonglomerat in kleinen Partien hie und da auch an einzelnen Stellen des Jurakalkzuges auftritt. Das Kalkkonglomerat besitzt am S-Abhang des Plateaus ein Fallen von 30° gegen SE.

Das Konglomerat verwittert in der ganzen Länge der Gemeinde Gyalumäre zu Schotter, unter der Schotterdecke tritt aber an zahlreichen Stellen das feste Kalkkonglomerat hervor. So unter dem Hause des Kantors von Gyalumäre, wo die Izvor-Quelle aus rötlichem brecciösem harten Kalkstein zutagetritt, aus dem ich Korallenstücke herausschlagen konnte. Etwas weiter folgt ein aus kleinen Rollstücken bestehendes Konglomerat, das Melaphyrtuff, Quarz und Kalksteintrümmer enthält.

Das Material jener Schotterlager, die zu den mediterranen Schottern gehören, stammt zweifellos hauptsächlich aus diesen kretazischen Konglomeraten.

5. Karpathensandstein (Untere Kreide).

An den südlichen Saum des Melaphyrgebirges schließt sich eine Karpathensandsteinzone an, die zwischen Vorca, Dumesd, Dumbravica, Gyalakuta und Szelistyóra von W gegen E ziehend, weit nach S bis auf das Kartenblatt Marosillye reicht. Begibt man sich von Gyalumäre süd-

wärts in die Gemeinde Gyalakuta, so durchquert man ein etwa 7 km breites Melaphyrgebiet; auf den Gebirgskämmen haben wir ein tuffartiges, an durch Verwitterung befreiten Augitkristallen reiches Gestein unter den Füßen. Auf dem Plateau 415 m erscheinen einige Kalkschollen in Form grauer und roter Kalkbreccie; gegen das Plateau 373 m erblickt man sodann in staffelförmigen Absätzen ein arkosenartiges Gestein aus Quarzporphyr und Granitgrus bestehend. Hierauf folgt Kalkkonglomerat und weiter S-lich Karpathensandstein. Sodann beobachtet man wieder Melaphyrtuff, mit Mandelsteintrümmern vermischten tonigen Tuff; in einer Lagerung, als ob es aus Melaphyr entstandener Karpathensandstein wäre. Nur in der oberen Partie des über Kabesd befindlichen Hügels ist echter geschichteter Karpathensandstein anzutreffen, der anfangs mit steilem Einfallen, später immer mehr geschichtet in großer Ausdehnung gefunden wird. Ich gebe hier einige Zahlen an. Unter Kabesd besitzt der schieferige Karpathensandstein ein Fallen von 35° nach N, etwas weiter südwärts aber fallen die dunklen Schiefer bereits 70° S. Etwas weiter bei dem Brunnen am Kreuz macht sich wieder kalzitaderiger Karpathensandstein bemerkbar mit einem Fallen von 40° nach S. Bei der Mühle zwischen Kabesd und Gyalakuta ist an der nördlichen Seite Sandstein mit einem Fallen von 50° nach N, an der entgegengesetzten südlichen Seite Karpathensandstein mit einem Fallen von 60° gegen NW und alsbald wieder schieferiger Sandstein mit einem Fallen von 50° nach SE zu sehen. Bei der Schule von Gyalakuta befindet sich die Grenze des roten tonigen Melaphyrtuffes und des demselben auflagernden bläulichgrauen Karpathensandsteines. An der großen Biegung bei Gyalakuta erblickt man sodann die dunklen Schiefer mit ein Fallen von 35° nach SE. Sodann erscheinen die Schiefer in den bizarrsten Faltungen, während die spröderen Sandsteine mehr durch Brüche gestört sind; zweifellos hat aber diese großartige Störung Sandstein und Schiefer zu gleicher Zeit betroffen, nur kam sie bei den Schiefen in kontinuierlichen bizzaren Faltungen zum Ausdruck, während die Sandsteine ihrem spröderem Material entsprechend nicht so sehr fortlaufende Schlingen, sondern vielmehr zertrümmerte Bänke bilden.

Nordwestlich von Gyalakuta bei dem Punkte 308 m erblickt man bunten brecciösen Kalk, der mit wechselndem Fallen bis an den Nordausgang des Dorfes zu verfolgen ist. Im Dorfe Gyalakuta selbst aber folgt mit dunklem, aus dünnen Bänken bestehendem Karpathensandstein abwechselnder Melaphyrtuff mit faustgroßen kieseligen Kalksteineinschlüssen. Dieser sandsteinartige Melaphyrtuff ist sehr schön gefaltet, ebenso wie der in dünnen Bänken ausgebildete, etwas schieferige Karpathensandstein. Am SE-Rande des Kartenblattes, etwas N-lich von der

Kirche von Szelistyóra tritt in der Tiefe des Tales grünlicher, sich seidenartig anfühlender, phyllitähnlicher Schiefer auf, den man versucht wäre, als eine sehr alte Bildung zu betrachten, da er im Melaphyrtuffgebirge in einer tiefen Talsohle zutage tritt. Die genaue Untersuchung ergab jedoch, — wie auch Herr Direktor L. v. Lóczy bestätigte — daß dieser seidenartige Schiefer von Szelistyóra nichts anderes sei, als eine außerordentlich gefaltete Partie des in die Gruppe des Karpathensandsteins gehörenden Schiefers.

Ihre größte Ausdehnung jedoch besitzt die Karpathensandstein-Zone nach S, auf dem Blatt Marosillye, über die ich nächstes Jahr ausführlichen Bericht erstatten werde, denselben auch auf die Sandsteine der oberen Kreide ausdehnend, die ich in dem soeben beschriebenen Gebiet auf Grund von Fossilien bisher nicht nachweisen konnte.

6. Schotterlager mit rotem Ton (Unteres Miozän).

Im Gebiete von Felsőlunkoj, an der großen Biegung der Landstraße nach Déva befindet sich ein ausgedehntes Schotterlager, das hier unmittelbar dem Melaphyrtuff auflagert. Die aufgeschlossenen Profile ergeben folgendes Bild:

Neben der Quelle von Lunkoj befindet sich unten sandsteinartiges rötliches Trümmerwerk, auf welchem Quarzkonglomerat lagert; hierauf folgt weißer tuffiger Sand. Die Mächtigkeit dieses ganzen Profils beträgt etwa 20 m und darauf folgt roter Sand und das Schotterlager. Mit diesem roten sandigem Schotter ist sodann die ganze Umgebung in mächtiger Lage bedeckt und östlich der Kirche von Felsőlunkoj tritt zwischen dem roten, sandigen Schotter grauer Mergel auf, mit einem Fallen von 15° nach NE. Dieser ist wieder von rotem tonigen Schotter bedeckt, während er sich gegen den Punkt 558 m zu Konglomerat festigt. Der rote Schotter ist endlich von grauem Mergel, dann einige Meter hoch von tuffigem Ton bedeckt, welchen die Pyroxenandesit-Breccie des Plateaus 606 m überlagert.

Westlich von der Landstraße bei Alsólunkoj sind die Abhänge des Melaphyrtuffgebirges von einer mit gelbem Sand vermischem Schotterlage bedeckt, die nicht so ausgesprochen rot gefärbt ist, als die Schotterdecke von Felsőlunkoj. Zwischen Alsó- und Felsőlunkoj, im Tale Valea recse, bei der Brücke 310 m ist an der nordwestlichen Ecke des Gyalu Fétyi Konglomerat mit sanftem NE-lichen Fallen aufgeschlossen. Dieses mediterrane Konglomerat gehört in das Liegende des soeben beschriebenen Schotterlagers.

Das beschriebene miozäne Schotterlager erreicht bei Alsólunkoj auch sein Ende, da sich nordwärts davon bereits das Melaphyrtuffgebirge

befindet, das als alter Damm die mediterrane Bucht von Felsőlunkoj und die mediterrane Bucht von Brád-Rakova von einander scheidet.

Der Zusammenhang fehlt hier also; der Anschluß ist somit gegen E zu suchen, zwischen den mediterranen Schottern, namentlich zwischen Felsőlunkoj und Ruda, welche Gegend bereits auf das von dem Herrn Chefgeologen Dr. M. v. PÁLFY kartierte Blatt entfällt.

7. Rhyolit und Dazit.

Zwischen Lunksóra und Gyalumáre ordnen sich an der Grenze des Melaphyrtuffes und des Klippenkalkes von W nach E kleine Eruptionskegel an, deren Gestein teils aus Rhyolit, teils aus Dazit besteht. Im W zwischen Lunksóra und Baresd befindet sich in der Umgebung des Gligan (642 m) ein zusammenhängendes Eruptivgestein von größerer Ausdehnung, das als ein in Dazit übergehender Liparit anzusprechen ist. Über den Zeitpunkt der Eruption läßt sich hier sehr wenig sagen, da diese jungen Eruptivgesteine in einem ganz alten Gebirge zwischen dem Melaphyr und dem Jurakalkzug ausgebrochen sind.

III. Erzführende Aufschlüsse.

In Gyalumáre im Graben, der von der Kirche nach SW zieht, befinden sich die durch Baron ÁRPÁD v. GYÖRFFY und seine Gemahlin JULIANNA v. KOVÁCS aufgeschlossenen Eisen-Silber Bergwerke, die der ungarische Fiskus im Frühjahr 1910 von den Genannten um 155.000 Kronen erworben hat. Der Revier beträgt 28 Joch, also etwa ein Gebiet von 1.4 Quadratkilometer Ausdehnung, dasselbe verdankt seine Erze den den Melaphyrtuff durchbrechenden Quarzporphyren. Das Gebiet wird gegenwärtig völlig aufgeschlossen und führt hauptsächlich Galenit und Chalkopyrit, während im Bacchus-Stollen auch Antimonit gefunden wird.

Westlich von Gyalumáre liegt das *Treketori-Tal*, dessen Grundriß und Profil obenstehende Abbildung wiedergibt. Nahe der Vereinigung des Treketori und des Izvor-Tales befindet sich der 20 m lange *Gyaszán Ilie*-Stollen, auf dessen Halde ich im Kaolin Pyrit und Galenit-Stufen gesehen habe. Östlich davon hat der steile Bach noch fünf Erzgänge aufgeschlossen. Der Erzgang Nr. II zeigt ein Fallen von 70° gegen NE, der Gang Nr. III weist bei einem Fallen von 60° nach NE 25 cm mächtige Galenit und Chalkopyrit-Gänge auf. Der 10 cm mächtige Gang Nr. V, der mit einem Fallen von 70° nach NE 20 cm mächtige Pyrit und Galenitgänge aufweist. Sämtliche Erzgänge befinden sich im Melaphyr-

tuff, die Grenze des Kalksteins ist aber im N nur mehr 50—150 m weit entfernt. Zwischen den Gängen I und V beträgt die horizontale Entfernung 420 m, der vertikale Abstand 120 m. Deshalb wäre es empfehlenswert behufs eines eventuellen Aufschlusses von der Gegend des Gyaszán-

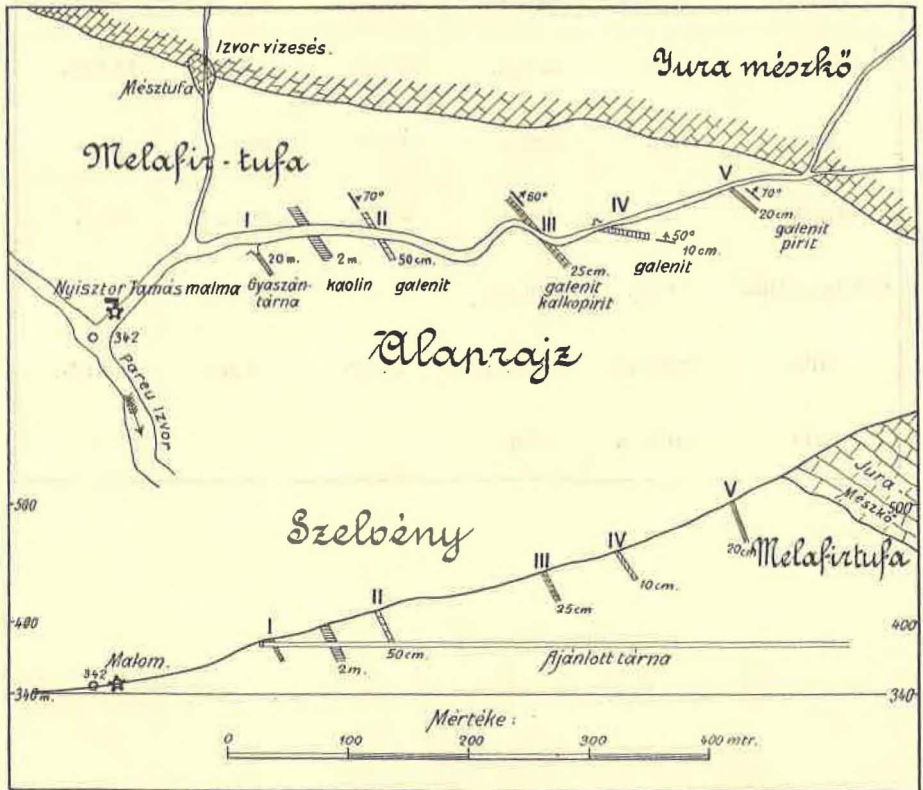


Fig. 1. Grundriß und Profil der erzführenden Aufschlüsse des Treketori-Tales bei Gyálumáre.

Stollens unter das Treketori-Tal einen etwa 450 m tiefen Stollen zu legen, der sämtliche Gänge durchschneiden würde.

Endlich teile ich noch die Angaben der Analyse der in der Gegend von Gyálumáre vorhandenen beachtenswerteren Aufschlüsse mit. Die chemische Analyse wurde im Herbst 1909 im chemischen Laboratorium des kgl. ung. Bergbezirkes zu Selmebánya ausgeführt (Aktenzahl 472), u. zw. an von mir eigenhändig genommenen Proben.

Analyse der Erzgänge in der Gegend von Gyalumáre:

Ein Meterzentner enthält	Alsólunkoj Fugata-Stollen	Pogyele Pankel-Stollen	Gyalumáre Br. Gyórfly-Stollen	Treketori Erzgang Nr. III.	Valisóra Vladája-Stollen
Schwefel	5 kgr.	64 kgr.	79 kgr.	23 kgr.	10 kgr.
Blei	0·5 „	19·9 „	17—	5·2 „	4·1 „
Kupfer	—	1·6 „	6·2 „	0·5 „	0·5 „
Goldiges Silber	2 gr.	19 gr.	—	—	—
Silber	1·928 gr.	18·252 gr.	22 gr.	2 gr.	1 gr.
Gold	0·072 „	0·748 „	—	—	—

12. Die Nordost- und Südseite des Rézgebirges.

(Bericht über die geologische Aufnahme d. Jahres 1912.)

VON DR. KARL ROTH V. TELEGD.

Mein diesjähriges Arbeitsgebiet entfällt auf die Blätter der Generalstabskarte 1:25.000 Zone 17, Kol. XXVII SE und SW. Ich beging auf der Nordseite des Rézgebirges — als Fortsetzung meiner Aufnahmen im vorhergegangenen Jahre — die Umgebung der Gemeinden Paptelek und Tusza, auf der Südseite des Rézgebirges aber den von Alsólugos bis Élesdlok sich erstreckenden Gebietsteil, oder — mit anderen Worten — die nördliche Seite des Sebesköröstal-Abschnittes, der bei Rév beginnt und sich stark verbreitert.

Am Aufbau des genannten Gebietes nehmen die folgenden geologischen Bildungen teil:

		Alluvium der Flüsse.		
		Diluvialer brauner Ton und Schotter.		
Hangend- gebirge	}	Unterpannonische Schichten	} Eruptive Tuffe in allen drei Stufen	
		Untersarmatische		{ brackische Schichten kontinentale „
		Obermediterrane		{ marine Schichten brackische „
Grundge- birge	}	Kretazischer Kalk, Dolomit, Sandstein, Konglomerat und Mergel		
		Guttensteiner Kalk und dolomitischer Kalk		
		Permischer roter Sandstein und Breccie		
		Kristalline Schiefer		

Die *kristallinen Schiefer* bestehen — wie im ganzen Rézgebirge — auch auf dem in diesem Jahre begangenen Gebiete vorwiegend aus Glimmerschiefer. Die verschiedenen Varietäten dieses ergeben sich aus der verschiedenen relativen Menge des Quarzes und Glimmers, der Art

des Glimmers (Muskovit und Biotit), sowie aus dem Vorkommen des Glimmers in kleinen Blättchen oder größeren Blättern. Dem Glimmerschiefer schieben sich oft Quarzitlinsen ein; Amphiboliteinlagerungen sind untergeordnet, selten und nicht ausscheidbar. Das Studium der Hauptmasse der kristallinen Schiefer bleibt für das folgende Jahr.

Am Südostrande meines Kartenblattes, dem zwischen den Gemeinden Tusza und Csucsá gelegenen Ponor und dessen Umgebung tritt jener Teil des Grundgebirges zutage, der aus *permischem roten Sandstein* und *untertriadischem Guttensteiner Kalk* besteht. Es ist dies die nördlichste kleine Partie jenes ausgedehnten Zuges, der sich mit den jüngeren mesozoischen Ablagerungen zusammen reichlich gliedern läßt und der von hier gegen S nach Rév zieht.

Der *Guttensteiner Kalk* stellt eine ca. 60—80 m mächtige Schichtenreihe dar, die unten mit dolomitischen Bänken beginnt, auf welche dann mit dolomitischen und mergeligen Bänken wechsellagernder, von *Rhizocorallium* gelbgefleckter, grauer Kalk und zu oberst typischer grauer, von Kalzitadern durchzogener Guttensteiner Kalk folgt. Der Guttensteiner Kalkkomplex erlangt hier kaum 1 km² Ausbreitung, als zertrümmerte kleine Partie bildet er das Ponor genannte Plateau. Es ist dies ein mit Wiesen bedecktes, abflußloses Gebiet, auf Schritt und Tritt mit Wasser verschlingenden Trichtern, in deren einzelnen kleine Bäche verschwinden, die aus den westlich benachbarten, höher sich erhebenden kristallinischen Schiefen herkommen. Das Kalkplateau liefert in seinen nördlichen und nordöstlichen Endigungen in je einer kräftigen Quelle das angesammelte Wasser. Unter diesen Quellen findet namentlich die nördliche, den Berettyó-Ursprung liefernde, Izbuk genannte, mit ihrem ungemein reichlichen Wasser und ihrer 15 m hohen, mit alluvialem Kalktuff überdeckten Kaskade, weit und breit nicht ihres gleichen.

Den Kalk des Ponor-Plateaus umgibt als schmaler Saum der unter ihm zutage tretende *rote Sandstein des Perm*. Es ist dies die Masse eines harten, feiner oder mehr grobkörnigen, bisweilen breccienartigen Gesteines, das gleichfalls von Brüchen durchsetzt ist und das den kristallinischen Schiefen diskordant auflagert. Die oberste, unmittelbar unter dem Guttensteiner Kalk lagernde Partie des roten Sandsteines geht in rötlichen und grünlichen blätterigen Schiefer über. Dieses unmittelbare Liegende des Kalkes läßt sich namentlich in jenem Wasserriß beobachten, der am nordöstlichen Ende des Ponor-Plateaus ganz oben seinen Anfang hat; dieses unmittelbare Liegende des Kalkes mag vielleicht gleichfalls noch der unteren Trias angehören.

Daß das Ponor-Plateau und seine Umgebung nur der letzte Rest einer einst viel weiter ausgebreiteten Decke darstellt, beweist augen-

scheinlich auch der Umstand, daß die vom Ponor entspringenden Täler und Bergrücken überallhin mit dem nicht abgerollten Schutt, oft mit ansehnlichen Blöcken des roten Sandsteines bedeckt sind. Auch die in den neogenen Schichten sehr verbreiteten und häufig recht mächtigen Schotter-schichten sind in der Umgebung des Ponor mit dem abgerollten Schutte des roten Sandsteines erfüllt.

In den nördlich vom Ponor hinziehenden Tälern setzen die an der Grenze des Permsandsteines und des Glimmerschiefers hervorsprudelnden Quellen hie und da gleichfalls Kalktuff ab ebenso, wie der unmittelbar aus dem Kalk hervorbrechende Izbuk.

Die *kretazischen Schichten* finden sich in genügend großer Verbreitung im Tale des Sebes-Körös. Die in der Gosaufazies entwickelten Ablagerungen der oberen Kreide in der Bucht von Nagybaród, welche Ablagerungen eine reiche Fauna und Kohlenflöze führen und die von Rhyolithdurchbrüchen durchsetzt sind, besprachen mehrere Autoren, neuestens behandelte sie in seinem Aufnahmeberichte v. J. 1909 B. LÁZÁR. Ich selbst konnte mich in diesem Jahre noch nicht mit dem Studium der Umgebung von Nagybaród befassen, doch beging ich detailliert jenen mesozoischen Kalkzug, der nach Westen den Nagybaróder Ablagerungen sich anschließt und bei Felsölugos sein Ende erreicht. Es ist dies ein schmaler, dem Glimmerschiefer-Grundgebirge längs Verwerfungen sich anschließender und auch gegen die Tertiärbucht hin mit steilen Bruchrändern endigender, durch und durch zerbrochener Ufersaum. In der östlichen Hälfte des Zuges weicht die in den Tälern aufgeschlossene tiefere Partie der Ablagerungen von der meist auf den Gipfeln auftretenden höheren Partie im allgemeinen ab. Die tiefere Partie besteht vorwaltend aus rötlichem oder weißen, grobkörnigen Quarzsandstein, Konglomerat und aus Breccie und enthält hie und da auch harte oder lockerere Mergeleinlagerungen von untergeordneter Verbreitung und Mächtigkeit. Die höhere Partie bildet grauer, gelblicher oder rosenrot gefärbter Kalk, der zumeist von Kalzitadern durchzogen ist. Wo sich eine nur etwas größere Kalkscholle vorfindet, dort kommen, in verschiedenen Höhen, kleine von Dolinen bedeckte Plateaus zustande.

In der Umgebung von Pestes und auch an mehreren anderen Punkten treten in größerer Verbreitung die harten Bänke des graulichbraunen, zuckerkörnigen Dolomites und die den atmosphärischen Einflüssen zufolge zu kleinen eckigen Stückchen und auch ganz zu feinem Pulver zerfallenden Dolomitschichten auf. Längs dem Lukucabache bei Pestes endigen die Kreideschichten in N—S-licher Linie gegen Westen hin mit den vorherrschend aus mesozoischen Kalkgeröllen bestehenden Bänken eines groben Konglomerates mit steilem Einfallen.

Auch im westlichen Teile des Élesd—Élesdloker Zuges sind die weißen Sandsteine, Kalke und der Dolomit vorhanden. An Petrefakte erinnernde Durchschnitte fand ich nur hie und da in den Kreidekalken; der Dolomit, Sandstein, Konglomerat und Mergel sind ganz fossilieer. Bei den in großem Maße gestörten Lagerungsverhältnissen der Schollen ist es beim Fehlen von Petrefacten recht schwer sich zu orientiren, und ist es nicht ausgeschlossen, daß der Dolomit und einige der Kalke der westlichen Partie älter als Kreide sind und daß diese die nördliche Fortsetzung der Südseite des Sebes-Körös, des älteren mesozoischen Királyerdő darstellen. Den Zusammenhang dieses Zuges mit der Nagybáróder Bildung kenne ich vor der Hand noch nicht. Daß die tiefere Partie der Osthälfte des Zuges, die Sandsteine und Mergel in sich schließt, der Gosau-Kohlenbildung von Nagybáród entspricht, ist umso wahrscheinlicher, als im Hangenden der Nagybáróder Kohlenflöze ein mit meinen grobkörnigen weißen Quarzsandsteinen ganz identer Sandstein sich findet. Den größten Teil meines diesjährigen Gebietes bedecken die reichlich gegliederten *Neogenschichten*.

Die Schichten des *oberen Mediterran* finden wir am Nordabfalle des Zusammenstoßens des Réz- und Meszesgebirges, in der Umgebung von Tusza und Paptelek, in verhältnismäßig geringer Verbreitung und geringer Mächtigkeit. In jenem Teile des Sebes-Köröstales, den ich in diesem Jahre beging, ist keine Spur dieser Schichten vorhanden.

Als tiefste Partie der obermediterranen Schichten treten in der unmittelbaren Umgebung der Gemeinde Paptelek mit Braunkohlenspurens und Dazittuff verknüpfte brackische Schichten auf, auf welche nach aufwärts marine Schichten folgen. An anderen Orten fehlen die brackischen Schichten und lagern dann unmittelbar die marinen obermediterranen Schichten der Uferfazies den kristallinischen Schiefen auf.

Die brackischen Schichten sind in ca. 4—5 m Mächtigkeit am schönsten im westlichen Teile der Gemeinde Paptelek, der östlicheren Verzweigung des als Valea Hodopstina bezeichneten Tales aufgeschlossen. Hier folgt über der 1 m starken Schichte groben, eckigen, Glimmerschiefer-Schuttes feinkörniger, brauner und grauer, glimmerreicher Sand. Aus diesem Glimmersand, der in diesem Tale auch etwas weiter abwärts an einer Stelle aufgeschlossen ist, sammelte ich nebst zahlreichen Exemplaren von *Potamides (Clava) bidentata* GRAT., *Potamides nodosoplicata* M. HÖRN., *Potamides picta* BAST. etc. einige Austern-Bruchstücke. Außerdem findet sich in diesem Sande hier auch ein 5 cm starkes, linsenförmiges, sich auskeilendes, an den Bruchflächen glänzend schwarzes Braunkohlenschichtchen, welches mit einer einige cm starken grünlichbraunen Tuffschichte verbunden ist. An dieser Stelle wurde auch ein Stollen getrie-

ben. Über dem brackischen glimmerreichen Sand folgt die marine, obermediterrane Petrefakte enthaltende Schichtreihe, welche aus Sandstein-Konkretionen einschließendem Sand, Glimmerschiefer-Grus und aus diesem zusammengebackener, kalkiger, lockerer Breccie besteht. Die genannte Schichtreihe zieht sich hier bei Paptelek längs dem auf die Pojana-Kalin führenden Weg, an der der Berettyó-Schlucht zugekehrten steilen Seite weit hinauf. Am Fuße dieser steilen Berglehne fand ich noch an einigen Punkten die mit Braunkohlen-Spuren und Tuff verbundene brackische Bildung, so bei der Mündung des Tales V. Hodopstina, wo am Berettyó-Ufer der Fluß eine $\frac{1}{2}$ m starke, horizontal gelagerte, bräunliche Tuffschichte und darüber ein einige mm starkes Braunkohlen-Schnürchen ausgewaschen hat. Einen ähnlichen Aufschluß fand ich auch, unmittelbar dem Glimmerschiefer aufruhend, am westlichen Fuße des Kirchenhügels. Der Dazittuff tritt indessen (höchstens in 1—2 m Mächtigkeit) auch den marinen Schichten zwischengelagert, an ein-zwei Punkten in der unmittelbaren Umgebung von Paptelek auf, in der Umgebung von Tusza aber, wo die brackischen obermediterranen Schichten ganz fehlen und die marinen Schichten unmittelbar dem Glimmerschiefer auflagern, findet man den Dazittuff nur den marinen Schichten zwischengelagert. Die obermediterrane brackische Bildung ist also eine ganz lokale Facies von minimaler Erstreckung und Mächtigkeit, die darin sich findenden Braunkohlenspuren können demnach von praktischem Gesichtspunkte nicht in Betracht kommen.

Die obermediterranen Schichten — größtenteils marine Sedimente — sind auch überhaupt nur von geringer Verbreitung, ihr letztes Auftreten gegen Westen hin ist das hier bei Paptelek, beziehungsweise an der Westlehne des in meinem vorjährigen Bericht erwähnten Dealu Lungu. Weiter nach Westen hin lagern den Glimmerschiefern am Westabfalle des Rézgebirges die sarmatischen Schichten auf.

Die obermediterranen marinen Schichten gehören der Uferzone an, ihr vorwaltendes Material ist locker zusammenhaltender grober Glimmerschiefer-Schutt und Schotter, mehr-weniger kalkig. Petrefakte finden sich häufig genug in diesen Ablagerungen, doch nur einige Arten: *Scutella vindobonensis* LAUBE, *Echinolampas* sp. (1 Exemplar), einige *Pecten*- und *Ostrea*-Spezies, sowie *Lithothamnium*-Knollen. In einem der nördlich von Tusza hinziehenden Gräben fand ich jene aus feinkörnigem gelben Sand bestehende Fazies, welche ich in meinem vorjährigen Berichte aus der Gegend nächst Szilágyosmlyó erwähnte. Ich sammelte hier zahlreiche Exemplare von *Turritella* cf. *turris* BAST. und *Vermetus* sp. Die Mitte der ganzen kleinen Partie des Obermediterrans bildet die Gemeinde Tusza, hier kommen die beiden Hauptzweige des Berettyóflusses zusammen,

welcher Fluß die ganze Bildung bis auf den auf Schritt und Tritt hervorblickenden Glimmerschiefer erodierte. Der Fluß ist an den Rand des Glimmerschiefer-Grundgebirges wie hingefesselt und statt daß er schon bei Tusza in das Innere der mit lockerem Material erfüllten Szilágyáságer Bucht herausträte, sägte er sich vorher noch auf dem 10 km betragenden Abschnitt zwischen Tusza und Váralja in der kompakten Masse der kristallinischen Schiefer eine enge Schlucht mit steilen Wänden aus.

Als Fortsetzung der obermediterranen Schichten nach oben folgen in der Umgebung von Tusza und Paptelek, im Sebes-Köröstale dem Grundgebirge aufgelagert, die *untersarmatischen Schichten*. Der tiefere Teil dieser ist eine an vielen Orten und in großer Verbreitung Land-schnecken führende kontinentale Bildung.

Die aus grobkörnigem Sand und Schotter bestehenden kontinentalen Schichten sind durch ihre auffallende grüne Färbung leicht zu erkennen.

Am Nordabfalle des Rézgebirges konnte ich diese Bildung nur an einem einzigen Punkte, in jenem Graben konstatieren, der an der Nordseite des von Tusza W-lich hinziehenden und als Dealu Surdul bezeichneten Hügels beginnt. Dieser Graben schließt die kontinentalen Schichten nur in geringer Verbreitung und geringer Mächtigkeit auf, trotz alledem läßt sich an dieser Stelle der Zusammenhang derselben mit den liegenden obermediterranen marinen Schichten, wie mit den hangenden untersarmatischen, brackischen Schichten gut beobachten. Am Grunde des oberen Teiles des genannten Grabens erscheint Glimmerschiefer, nach abwärts gehend überschreiten wir die Grenze der dem Glimmerschiefer aufgelagerten typischen, obwohl nur einige Meter starken, obermediterranen marinen Strandschichten. Das Material der letzteren ist auch an dieser Stelle eine petrefaktenführende, lose zusammenhaltende kalkige Breccie von Glimmerschiefer-Schutt oder stellenweise ein formeller Lithothamnienkalk. In dem letzteren haben die kleinen Seitenbäche völlige kleine Höhlen ausgewaschen und aus ihm sammelte ich die Steinkerne eines zolllangen *Lithodomus sp.* Die mit Lithothamnien-Knollen vollgepfropfte lockere Glimmerschiefer-Breccie, aus der im Bachbett hie und da die Exemplare von *Scutella vindobonensis* LBE. herausgucken, geht ohne scharfe Grenze in einen grobkörnigen, zusammenhaltenden grün gefärbten Sand über. Aus diesem grünen Sande sammelte ich außer mehreren Exemplaren von *Cyclostoma sp.* und *Helix sp.* die Ervilien und Cerithien der untersarmatischen Brackschichten. Weiter abwärts im Tale schließen die Wasserriße die auf Grund zahlreicher Petrefakte unzweifelhaft feststellbaren untersarmatischen brackischen Schichten in namhafter Mächtigkeit auf. In den übrigen Aufschlüssen der Umgebung von Tusza und

Paptelek folgt unmittelbar über den obermediterranen marinen Schichten die untersarmatische brackische Bildung.

An der Südseite des Rézgebirges lassen sich die dem Grundgebirge auflagernden untersarmatischen kontinentalen Schichten in breitem Zuge von beträchtlicher Mächtigkeit und großer Ausdehnung vom Westrande meines Blattes bei Alsólugos bis Élesdlok hin verfolgen. Am vorzüglichsten schließen diese Bildung die Wasserriße in der Umgebung der Gemeinden Tinód, Tötös und Ósi auf. Hier läßt sich die Mächtigkeit dieser Schichtgruppe auf mindestens 80—100 m schätzen. Das Material derselben ist vorherrschend ein grün oder braunrot gefärbter, grobkörniger, zähe zusammenhaltender toniger Sand, der mit Schotterschichten wechselt. Unter den Geröllen sind außer dem aus den Glimmerschiefer-Schichten herstammenden Quarzit und mesozoischem Kalk mit Salzsäure stark brausende, harte oder weichere, lebhaft grün gefärbte Mergel sehr häufig und diese verleihen den kontinentalen Schotterschichten ein eigenartiges und charakteristisches Aeußeres.

Den Ursprungsort dieser Schotter fand ich unterhalb der Vicera-Bergspitze in einem Seitenaste des Valea Omului, welches nach Élesdlok hin führt, in Form von grünen Mergeln, die wahrscheinlich der Kreideserie angehören, auch anstehend. Die Quarzitgerölle sind nur wenig abgerollt und auch unter den Kalkgeröllen finden sich zahlreiche, die von Flächen und nur wenig abgerundeten Ecken begrenzt sind.

Petrefakte, u. zw. Landschnecken, sammelte ich an mehreren Punkten des Zuges. In meinem gesammelten Material sind *Galactochilus cf. sarmaticum* GAÁL, *Cyclostoma div. sp.*, *Triptychia sp.*, *Bulimus sp.* und *Helix sp.* die häufigsten. Da hier von einer weit verbreiteten und namhaft mächtigen Bildung die Rede ist, an deren ungefähr sechs Punkten auch ich Versteinerungen sammelte, so ist diese Ablagerung zu weiteren eingehenderen Aufsammlungen und die erst in der neuesten Zeit der Beachtung gewürdigte und sozusagen von Tag zu Tag an immer neueren Orten konstatierte untersarmatische Landschnecken-Fauna zu weiterem Studium überaus geeignet.

In der obersten Partie der kontinentalen Schichtgruppe im Sebes-Köröstale lagert ein Biotitblättchen führender, massig (also nicht schieferig) vorkommender, weicher Tuff, den ich an zahlreichen Punkten des ganzen Zuges auch in größeren zusammenhängenden Partien vorfand.

Der obere Teil der untersarmatischen Schichtgruppe besteht aus brackischen Schichten. In großer Verbreitung finden sich diese Schichten an der Nordseite des Rézgebirges in der Umgebung von Tusza und aus diesen besteht der obere Teil der das Sebes-Köröstal erfüllenden untersarmatischen Bildung. Diese beiden, von der kristallinen Schiefer-

masse des Rézgebirges abgetrennten Vorkommnisse zeigen gewisse Abweichungen.

Die vom Zusammenstoße des Réz- und Meszesgebirges nördlich gelegenen Hügel sind zum größten Teil von den untersarmatischen Brackwasser-Bildungen aufgebaut. Ihren Zusammenhang mit dem Liegenden, oder aber mit den nur an einem einzigen Punkte des Gebietes bekannten untersarmatischen kontinentalen, beziehungsweise mit den allgemein verbreiteten obermediterranen marinen Schichten besprach ich bereits. Ihr Material besteht hier fast ausschließlich aus Sand mit konkretionär zu Schichten sich anreihenden Sandstein-Einschlüssen, apfel- bis faustgroßen, abgerundeten, vorwaltend von Quarzit und Rhyolit gebildeten Schottergeröllen in mächtigen Schichten und nur sehr untergeordnet aus Schiefer-ton. Bei der Lockerheit des Materiales also schließen die nach Nord gerichteten Gräben, breiten und tiefen Wasserriße und Schluchten diese Schichtgruppe vorzüglich auf. Die gewöhnlichen untersarmatischen Versteinerungen lassen sich aus der tieferen Partie der Schichtgruppe an vielen Orten und in großer Anzahl aufsammeln. In meinem vorjährigen Berichte erwähnte ich, daß in der Umgebung von Gyümölcsénes die höhere Partie des petrographisch einheitlichen und im tieferen Teile sarmatische Petrefakte führenden Schotter- und Sandkomplexes auf Grund der darin vorkommenden Petrefakten die unterpannonische Uferfazies repräsentiere. In der Umgebung von Tusza gelang es mir zwar nicht, in der höheren Partie der Sand-, Schotterschichtgruppe Versteinerungen zu finden, dennoch ist es fast sicher, daß diese höhere Partie schon der unterpannonischen Stufe angehört. Die Teilung und Ausscheidung dieser Bildung von zweierlei Alter ist unter solchen Umständen sehr schwierig. In den nach Nord gerichteten Tälern, vom Grundgebirge entfernter, bei den Gemeinden Felsőszék, Tótfalu und Ballaháza fand ich an mehreren Orten den Congerien führenden blauen Ton.

Im Tale des Sebes-Körös ist das Material der brackischen untersarmatischen Ablagerungen feinkörniger glimmerreicher Sand, gröberer Sand, kalkiger Sandstein, wenig und nur feinkörniger Schotter und viel schieferiger Ton, sowie Mergel. Die gewöhnlichen untersarmatischen brackischen Petrefakte kann man an vielen Stellen aufsammeln. Namentlich häufig sind die Hydrobien, die auch für sich ganze Schichten erfüllen. Bei Tinód fand ich auch Hydrobientkalk. Von paläontologischem Gesichtspunkte weicht diese Bildung durch den letzteren Umstand, petrographisch aber durch das Auftreten der tonigen Sedimente in größerem Maße von den brackischen untersarmatischen Schichten der Nordseite des Rézgebirges ab. Die brackischen Schichten an der Südseite des Rézgebirges scheiden sich ebenso wenig scharf von den liegenden kontinentalen Schich-

ten ab, wie in dem oben besprochenen Aufschlusse der Nordseite in der Umgebung von Tusza. Im Tale der Sebes-Kőrös schließen uns den Zusammenhang der untersarmatischen kontinentalen Schichten und der diese deckenden Brackwasser-Bildungen beispielsweise die mächtigen Schluchten und Wasserriße vorzüglich auf, die an dem Pojana genannten Hügeln an der Nordostseite der Gemeinde Ósi hinziehen. Ohne scharfe Grenze folgen hier die brackische Fossilien führenden Sandschichten über den kontinentalen, aus grünem Sand und Schotter bestehenden Schichten. Mitten in der mit brackischen Fossilien erfüllten Schichtfolge fand ich hier in einer groben, Hydrobien führenden Sandstrate Landschnecken, die mit den Formen der kontinentalen Schichtfolge übereinstimmen. Die Vermengung der zweierlei Bildungen an der Grenze konnte ich auch an mehreren anderen Punkten konstatieren.

In den brackischen Schichten kommt untergeordnet auch Lignit vor. So bei Pestes, in dem am Nordende der Gemeinde nach West abzweigenden Bache, am unmittelbaren Rande des Kreidegrundgebirges, in den Wasserrißen der Gemeinden Tötös und Ósi und hauptsächlich im Hangenden der kontinentalen Schichten bei Élesdlok. Diese Lignitvorkommnisse sind der brackische Fossilien führenden Bildung eingelagert und stehen hauptsächlich mit den Hydrobien führenden Schichten in Zusammenhang; sämtliche, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, sind nur linsenförmige, dünne Einlagerungen und nicht Flöze.

Die Ablagerungen der *unteren pannonischen* Stufe an der Westseite des Rézgebirges besprach ich in meinem vorjährigen Berichte eingehender. Mit den dort beschriebenen sind auch die auf dem Gebiete westlich von Tusza auftretenden identisch, von diesen letzteren, gegen Felsőszék, Tótfalu und Ballaháza hin gerichteten Vorkommen sprach ich übrigens auch schon im vorigen.

Im Tale der Sebes-Kőrös, südöstlich der Gemeinden Ósi, Élesdlok und Gégény, gegen Cséklye hin, erstreckt sich eine auf mindestens 100 m Mächtigkeit veranschlagbare, fast ausschließlich aus — zur Zement-erzeugung geeignetem — Mergel bestehende Schichtenreihe. Es ist dies das unmittelbare Hangende der untersarmatischen brackischen Bildung und geht ohne scharfe Grenze in diese letztere über. Der Zementmergel ist ein gut spaltendes, weißlichgrau gefärbtes Gestein, das stellenweise ganz blätterig wird und hie und da von schmalen Einlagerungen eines weißen, feinkörnigen, lockeren Tuffes unterbrochen ist. Bisweilen enthalten die Mergel zahlreiche Hydrobien, anderweitige Fossilien kenne ich daraus nicht. Es sind dies jene Mergel, welche MATYASOVSKY¹⁾ unter der

1) Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anst. f. 1883. Földtani Közlöny Bd. XIV. Jahresber. f. 1884. Földt. Közl. Bd. XV.

Benennung „Rissoen-Mergel“ zum Sarmatischen rechnet, LÁZÁR¹⁾ aber als „pontische Zement- und Tonmergel“ erwähnt. Daß der obere Teil dieses Mergelkomplexes schon der unterpannonischen (pontischen) Stufe angehört, bestätigen meine Beobachtungen, die ich in der Umgebung von Élesd und Tinód durchführte.

Der Mergelkomplex in der Umgebung von Cséklye und Gégény erreicht nach Westen hin bei Ósi sein Ende. Bei Ósi schneidet das Alluvium der Sebes-Körös die untersarmatische brackische, weiter westlich zwischen Tötös und Tinód aber die untersarmatische kontinentale Schichtreihe ab. Das Einfallen des ganzen Komplexes ist auf der Tinód—Tötöser Linie sehr flach nach NO, in der Gegend von Ósi und Gégény ein nördliches, beziehungsweise ESE-liches.

Am westlichen Ende der Hügelreihe an der Nordseite von Tinód, gegen das Inundationsgebiet des Pesteser Baches hin, beginnen neuerdings die mit jenen von Gégény petrographisch identischen Mergel, welche von hier nach Westen, mit flachem NE-lichem Einfallen, in schmalen Streifen das Inundationsgebiet des Sebes-Körös umsäumen. Diese Mergel der Gegend von Alsólugos und Élesd führen Fossilien (Hydrobien) nicht. Hingegen sammelte ich in ihrem erwähnten Auftreten bei Tinód aus einer zwischengelagerten Tuffschichte *Congerina banatica* R. HöRN. in mehreren Exemplaren. Der Tuff selbst ist ein graulichweißes, feinkörniges, hauptsächlich aus glasigen Splintern bestehendes lockeres Gestein, das in seinem Aeußeren vollständig ident ist mit jenen Gesteinen, die man unter dem Namen Rhyolittuff, resp. Dacittuff zu erwähnen pflegt. Aeüßerlich ist es mit den an der Nordseite des Borsoder Bükkgebirges (in der Umgebung von Apátfalva) auftretenden Rhyolittuffen vollständig übereinstimmend.

Die östliche Endigung des Alsólugos—Tinóder pannonischen Zuges ist der Congerien-Fundort mit 3^h 5^o Einfallen. Kaum auf einige Schritte Entfernung von hier ostwärts findet man etwas höher an der Hügellehne mit dem Einfallen nach 3—4^h unter 10—15^o die auf Grund von Fossilien konstatierbare untersarmatische Schichtgruppe. Der brackische und terrestrische Teil dieser scheidet sich hier nicht scharf ab. Westlich von Tinód lehnt sich der Nordrand des schmalen unterpannonischen Zuges an die untersarmatische terrestrische Schichtgruppe an (und fällt auch gegen diese ein), die Berührung beider verdeckt der die Hügel überkleidende diluviale Schotter und Ton. Das Westende des pannonischen Zuges befindet sich jenseits der Grenze meines Blattes, im Valea mare bei Alsólugos; hier treten die untersarmatischen Schichten neuerdings zutage.

¹⁾ Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anst. f. 1909. Budapest, 1911.

Den das Inundationsgebiet der Sebes-Körös nördlich, von Alsólugos bis Tinód in schmalen Streifen einsäumenden unterpannonischen Mergelzug halte ich für eine verworfene (abgerutschte) Scholle.

Der *diluviale* braune Ton und Schotter (hauptsächlich aus kristallinen Schiefen stammender Quarzschotter) findet sich auf den Hügelrücken fast überall. Der Schotter liegt in den verschiedensten Höhen, selbst auf der Ponorhöhe oben findet man abgerollte Quarzschotter. Ein Teil dieser Schotterdecken ist wahrscheinlich älter, als Diluvium.

Am *alluvialen* Inundationsgebiet der Täler des Rézgebirges findet sich der aus sämtlichen Bildungen herstammende Schutt, der Schotter des breiten Alluviums des Sebes-Körösflusses stammt zum Teil schon von einem außerhalb des Rézgebirges gelegenen Gebiete her, unter diesem Schotter ist also auch viel fremdes Material. Die Terrassen der Sebes-Körös reihen sich zwischen Gégény und Alsólugos der Südseite an.

13. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eger.

VON DR. ZOLTÁN SCHRÉTER.

Über Anordnung der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt begann ich im Sommer dieses Jahres die geologische Aufnahme des *Bükkgebirges* in den Komitaten Borsod-Heves. Bei meiner Aufnahmearbeit suchte ich vor allem Anschluß an die Aufnahme EUGEN NOSZKY'S, Professors zu Késmárk, die das westlich von meinem Gebiete liegende Mátragebirge umfaßt. Einen Teil der Hügellage zwischen den beiden Gebirgen begingen wir gemeinsam mit Herrn NOSZKY, um die Kartierung einzelner, sich aus dem einen Gebiet in das andere hinüberziehender Bildungen einheitlich auszuführen. Mit Genehmigung der Direktion schlossen sich mir auf je einen kürzeren Abschnitt der Aufnahmezeit die Herren K. KULCSÁR und J. VIGH, Assistenten an der technischen Hochschule an um sich die Methoden der geologischen Aufnahmen anzueignen und nahmen dann später an der Aufnahmearbeit eifrig Teil. Während der Aufnahmezeit hatte ich auch die Ehre Herrn Direktor L. v. LÓCZY auf kurze Zeit auf meinem Aufnahmegebiet zu begrüßen.

Die geologischen Verhältnisse wurden bereits von J. BÖCKH gelegentlich der Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt in seiner Arbeit über das Bükkgebirge¹⁾ ziemlich genau dargestellt, desgleichen liefert auch JOSEF v. SZABÓ²⁾ mehrere interessante Beiträge. In neuerer Zeit haben M. v. PÁLFY,³⁾ ELEMÉR M. VADÁSZ⁴⁾ und KARL ROTH v. TELEGD⁵⁾ wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Geologie des Bükkgebirges geliefert.

1) JOHANN BÖCKH: Die geologischen Verhältnisse des Bükkgebirges und der angrenzenden Vorberge. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XVII, 1867. p. 225.

2) JOSEF v. SZABÓ: Heves és Külső-Szolnok megyék földtani leírása. (Geologische Beschreibung d. Komitate Heves u. Külső-Szolnok.) Arbeiten der Wanderversammlung ungar. Aerzte u. Naturforscher im Jahre 1868, S. 80. Nur ungarisch.

3) MORITZ v. PÁLFY: Der Wehrlitstock von Szarvaskő; Földtani Közlöny, Bd. XL, S. 518. Budapest, 1910.

4) ELEMÉR M. VADÁSZ: Geolog. Notizen a. d. Bükkgebirge im Komitat Borsod; Földtani Közlöny Bd. XXXIX, S. 227.

5) KARL ROTH v. TELEGD: A Magyar Középhegység északi részének felső oligocén rétegeiről, különös tekintettel az egervideki felső oligocénre. (Üb. d. ob. oligocänen Schichten d. nördl. Teiles d. Ungar. Mittelgebirges, mit besonderer Berücksichtigung d. oberen Oligocäns v. Eger.) Koch-Festschrift S. 111, 1912. (Nur ungarisch.)

Am geologischen Bau des Gebietes nehmen folgende Bildungen teil:

1. Karbon-System.

Das Karbon-System besteht hauptsächlich aus mächtigen *Tonschiefer*-, untergeordnet aus *Kalkstein*-, *Sandstein*- und *Hornstein*-Schichtenkomplexen. Der *Tonschiefer* ist schwarz oder dunkelgrau, seltener rötlich oder gelblich und im allgemeinen ziemlich zerklüftet. Fossilien wurden darin bisher nicht gefunden. In großer Ausdehnung kommt er nördlich von Zsérc, östlich und nördlich von Felsőtárkány, nordwestlich von Felnémet und in der Umgebung von Szarvaskő vor.

Der Sandstein kommt untergeordneter zwischen den Tonschiefer gelagert vor; eine größere Mächtigkeit erreicht er nicht. Er ist meist feinkörnig und besteht nur selten aus größeren Körnern. Er kommt im Almárvölgy, an mehreren Stellen des Tales von Szarvaskő, nordöstlich von Szarvaskő, nördlich von Felsőtárkány am Középbérc, am Papkőbérc und nordöstlich von diesen vor. Im allgemeinen ist er fossilieer, an einer Stelle jedoch, wo er von der normalen Ausbildung abweicht, namentlich im Steinbruch des Vaskapu genannten kleinen Berges im Tale von Szarvaskő führen die daselbst aufgeschlossenen, die gelblichen und graulichen Sandsteine begleitenden schwarzen Tonschiefer verkohlte *Pflanzenreste*. In letzteren trifft man auch 2—3 mm mächtige *Anthrazit*-Streifen an. Obwohl die schlecht erhaltenen Pflanzenreste nicht bestimmbar sind, glaube ich doch, daß man diese Schichten daraufhin und auf Grund der Kohlen Spuren in das obere Karbon stellen kann, da in diesen Schichten auch andernorts in Ungarn sowohl Pflanzenspuren, als auch Kohlenflöze vorkommen. Hier in der Umgebung aber ist Kohle nicht zu erwarten.

Demgegenüber kann man die bereits beschriebenen Tonschiefer und die damit stellenweise abwechselnden Sandsteine, ferner die später zu beschreibenden Kalksteine in das *untere Karbon*, das *Kulm* stellen, wie dies bereits WOLFF, SZABÓ und J. BÖCKH getan haben.

Der *Kalkstein* ist in Schichten von geringerer und bedeutenderer Mächtigkeit an zahlreichen Stellen zwischen die Tonschiefer gelagert. Bald ist er dunkel, bald hellgelb oder graulich und in letzteren Falle gewöhnlich dünn geschichtet, fast schieferig. Diese Kalksteine sind gewöhnlich mehr oder weniger kristallinisch. Die gelblichen, schieferigen Kalksteine stellt J. BÖCKH in den Jura (unter Nr. 3). Das wiederholte Abwechseln der Kalksteine mit dem Karbontonschiefer ist am besten an den Einschnitten der Landstraße Felnémet—Szarvaskő sichtbar, wo zwischen den vorwiegend unter 45—50° gegen NW fallenden Tonschiefern sehr deutlich 2—3 dm, mitunter auch einige Meter mächtige graue, häufig

bons eingelagert sind. Dieselben kommen in der Umgebung von Zsérc am Balkóhegy, Előhegy und Mákszemhegy, südlich von Monosbél, an einer Stelle im Eisenbahneinschnitt und südlich von Bátor vor.

Ein Teil der Kalksteine und Tonschiefer des Karbons ist auf Grund der darin vorkommenden Fossilien von den übrigen, fossilieeren Schichtengruppen entschieden zu trennen. Diese Schichten kommen in der Umgebung von Visnyó und Dédes vor, wo seinerzeit bereits J. Böckh Fossilien gefunden hat und in neuerer Zeit VADÁSZ eine ganze Reihe von Fossilien aufzählt, die auf das oberste Niveau des unteren Karbon hinweisen. Das Gebiet in dem diese Schichten auftreten, ist in diesem Jahre noch nicht zur Aufnahme gelangt, weshalb ich mich einfach auf die Erwähnung derselben beschränke.

In das Karbonsystem gehört noch Quarzschiefer, Hornstein und Jaspis, die in Form von untergeordneten Zwischenlagerungen vorkommen. Aus dem rötlichen Quarzschiefer erwähnt RÜST 9 Radiolarien, von denen 7 Spezialitäten des Bükkgebirges bilden. Die Durchmusterung der meisten Dünnschliffe verlief resultatlos; im Dünnschliff eines rötlich-braunen Jaspis, der aus dem nördlich von Felsőtárkány gelegenen Vöröskő stammt, war eine Unmenge von Radiolarien zu beobachten, die jedoch mit den von RÜST vom selben Orte beschriebenen nicht übereinstimmen. Es sind dies folgende Arten:

Cenosphaera cfr. *carbonica* RÜST sehr häufig.

Lithocampe sp. (wahrscheinlich neu) ziemlich häufig.

Tricolocapsa obesa RÜST selten.

2. Diabas, Wehrlit und Gabbro.

Diese Gesteine durchbrechen die Karbonschichten und sind teils als Intrusionen zwischengelagert, teils lakkolithartig erstarrt. Am häufigsten ist der *Diabas*, ein mittel- oder feinkörniges, mehr oder weniger grünliches Gestein; in frischerem Zustande sind bereits mit unbewaffnetem Auge Plagioklas-Plättchen sichtbar, ferner eine Pyroxen-Art, die gewöhnlich bereits etwas verändert ist. Oft kommt darin auch Pyrit vor. Der Diabas wird in großen Massen im Kerekhegy-Zuge des Középbérc angetroffen, ferner in der Umgebung von Szarvaskő in mehreren Stöcken und Intrusionen (Majortető, Keselyő, Hegyeskő und nördlich von der Gemeinde). Die Diabasstöcke werden von dem Tal von Szarvaskő in einer malerischen Schlucht durchbrochen. Auch die in der Schlucht befindliche alte Burgruine steht auf Diabas. Sodann kommt er noch nördlich von Bakta, am Reszeltető, Gyöngyvirághegy und im Ujhatárvölgy vor. Im Berva-Tale konnte ich zwei, in der Gegend des Nagybányabérc

vier und im Tale von Felnémet ebenfalls vier Diabasgänge nachweisen. An mehreren Stellen sind darin Steinbrüche angelegt, deren Material hauptsächlich als Straßenschotter verwendet wird.

Das *Wehrlit*-Vorkommen wurde bereits von SZABÓ und PÁLFI ausführlich beschrieben. Der am „Vaskapu“ vorkommende Lakkolith besitzt ungefähr eine elliptische Ausdehnung; in seiner Mitte ist ein Schürfstollen angelegt, der auch das intakte Gestein gut aufschließt. An seinen Rändern ist der Lakkolith als Gabbro ausgebildet. Ein geringeres Vorkommen des Wehrlits konnten wir noch an einer Stelle, namentlich im Ujhatárvölgy feststellen. Gabbro kommt in der Umgebung von Szarvaskő ebenfalls an mehreren Stellen vor, entweder den Wehrlit begleitend, oder in isolierten kleineren Partien.

3. Mesozoischer (obertriadischer?) Kalkstein.

Unter dem Sammelnamen „mesozoischer (obertriadischer?) Kalkstein“ fasse ich vorläufig die Kalksteine im südwestlichen Teile des Bükkgebirges zusammen, die von den Kalksteinen des Karbon entschieden zu trennen sind, über deren genaueres Alter sich jedoch noch nichts bestimmtes sagen läßt. Hierher gehören meist dichte weiße Kalksteine, die zu meist ungeschichtet sind, mitunter aber grobe Bänke bilden. Ihr Vorkommen: nördlich von Felnémet, in der Gegend des Bervatales—Farkaslyuk—Mészvölgy, mit einem Fallen von 40—60° gegen NW, östlich von Felsőtárkány bei der Schlucht von Barátrét mit einem Fallen von 50° gegen NW und noch weiter nordwärts in demselben Tal an zwei Stellen, wo in dem Tonschiefer des Karbons das sonst breite, mit sanft ansteigenden Lehnen eingefasste Tal bei diesen Kalkstein-Vorkommnissen zur schmalen Schlucht verengt wird. Ein gleicher Kalkstein findet sich ferner am NW-Abhang des Nagyeged und Kiseged, wo ein Fallen von 46° gegen SE beobachtet wird. Dichter weißer Kalk wird endlich in großer Ausdehnung nördlich von Cserépfalu angetroffen, wo ebenfalls ein Fallen von 40—60° gegen NW vorherrscht. Von hier zieht er sich dann gegen Répáshuta.

Viel untergeordneter habe ich NE-lich von Eger, am Várhegy *dunkelgrauen* und *schwarzen Kalk* beobachtet, mit einem Fallen von 40—62° gegen SE oder E, in dem wir an einer Stelle Bruchstücke von *Cidaris*-Stacheln bemerkten. Noch untergeordneter endlich fand ich weißen und lichtgrauen Dolomit im Zuge Nagyeged—Várhegy—Csákpilis.

Im weißen Kalkstein kommen sehr selten auch Spuren von Fossilien vor. So sind wir am untersten Teil des Berva-Tales auf schlecht

erhaltene Fossilien gestoßen, namentlich auf kleine Gastropoden-Durchschnitte und außerdem auf den schlecht erhaltenen Durchschnitt einer größeren Muschel, die ich für eine *Megalodus*-Art halte. P. ROZLOZNIK, der sich in neuerer Zeit eingehend mit den Megalodonten befaßt hat, ist ebenfalls geneigt, darin einen Megaloden-Durchschnitt zu erblicken. Schlecht erhaltene Fossilspuren kommen noch im Kalkstein am oberen Ende der Barátrét vor, gegenüber des von E hierhermündenden Odor-Tal.

Im unteren Abschnitt des Mészvölgy bei Felsötárkány, ferner im unteren Abschnitt des Hor-Tales bei Cserépfalu zeigen sich schlecht erhaltene Spuren von Korallen. Die ganze Bildung scheint demnach im allgemeinen eine koralligene Bildung von littoralem Charakter zu sein und ist wahrscheinlich am ehesten in die *obere Trias*, in den *Keuper* zu stellen. Zu erwähnen ist, daß J. BÖCKH die in Rede stehenden Kalksteine in den Jura stellt, während V. UHLIG¹⁾ geneigt ist, sie in die Trias zu verlegen.

4. Eozän.

Das älteste Glied des Tertiär, das im Bükkgelbgeirge vertreten ist, bildet obereozäner (bartonischer) Kalk, dem sich als unterstes Glied stellenweise noch ein konglomeratartiger Sandstein zugesellt. Der Kalkstein ist von littoralem Charakter, massig, ungeschichtet, stellenweise aus Lithothamnien aufgebaut. In kleinen Partien taucht er schon in der Nähe der Stadt Eger zwischen den oligozänen Schichten auf. So in der Vorstadt Maklár, am Wege nach der erzbischoflichen Ziegelei, nördlich davon, ferner in dem gegen den Kiseged gelegenen Teile des Bajuszberges, wo der Nummulitenkalk in den Weinbergen in Form von umherliegenden Trümmern zu sehen ist; es ist aber auch ein Steinbruch vorhanden, der die begleitenden Sandsteinschichten aufschließt. Der Kalkstein tritt dann weiter am Kiseged auf, von wo er sich auf den Nagyged hinaufzieht; hier bildet er in mächtiger Entwicklung den bedeutendsten Teil der Bergmasse. Nach NE zieht er auf den Várhegy, dann von hier gegen den Cserestető, nördlich von Noszvaj, wo im Kalkstein gute Aufschlüsse zu finden sind. Östlich von hier wird er rasch schmaler, nimmt aber nicht weit entfernt, in der Umgebung des „Szarvaskut“ an Breite wieder zu, doch erleidet seine obertägige Verbreitung hier eine Unterbrechung. Weiter ostwärts in der Umgebung von Zsérc taucht der eozäne Kalkstein wieder in kleineren Partien auf.

Der Kalkstein ist weiß oder gelblich, im Aussehen und Auftreten

1) V. UHLIG: Bau und Bild der Karpathen, pag. 703.

mit dem Kalkstein der Umgebung von Budapest völlig ident. Er führt gewöhnlich zahlreiche Fossilien, von denen sich jedoch kaum einige herauslösen lassen. Besonders häufig sind Lithothamnien, die zuweilen gesteinsbildend sind, ferner die Nummuliten, namentlich *Nummulites intermedius* d'ARCH und *N. Fichteli* MICH, die in einzelnen Schichten ebenfalls in großer Menge auftreten. Vertreten sind außerdem noch: *Operculina ammonaea* LEYM., einzelne Korallen, *Pecten biarritzensis* ARCH., *P. corneus* SOW., *Natica cepacaea* LAM., *Turitella* sp. *Ostrea* cfr. *cymbula* LAMK., *Lamna* sp. Zähne etc. Vereinzelt (Nagy-Eged, Cserestető) kommen auch riesige Exemplare von *Ostrea gigantea* SOL. vor.

5. Oligozän.

Zweifellos sind die Bildungen sowohl des unteren, als auch des oberen Oligozäns in dem von mir begangenen Gebiet vertreten.

Das *untere Oligozän* besteht im allgemeinen aus einem mächtigen bräunlichgelben Tonschichtenkomplex, der völlig dem Kisczeller Ton von Budapest entspricht. Der Budaer Mergel tritt hier in typischer Ausbildung nicht auf. Sehr untergeordnet erscheint am südöstlichem Fusse des Kis-Eged und Nagy-Eged eine dünne Einlagerung von kieseligem Mergel die eine große Menge von *Blatt-* und *Fischabdrücken* (*Meletta*, *Smerdis*), ferner flachgedrückte Exemplare einer kleinen *Krebsenart* führen. Dieses Mergelvorkommen, welches sich auch auf den Fuß des Nagy-Eged erstreckt, ist ein völliges Ebenbild einzelner kieseligter Budaer Mergel der Umgebung von Budapest. Hierher wäre noch der an der dem Kis-Eged gegenüberliegenden Lehne des Nagy-Bajusz-Berges zutrage tretende Mergel zu zählen, ferner die N-lich vom Wege nach der erzbischöflichen Ziegelei als Begleiter des Nummulitenkalkes auftretende kleine Mergelpartie. Diese Vorkommnisse wären also dem *Budaer Mergel* zuzuzählen; sie sind aber sämtlich so unbedeutend, daß es kaum lohnt, dieselben vom unteroligozänen Ton zu trennen und kaum möglich ist, sie auf der Karte gesondert auszuscheiden.

Der *Kisczeller Ton* kommt im Südosten des Grundgebirgzuges vor und zieht in typischer Ausbildung von SW nach NE. Im Südwesten tritt er zuerst, im Graben in der Nähe der Weinbauschule von Eger auf, sodann sind diese Schichten auch östlich von Eger am Bajusz-hegy vorhanden und hie und da den Wegen entlang, an den östlichen steileren Abhängen, und endlich in der erzbischöflichen Ziegelei auch aufgeschlossen. Dann zieht die Bildung weiter nordöstlich am Fusse des Kis- und Nagy-Eged, am Sikhegy gegen das Wirtshaus von Szöllöske und weiter in die Gegend des Forrókut und Sikfői kut bei Noszvaj. Nördlich von Noszvaj herrscht

unter dem jüngeren Schotter im allgemeinen der Kisczeller Ton vor. Dann zieht er wieder gegen Nordost in die Umgebung von Zsérc, wo er in der Umgebung des Nagyvölgy neben dem Tonschiefer des Karbon, ferner südlich von der Gemeinde neben dem eozänen Kalkstein auftritt. Auf großem Gebiete wird er von dem jungen Schotter, hauptsächlich aber von dem pleistozänen braunen Ton bedeckt, so daß es in diesem Gebiet eigentlich nur wenig gute Aufschlüsse gibt.

Die Fossilien, die sein Alter mit völliger Sicherheit bestimmen, sind folgende: *Pecten Bronni* MAYER, *Pecten Mayeri* HOFMANN, *Lima cancellata* HOFMANN, *Gryphaea Brongniarti* BRONN, ferner: *Clavulina Szabói* HANTK. sehr häufig, *Cl. cylindrica* HANTK. selten, *Cristellaria Wetherellii* JONES häufig, *Cr. gladius* PHIL. häufig, *Cr. cultrata* MONTF. sehr häufig *Cr. calcar* L. selten, *Cr. arcuatostrata* HANTK. häufig, *Cr. inornata* ORB. ziemlich häufig, *Cr. Kubinyii* HANTK. selten, *Textularia carinata* ORB. häufig, *Uvigerina pygmaea* ORB. selten, *Polymorphina problema* ORB. selten, *Truncatulina Haidingeri* ORB. häufig, *Bigennerina capreolus* ORB. selten, *Cyclammina placenta* RSS. selten, *N. cfr. Hörnesi* HANTK. selten, *Dentalina filiformis* ORB. häufig, *D. consobrina* ORB. selten, *D. pauperata* ORB. selten, und noch zahlreiche andere Foraminiferen.

Nach aufwärts lagern zwischen den Schichten des Kisczeller Tones auch sandige Schichten, die unmerkbar zu den oberoligozänen Bildungen hinüberleiten. Die Grenze ist nicht sicher festzustellen und deshalb, sowie auch wegen der Gleichförmigkeit der petrographischen Ausbildung war es bisher nicht möglich, diese beiden Formationen auf der Karte zu trennen. Die Fauna einzelner Fundorte erfordert aber eine Absonderung des oberen Oligozäns. So gehört z. B. das prächtig erhaltene Fossilmaterial der WIND'schen Ziegelgrube bei Eger entschieden dem oberen Oligozän an. In dieser Ziegelgrube wechseln mehrfach Ton und Sandschichten, die eine Sandschicht ist es, welche die Fossilien enthält, die KARL ROTH v. TELEGD zum Teil bereits beschrieben hat, zum Teil nächstens ausführlich beschrieben wird. Außerdem hat FR. LEGÁNYI am Sikberge oberoligozäne Fossilien gesammelt und der geologischen Anstalt eingesandt; auch Prof. I. LÖRENTHEY besitzt aus dem Brunnen der Weinbauschule zu Eger stammende Fossilien, die angeblich ebenfalls dem oberen Oligozän angehören.

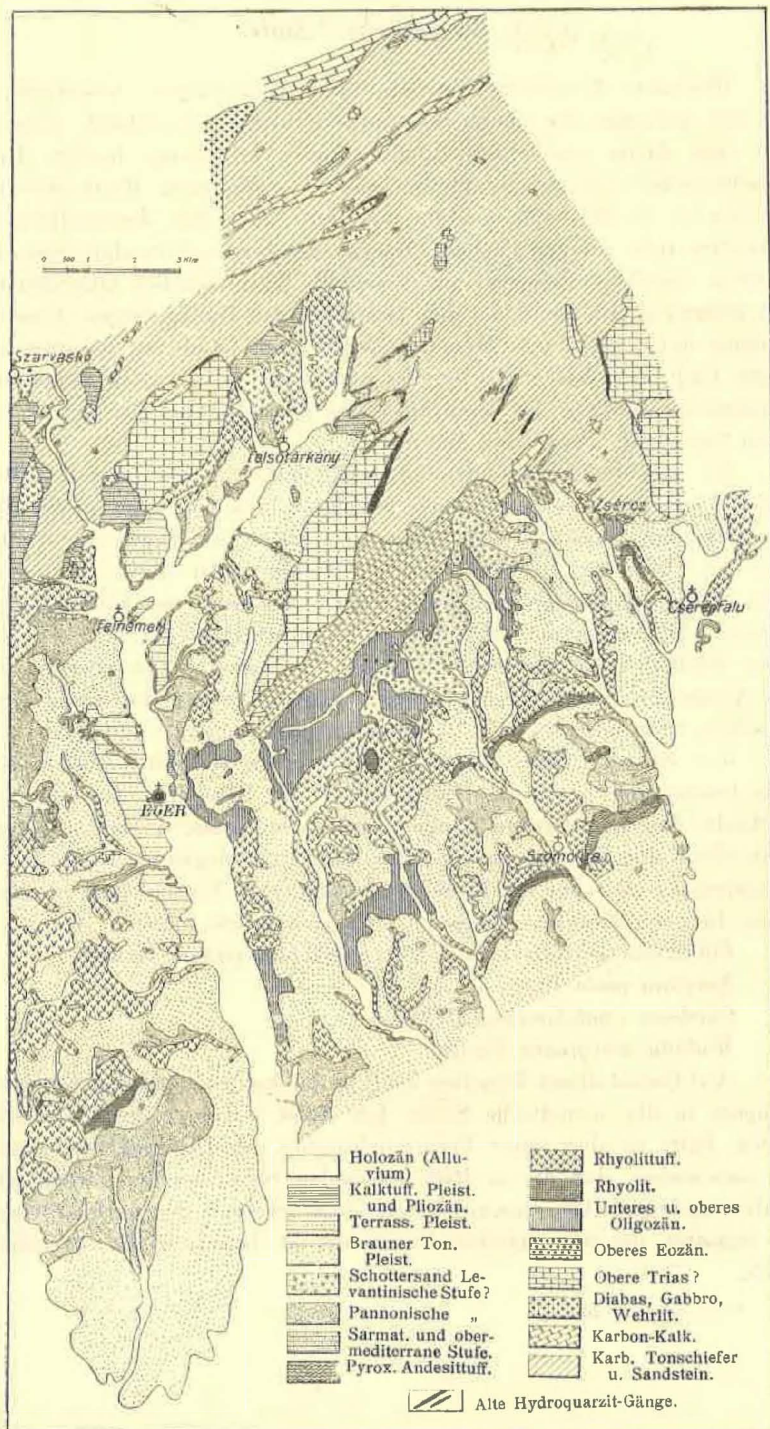
6. Mediterrane Stufe.

In dem nahegelegenen westlichen großen mediterranem Gebiet, welches sich von der Umgebung von Salgótarján bis an die nördlichen Abhänge der Mátra und des Bükkgebirges erstreckt, konnte NOSZKY das

untere und obere Mediterran gut von einander scheiden. In dem von mir begangenen Gebiet hingegen sind untermediterrane Schichten nicht zu konstatieren. Die obermediterrane Stufe jedoch läßt sich absondern, freilich nur auf einem kleinen Gebiete. Eigentümlicherweise beobachtete ich im südlichen Teil des Bükkgebirges, in der Umgebung von Noszvaj—Zsérc—Cserépfalu über den oligozänen Bildungen bisher nirgends obermediterrane Schichten. Im nördlichen Teil hingegen, in der Umgebung von Bátor—Egercsehi—Apátfalva (in dem von NOSZKY kartiertem Gebiet), sind sie in großer Ausdehnung vorhanden, hauptsächlich als Sand, Schotter und Konglomerat, der hie und da auch Fossilien führt. Von hier ziehen sie dann dem ganzen nördlichen Teil des Bükkgebirges entlang.

Im Inneren des Gebirges war das Tal von Felsőtárkány zur Mediterranzeit eine tief eingeschnittene Bucht. Auch hier dominiert vorwiegend Sand, Schotter und Ton, stellenweise mit Fossilien. Die Sedimente, sowie auch die Fauna sind im allgemeinen von litoralem Charakter. In dem zwischen Pirtyó und den Agyagos-Bergen vorkommenden schotterigen Sand findet man kleine Ostreen-Klappen. In dem lockeren Sandstein neben dem Berva-Tal kommen Exemplare von *Ostrea lamellosa* Brocc. vor; dieselbe Art wird auch häufiger in den mediterranen tonig-sandigen Schichten des Kammes zwischen dem Lespallag im Bervavölgy und dem Tal von Szarvaskő angetroffen. In der Bucht von Felsőtárkány nördlich von der Gemeinde herrscht am nördlichen Rand der Bucht hauptsächlich gelber Sand. An einer Stelle, am Wege zu dem sog. „István sir“ fand ich auf die Karbonschichten gelagert gelben sandigen Kalkstein, der hauptsächlich Exemplare von *Anomia ephippium* L. führt. Östlich von der Gemeinde in der Umgebung des Teiches ist gelber Ton und Sand vorhanden, in dem *Ostrea crassissima* LAM. eine dünne Bank bildend vorkommt. In dem die Ostreen führenden Schichten begleitendem gelben Ton fand ich nach der Schlemmung folgende Foraminiferen: *Polystomella striatopunctata* F. et M. häufig, *P. crispa* L. selten, *Rotalia Beccarii* L. häufig. Diese Arten weisen deutlich auf den geringen Salzgehalt des Wassers hin, welches die in Rede stehenden Sedimente ablagerete.

Nordwestlich von Felnémet, im oberen Teil des Almár-Tales ist kalkiger Sandstein in litoraler Fazies ausgebildet, der in großer Menge hauptsächlich *Balanus* sp., spärlicher *Ostrea lamellosa* Brocc. und eine kleinere *Pecten* sp. enthält. In den sandigen Mediterranschichten, die auch zwischen Bátor und Bakta in den Senken zwischen den Karbonschollen vorkommen, haben wir mit Herrn NOSZKY ebenfalls obermediterrane Fossilien gefunden.



Figur 2. Geologische Karte der Umgebung von Eger.

7. Sarmatische ? Stufe.

Besondere Erwähnung verdient jene hochgelegene *Schotterdecke*, die sich teilweise den obermediterranen Schichten anschließt, teilweise aber eine davon anscheinend unabhängige Verbreitung besitzt. Diese Schotterdecke, richtiger gesagt die erhalten gebliebenen Reste derselben kommen in ca 350—400 m Höhe vor, teils über den obermediterranen Schichten, teils auf den flachen Plateaus des Karbon-Grundgebirges. Ihr Material besteht vorwiegend aus haselnuß- bis nußgroßen Quarzstücken und stammt somit nicht von den Gesteinen des Bükkgebirges. Fossilien kommen darin nicht vor. Meiner Ansicht nach ist dieser Schotter eine gegen Ende des oberen Mediterrans oder wohl noch später entstandene terrestrische Bildung. Er beschränkt sich ungefähr auf das Gebiet zwischen Szarvaskő, Bakta und Bátor.

Im Anschluß an diese Schichten, namentlich in den unter der Schotterdecke gelegenen *tonig-sandigen Schichten*, kommen auch *Kohlenflöze* vor. Besonders südöstlich von Bátor, im Tólápa-Tale liegen die Kohlenflöze, die früher auch abgebaut wurden. Hierauf weist die im Tale befindliche große Schutthalde hin, die aus Trümmerwerk von Kohlenschiefer besteht. Die Stollen und Schächte sind heute bereits gänzlich verfallen. Auch NNE-lich von dieser Stelle gegen Szarvaskő zu, im obersten Teil des Almásvölgy befinden sich einige verlassene Schürfstollen; in einem derselben tritt ein etwa 40—50 cm mächtiges Lignitflöz zutage.

J. v. SZABÓ erwähnt,¹⁾ daß die Kohlengrube von Bátor zwei Kohlenflöze besitzt und zu oberst „Papierkohle“ mit Sand und Ton mehrfach wechselt. Abgebaut wurde Kohle nur in dem einen, 4 Fuß mächtigen Flöz; die Kohle war von geringer Qualität. In geologischer Hinsicht sind besonders die zwischen die Kohlenflöze gelagerten Tonschichten von Interesse, die auch Fossilien führen, u. zw. nach SZABÓ folgende Arten:

Potamides mitralis EICHW. (= *Cerithium pictum* BAST.)

Neritina picta BAST.

Cardium vindobonense PARTSCH.

Modiola marginata EICHW.

Auf Grund dieser Fossilien stellt er den kohlenführenden Schichtenkomplex in die sarmatische Stufe. Ich selbst konnte nirgends Fossilien finden, halte es aber unter Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse für annehmbar, daß die in Rede stehenden Schichten der sarmatischen Stufe angehören. Aus diesem Grunde stelle ich auch den darübergelagerten Schotter, der terrestrischen Ursprungs ist, bereits in die sarmatische Stufe.

¹⁾ L. cit. S. 103.

8. *Rhyolittuff, Rhyolit und Hypersten-Andesittuff.*

1. *Rhyolittuff.* In den südlichen Teilen des Bükkgebirges sind mächtige Massen von Rhyolittuff vorhanden, der von der Mátra herüberzieht und sich nach Nordost in Gebirge von Eperjes-Tokaj fortsetzt. Dies ist gewöhnlich ein weißes oder hellgraues, leichtes, lockeres oder dichteres Gestein, sehr häufig mit haselnuß-, nuß- oder faustgroßen Bimsstein-Lapilli und Bomben, die seltener auch Kopfgröße besitzen. Seine Farbe ist selten blaßrosa, häufiger dunkelgrau oder schmutzig bräunlichgrau. Deutlich sichtbar sind in dem Rhyolittuff die Quarzsplitter oder die Bruchstücke der wasserhellen Quarzdihexaeder, die glänzenden Spaltungsflächen der Orthoklase (Sanidin) und die Biotitplättchen, die oft in großer Menge auftreten und eine auffallende Größe erreichen, dann wieder in den Hintergrund treten oder auch fehlen. Bei einzelnen Abarten sind auch die Plagioklase bereits mit unbewaffnetem Auge oder mit der Lupe deutlich zu erkennen (Übergang zum Dazituff). Meist ist der Rhyolittuff grobkörnig und die Bestandteile sind mit unbewaffnetem Auge oder wenigstens mit der Lupe zu unterscheiden; es gibt aber auch ganz feinkörnige, homogen erscheinende Tuffe, deren Bestandteile auf diese Weise nicht mehr zu erkennen sind.

Ihr Verbreitungsgebiet läßt sich von W nach E etwa in folgendem angeben: Nördlich von Bakta, von der Gegend des Reszeltető bis zum See am Ende des Tóvölgy, in der Umgebung von Felnémet am Agyagos-Berge und südlich davon im östlichen Teil des Pirtyó-Plateaus, am Fuße der Terrassen des Tales von Felnémet-Eger, in der Gegend der Berva-Wiese, im ganzen nördlichen Teil der Bucht von Felsőtárkány, im Miklós-Tale, im Ostoros-Tale, auf den Bergen Kisbajusz und Cikledi. SW-lich von Eger bis Demjén und SE-lich von Eger bei Ostoros, E-lich bei Szomolya, Noszvaj, Zsérc, Bogács und Cserépfalu kommen sie in sehr großer Ausdehnung vor.

Kleinere Rhyolittuff-Reste werden dem Grundgebirge aufgelagert angetroffen. So z. B. nördlich von Felnémet am Papphegy zwei Partien, noch weiter nördlich, am Kamme zwischen dem Lespallag und dem Vaskapu eine kleinere Partie und endlich im mittleren Teil des Almár-Tales eine größere Partie.

2. *Rhyolit.* Im Vergleich zu dem Rhyolittuff treten die Rhyolitenströme nur untergeordnet auf. Gewöhnlich werden sie in pechsteinartiger, mitunter in perlitartiger Ausbildung angetroffen und sind dunkelgrau, sogar schwarz gefärbt, oder auch hellgrau. Häufig ist auch ein wiederholter Wechsel von hellen und dunklen Partien in dem Gestein,

welches dann gestreift oder gebändert erscheint. Die Quarzdihexaeder und Biotitplättchen sind sämtlich sehr gut auch makroskopisch sichtbar, die Orthoklaskristalle (Sanidin) gewöhnlich und mitunter auch die Plagioklase ziemlich gut zu unterscheiden. Die Flußtextur, die mit der Schichtung des umgebenden Rhyolittuffes parallel läuft, ist gewöhnlich auch an den Handstücken deutlich sichtbar. Pechsteinartiger Rhyolit kommt vor: bei Zsérc am Nyomóhegy, im Gebiet von Eger am Mészhegy. Weiter SE-lich ist ein zweiter Rhyolitlavastrom zu verfolgen, dessen nordöstlichstes Vorkommen ich in dem von mir begangenen Gebiet nordöstlich von Bogács, am Vénhegy beobachtet habe. Hier befinden sich ziemlich viel Steinbrüche und in diesen Aufschlüssen sind neben den gewohnten dunkelschwärzlichen pechsteinartigen Abarten auch bräunlichrote pechsteinartige Abarten zu beobachten. In südöstlicher Fortsetzung tritt dieses Gestein noch SW-lich von Bogács auf, dann noch weiter SW-lich von Szomolya, am Vénhegy und am Csöröszbánya-Berg. Auch hier ist das Gestein in zahlreichen Steinbrüchen aufgeschlossen. Ein weiteres Vorkommen von größerer Ausdehnung befindet sich am Pünkösdhegy bei Demjén, wo hauptsächlich brauner pechsteinartiger Rhyolit vorwiegt. Einen guten Aufschluß bietet hier der Steinbruch an der Landstraße.

3. *Hypersten-Andesittuff*. Während man im W nur weiße Rhyolittuffe antrifft, kommt im E in dem höheren Niveau auch Hypersten-Andesittuff vor. Es lassen sich zwei lange SW—NE-lich gerichtete Züge unterscheiden. Der nordwestlichere beginnt am Csobánka-Plateau und zieht über den Pipis-Berg, den Kőkötő-Berg, den Gyür-Berg hinweg auf den nordöstlich von Cserépfalu befindlichen Berg. Der südöstlichere Zug beginnt bei Noszvaj und zieht über die Berge Csöröszbánya—Vénhegy—Gyürdömöcs gegen Bogács und von hier auf den Vénhegy bei Bogács. Beide Züge bestehen aus dem gleichen Gestein, man hat es also zweifellos mit der gleichen Bildung (Eruptionsprodukt) zu tun.

Der Hypersten-Andesittuff ist braun, gelblichbraun oder rötlichbraun, mitunter sogar ganz rot. Die Pyroxenkristalle und Plagioklase sind darin sehr deutlich sichtbar, letztere gewöhnlich in mehr oder minder verwittertem Zustande. In der Nähe von Cserépfalu nahm ich eine Probe des über dem Andesittuff vorkommenden sandartigen Verwitterungs- und Zermahlungsproduktes, welches Dr. A. Vendl untersuchte und mir als Untersuchungsergebnis folgendes mitteilte:

„In circa 1 cm³ Material besteht der größte Teil der dunklen Körner aus länglichen *Hypersthen*körnchen. Die Hypersthene sind sehr stark pleochroistisch, u. zw. ist ϵ = grün, $\perp \epsilon$ = kaffeebraun; der optische Charakter ist negativ. Als Einschlüß enthalten sie *Magnetit*. Außerdem ist

in großer Anzahl schwarzer, völlig opaker sehr magnetischer *Magnetit* mit glänzender Oberfläche zu beobachten, der hie und da noch einzelne Reste abgeschliffener Kristallflächen aufweist und uneben muschelige Bruchflächen besitzt. Unter den farblosen Körnern sind neben überwiegenden *Quarz* selten noch farblose kleine *Zirkonnadeln* und etwas dickere *Zirkonprismen* zu beobachten. Sehr selten findet man noch farblose, zwilingsgeriefte *Plagioklaskörnchen*.“

Hervorzuheben ist, daß der Hypersthen-Andesittuff oft Quarzkristallfragmente, Quarzsplitter und Bimsstein-Lapilli, mitunter ziemlich reichlich, enthält, die bereits mit unbewaffnetem Auge deutlich sichtbar sind. Die einzelnen Partien des Andesittuffs sind somit keineswegs rein, sondern mit Rhyolittuffpartien vermischt.

Hier muß ich noch folgendes bemerken. Im nördlichen Zuge ist die Schichtenreihe folgende: Auf dem weißen Rhyolittuff lagert der Hypersthen-Andesittuff und darüber folgt in geringerer Mächtigkeit wieder weißer Rhyolittuff. Im südöstlichen Zuge beobachtet man, daß über dem weißen Rhyolittuff in bedeutenderer oder geringerer Mächtigkeit (5—15 m) der Rhyolit-Lavastrom und auf diesem der Andesittuff (in einer Mächtigkeit von ca 20—30 m) lagert, worauf wieder der weiße Rhyolittuff folgt und endlich die ganze Schichtenreihe von den unterpannonischen (pontischen) Schichten bedeckt wird. Es ist somit klar, daß die Eruption des Hypersthen-Andesittuffes während der Ausbruchsperiode des Rhyolittuffes erfolgt ist, jedenfalls aber bereits gegen Ende derselben. Derart erklärt es sich auch, daß der Hypersthen-Andesittuff auch Rhyolittuff-Elemente enthält. Die vorherrschende Fallrichtung ist für sämtliche Tuffe und zwischengelagerten Lavenströme eine südöstliche unter 7—15°.

Endlich wäre noch die Frage zu entscheiden, in welche geologische Periode der ganze vulkanische Eruptionszyklus zu verlegen sei? Hierüber besitze ich noch keine befriedigenden Angaben. Im Mátra-Gebiete sieht man, daß die Eruption des Rhyolittuffes in der Zeit zwischen dem unteren und oberen Mediterran erfolgt ist, *Stur*¹⁾ hingegen führt aus dem Rhyolittuff des Bükk sarmatische Pflanzen an. Im Bükk, z. B. in der *Wind*-schen Ziegelei findet man die Rhyolittuffe den oberoligozänen Schichten aufgelagert. Auch weiter nordöstlich sieht man, daß auf die Oligozän-Schichten unmittelbar Rhyolittuffe folgen und dazwischen keine Spur des oberen und unteren Mediterrans vorhanden ist. Desgleichen fehlt auch der sarmatische Schichtenkomplex; an der SE-Lehne des Bükkgebirges hingegen ist entschieden zu sehen, daß die unterpannonischen Schichten dem

1) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. 17, 1867, pag. 108, Wien.

Tuff aufgelagert sind, bezw. **die obersten** Bänke der Rhyolittuffe mit den unterpannonischen Schichten vielleicht **bereits** abwechseln. Das Alter schwankt somit zwischen weiten Grenzen, nämlich vom oberen Oligozän bis zur unterpannonischen Stufe. In der Bucht von Felsőtárkány stehen die Rhyolittuffe mit den obermediterranen Schichten im **Zusammenhang**, das Verhältnis ist aber auch hier nicht ganz klar.

9. Hydroquarzit, Opal und Süßwasserkalk

Im Gebiete der Karbon-Bildungen kommen kürzere oder längere *Quarzit-Adern* vor, die zweifellos auf die Tätigkeit alter Thermen zurückzuführen sind. Die hierher gehörigen Gesteine sind meist gelblich, bräunlichgelb oder dunkler braun, seltener weiß und zuweilen porös-brecciös. Der Quarzit kommt z. B. ESE-lich von Felsőtárkány am Kamme des Várhegy-Csákpilis-Gebirgzuges in mächtigen Felsen, ferner in der Umgebung der Barát-rét, des Csipkés-kut u. s. w. vor. Die Tätigkeit dieser die Quarzite ablagernden Thermen liegt noch vor der Tertiärzeit, da die abgerundeten Quarzkiesel nicht nur in den Schuttkegeln der levantinischen ? Stufe sondern auch in dem Grundkonglomerat des Obereozäns zu finden sind.

Opalablagerungen und *Verquarzungen* treten im Gefolge der Rhyoliteruptionen auf. So ist nordöstlich von Bakta der mediterrane lockere Sandstein völlig verkieselt. Sehr hübscher Opal in verschiedenen Farben kommt in der Umgebung von Felnémet am Piritó-Berge vor, in geringerem Maße am Agyagos-Berge und Verkieselung zeigt sich endlich auch in den losen Sanden bei dem Berva-Tal.

Parallel mit dem Quarzitzug Várhegy-Csákpilis, davon nordwestlich, im Gebiet des mesozoischen Kalksteines sind am sog. Csákpilis einige dünnere SW—NE-lich gerichtete Süßwasser-Kalksteinadern zu beobachten. Ihr Material besteht aus weißem oder lichtgrauem Kalkstein, der im allgemeinen dicht ist und spärlich größere Poren enthält. Diese Kalksteine sind jedenfalls älter, als pleistozän und wohl Ablagerungen der Thermen, die im jüngeren Neogen tätig waren.

10. Unterpannonische (pontische) Stufe.

Hierher gehören *grauer Ton*, *feiner gelber Sand*, seltener *größerer Sand*, *Sandstein* und *Konglomerat*. Die Schichten sind gewöhnlich fossil-leer und dies war die Ursache dessen, daß diese Schichten auf der Karte der Wiener Geologen in die „marine“ Stufe gestellt wurden. Es gelang mir jedoch, an mehreren Stellen Fossilien zu sammeln, auf Grund deren

sich die Schichten unzweifelhaft als unterpannonisch erwiesen haben. Die Bildung kommt vor: westlich und südwestlich von Eger weit verbreitet im Hangenden der Rhyolittuffe. Hie und da sind darin Exemplare einer *Helix*-Art zu finden. Nördlich von Egerszalók auf dem sog. Egri-szölk-hegy fand ich in feinkörnigem grauen Sande *Melanopsis (Lyrcaca) Martiniana* FÉR und *M. Sturi* FUCHS in großer Anzahl. Auch einige Exemplare von *Congerina Mártonfi* LÖR. und *Orygoceras* sp. kamen zum Vorschein.

Östlich von Eger, am Rakottyás-Berge bei Ostoros kommen diese Schichten wieder vor, wo in den tonigen Sande am Wege *Melanopsis (Lyrcaca) Bonelli* SISM. in großer Anzahl vorkommt. In der Nähe von Szomolya, am NW-lichen Abhange des Vásáros-Berges kommen in gelbem tonigen Sande *Melanopsis Bonelli* SISM. und *M. Sturi* FUCHS und nordwestlich von Bogács *M. Bonelli* SISM., *M. Sturi* FUCHS *Neritina* sp. vor. Südöstlich von Cserépfalu findet man in grauem Ton kleine *Limnocardien*.

Die pannonischen Schichten sind über dem südöstlichsten Vorkommen der Rhyolittuffe ziemlich weit verbreitet, so an der Linie Demjén-Andornak-, Ostoros-Noszvaj-Szomolya-Bogács, von wo sie sich sanft geneigt unter die Ebene des Alföld senken. Auf diesem Gebiete werden sie aber schon größtenteils von braunem Ton und Lehm bedeckt.

Die pannonischen Bildungen erstrecken sich auch in das Tal von Felsőtárkány. Die westlich und nördlich von Felsőtárkány vorkommenden Sand- und Tonablagerungen z. B. gehören hierher. Fossilien sind darin sehr selten; ich sammelte am westlichen Ende der Gemeinde schlecht erhaltene Exemplare einer *Helix*-Art und ein *Mastodon*-Molarbruchstück.

11. Levantinische ? Stufe (= Thrazische).

Wahrscheinlich nach Ablagerung der pannonischen Schichten, vielleicht zur Zeit der levantinischen Stufe bildete sich der mächtige Schuttkegel, der von der Gegend des Vasbánya-Berges und des Várhegy gegen Süd, bzw. gegen Südwest zieht. Sein Material besteht ausschließlich aus Quarzit und Hornstein, der aus dem Grundgebirge stammt. Er tritt auf am Cserestető, in den Boldogasszonyer Weinbergen, am Noszvajer Kavicsos-Berg und erstreckt sich davon noch weit südwestlich, wird aber immer dünner. Am Kavicsos-Berg, wo er am mächtigsten ist, erreicht seine Mächtigkeit bis 150—200 m.

Außerdem findet man den Schotter längs des Tales von Felnémet-Eger-Kristálya ebenfalls u. zw. auf den östlich davon liegenden Anhöhen unter dem oberen Nyirokboden und über den in ungefähr dem gleichen Niveau denudierten oligozänen, pannonischen Bildungen und Rhyolittuff-

fen. Im N ist der Schotter in einer Höhe von etwa 280—270 m, in der Gegend von Eger in 260—240 m Höhe und weiter südöstlich bereits bei 230—220 m anzutreffen.

12. Pleistozän und Holozän.

Im Pleistozän entstanden die den größeren Tälern entlang sichtbaren Terrassen. Bei Felnémet liegt zwischen dem Tale von Szarvaskő und dem Berva-Tale eine breitere Schotterterrasse, die auf Rhyolittuff und auf die pannonischen Bildungen aufgelagert ist. Auch am linken Abhang des Berva-Tales befindet sich am südlichen Teile des Kőzéphegy eine kleinere Schotterterrasse über den pannonischen Bildungen. Von hier tritt die Terrasse auf die rechte Seite des Tales über, wo sie in der Nähe der Vorstadt Felnémet beginnt, sich dann unter dem westlichen Teil der Stadt Eger gegen die Weinbauschule zieht und auch noch beträchtlich nach S geht.

In das Pleistozän gehört auch der im östlichen Teile von Eger auftretende *Kalktuff*. Hier ist die westliche Hälfte der alten Burg auf der einen Kalktuff-Partie erbaut und dieser bildet die einstigen steilen, uneinnehmbaren Seiten derselben. Nördlich davon läßt sich am steilen Abhang oberhalb der einen Hausreihe in Form eines langen Streifens die andere Kalktuff-Partie verfolgen. Das Gestein ist weiß oder hellgrau, mehr oder weniger, porös, zuweilen dicht; der Kalktuff liegt auf pannonischem gelben und grauen Ton und Sand. Stellenweise kommen darin Pflanzenspuren (Rohr) vor. Die alten pleistozänen Thermen, welche die in Rede stehenden Kalktuffe ablagerten entspringen heute an einer Stelle in der südsüdwestlichen Verlängerung des Kalktuffzuges als warme Quellen und versehen die Bäder der Stadt Eger.

Zu den pleistozänen Ablagerungen ist ferner auch der *braune Ton* (*Nyírok*) zu rechnen, der über den jüngeren Bildungen (Oligozän, Mediterran, pannonische Stufe und Rhyolittuff) allgemein verbreitet ist. Es läßt sich keineswegs behaupten, wie J. v. SZABÓ meinte, daß seine Verbreitung an die Verbreitung des Rhyolittuffes gebunden sei, da er dessen Verwitterungsprodukt darstellte. Es ist dies brauner, gewöhnlich sandiger oder auch ganz dichter Ton. Er liefert im allgemeinen einen fruchtbaren Boden, auf dem besonders der Wein gut gedeiht. In ähnlicher Beschaffenheit zieht er oft auch an dem paläozoischen und mesozoischen Grundgebirge empor und geht allmählich in Waldboden über. Südwärts, gegen das Alföld zu wird er immer gelber und stellenweise ganz lößartig.

In Zusammenhange mit dem die Oberfläche allgemein bedeckendem Lehm kommen noch andere pleistozäne Bildungen vor, so namentlich

ein toniges Verwitterungsprodukt des Rhyolittuffes in dem nach HALAVÁTS Reste von *Elephas primigenius* BLB. vorkommen. Nach HALAVÁTS¹⁾ stieß man im südwestlichen Teil der Stadt an der Straße nach Szalók, in der Nähe der letzten Häuser bei dem Bau der Straßenbiegung auf Molaren, Stoßzähne und andere Skelettstücke. Außerdem wurde auch früher an der Straße nach Felnémet auf dem MITICZKY'schen Grund ebenfalls ein Mammuth-Molar gefunden.

Zum *Holozän* gehören die alten Inundationsgebiete längs der Bäche und das jetzige Bachgerölle.

Nutzbare Materiale.

1. Aus dem *Karbon-Tonschiefer* läßt sich stellenweise ausgezeichnete Deckschiefer herstellen. Früher wurde er in der Umgebung von Felsötárkány und Zsére gebrochen, heute aber ist der Betrieb gänzlich eingestellt. Es ist dies unter den ungarischen Schiefen der beste bisher bekannte Deckschiefer und eine intensivere Ausnutzung des Materials wäre wirklich empfehlenswert.

2. *Karbon-Sandstein*. An dem Vaskapu genannten kleinen Berg des Tales von Szarvaskő ist ein Steinbruch angelegt. Das Material wird als Straßenschotter benützt.

3. *Karbon-Kalkstein*. Derselbe ist zum Kalkbrennen geeignet und wird in der Umgebung des Peskö und Tarkő in zahlreichen primitiven Kalköfen verarbeitet.

4. *Diabas* wird in der Umgebung von Szarvaskő an zahlreichen Stellen als Straßenschotter gebrochen. Auch bei dem Bau der Eisenbahn Eger—Putnok wurde er verwendet.

5. *Mesozoischer Kalkstein*, besonders die rein weiße Varietät, die in großen Massen vorkommt, eignet sich außerordentlich zum Kalkbrennen. Sie wird bei Felsötárkány im Mészvölgy und bei Cserépfalu im Hörvölgy in primitiven Öfen gebrannt.

6. *Oligozäner Kisczeller Ton* ist ein vorzüglicher Ziegelton und wird bei Eger in den Ziegelein verarbeitet. Ebenso ist auch der oberoligozäne Ton von sehr guter Qualität.

7. In den sarmatischen? Schichten der Umgebung von Bátor und Szarvaskő kommt *Lignit* vor.

8. *Rhyolittuff* ist zu Bauzwecken vorzüglich geeignet. Er ist winterfest, von gleichmäßiger Textur und läßt sich in großen Blöcken brechen. In der Umgebung von Eger, Demjén, Kistálya, Szomolya, Bogács,

1) Földtani Közlöny Bd. XXVIII, 1898, p. 114. Der Mammuth-Fund von Eger.

Noszvaj, Cserépfalu wird er in zahlreichen größeren und kleineren Steinbrüchen gewonnen.

9. *Rhyolit* ist als Straßenschotter zu verwenden, wird aber nicht sehr benützt.

10. *Hypersthen-Andesittuff*. Bei Novaj, Szomolya und Noszvaj werden daraus Bausteine, Treppenstufen, Grabkreuze hergestellt.

11. Mit einzelnen Varietäten des *Quarzits* am Várhegy wären Versuche anzustellen, ob er sich nicht zu Mühlsteinen eignen würde.

12. *Levantinischer ? Schotter* liefert bei Noszvaj ein sehr gutes Material für Straßenschotter.

13. *Manganerz*. Kleinere und größere Knollen davon fand ich nordöstlich von Felsötárkány in der Gegend des Hidegvölgy, auf Karbon-Gebiet im Waldboden. Erdiges Manganerz ist an einigen Stellen östlich von Eger auch zwischen die unteroligozänen Schichten gelagert. Ob sich seine Verhüttung lohnte, wäre erst durch weitere Schürfungen festzustellen.

14. Beiträge zur Geologie des südlichen Mátragebirges.

(Bericht über die detaillierten geologischen Aufnahmen im Jahre 1912.)

VON EUGEN NOSZKY.

Im Auftrage der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt setzte ich im Juli-August des Jahres 1912 die Arbeiten an der Südlehne des Mátragebirges im AnschluÙe an meine früheren Aufnahmen (1910 und 1911) fort. Damit ist nun die Aufnahme des Mátragebirges im engeren Sinne vollendet.

Im Laufe dieses Jahres beging ich an der Südlehne des Gebirges das Gebiet von Gyöngyös, Gyöngyösoroszi, Gyöngyössolymos, Veresmart Abasár, Visonta, Halmaj, Ugra, Markaz, Domoszló, Felsónána, Vécs, Feldebró, Aldebró, Tófalú und Kápolna. Außerdem wurde, um die Aufnahme des begonnenen Blattes Gyöngyös 1:75.000 endgültig zu vollenden, auch dessen westlicher Rand, das Gebiet zwischen Kerecsend, Egerszalók, Egerbakta, Nagybátor, Szarvaskő und Egerbocs aufgenommen. Da aber dieses Gebiet zum Teil bereits von den Ausläufern des Borsoder Bükkgebirges gebildet wird und zum andern Teil ein Grenzgebiet zwischen dem Mátra- und dem Borsoder Bükkgebirges darstellt, begingen wir einen beträchtlichen Teil desselben und das am Rande des dazugehörigen Blattes Eger 1:75.000 dargestellte Gebiet in Gemeinschaft mit dem kgl. ungar. Geologen Dr. Z. SCHRÉTER, da dieser die Aufnahme des Borsoder Bükkgebirges besorgt.

Eine gemeinsame Begehung der benachbarten Gebiete war deshalb erforderlich, um in den Grenzgebieten in erster Reihe den homogenen Anschluß herzustellen, andererseits aber auch deshalb, weil einzelne Bildungen in die benachbarten Gebiete hinüberziehen und andere mangelhaft ausgebildet oder schlecht aufgeschlossen sind, so daß ihre stratigraphische Bedeutung sich nur nach gehörigen vergleichenden Studien genauer feststellen läßt. Endlich aber war die gemeinschaftliche Begehung und die gemeinschaftliche Besichtigung und Besprechung der einzelnen Details schon deshalb notwendig, da vom mittleren Miozän angefangen beide Gebirge genetisch die gleiche Entwicklung aufweisen. Außerdem

nahm ich Ende August einige Tage lang an der W-Seite der Zagyva-Bucht vergleichende Studien vor; um die an der Mátra-Lehne schwach ausgebildeten, bezw. erhaltenen mittelmiozänen Bildungen mit dem dort in reicher lithogenetischer und faunistischer Ausbildung auftretenden mittleren Miozän in Übereinstimmung zu bringen; woraus sich dann auch auf die einstige Entwicklung des östlichen Teiles der Bucht Schlüsse ziehen lassen.

In meinem diesjährigen Bericht kann ich jedoch die Resultate meiner Beobachtungen nur in ihren Hauptzügen besprechen; einesteils weil das heurige Gebiet die direkte Fortsetzung der früheren bildet und sozusagen aus den selben Bildungen aufgebaut ist, die ich bereits in meinen Berichten in früheren Jahre beschrieben habe; andererseits aber ist damit die detaillierte Aufnahme des Mátragebirges als einer in engerem Sinne gefaßter geologischer Einheit vollendet, so daß ich jetzt an der monographischen Beschreibung derselben arbeite, in der diese Angaben in kurzer Zeit detailliert und in einheitlicher Zusammenfassung erscheinen werden.

Mein Bericht zerfällt in zwei Teile. Im ersten behandle ich den W-Rand des Borsoder Bükkgebirges, im anderen das S-liche Mátragebirge.

Der W-Rand des Borsoder Bükkgebirges.

Die hier auftretenden Bildungen sind sozusagen Ebenbilder der in meinem Bericht vom Jahre 1910 beschriebenen Bildungen der Schollen in der Umgebung des Darnóberges bei Recsk. Auch hier besteht das Grundgebirge aus Karbon-Tonschiefern, Sandsteinen, Kalksteinen und stellenweise Hornsteinen; dasselbe wurde sodann durch mediterrane Transgressionen, spätere Brüche und durch die Erosion in Inseln, stellenweise in kleine Klippen und Halbinseln gegliedert und so der Zusammenhang unterbrochen.

Die Karbonschichten werden von Diabasdykes und Blöcken durchbrochen. Im Anschluß daran ist an mehreren Stellen eine starke Kontaktmetamorphose zu beobachten, besonders bei Szarvaskő; es sind aber auch an solchen Stellen Kontakterscheinungen zu beobachten, wo das Eruptivgestein selbst fehlt, z. B. in dem Seitentale westlich von der Landstraße nach Bakta; hier ist aber der Eruptivgang als Fortsetzung des jenseitigen gewiß vorhanden, nur ist er noch verdeckt. Bei Bakta befinden sich außer dem erwähnten Gang noch zwei größere Stöcke; der eine am Ende des Bergausläufers zwischen dem Bache von Bakta und seinem aus dem Nagyszó-Tale kommenden Seitenbache; in diesem befindet sich ein großer Steinbruch; der andere bildet in der Biegung des Tales unter dem

Gyöngyvirág-Berge einen emporragenden Kegel. Der größte Teil der Diabaseruptionen befindet sich bei Szarvaskő, wo dieselben einen mächtigen mehrere km² umfassenden zusammenhängenden Stock und ein aus diesem ausstrahlendes großangelegtes Gangsystem bilden. Vereinzelt Gänge treten auch noch an der ausgewaschenen Talsohle unter den transgredierenden Mediterranschichten zutage. Im Anschluß an die Diabasbildungen kommen an einzelnen Stellen auch Gabbro und Wehrlit-Stöcke vor. Zwischen Szarvaskő und Bakta im westlichen Zweig des Tóvölgy werden die unter dem Mediterran auftauchenden Karbonbildungen in der Richtung NE—SW von zwei Diabasgängen durchschnitten, die den Zusammenhang mit den südlicheren Vorkommnissen vermitteln.

Die obermediterranen Schichten sind den Karbon-Schollen teils aufgelagert, teils muldenartig eingelagert u. zw. in zweierlei Ausbildung.

a) Unten befinden sich eine marine Transgression andeutende, aus grobem schotterigen Sand bestehende fossilführende litorale Bildungen, Ostreenbänke etc.

b) Darauf folgen dann terrestrische Bildungen: Schotter und Ton, in die sich geringe Kohlenflöze einfügen. In diese wurden zwischen Szarvaskő und Bakta mehrere Schürfstollen betrieben, anscheinend resultatlos. Nach den Angaben von J. v. SZABÓ sind diese Bildungen bereits sarmatisch.

Nach NW besitzt das marine Mediterran eine große Ausdehnung und bedeckt die Oberfläche in Form pectenführender, mergeliger Sandsteine. Diese Bildung entspricht dem im Hangenden der Kohlenflöze befindlichem Sandstein und füllt die sich nach N erstreckende ausgedehnte obermediterrane Bucht aus; ich habe dieselbe bereits 1910, teilweise sogar bereits 1908 beobachtet und in meinem Bericht erwähnt.

Nach Süden zu findet sich ein beckenartiger Abbruch, an dem Rhyolittuff zutage tritt. Das Becken ist mit pannonischen Schichten, mergeligen, sandigen Bildungen ausgefüllt.

Stellenweise findet man kalkige, tonige Binnensee-Bildungen, sogar auch Spuren von verkieselten Ablagerungen thermalen Ursprungs. (Das angebliche Kohlental bei Bakta, Tólába usw.)

Diese, sowie die ostwärts in den Weingärten von Eger befindlichen Schichten führen auch Fossilien, auf Grund deren das pannonische Alter dieser Schichten sicher erwiesen erscheint.

Die pannonischen Schichten streichen in einem langgestrecktem Fortsatze buchtartig nach NE über Eger-Felnémet und Felsőtárkány, das Innere des einstigen mediterranen Beckens von Tárkány ausfüllend.

Das pannonische Becken zieht nach SW gegen das Mátragebirge und von dort in das Zagyva-Tal hinüber; nach E zu steht es mit den

pannonischen Bildungen am Fuße des Borsoder Bükkgebirges in Zusammenhang.

Zwischen Bakta und Egerszólát tritt mehrfach Rhyolittuff zutage, pannonische Schichtenbewegungen andeutend. Die Brüche streichen NE—SW-lich, also gleichsinnig mit dem Becken von Tárkány. Gegen das Alföld zu sind die Hügellehnen mit Löß und sandigem Trümmerwerk bedeckt. Am Saume der größeren, das Karbongrundgebirge durchschneidenden Bachtäler sind unter dem Löß Überreste von Strandterassen nachweisbar. Ich beobachtete solche am W-Ufer des Laskó-Baches bei Bakta, ungefähr am Ende des Hügelzuges zwischen die pannonischen Schichten und den Löß gelagert in etwa 160 m, bzw. vom Tale aus gerechnet in 25—28 m Höhe.

Weiter gegen das Alföld zu und im Tarna-Tale, in welchem sich die Pleistozänbildungen bis Verpelét hinauf erstrecken, besteht das Gebiet aus Löß und Flugsand, die durch Deflation der pannonischen Schichten entstanden sind.

Die südliche Mátra.

Der in diesem Jahre begangene Teil der südlichen Mátra ist in stratigraphischer Beziehung sehr ärmlich beschaffen. Das Gebirge besteht der Hauptsache nach aus Pyroxenandesit-Lavaströmen und aus den Tuffen und Breccien desselben Gesteins.

An den Bruchlinien am Rande und in einzelnen radialen Spalten treten Hydroquarzite als alte Geysirbildungen auf. An einer Stelle kommt Plagioklas-Rhyolit vor. Am Fuße der Berge finden wir in beckenartiger Lagerung pannonische Bildungen, Binnenseeton und stellenweise Sandsteine. Auf diesen lagern sodann die pliozänen und pleistozänen Schuttkegel, von den Bergen abgetragene Sand und Schotterschichten, ferner Löß und Flugsand, teils an den Abhängen, teils gegen das Alföld zu.

Pyroxenandesit. Die mächtigen Lavaströme der stratovulkanischen Eruptionen, die sich vom Zagyva-Tal bis zum Tarna-Tal ohne Unterbrechung verfolgen lassen, nehmen den größten Teil des Gebietes ein.

Nur hie und da an den Rändern oder am Grunde des einen oder anderen Tales, mitunter auch an dem durch die Erosion zugeschärftem Kamm tritt vereinzelt ein dünner Streifen von Tuff oder häufiger von Breccie zutage.

Krateröffnungen sind überhaupt nicht und auch Eruptionszentren nur sehr schwer zu beobachten, da die Andesite mit Ausnahme der Gebirgsränder keine emporragenden Kuppen bilden, sondern mehr lange, gleichmäßig südwärts ziehende Abhänge, die auf die Erosion zurückzu-

führen sind. Der Erosion verdanken die tief ausgeschnittenen Täler ihren Ursprung, deren abgetragenes Material am Fuße der Berge in mächtigen Schuttkegeln angehäuft ist. Daß aber die den Hauptteil der Mátra bildenden zahlreichen langen Käme nicht durch die Erosion aus einer einheitlichen von Norden hierher geströmten Lavadecke ausgearbeitete Formen darstellen, sondern die Überreste zahlreicher lokaler Eruptionen sind, beweisen die größeren Erhebungen, die sich auf den einzelnen Seitenkämmen befinden und noch deutlicher die an den Rändern emporragenden ansehnlichen Kuppen, wie z. B. der Havasberg bei Gyöngyöspata und am meisten der Sár oder Sárhegy bei Gyöngyös. Letzterer dringt als weit vorgerrückter Vorberg tief in das Alföld ein.

An der N-Seite im Paráder Wildparkes sind die Überreste mehrerer isolierter kleiner Parasitenkegel zu beobachten. Dieselben tauchen aus dem die Basis bildenden mediterranem Sandstein auf, bestehen aus reinem Pyroxenandesit und bilden größere und kleinere Erhebungen.

Pyroxenandesittuffe und *Breccien* beobachtete ich in mächtigster Ausbildung in dem Talkessel von Mátrafüred (Benepusztá) unter den umgebenden Pyroxenandesiten.

Am südöstlichen Abhang des Sárhegy wechseln dünne Breccien-schichten mit den Pyroxenandesit-Lavaströmen ab. Auf größerem Gebiet tritt das vulkanische Trümmerwerk in der Umgebung der Kirche von Abasár und am Fuße des Kishegy bei Gyöngyössolymos auf. In dünnen Schichten ist die Andesitbreccie auch an der NW-Lehne des Sárhegy vorhanden und hier am Fuße des Berges befinden sich auch die großen Steinbrüche von Gyöngyös, in denen roter und dunkelbrauner, grober, marmorartig behaubarer Bau- und Kunststein von gefälligem Aeußeren gebrochen wird, ferner ebenso auch in den Steinbrüchen unterhalb der Steinbrüche von Veresmart. Dieses Material wird von der gutsituierten Bewohnerschaft dieser Weingegend weit und breit verwendet. Ferner findet man bei Markáz und Domoszló am Fuße des Gebirges dünnere Andesitbreccienbänke, während im Inneren des Gebirges nur hie und da im Talgrunde oder auf den Gebirgskämmen kleinere Seitenkegel umgrenzend vereinzelte Bänke dieses Gesteins zutage treten und den Stratovulkan-Charakter andeuten.

An der nördlichen Seite ist der Pyroxenandesittuff und die Breccie hie und da in sehr wenig mächtigen Schichten zu beobachten, dafür findet man dort Rhyolittuff und diesem sind die Pyroxenandesite aufgelagert. Die gleiche Erscheinung treffen wir auch in dem tiefen Tal bei Felsónána, im Ördögvalýu und in der östlichen Mátra allgemein an.

Hydroquarzit und *andere Geysirbildungen*. Die Tätigkeit der Geysire fällt hauptsächlich in die Zeit vor der pannonischen Stufe und war,

wie ich im vergangenen Jahre beobachtete, im Becken von Gyöngyöspata in der sarmatischen Stufe am lebhaftesten. In meinem diesjährigen Aufnahmegebiet traten besonders am nördlichen Rande des Beckens von Gyöngyös Hydroquarzite in großem Maße auf.

Die unteren Partien der oberhalb Gyöngyösoroszi und Gyöngyös-solymos ansteigenden Berglehnen sind voll mit stellenweise in bedeutender Menge vorhandenem Geysirit-Schutt, dessen genaue Ursprungsstelle heute nur mehr selten zu erforschen ist. Der schönste, auch als Massengestein erhaltene Geysirrest ist der Asztagkő bei Gyöngyössolymos auch in dem gegen Károlyvár führendem Tale findet man Terrassen aus anstehendem Massengestein. Das kleine Becken zwischen dem Kishegy bei Solymos und dem Dobogó bei Mátrafüred ist angefüllt mit derartigen Geysirbildungen, in mehreren Gräben sind auch noch Überreste von Terrassen sichtbar.

Ein derartiger Geysirrest ist auch der an der westlich an der Landstraße Gyöngyös—Parád unterhalb des Passes von Mátrafüred aus einem mit pleistozänem Geröll angefüllten Becken (heute schon Weingebiet) emporragende Bábakő, die Ausfüllung einer langen N—S-lichen Spalte. Hier könnte man allenfalls das Brechen von Mühlsteinen versuchen.

Der aus den Steinbrüchen des Pipishegy geförderte Pyroxenandesit weist hyalitarartige Inkrustationen auf. Die eigenartige Farbe und die Veränderungen im Material der Andesitbreccie am Sárhegy deuten auf postvulkanische Tätigkeit hin, ebenso auch bei Veresmart.

Zwischen Markaz und Domoszló waren keine Spuren postvulkanischer Tätigkeit zu beobachten, in dem Gebiet zwischen Verpelét und Felsónána hingegen sind sie wieder zu finden in Form von Hydroquarzitstücken und fossilen Holzopalen.

Plagioklas-Rhyolit kam nur an einer Stelle vor, auf der Spitze des Kishegy bei Solymos, während der Fuß des Berges aus Andesittuff und Breccie besteht, unter welcher sich Pyroxenandesit befindet, wie Dr. MAURITZ bereits eingehend beschrieben hat. Der Plagioklas-Rhyolit ist somit jünger, als der Pyroxenandesit und die Lava-, Tuff- und Breccien-Zone durchbrechend auf der Oberfläche ausgeströmt.

Am Mulatóhegy bei Lőrinci beobachtete ich im Gegensatz zu den früheren Forschern das gleiche Verhältnis zwischen dem Rhyolit und Pyroxenandesit-Komplex. In dem Profil, welches der Wasserriß an der W-Lehne aufschließt, erblickt man zu unterst spongiöse Pyroxenandesit-Lava, auf welcher der feinkörnige graue Pyroxenandesittuff mit Seltlichem Fallen (9ⁿ) lagert, hierauf folgt weißlich-rötlicher feinkörniger Andesittuff. Darauf eine perlitartige brecciöse Abart des Rhyolits, sodann eine dunkle porphyrartige Rhyolitvarietät und zu oberst eine graulich-

rötliche Rhyolitabart, die an der Spitze des Berges die Hauptmasse des Rhyolits ausmacht. Die beiden Rhyolitvorkommnisse besitzen somit genau den gleichen Charakter und gleiche Bedeutung, beide sind Resultate einer späteren Eruption.

Pannonische Schichten. Die pannonischen Schichten der südlichen Mátra lassen sich am besten an der S- und SE-Lehne des Sárhegy beobachten. Hier sind die flachen Hügelrücken an mehreren Stellen von Ziegelgruben und den zum intensiven Weinbau erforderlichen Brunnen aufgeschlossen, die 6—50 m tief gebohrt werden. Man findet darin sandig-mergelige panponische Schichten, zwischen die hie und da eine vereinzelt grobkörnigere Quarzsandsteinbank eingelagert ist. Fossilien konnte ich in diesen Gesteinen nicht finden, mit den bisher in den südlichen Gebieten vorkommenden pannonischen Bildungen stimmen sie jedoch petrographisch und hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse vollkommen überein.

Auch im W von Gyöngyös am Kalvarienberge sind pannonische Schichten mit schwachen Lignitspuren vorhanden. Im Becken von Gyöngyös selbst aber fehlen sie, da in den tief eingeschnittenen Bachbetten unter den pleistozänen Schotterebenen bereits Andesittuffe folgen. Deshalb ist es auch nicht gelungen, im Weichbilde der Stadt artesisches Wasser zu erbohren, während südlicher, z. B. in Vámosgyörk und in neuerer Zeit auch in Gyöngyöshalász die dort vorhandenen pannonischen Schichten reichlich Wasser lieferten.

An der NE-Lehne des Sárhegy sind Reste der pannonischen Schichten in einem dünnen Streifen ebenfalls vorhanden. Von hier bis nach Domszló besteht sodann eine Lücke im Zusammenhang der pannonischen Bildungen. Von Domszló bis Felsőnána und von dort südlich bis Vécis und dann noch weiter, ferner ostwärts gegen das Bükkgebirge zu sind sie in großer Ausdehnung zu verfolgen, besonders an der Sohle der Täler.

Die vorerwähnte Lücke im Zusammenhang der typischen pannonischen Bildungen zwischen Veresmart und Domszló ist jedoch nur eine scheinbare. In dem tiefen Graben im N von Domszló sieht man nämlich, daß der pannonische Mergel dem in einer nahezu senkrechten Wand abfallenden Pyroxenandesit-Komplex diskordant aufgelagert ist, auf dem Mergel lagern sodann aus Pyroxenandesit-Schotter, Sandstein und abgeschlammten Tuff bestehende Schuttschichten, auf welche wieder eine Schicht feineren Mergels folgt. In der pannonischen Zeit entstanden somit abwechselnd Schlammablagerungen des ruhigen Binnensees und ein Konglomerat, das aus herabgeschwämmten Trümmerwerk besteht.

Derartige Konglomerate findet man in großer Mächtigkeit in dem tiefen Graben im W von Markaz, wo sie in einer Mächtigkeit von 30—40 m aufgeschlossen sind und in ihrer unteren Partie älter sind, als das Pleisto-

zän, vielleicht durch das Pliozän bis in die pannonische Zeit zurückreichen. Dies läßt sich natürlich in Ermangelung entsprechender Fossilien nicht genau entscheiden.

Pleistozäne Konglomerate sind als Schuttkegelbildungen in der südlichen Mátra sehr verbreitet. (Auch in der westlichen finden sich Spuren davon: Pásztó, Szurdokpüspöki.) Einer der bedeutenderen Kegel liegt im Becken von Gyöngyös-Gyöngyöstarján, ein anderer ist der große Schuttkegel von Veresmart-Domoszló, dessen größten Teil das Tatármező genannte Gebiet einnimmt. Das Tatármező bildet ein mächtiges aus abgeschlammtem Pyroxenandesit bestehendes Schotterfeld von mehreren km². Die darin verlaufenden Gräben schließen überall derartiges Schottergeröll auf. Die tieferen Partien sind in dem bereits erwähnten Graben von Markaz zu beobachten. Das Schuttmaterial des Beckens von Gyöngyös zieht sich am tiefsten südwärts und ist in den die Stadt durchquerenden Bachbetten gut aufgeschlossen. Sein Material besteht zum größten Teil aus Geröll, das von den Lehnen des Sárhegy abgetragen wurde, da es mit keinem größeren Tale in Verbindung steht, wie das Tatármező, das an der Mündung der vom Kékes herabziehenden großen Täler liegt.

Löß und *Flugsand* bedeckt die vorhin angeführten Bildungen an den Rändern des Gebirges u. zw. der Löß nur die höheren Partien, während in den Flußtälern, besonders im Tarnavölgy, ferner zwischen Hort und Hatvan sich Flugsand findet.

Im Tal der Tarna hat der häufige Wechsel des Flußbettes interessante Erscheinungen hervorgerufen, nämlich tote Arme, bogige Senken und Gräben im Inundationsgebiet. Auf frühere Veränderungen des Flußbettes läßt sich aus der Anwesenheit zahlreicher, teilweise weggespülter Sandhügel in der Gegend von Feldebrő und Aldebrő schließen.

Als nutzbare Gesteine dieses Gebietes sind die zur Straßenpflasterung und Schotterung gebrochenen harten Pyroxenandesite anzuführen, dann der zu Bauzwecken verwendete Rhyolit von Solymos und die Andesitbreccie von Gyöngyös und Veresmart, bzw. Abasár, die als Kunststein, zu Treppenstufen und Pfeilern behauen werden.

Die pannonischen Mergel verwendet man allgemein zur Ziegelfabrikation. Und der durch Verwitterung des Andesitgerölls entstehende Boden ist das belebende Element des fast schon übertriebenen Weinbaues.

Am Schluß meines Berichtes kann ich nicht umhin, der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für die weitere Beauftragung meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

15. Bericht über die Reambulations im Komitate Fejér.

VON DR. ALADÁR VENDL.

Außer den Aufnahmen in der Gegend des Surián setzte ich in diesem Sommer etwa vier Wochen hindurch auch die Begehung der weiteren Umgebung des Gebirges von Velence fort, so daß ich mit der kurzen Zeit von zwei Monaten im vorigen Jahre bisher insgesamt etwa drei Monate diesem Gebiet gewidmet habe. Trotzdem ist noch viel zu tun übrig, um beide Blätter zu 1:75.000 zu vollenden. Das in diesem Jahre begangene Gebiet liegt auf den Blättern Zone 16, Kol. XIX SW und SE und Zone 17, Kol. XIX NW und NE. In diesem Gebiete findet man *pannonische* (*pontische*), *pleistozäne* und *holozäne* Bildungen.

Die pannonische (*pontische*) Stufe ist vorwiegend durch *Sand* vertreten. Dieser Sand ist meist feinkörnig, selten etwas gröber und von gelblicher oder gelblichgrauer Farbe. Außer Quarz enthält er sehr viel *Muskovit*; daneben untergeordnet blaßrosafarbigem *Granat*, gelblichen oder farblosen *Kalzit*, gelblichgrünen *Epidot*, seltener *Mikroclin*, *Orthoklas*, *Plagioklas*, *Staurolith*, harzgelben *Rutil*, *Amphibol* und auch *Zirkon*. An zahlreichen Stellen enthält dieser Sand sandsteinartig verkittete Linsen oder er ist in seiner ganzen Masse sandsteinartig ausgebildet, wie in der Umgebung des *Almáfi*-Tales oder auf den Hügeln am Ostabhang des *Rác*-Tales bei Székesfehérvár. Das den Sand verkittende Zement ist dann gewöhnlich kalkig. In diesen Sandsteinen wurden keine Fossilien gefunden. Auf Grund von Analogien gehören sie wahrscheinlich in ein höheres Niveau der pannonischen (*pontischen*) Stufe.

Mitunter enthalten diese Sande lokal auch tonigere Schichten, stellenweise sogar eine einige cm mächtige Limonit-Mergelschicht, wie in der Gegend von *Sárkeresztes*. Es scheint nicht unmöglich, daß diese tonigen Sande allenfalls bereits Süßwasserablagerungen sind. Eine tonig-sandige Fazies repräsentiert die pannonische (*pontische*) Stufe auch bei *Székesfehérvár* an mehreren Stellen, wo der Ton in mehreren Ziegelein auch verarbeitet wird. Aus dieser tonig-sandigen Fazies kamen bei Székesfehérvár in der alten Ziegelei in Kiskecskemét auch einige nicht näher bestimmbare Bruchstücke einer *Helix* sp. zum Vorschein.

Das Pleistozän wird durch *Schotter* und *Sand*, ferner durch *Löß* vertreten.

Der Schotter, bezw. sandige Schotter kommt in größter Menge S-lich von *Székesfehérvár* vor, wo jedoch seine Grenzen gegen den Flugsand zu ziemlich verschwommen sind. Diese Schotter sind gewöhnlich farblose, weiße, gelbe oder rosafarbige Quarzschotter; aber auch lydische Steine sind nicht selten. Häufig sind sie mit einer Schicht von kohlen-saurem Kalk inkrustiert, in welchem kleine Schotter- und Sandkörner eingebettet sind. Ebenfalls pleistozän scheint auch der am W-Ausgange von *Kisvelence* unter dem dünnen Löß aufgeschlossene schotterige Sand zu sein; ein ähnlicher ist auch am Ufer des Baches von *Kápolnásnyék* aufgeschlossen. Es sind dies gelbliche, grauliche glimmerige Sande, in denen in dünneren Schichten zwischen dem Sand auch erbsen- und haselnußgroße Schotter anzutreffen sind. Die Schotterkörner bestehen vorwiegend aus Quarz; selten ist auch rosafarbiger Orthoklas-Schotter zu finden. In diesem Sand kamen folgende Schnecken zum Vorschein:¹⁾

Vallonia pulchella, MÜLL.

Succinea oblonga DRP.

Limnaea (Radix) peregra MÜLL.

Planorbis (Tropidiscus) marginatus DRP.

Planorbis (Coretus) corneus L.

Valvata sp.

Pisidium (Fluminina) amnicum MÜLL.

Sphaerium corneum MÜLL.

Das Auftreten von rosafarbigem Quarz macht es wahrscheinlich, daß dies ein lokales aus dem Gebirge von Velence stammendes Geröll ist.

Der überwiegende Teil des begangenen Gebietes ist mit *Löß* bedeckt, der stellenweise auch eine ziemliche Mächtigkeit — 10—12 m — erreicht. In den unteren Teilen ist beinahe überall in geringerem oder größerem Maße eine lokale Schottereinlagerung sichtbar. An zahlreichen Stellen ist der Löß sehr sandig ausgebildet, z. B. in der Umgebung von *Lovasberény*, *Nagyvölgy*, *Fülöpölgy*, *Vereb* etc. und kann in diesem Falle manchmal nur durch die darin enthaltenen Fossilien von dem darunterliegenden pannonischen (pontischen) Sande getrennt werden.

Der *Flugsand* bedeckt in der Gegend von *Sárpentele*, genauer südlich von diesem Orte einen ziemlichen Teil des begangenen Gebietes. Er besteht meist aus ziemlich feinkörnigem, gelblich-grauem Quarzsande, der nebenbei auch *Glimmer*, *Hornblende*, *Magnetit*, *Kalzit* und *Feldspat* enthält. Im Sande kommen mitunter auch erbsengroße Quarzschotterkör-

¹⁾ Die Bestimmung wurde von TH. KORMOS freundlichst besorgt.

ner vor. Das Flugsandgebiet ist entweder eben oder schwach wellig und die Wellen verlaufen meist NW—SE-lich. An den meisten Stellen ist der Flugsand durch Ackerbau bereits zum größten Teil gebunden.

Im westlichsten Teil des begangenen Gebietes, nördlich von Sárszentmihály ist im *Sárrét Torf* ausgebildet, der eine Mächtigkeit von ca 30—50 cm erreicht. Das Holozän ist übrigens entweder sandig, wenn es durch Ausspülung des pannonischen (pontischen) Sandes gebildet wurde, oder toniger. Auf den größeren alluvialen Gebieten hat sich schwarzer, Fragmente von kleinen Schneckengehäusen führender Moorboden gebildet: so in der Umgebung des Velence-Sees, des Nádas-Sees und des Sárrét.

16. Grundriss zum Landschaftsbau im Südosten des eigentlichen Bakony.

(Eine vorläufige Mitteilung.)

VON DR. HEINRICH TAEGER.

In früheren Skizzen wurden Bau und Bild des eigentlichen Bakony in den mehr nördlich gelegenen Schollen in flüchtigen Strichen entworfen, denen nun auch das gegen Süden bis zu dem Vorland entwickelte Gebirgsstück folgen mag. Die heutige kurze Mitteilung führt uns zur Südostecke des eigentlichen Bakony, also in jenen Landesteil, der sich auf das gesamte Blatt Zone 17 Col. XVIII. NO bezieht, aber auch auf das westliche und nördliche Nachbarblatt hinübergreift.

Geographisch genommen, rücken hier bereits zwei verschiedene Elemente eng nachbarlich zusammen, Bakony und Balatonhochland.¹⁾ Denn wir haben im Norden die Abbrüche des eigentlichen Bakony mit meist obertriadischen Felsmassen. Im Süden und gegen Südwesten hin folgt aber ein neues, vielfach abweichendes Glied, das Bergland von Pét, jene unmittelbare Fortsetzung des Veszprémer Triasmosaiks, also ein hier auslaufendes Gebirgsstück der Balatonerhebung. Zwischen beiden aber ruhen die jungen Senken des Sárrét und Kikeri-tó (Kékerü-tó), die einst ähnlich wie eine gleiche Niederung im Ostvorlande des Vértes mit weiten Wasserflächen erfüllt waren, also zu jener Zeit ein Landschaftsbild boten, wie noch heute der Balatonsee vor ganz ähnlichen Bergzügen.

Gerade in diesen nahe aneinander grenzenden Gebirgsstücken, deren Zusammenhang nur in von jungen Alluvionen erfüllten Depressionen verdeckt erscheint, treten die sie von einander scheidenden Linien nicht nur dem inneren Wesen nach, sondern auch äußerlich in den Landschaftszügen sichtbar in Erscheinung. Denn nicht nur gibt sich mit einer einzi-

¹⁾ Balatonhochland und eigentlicher Bakony werden vielfach noch heute in der geographischen Literatur unter dem Sammelnamen „Bakonyer Wald“ zusammengefaßt, obwohl der eigentliche Bakony viel mehr Beziehungen zu den nordostwärts bis gegen die ungarische Hauptstadt streichenden Gebirgsgliedern aufzeigt als zu den Rücken und Kuppen am Balatonufer.

gen Ausnahme in den beiden Berglandschaften ein wesentlicher Unterschied in der Zusammensetzung des Untergrundes zu erkennen, sondern diese Trennung wird auch klar durch große tektonische Linien einheitlich hervorgehoben. Dem Aufbau des eigentlichen Bakony fehlt in der absolut überwiegenden Masse die ältere Trias, die entlang von gewaltigen Abbrüchen am ganzen Südostrand zum Beginn des Neogen in die Tiefe ging. Ein letzter stehen gebliebener Schollenrelikt, ein unterster Stein, der als einzige Ausnahme dem Bau unseres Gebirges noch heute eingefügt bleibt, findet sich nur im Gebiete des Iszkahegy bei Iszkaszentgyörgy, eine schmale Zone, wo an den Abhängen gegen Süd selbst noch die Werfener Schichten zum Vorschein kommen. Von hier in einem kleineren Zuge bis gegen Inota haben wir die unruhigen Rücken und zeltförmigen Höhen der älteren Triasdolomite und Kalke wie im Péter Gebirge oder im Südostrand des Balatonhochlandes, welche die nordwärts entwickelten breiten Plateaus aus Hauptdolomit anschliessend einrahmen.

Aber noch viel prägnanter kommt diese Scheide an tektonischen Linien zum Ausdruck, von denen nur die grossen Südostabbrüche des eigentlichen Bakony hervorgehoben werden mögen, die sich scharf bis zum Rand des Veszprémer Plateaus verfolgen lassen. Aber die jungneogene Zeit hat auch hier die Schärpen gemildert, die Kontraste zu verwischen verstanden.

Morphologisch gliedert sich dieser südöstliche, randliche Landteil des eigentlichen Bakony in folgende Elemente: *Die Triasscholle von Csurgó-Csór, die große Plateaumasse von Tés, die Senken des Sárrét und Kikeri-tó* und darüber hinaus das *Bergland von Pét* und das *junge Hügel-land jenseits des Sárrétbeckens*.

Die Triasscholle von Csurgó-Csór.

In einem scharf umschriebenen Dreieck hebt sich diese südöstlichste Scholle des eigentlichen Bakony aus der Landschaft heraus mit den Ortschaften Csurgó, Iszkaszentgyörgy und Inota an ihren Ecken. Im Gegensatz zu den im gesamten übrigen eigentlichen Bakony zutage tretenden Sedimenten nehmen an dem Aufbau dieser Tafel, wie schon eingangs hervorgehoben wurde, ausnahmsweise auch ältere Triasbildungen bis hinunter in die Werfener Zone Anteil. Ein Gürtel, der von Iszkaszentgyörgy nach Inota streicht, läßt die Entwicklung dieser älteren Sedimentation gut verfolgen.

Den Gipfel und die ganze Südostabdachung des Iszkahegy setzt die Werfener Serie zusammen, deren Schichtfolge kurz folgendermassen cha-

rakterisiert werden mag.¹⁾ An dem Aufbau nehmen lediglich die Campiler Schichten Anteil, während die Seiser Serie in der Tiefe gegen den Sárrét versenkt liegt. In einem schmalen Saune am Fuße des Iszkahegy an der nach Csór führenden Fahrstrasse ist als unterstes Glied dieser Zone ein dünnplattiger, grauer, im Verwitterungszustande roter kalkiger Sandstein entwickelt, der ausserordentlich stark gefältelt erscheint. Gleich oberhalb, als nächster Horizont stehen braune Kalksteinplatten an, oft von crinoidenkalkartigem Habitus mit schlecht erhaltenen Gasteropodenresten. Diesem Kalk- und Sandsteinniveau der unteren Abteilung der Campiler Schichten folgt eine Mergelzone, die der Hauptsache nach bereits der mittleren Abteilung angehört. Es sind einmal graue und grünliche, bunt verwitternde Mergel, meist weich und blättrig, reichlich fossilführend, mit Resten, die überwiegend verschiedenen Myophorienarten angehören. Weiterhin haben wir graue, mehr kalkige Bänke mit Schiefer-ton und Mergelschiefer, ebenfalls voll Versteinerungen, sogenannte obere Rötplatten und Tirolitenmergel,¹⁾ eine Serie, die nach oben von einem Dolomit- und Kalkkomplex abgelöst wird, womit wir die obere Abteilung der Campiler Schichten erreichen. Sie ist nach unten durch eine Crinoidenkalkbank angeschlossen, die in einem ganz analogen Schichtverbande nach v. Lóczy im Balatongebirge Stegosaurusreste führt. Darüber haben wir hier das Dolomitmiveau, das in seiner Mächtigkeit wenig hinter dieser älteren Serie der Werfener Schichten in ihrer Gesamtheit zurücksteht. Es sind hellgraue, lichte plattig geschichtete Dolomite, kavernös, fossilleer mit nur spärlichen, kleinen Gasteropodensteinkernen. Mit einem etwas weniger mächtigen unmittelbar aus diesem Dolomit sich entwickelnden Kalkniveau, das jetzt folgt, erhalten die Werfener Schichten ihren Abschluß. Dieser Horizont der Plattenkalke führt gebänderte blaugraue oder dunkelbraune, dünn geschichtete plattige Kalke und Dolomitbänke. Versteinerungen sind hier nicht gerade häufig und bestehen im wesentlichen aus zusammengedrückten Steinkernen von Gasteropoden. Auch *Myo-*

1) Die oben gegebene Übersicht über die Sedimentationsfolge in der Werfener Abteilung wurde mir durch die Güte des Herrn Direktors Dr. v. LÓCZY besonders erleichtert, der mir mündlich einen Überblick über die Horizonte der unteren Trias in die Hand gab, so wie sie in besonders günstigen Aufschlüssen im Balatongebirge von ihm auf das subtilste festgestellt werden konnte. Andererseits trug eine gemeinsame Exkursion auf den Iszkahegy in gleich wertvoller Weise dazu bei, meine Aufgabe zu erleichtern. Es ist mir ein besonderes Bedürfnis Herrn Direktor Universitätsprofessor Dr. v. LÓCZY wie so oft an dieser Stelle für das mir alljährlich in so reichem Maße erzeugte Interesse und eine lebhaftige Förderung in meinen Arbeiten meinen herzlichsten und wärmsten Dank auszusprechen.

2) Wie sie v. LÓCZY im Balatongebirge ausscheidet.

phoria costata findet sich und Kriechspuren wie Rippelmarken deuten als Ursprung dieser Absätze das küstennahe Litoral an.

Die mittlere Trias, der Muschelkalk ist in der Triasscholle von Csurgó-Csór im wesentlichen aus dolomitischen Absätzen aufgebaut.

Eine erste Dolomitzone, von ähnlicher Mächtigkeit wie der Werfener-Dolomit, in dunkler, grauer Gesteinsfarbe, außerordentlich fester, gleichsam zäher Beschaffenheit und Fossilmangel entspricht zweifellos mit diesen Eigenschaften dem Megyehegyer Dolomit des Balatongebirges.

Nur gelegentlich wird dieses untere Dolomitmiveau von dem zweiten, höheren durch dünne gleichsam linsenförmig entwickelte, lokale Bänder von Kalken getrennt, die in unserer Tafel bei Lajosmajor, am Sashegy und im Nordteil des Iszkahegy zur Ausbildung gelangten. Es sind Mergel und Kalke mit spärlichen, schlecht erhaltenen Brachiopoden, die dem Niveau von STUR's Recoarokalk entsprechen dürften.

In recht ansehnlich breiter und demgemäß mächtiger Entwicklung schließt sich unmittelbar daran der zweite Dolomithorizont, den wir unter der Bezeichnung Gyroporellendolomit vom Megyehegyer Dolomit abcheiden wollen. In der Tat gibt er sich in diesen ganzen Gebiet auf den ersten Blick als ein neues Element in der Schichtenfolge zu erkennen. Im Gegensatz zu dem ziemlich dunklen Megyehegyer Dolomit erscheint hier die gleiche Gesteinstype ganz hell, meist schneeweiß und zuckerkörnig. Aber noch mehr charakteristisch ist das zahlreiche Vorkommen von Gyroporellen, die besonders an der verwitterten Gesteinsoberfläche deutlich hervortreten und allenthalben diesen Dolomit begleiten. Der Mangel anderer oder gar leitender Fossilien, wie solche den Hauptdolomit und Dachsteindolomit der oberen Trias auszeichnen, schließt für das Alter des Gyroporellendolomites eine gewisse Unsicherheit ein.¹⁾ Bemerkenswert bleibt aber hierbei die bedeutende Mächtigkeit dieser dolomitischen Massen, die unter einem durchschnittlichen Winkel vom 35 Grad auf einer Strecke von 2—2 $\frac{1}{2}$ km entwickelt sind, was, wenn man von möglichen Bruchschuppenbildungen, die entlang dem Schichtenstreichen wiederkehren können, absehen wolte, eine wahre Mächtigkeit des Gyroporellendolomites von über 1000 m ergeben würde. Andererseits muß die innige Konkordanz hervorgehoben werden, mit der dieser Dolomit einerseits zur Muschelkalk- und Werfener-Gruppe, andererseits zu dem auf ihn folgenden Hauptdolomit in engster Beziehung steht. Man gewinnt unwillkürlich den Eindruck,

1) Dieser Dolomit erinnert mich lebhaft an den geologisch und petrographisch ähnlich ausgebildeten mächtigen Gyroporellendolomit des Herendi erdő in der Umgebung von Dörgicse-Tagyon und Szentantalfa. Lóczy.

als ob hier ähnlich wie in der Gegend von Veszprém¹⁾ eine dolomitische Facies sich wiederum nicht nur über einzelne Horizonte, sondern über ganze Stufen verbreitet hätte. Mit Ausnahme lokaler, dünner Bänder von Recoarokalk scheinen die marinen Triasablagerungen zwischen dem Megyehgyer Dolomit und dem Hauptdolomit im Gegensatz zu den ihnen zeitlich äquivalenten Kalk- und Mergelhorizonten des Balatongebirges (Wengener, Cassianer-, Raiblerschichten etc.) lediglich in Form von gleichförmig dolomitisierten Massen entwickelt worden zu sein, was alsdann auch die fraglos bedeutende Mächtigkeit dieser Gyropollendolomite in unserer Südostecke des eigentlichen Bakony gut erklären würde.

Als jüngstes Triasglied der Tafel von Csurgó-Csór schließt sich an den Gyroporellendolomit in deutlicher Konkordanz der Hauptdolomit der norischen Stufe an, der an manchen Punkten (Hegerhaus oberhalb Kincsesi szöllő) die für diese Stufe charakteristischen Magalodonten führt. Allgemein lässt der petrographische Charakter dieses Dolomites eine Scheidung von den älteren gleichen Gesteinstypen in der Regel zu, doch bestehen auf einzelnen Strecken allmähliche Übergänge vom Gyroporellendolomit in den Hauptdolomit, die nur zu deutlich darauf hinweisen, daß die Sedimentation in unserem Gebiet von der karnischen Stufe bis in das norische Niveau in ganz gleichartiger Weise vor sich ging.

Während die vorher kurz charakterisierten Triasglieder des Grundgebirges durch allenthalben gleichsinniges Streichen und Einfallen in deutlich ausgeprägter Konkordanz zu einander stehen, zeigen die Tertiärbildungen, soweit sie im Bereiche unserer Triasscholle zur Entwicklung gelangten, eine gegen das ältere Grundgebirge scharf abweichende Lagerung, die eine prätertiäre große Gebirgsbewegung außer allem Zweifel stellt.

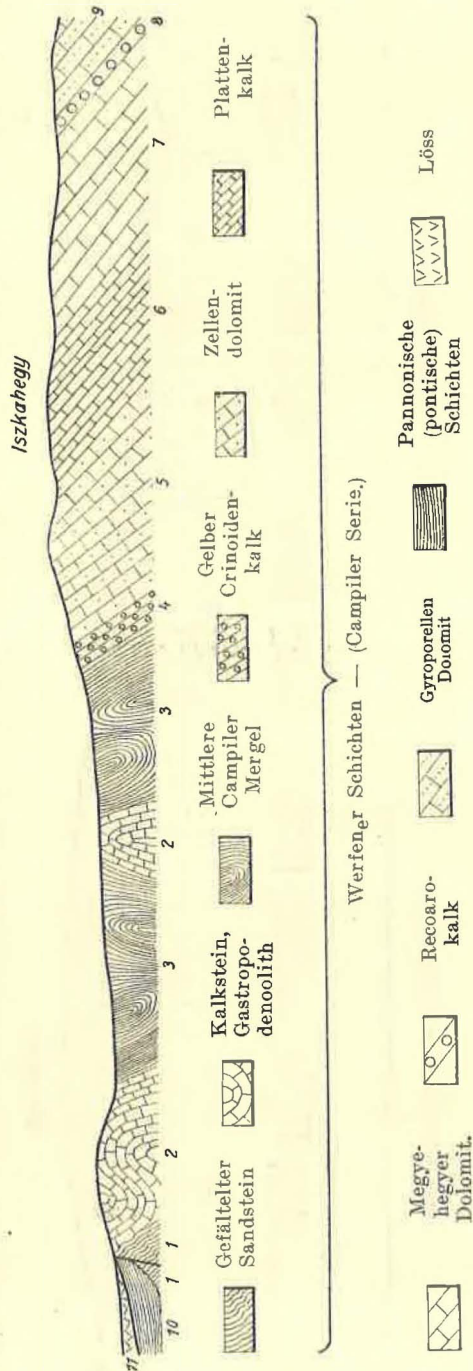
Das älteste Glied, mit dem die Tertiärsedimente einsetzen, sind hier Nummulitenbildungen vom Fornauer Typus, wie sie sich mit gewissen Modifikationen am Südsaum des Vértesgebirges entwickelt finden. Diese Eozänabsätze lagern in der Triasscholle von Csurgó-Csór dem Grundgebirge ganz unregelmäßig oft mantelförmig an und auf, und zwar ist hier das Eozän nur im nördlichen Teil dieser Tafel entwickelt, findet sich vornehmlich in der Nachbarschaft des Dorfes Csurgó. Faciell gliedert es sich in Nummulitenkalke, Molluskenmergel, Nummulitenton und Süßwasserbildungen mit einem unbauwürdigen Braunkohlenflöz, das nur durch Schürfungen erschlossen worden ist. Die mehr kalkigen Bildungen sind besonders in der unmittelbaren Nachbarschaft des Grundgebir-

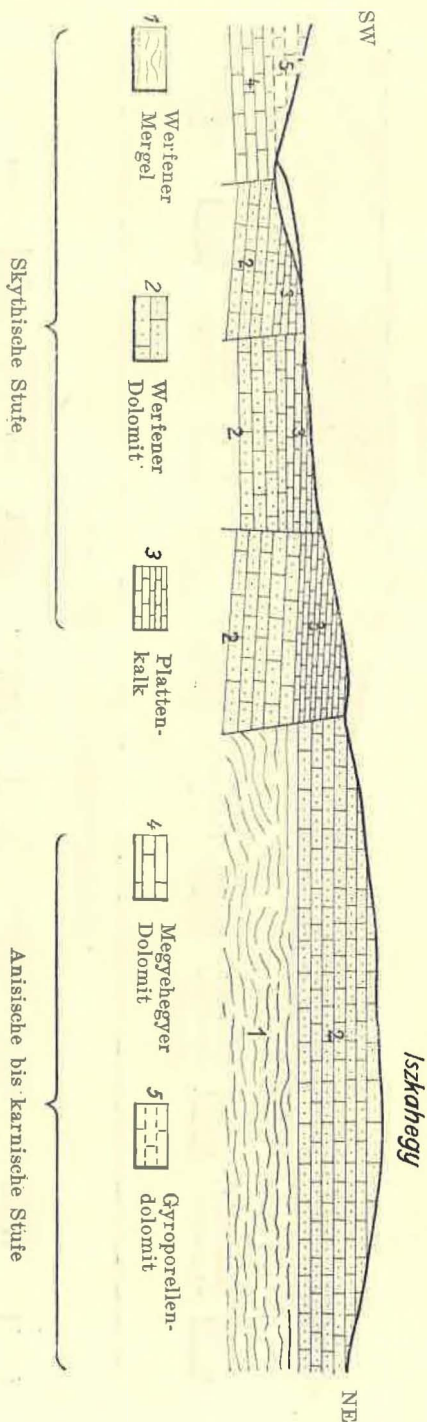
1) Vergl. DESIDER LACZKÓ: „Die geologischen Verhältnisse von Veszprém und seiner weiteren Umgebung“ in: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees I. Bd., I. Teil.

ges ausgeprägt, wo sie oft direkt der Trias auflagern, während die Mergel, Tone und Süßwasserbildungen eine zusammengehörige Schichtgruppe bilden, die nur nach den ehemaligen eozänen Senken hin in Erscheinung tritt.

Während das Eozän noch am Aufbau der Tafel von Csurgó Csór Anteil nimmt, findet sich das Jungtertiär, also pannonische (pontische) Bildungen, aufgearbeitetes Mediterran, Schuttströme und dergleichen, meist nur entlang den Schollenabbrüchen in Sedimenten, die die einheitliche Bergmasse umkleiden. Es mag auf diese Bildungen daher erst später eingegangen werden.

Rein morphologisch hebt sich die Triasscholle von Csurgó-Csór durch scharfe Brüche aus dem Landschaftsbilde heraus. Im Süden begrenzt sie eine große Verwerfung, die von Csór nach Inota streicht, im Osten springt eine leicht eingebogene ähnliche tektonische Linie hervor, die von Csór gegen Inota läuft und sich mit Querbrüchen schneidet die im Streichen des Mór-Bodajker Grabens, sowie gegen diese Senke hin die Tafel gegen Nordost begrenzen, während ein einheitlicher gewaltiger Längsbruch von Csurgó über Kuti gegen Várpalota mit scharfen Felsabbrüchen eine Scheide gegen Norden zieht, entlang der das weite Triashochland von Tamási-Isztimér gegen Südost, gegen unsere Tafel in die Tiefe ging.





Neben diesen Grundzügen der tektonischen Leitlinien liefern die lokalen Lagerungsverhältnisse, insbesondere die der älteren Triasbildungen eine Fülle von Einzelheiten zu dem Aufbau unserer Scholle. Hier gibt wiederum der Iszkahegy besonders wertvolles Material an die Hand. Das nebenstehende Profil in Figur 1 stellt einen idealen Schnitt durch dieses Gebiet dar, der quer zum Streichen des Gebirges steht.¹⁾ Wir sehen im Südosten, am Saum des Iszkahegy den großen Randbruch, an dem die älteren Triasbildungen, die Seiser Schichten in die Tiefe sanken, ein Abbruch, der von pannonischen (pontischen) Bildungen mit dünner Lößdecke maskiert wird. Dann folgen die mittleren Werfener-Schich-

¹⁾ Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Direktor Universitätsprofessor Dr. v. LÓCZY, der vor einigen Jahren dieses Gebiet zum Vergleich mit dem Balatongebirge in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen hat, soll das von mir bei dem Studium des Geländes gewonnene obige Profil vollständig mit seinen eigenen Beobachtungen übereinstimmen, die in einem ganz ähnlichen Schnitt mit nur weniger Einzelheiten in seinem noch im Druck befindlichen großen Werke über das Balatongebirge Aufnahme gefunden haben. Diese wertvollen Untersuchungen LÓCZY'S, die hier mein Gebiet berühren, werden leider später erscheinen als meine jetzige vorläufige Mitteilung und zeigen, daß hier unabhängig von einander gewonnene Beobachtungen zu gleichen Ergebnissen führen.

ten mit ausgesprägter Faltung, wobei die untere Antiklinale im Kalkstein mit Gasteropodenoolith in einem Aufschluß im Weingebirge des Iszkahegy direkt beobachtet werden konnte, während sich die anderen Falten nur in der regelmäßigen Wiederkehr der einzelnen Horizonte im gesamten Schichtenverbande ausprägen. Bedeutsam erscheint, daß gerade dieser weiche mehr schieferige und mergelige Komplex der Werfener-Serie hier in scharfe Synklinen und Antiklinen gelegt erscheint, während die jetzt weiter oben folgenden viel widerstandsfähigeren harten Dolomit- und Kalkmassen, Crinoidenkalk, Zellendolomit und Plattenkalke der oberen Werfener-Schichten ein gänzlich verändertes tektonisches Bild aufweisen. Hier ist keine Spur von Faltung mehr, sondern die Gesteine sind einförmig und gleichmäßig gegen Nordwesten geneigt. Es hat den Anschein als ob vor der jungen großen Bruchperiode, die das alte Vorland diesseits der Linie Csór—Iszkaszentgyörgy absenkte, eine ältere Gebirgsbewegung durch einen Schub von Süden und Osten (Süd-Nord und Ost-Westbewegung in den Alpen) die alten jetzt in der Tiefe ruhenden Massen gegen das Gebiet des heutigen Gebirges drängte, wobei die weichen tieferen Werfener-Schichten in Falten an die starren Dolomit- und Kalkmassen der höheren Werfener-Schichten und Mittel- und Obertriasgesteine angepreßt wurden, die nur mit einfacher Neigung in der Regel aus ihrer ursprünglichen Lage disloziert werden konnten. Diese Neigung der festen Triasmassen ist in der Nähe des gefalteten triadischen Untergrundes, wie dies auch das Profil andeutet, am intensivsten, nimmt dann schon im Bereiche der Plattenkalke ab, die den Werfener Dolomit überlagern und passen sich in der Zone des Megyhegyer Dolomites und des Gyroporellendolomites bereits mehr und mehr dem Einfallgrade des Hauptdolomites an, der weiter gegen Nordwesten den Hauptanteil an der Zusammensetzung der Triasscholle von Csurgó-Csór hat. Aber auch in der Streichungsrichtung liefert die Lokaltechnik unserer Tafel neue Einzelheiten. Wir nehmen wieder zum Ausgangspunkt den Iszkahegy, der jetzt in der nebenstehenden Figur 2 in entgegengesetzter Richtung im Streichen der Schichten durchschnitten ist. Wir sehen wie dieses Berggebiet von zahlreichen kleineren Querverwerfungen getroffen wird, die wie ein Blick auf die geologische Karte lehrt, den Verlauf der Grenze zwischen Werfener Dolomit und Plattenkalk mehrmals umknickt, wobei es entlang dieser Dislokationslinie zu leichten Verschiebungen, Aufstauungen und Absenkungen zwischen den Kalk- und Dolomitmassen kam. Haben wir hier am Iszkahegy das tektonische Bild eines quer zum Streichen zerschnittenen Bruchfeldes mehr im kleinen, so nimmt nach Westen hin diese Tendenz im Gebiete unserer großen Tafel viel gewaltigere Formen an. Hier ist es nicht mehr der Verlauf der Grenzen innerhalb der Werfener

Serie, die in diesem Gebiete bereits verloren ist, sondern die Scheidelinie von Gyroporellendolomit und Hauptdolomit, die scharf und klar die großen Veränderungen verrät, die das triadische Felsgerüst im Laufe tektonischer Umwälzung erfahren hat. Liegt über den Iszkahegy hinaus die Marke noch weit gegen Nordwesten fast im Bereiche der Kincses szőlő (Kincser Weinberge), so springt sie in der Schlucht des Százazberek, einem gegen Csór laufenden Trockental um einen halben Kilometer nach Süden zurück, wo sie entsprechend dem Streichen des Gebirges in auffallend gerader Linie bis in die Nachbarschaft der Baglyas szőlőhegyek (Weinberge am Baglyasberg) hinübersetzt. Dementsprechend ist auch der hier in gleicher Weise mehr nach Süden verlegte Megyehegyer Dolomit nur noch in einem schmalen Streifen am Abbruch unserer Tafel gegen Csór bei Emanuela emléke entwickelt. Eine neue große Verwerfung folgt weiterhin westwärts und schneidet die Verbreitung des Gyroporellendolomits gegen die Weinberge am Baglyashegy schroff ab. Auch hier scheint das Ausmaß der Verschiebung, die das Ausgehen des Gyroporellendolomits zur Folge hat, ganz beträchtlich zu sein. Eine weitere ähnliche Querverwerfung haben wir unmittelbar bei der Ortschaft Inota im Gebiete der Inotaer Dolomitkuppen, wo entlang dieser neuen Dislokation der ältere Gyroporellendolomit mit dem jüngeren Hauptdolomit aneinanderrückt. Die Triasscholle von Csurgó-Csór ist also nicht nur ringsum von Verwerfungen begrenzt, sondern auch innerlich stark von Querbrüchen zertrümmert, wobei die einzelnen Teilschollen mit ihren Massen immer weiter gegen Nordwesten vorgeschoben wurden in dem gleichen Maße, wie die tektonische Bewegung ihre Wirkung nach Nordosten verpflanzte.

Die grosse Plateaumasse von Tés.

Dieses Gebirgsglied des eigentlichen Bakony ist bereits früher Gegenstand von Untersuchungen gewesen, die sich aber lediglich auf die Nordabdachung des Massivs erstreckten während der Südrand in das Bereich jüngster Untersuchungen entfällt. Während im Nordgebiet des Plateaus eine recht bunte Serie von Schichten des Rhät, Jura, der Kreide und des Eozän im Aufbau der Masse Anteil nehmen, ist im gesamten südlichen Abschnitt allenthalben in weiten Flächen und bedeutender Mächtigkeit der Hauptdolomit entwickelt, der auch wieder gelegentlich Megalodonten führt, wie an der Bergstraße von Várpalota nach Csernye. Reste von älteren Bildungen finden sich nur nord- wie südwärts von Ujmajor in der Nachbarschaft der an den Bergabhängen entwickelten Wein-

gärten. Hier sind es Inseln von Gyroporellendolomit, die aus neogenen Absätzen lokal hervortreten. Dieses ältere Triasglied, das wieder nordwärts des Hauptbruches von Kuti-Inota bis gegen die Felsmassen des Hauptdolomites entwickelt erscheint, wurde aber im Gebiete von Várpalota durch eine weitere gewaltige Bruchlinie in die Tiefe versenkt und von jungen Süßwasserkalken überlagert. Die Verwerfung bildet den Abschluß der großen Plateaumasse gegen Süden und Westen. Ist sie auch noch nicht in der Landschaft oberhalb Várpalota so deutlich rein morphologisch ausgeprägt, wo weit verbreitete Süßwasserkalke dieses Gebietes in allmählichem Anstieg zum Felsuntergrund des Hauptdolomites führen, so beginnt doch westwärts dieser Ortschaft die große Dislokationslinie das Antlitz der Gegend zu beherrschen. Jenseits von Banta-puszta schwenkt die Verwerfung nach Nordwesten um und läuft gegen Pere entlang von Steilabhängen, die von den Dolomithöhen des Várberek (469 m), Futóné-Köveshegy (755 m), Tunyokhegy (507 m) beherrscht werden. Diese tektonische Linie ist eine Scheidewand zwischen der ältesten neogenen Bildung, den untermediterranen Schotter-, Sandstein- und Konglomeratabsätzen, die in einer Schlucht oberhalb Banta-puszta in horizontal geschichteten hohen Wänden gegen gleiche Felsmauern des Hauptdolomites abstossen und andeuten, daß erst nach Niederlegung dieser Strandbildungen, die auf dem Grundgebirge transgredierende junge Decke niederging und die am Schollenfirst erhaltenen Reste durch Denudation eine spätere Abtragung erfuhren, während im abgesunkenen geschützten Teil die klastischen Bildungen in mächtigen gleich Mauern anstehenden Massen erhalten blieben. Die innere Struktur der großen Plateaumasse von Tés kann lediglich insoweit klar verfolgt werden, als die von Südosten nach Nordwesten entwickelten Schichtglieder sich in regelmäßigen Lagen aneinanderreihen und so ein gegen Nordwesten mäßig geneigtes Paket von Schichttafeln darstellen. Schwieriger jedoch gestaltet sich die Erkenntnis der tektonischen Störungen, die diese Masse in solchen Gebieten erfahren hat, wo ein gleiches, einförmiges Gestein das Gebiet auf weite Flächen beherrscht, wie besonders im Südabschnitt des Berglandes von Tés. Während im Norden nach früheren Untersuchungen Brüche, lokale Aufwölbungen und Synklinen in der bunten Mannigfaltigkeit und im Wechsel der Gesteinsmasse unschwer erkennbar bleiben, zeigen die einförmigen Dolomitmassen oberhalb Várpalota in genereller Verbreitung ein gleichmäßig gerichtetes Streichen und Einfallen ohne die Spuren tektonischer Störungen im allgemeinen anzuzeigen. Daß solche aber auch hier nicht ausgeblieben sind, deutet zum Beispiel ein schwach divergierendes Streichen in den Dolomitbänken an, die an der Ost- und Westflanke des gegen die Ruine-Puszta Palota ziehenden Várvölgy entwickelt

sind. Meist haben jedoch in dieser einförmigen Gesteinsmasse die tektonischen Kräfte in so gleichsinniger Richtung gewirkt, daß die Schichtbänke ihre ursprüngliche Horizontierung beibehielten und ein Gebiet des Erdfriedens vortäuschen, daß innerlich dennoch von zahlreichen Brüchen durchfurcht erscheint. Denn gerade im eigentlichen Bakony gibt es nirgends ein Gebiet der Ruhe.

Die Landschaft gegen die Senken des Sárrét und Kikeri-tó.

Südwärts von diesen Gebirgsgliedern des eigentlichen Bakony breitet sich eine weite Senke, das ehemalige Seebecken des Sárrét¹⁾ aus, gegen welches von Várpalota, Inota und Csór jungneogene und pleistozäne Sedimente in flachwelliger Landschaft ziehen, darunter verschwinden, um jenseits als junges Hügelland über das Sárrétbecken hinaus im Gebiete der Ortschaften Peremarton, Ósi und Nádásd-Ladány wieder emporzutauchen. Zweifellos ist dieses auch unter die Alluvionen des Sárrét sich hinziehende pliozäne Land die Ausfüllung einer nach Nordwesten bis gegen das Gebirge entwickelten neogenen Bucht auf die bereits KORMOS¹⁾ hingewiesen hat. Aber auch pleistozäne Elemente, wie mächtige Schuttkegel nehmen an dem Aufbau dieser Landschaft nördlich des Sárrétbeckens Anteil. Im allgemeinen kann man folgende Elemente unterscheiden: Typisch brackische Sande und Tone der pontischen Stufe sind besonders am alten Ufer des Sárrét von Csór bis Réti puszta entwickelt und tauchen auch bei Várpalota an die Oberfläche. Süßwasserbildungen als Decke darüber finden wir besonders bei Várpalota. *Es wäre da besonders ein Lignitlager aus pannonischer Zeit hervorzuheben, das hier in einer grösseren Insel in einem Gebiete grösseren Wasserruhe des innersten Teiles der pontischen Bucht entwickelt wurde, indem eine aus Osten kommende Wasserströmung zahlreiche Treibhölzer zusammentrug und zum Absatz brachte.* Endlich haben wir Süßwasserkalke mit Einlagerungen von Glimmersanden als Decke dieser pannonischen Sedimente am ganzen Südsaum des großen Plateaumassivs von Tés, die hier auf weiten Flächen in der Nachbarschaft der jungen miozänen Gebirgsbewegung vom Kikeri-tó bis gegen die Ortschaft Kuti entwickelt wurden, aber auch weiterhin innerhalb der Triasscholle von Curgó-Csór und da besonders gegen den Südabbruch hin in größeren Inseln Verbreitung finden. Endlich folgen mächtige Schotterlager zweierlei Natur von ausgeprägt verschiedenem Charakter. Einerseits

1) TH. KORMOS: „Die geologische Vergangenheit und Gegenwart des Sárrétbeckens“ in Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. I. Band. I. Teil. Paläontol. Anhang. pag. 72.

haben wir aufgearbeitetes Mediterran zu unterscheiden mit oft kopfgroßen Geröllen und verkieselten Hölzern, die im Gebiete der Péter Berge in inniger Beziehung zu pannonischen Tonen und Congerienkalken stehen. Andererseits finden sich eckige Dolomitschotter mit Resten von *Elephas primigenius*, die bei Csór und Inota in breiten Flächen das Gebirge umsäumen und bis nach Réti puszta einen gewaltigen Schuttkegel aufbauen, der hier über drei Kilometer Radius hat und in seiner Mächtigkeit zwischen 7 und 12 Meter schwankt. Über das Alter dieser Sedimente kann insoweit kein Zweifel obwalten, als die brackischen Bildungen und Süßwassersedimente bis hinauf zu den Süßwasserkalken nach ihrer Fossilführung in die pannonische Periode gehören. Ebenso geht aus den Resten von *Elephas primigenius* mit aller Gewißheit hervor, daß die aus Dolomitschotter aufgebauten Schuttkegel und Ströme ein pleistozänes Alter besitzen. Nur in Bezug und jene aufgearbeiteten mediterranen Geröllschotter mit verkieselten Hölzern bleibt der Einreihung in die Erdgeschichte ein geringer Spielraum gelassen. Sicher wissen wir, daß sie über den eigentlichen pannonischen Schichten als Decke lagern. Weniger klar jedoch erscheint ihr Lagerungsverhältnis zum pleistozänen Dolomitschotter, mit dem sie südlich von Várpalota in Nachbarschaft geraten. Daß die Pseudomediterrangerölle hier den Dolomitschotter unterteufen, läßt sich in der vom Pfluge aufgearbeiteten Erdoberfläche nicht erkennen. Es zeigt sich vielmehr ein allmählicher Übergang der einen Schottermasse in die andere. Es kann also dieser aufgearbeitete Mediterranschotter mit dem vom Gebirge kommenden dolomitischen Schuttströmen entweder zeitlich äquivalent oder nur wenig älter sein und dürfte, soweit nicht spätere sekundäre Umlagerungen in jüngerer Zeit in Frage kommen, ein altpleistozänes Alter besitzen. Diese Quarzitgerölle der fraglichen Zeit gewinnen aber erst südostwärts von Várpalota gegen das Péter Bergland und nach Peremarton hin an Bedeutung und sind sonst in der Landschaft nördlich des Sárrétbeckens nicht entwickelt. Aehnliche Bildungen ziehen jedoch von den Höhen des Mellar als letzte Reste eines großen aus Mediterranschotter aufgebauten Schuttstromes nach Osten in das Gebiet des Mórer Grabens gegen die Ortschaften Csurgó und Bodajk und ein ähnliches großes Flußbett läuft im Westgebiete von Eplény gegen Rátót.

Diese Schotterströme, die, wie wir noch sehen werden, im Bergland von Pét eine Rolle spielen, haben durch weitere lokale Abtragungen eine unregelmäßige Oberfläche erhalten, wobei spätere jungpleistozäne Täler ebenso vielfach den Zusammenhang stören konnten.

Endlich ist *als oberstes Glied* der pleistozänen Bildungen der Löß hervorzuheben, der an der Berglehnen zwischen Inota und Csór in Entwicklung tritt und — wie besonders hervorgehoben werden soll — *auf*

pleitozänen Schuttkegeln, ebenso wie auf den älteren Süßwasserkalken lagert, also den jüngsten Absatz im Randgebiet des Sárrétbeckens darstellt.¹⁾

Tektonisch ist die Landschaft gegen die Senke des Sárrét und Kikeri-tó insofern von Interesse, als sich auch hier die *große postpannonische Gebirgsbewegung* fühlbar macht, auf die schon in den früheren Aufsätzen über den eigentlichen Bakony vom Autor nachdrücklich hingewiesen wurde. Einen meisterhaften Einblick in diese Art von Störungen gewährt der Braunkohlentagbau von Várpalota, durch den die pontischen Süßwassersedimente auf einer weiten Fläche erschlossen worden sind. Wir können hier direkt eine in NW-SO-licher Richtung streichende Dislokationszone erkennen, längs der es zu einer kleinen Horstbildung kommt. Weniger darf *die wellige Lagerung* der Kohlschichten im Tagbau nach ihrer Ursache auf solche tektonischen Erschütterungen zurückgeführt werden. Sie ist hier vielmehr ein musterhaftes Beispiel der Wirkung der Wasserströmung die das Material in unregelmäßig welligen Lagen zusammenträgt. Wirkliche, echte Faltung der pannonischen Schichten zeigen aber die pontischen Bildungen gelegentlich auch. So ist in der Ziegelei-grube von Várpalota eine große typische Antiklinale aufgeschlossen. Ebenso läßt der Süßwasserkalksteinbruch oberhalb Várpalota lokale Brüche erkennen, ein Zeichen, daß die gesammte pliozäne Masse im Pleistozän allenthalben gestört wurde und wir auch dort mit Veränderungen rechnen müssen, wo die von der Kultur beherrschte Oberfläche keinerlei Wechsel zeigt. Diese *große postpannonische Gebirgsbewegung* hatte auch den Einbruch des Sárrétbeckens im Bereiche unserer Neogenmulde ebenso zur Folge, wie eine leichte Umprägung im Landschaftsbilde, die an Stelle der pannonischen Täler und Wasserscheiden jetzt solche in oft leichter Abänderung von pleistozänem Alter setzt.²⁾ Ohne in diesem kurzen vorläufigen Bericht auf Einzelheiten einzugehen, sei nur hervorgehoben, daß von Nord und Süd in dieses Einbruchsgebiet die jüngeren diluvialen Schuttströme fließen, im Norden von den Tälern des Száratorok, Hidegvölgy, Borbélyvölgy in Form dolomitischer Bergschlipfe, im Süden, von

1) Es ist ganz auffallend, das der Löß des ungarischen Mittelgebirges immer auf solchen älteren, fluviatilen pleistozänen Bildungen — die wohl der Hauptepeche der Vereisung mit ihrem feuchtem Klima entsprechen — abgelagert ist. Scheint hier vielleicht die Steppenperiode nur den Eingang und Ausgang des grossen Eiszeitalters zu beherrschen? Die Funde von eiszeitlichen Tieren im jüngeren Löß deuten nur auf das allmächtige Verlöschen jener merkwürdigen Welt, das bis zur Schwelle der Gegenwart angedauert hat.

2) Besonders interessant gestalten sich diese Probleme im Vorlande der Balatonerhebung, wo recht wertvolle Untersuchungen durch v. Lóczy demnächst im Druck erscheinen werden.

Peremarton her mit neuerlich umgelagerten bunten gerundeten Schottern des Balatonhochlandes. Sie tauchen alsbald in den Alluvionen der Senke unter, kommen aber in einzelnen Inseln im Sárrétbecken selbst an die Oberfläche. Ganz analoge Verhältnisse herrschen in der westlichen Verlängerung dieses Einbruches, im Gebietes des Kikeri-tó, wo jene die Senke ausfüllenden Schuttströme gegen die jungen alluvialen Lehm- und Schlammablagerungen intensiver die Oberhand behalten. Fast die ganze Depression erscheint dort von Schottermaterial ausgefüllt, das nur oberflächlich von schlammigen Lehm und Sandbildungen des ehemals hier entwickelten Wasserbeckens überkleidet erscheint.

Das Bergland von Pét.

Wir gelangen mit diesem Element bereits in das Gebiet des Balatonhochlandes als dessen östlichster Ausläufer das Bergland von Pét sich darstellt. LACZKÓ hat bereits die Stratigraphie und Tektonik dieser Landschaft besonders weiter westlich im Gebiete von Sóly und Hajmáskér entwickelt. Das Bergland von Sóly gegen Öskü stellt eine große Wölbungszone dar, die entlang dem Hauptbruche von Litér an den gegen Süden entwickelten Hauptdolomit sich anschmiegt. Diese südostwärts laufende Zone des Hauptdolomites setzt von Vilonya in einem breiten Zuge gegen Pét und wird südwärts durch eine neuerliche Verwerfung, der *Spalte von Vilonya* — wie ich sie nennen möchte — begrenzt, entlang der von Külsőmajor südwestwärts die Werfener Plattenkalke und Dolomite neuerdings das Land aufbauen. Ein großer Bruch senkrecht zum Streichen des Balatonlandes, die *Péter Querspalte* scheidet die südwestliche Wölbungszone von Öskü-Sóly gegen die Schichtentafel des Berglandes von Pét. In diesem endlichen Ausläufer des Balatonhochlandes gelangt mehr die Tafel- und Bruchbildung vom Bakonyer Gebirgstypus zur Geltung, die ein durch die Spalte von Litér zusammengeführtes Schichtpaket von Hauptdolomit, Werfener Plattenkalk, Megyehegyer Dolomit und Tridentinuskalk in konkordanter Entwicklung gegen Nordwesten vor Augen führt. Auch diese Schichttafel erscheint von lokalen kleineren Querbrüchen heimgesucht, die beispielsweise an der Fahrstraße nach Öskü eine plötzliche Verlegung des hier an den Bergabhängen entwickelten Tridentinuskalkes um einen geringe Betrag gegen Südosten bedingen.

Ostwärts rückt das Bergland von Pét in die Nachbarschaft der großen südöstlichen Neogenbucht des eigentlichen Bakony mit dem pleistozänen Sárréteinbruch. Hier im westlichen Randbezirke transgredieren die Reste pannonischer Süßwasserbildungen auf die junge Trias, wo sie mit einer Fülle von Fossilien in sandigen und tonigen Sedimenten im

Waldgebiet von Peremarton in Erscheinung treten oder in Form von Congerienkalken an den Abhängen des Péthegy zum Vorschein kommen, Absätze, die vor allem eine ausgesprochene Faziesdifferenz aufweisen und gerade auf Grund einer solchen, wohl in erster Linie ganz verschiedene Faunenelemente beherbergen, die noch keineswegs ihre Ursache in einer zeitlich verschiedener Entstehung haben müssen.¹⁾

Das junge Hügelland jenseits des Sárrétbeckens.

Über das Sárrétbecken hinaus tauchen wieder die pannonischen Sedimente jener großen Neogenbucht an die Oberfläche, welche das ganze junge Hügelland von Urhida her über Nádasladány, Órsi und Peremarton hin aufbauen. Nur in der Nachbarschaft von Urhida treten auch Alttertiärsedimente, Bryozoenmergel zu Tage und ebenso stellt sich hier bis gegen Nádasladány wiederum als Decke der älteren Sedimente der Löß ein, aus dem dann nur in Form von Inseln die pontischen Schichten hervorragen. Ähnlich wie am Nordufer der Neogenbucht sind die pannonischen Bildungen auch dort im Süden in Form von Sanden und glimmerhaltigen Tonen entwickelt mit gelegentlichem Schottermaterial. Sie führen vielfach Fossilien, wie an der Straße von Peremarton nach Ósi oder auch oberhalb Nádasladány und an anderen Punkten.

Die Landschaftsform des jungen Hügellandes entspricht einer pontischen Terrasse, die durch einen im Alluvium neuerlich auflebenden Erosionszyklus nun von Süden her nach dem durch den Sárréteinbruch geschaffenen Senkungsfeld hin reifer zerschnitten wird.

Nur in Westen rückt noch ein anderes junges Sediment gegenüber

¹⁾ Hier gelangen wir zu einem leider wenig beachteten Kapitel, das Leitfossilien oder Faziesformen innerhalb der einzelnen Zonen des Tertiär als Frage gegeneinander stellt. Schon im Alttertiär, insbesondere im Eozän ist mir unwillkürlich bei einer vergleichenden Betrachtung der marinen Sedimente dieser Zeit innerhalb des weiten Gebietes der dinarischen Provinz der Gedanke aufgetaucht, ob die hier in reichen Kapiteln unserer Literatur entwickelten Leitformen der einzelnen Lokalgebiete bei ihrer Wiederkehr in anderen Landschaften stets notwendig als zeitlich gleiche Entwicklungsstufen des marinen Lebens aufgefaßt werden müssen, oder, ob nicht da für solche kurze Zeitabschnitte unserer Erdgeschichte die biologischen Verhältnisse bei Gruppierung der Lebensformen den Ausschlag gaben. Schon im Eozän haben sich mehr und mehr die einzelnen Numulitentypen, die immer als Leitfossilien bestimmter Horizonte angesprochen wurde, als Faziesformen herausgestellt (vergl. hierüber: ARNOLD HEIM: „Die Nummuliten- u. Flyschbildungen der Schweizer Alpen“, referiert durch H. TAEGER in: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien Band III. 1910. pag. 343. u. 344.). Es scheint nun, daß, je weiter wir uns im Tertiär der Gegenwart nähern, manche Formenelemente vielfach mehr den biologisch gleichen Lebensverhältnissen als zeitlich äquivalenten Entwicklungsabschnitten ihr scheinbar

dem Neogen im Aufbau des Bodens in den Vordergrund. Es sind hier die aus Pseudomediterrangerollen zusammengesetzten Schuttströme, die aus dem Gebiete des Péter Berglandes und seiner südlichen Nachbarschaft die Ufer der heutigen Sédniederung aufbauen: im Westen das Waldgebiet von Peremárton im Osten das am Knie des Sédflusses sich hinziehende Hügelland. Wir befinden uns hier¹⁾ am Ausgang von zwei großen Flußbetten, von denen das eine vom Veszprémer Abrasionsplateau in unregelmäßiger Form sich zum Sárrétbecken senkt, das andere seinen Weg von Csajág her gegen Ösi nimmt und den Lauf des Sédflusses bei Ösi zu einem Knie gezwungen hat. Die nach dem Einbruch des Sárrétbeckens auflebende Erosion hat nun diese Schuttströme neuerlich verfrachtet, und von den west- und östlichen Ufern herab die gleichen Gerölle des Balatonhochlandes gegen das Sárrétbecken geführt, das jetzt in seinem ganzen Südosten von diesem jungen Schutt erfüllt wird. Diese sekundären Schotterabsätze liegen zwischen den älteren Geröllgebieten eingesenkt und erscheinen auch innerhalb der Depression des Sárrét ostwärts von Pét oder auch im Fácánykert (Fasanengarten) zwischen Öskü und Várpalota. Die hauptsächlich aus Wiesenlehm und Moorerde zusammengesetzten Alluvialmassen bilden hier nur eine dünne Decke aus der die Schotter vielfach hervortreten. Es gelangen also nicht nur von Norden her die Dolomitschotter des eigentlichen Bakony in das junge Sárrétbecken, sondern die an seinem Südwestufer entwickelten Schuttströme sind in neuerlicher Umlagerung von den Kräften des Wassers im Laufe jüngster vergangener Zeiten in die junge Wanne verfrachtet worden.

so charakteristisches Auftreten verdanken. Auch in heutiger Zeit lassen sich solche Fälle direkt beobachten. Ich erinnere mich nur einer sehr interessanten Formenentwicklung im Gebiete den mittelländischen Meeres, in der Adria bei Grado. Hier ist vor circa 50 Jahren ein Damm in die See hineingebaut worden und als Folgeerscheinung haben wir heute das Endergebnis rezenter Entwicklung: eine Mediterranfauna auf der einen und eine gleichsam sarmatische Fauna auf der anderen Seite, die uns einen engnachbarlich und zeitlich gleichen Werdegang vor Augen führen. Es fragt sich dann doch, ob nicht auch rein biologische Verhältnisse, besonders in der pannonischen Zeit bei der Verbreitung und Horizontierung der Leitformen in gewissem Grade eine Rolle haben spielen können und ob die allgemein vollzogene zeitliche Gliederung dieser Sedimente, so wie sie für Ungarn in verdienstvoller Weise von LÖRENTHEY durchgeführt wurde, auch immer in allen Gebieten einheitlich Geltung finden muß und den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Hier im Gebiete des Péter Berglandes machen sich besondere Bedenken geltend, jedoch soll dieses Problem erst in der Gesamtarbeit über die Geologie des eigentlichen Bakony näher behandelt werden.

1) Die oben besonders ausserhalb des Aufnahmegebietes angeführten Daten verdanke ich der gütigen Mitteilung des Herrn Direktors Universitätsprofessor Dr. v. LÓCZY, die in seinem grossen Werke über den Balaton demnächst in ausführlicher Behandlung erscheinen werden.

17. Die geologischen Verhältnisse der südlichen Gebirgsgegend im Komitate Baranya.

(Bericht über die geologische Aufnahme im Jahre 1912.)

Von LUDWIG v. LÓCZY jun.

Im Sommer 1911 betraute mich die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt mit der Aufgabe, das Gebirge von Villány und Bán zu begehen und die Kartenblätter Zone 22, Kol. XVIII und XIX 1:75.000, die weil. K. HOFMANN bereits 1874 geologisch kartierte, zu reambulieren.

Um dieser Aufgabe zu entsprechen, benützte ich die Monate August und September 1911 dazu, die Gegend ausführlicher zu begehen und mit derselben bekannt zu werden, begann dabei aber auch bereits die Kartierung.

Über die Resultate der Arbeit im Jahre 1911 berichtete ich bereits an anderer Stelle (Földtani Közlöny, 1912, Bd. XLII).

Im Jahre 1912 besuchte ich das zu reambulierende Gebiet zweimal u. zw. im März und dann im September-Oktober. Während dieser Aufenthalte brachte ich die bereits 1911 begonnene detailliertere, reambulierende Kartierung des Gebirges von Villány völlig zum Abschluß und beging auch die Umgebung in weiterem Sinne. Somit ist noch die detaillierte Reambulation des Gebirges von Bán rückständig, die ich wegen der diesjährigen ungünstigen Witterung auf den Sommer 1913 verschieben mußte. Über die Resultate meiner Untersuchungen werde ich nach Bearbeitung des reichen paläontologischen Materials aus den verschiedenen Bildungen ausführlich berichten. Hier möchte ich nur die neueren Resultate meiner diesjährigen Aufnahmsarbeiten in ihren Hauptzügen darlegen.

Die Hügelgegend von Kéménd-Szabar.

Im März 1912 besuchte ich die NE-lich von Villány gelegenen Steinbrüche von Kéménd, Mogyoród, Versend, sodann die nördlich von Mohács liegenden Steinbrüche von Szabar, um festzustellen, ob die Hü-

gelkette, die an der durch Verbindung obiger Punkte erhaltenen Linie E—W-lich streicht, mit dem Gebirge von Villány idente Gesteine in ähnlicher Ausbildung (Fazies) enthalte?

Die Basis der Hügellkette von Mogyoród-Szabar besteht aus Bildungen des mittleren Lias, denen in horizontaler Lagerung und großer Mächtigkeit pontischer Ton aufliegt. Diese Bildungen sind fast überall von rotem Ton und besonders mächtig ausgebildetem Löß bedeckt, die wie im Gebirge von Villány und Bán, so auch hier mächtige Proportionen annehmen. Die Bildungen des mittleren Lias sind in den Steinbrüchen von Kéménd, Mogyoród und in den weiter östlich liegenden Brüchen von Szabar, die in regem Betrieb stehen, gut aufgeschlossen. Der Lias, der in sämtlichen angeführten Aufschlüssen die gleiche Ausbildung zeigt, besteht im allgemeinen aus sehr sandigem, hellgrauen Kalk, der hier und da in Sandstein übergeht. Die ziemlich dünnbankigen Schichten weisen an ihrer Oberfläche eine grünliche, mergelig-sandige Verwitterungskruste auf, in der auch Fossilien vorkommen. Den Kern der Bänke bildet häufig Quarz, der zugleich ein Hauptcharakteristikum dieses Gesteines bildet. Das Gestein ähnelt somit ungefähr dem kieselhaltigen mittleren Lias des Gebirges von Pécs.

Im großen Steinbruch bei Kéménd sind die Liasbildungen in 30—35 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Die Ausbildung des Gesteines ist im ganzen Aufschluß gleich. Niveaus waren an dem Gestein nicht zu unterscheiden. Im oberen Teil des Steinbruches ist der verwitterte, zerfallende kalkige Sandstein rostrot und wird von den schwerer verwitternden Kieselstücken durchsetzt. In den tieferen Teilen des Steinbruches, nach abwärts werden die sandigen Kalkstein-, bzw. die kalkigen Sandsteinbänke stetig härter und dichter und wechseln in der ganzen aufgeschlossenen Mächtigkeit unausgesetzt miteinander ab, so daß sich zwischen den einzelnen Bänken mit bloßem Auge eine scharfe Grenze nicht ziehen läßt, der Kern der Bänke besteht — wie bereits oben angedeutet wurde — gewöhnlich aus bräunlichgrauem Kiesel.

In der grünlichen, glimmerig-mergeligen Kruste sammelte ich fossile Hölzer und Belemniten; letztere, die in sämtlichen Liasaufschlüssen zu finden waren, bestimmte ich als *Megatheutis elongatum* MILLER. Diese Art weist in Ermangelung anderer Fossilien auf mittleren Lias hin.

Auch in den übrigen Steinbrüchen herrschen ähnliche Verhältnisse.

Die Steinbrüche sind durchwegs außerordentlich tief. Im Steinbruch von Mogyoród ist der Lias in etwa 28 m Mächtigkeit, in jenem von Versend in einer Mächtigkeit von ca 38 m aufgeschlossen. Im Steinbruch von Versend, wo der Lias erst in neuerer Zeit aufgeschlossen wurde, mußte eine 6 m mächtige Decke von Löß und rotem Ton weg-

geräumt werden, um zu dem Gestein zu gelangen. Der Kalkstein ist hier stark kieselig und von graulicher Farbe; die Bänke weisen häufig eine bräunliche, limonitische Verwitterungskruste auf.

Im oberen Teil des Steinbruches von Versend und Mogyoród fand ich über den Liasschichten lockeren, stellenweise zusammengekitteten Schutt, bezw. Konglomerat, das aus rundgeschliffenem bläulichgrauem Kalksteingeröll besteht. Dieses Konglomerat, das im Steinbruch bei Versend 3—4 m mächtig ist, verdankt seine Entstehung wohl der pontischen Abrasion. In den beiden großen Steinbrüchen von Szabar finden wir den Lias in der gleichen Ausbildung, wie in den soeben beschriebenen. Die Bildung besteht hier aus denselben Schichten, wie im Steinbruche von Mogyoród und Versend. Ein Unterschied gibt sich nur im Kieselgehalt kund, der hier größer ist. Der Kieselstein durchsetzt die 17° N—NW fallenden Schichten, mitunter in von der allgemeinen Schichtung abweichender Lagerung regellos kreuz und quer.

Im oberen Teile des Steinbruches sind die im verwitterten Gestein oft in bis zur Unkenntlichkeit gestörter Lage auftretenden, dem Verwitterungsprozeß widerstehenden Kieselstücke häufig abgerundet, was entweder der konzentrischen Verwitterung, oder der Abrasion zuzuschreiben ist. Gelegentlich meines einmaligen Aufenthaltes hier gelang es mir nicht, diese Frage zu entscheiden.

Die pannonisch-pontischen Schichten konnte ich bei Kéménd und besonders bei Szabar in guten Aufschlüssen untersuchen. An letzterem Orte, im jüngeren oberen Steinbruch ist der beinahe weiße, mit viel Limonit inkrustierte, Cardien führende pannonisch-pontische Ton in 6—8 m Mächtigkeit aufgeschlossen und dem Lias horizontal aufgelagert. In diesem ausgezeichnetem Aufschluß beobachtete ich zwei hübsche Verwerfungen.

Zu erwähnen ist auch der unter dem Löß häufig vorhandene bohrerzführende rote Ton, der besonders in der Umgebung von Mogyoród in größerer Ausdehnung auftaucht.

Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß dieser rote Ton nicht pleistozän, sondern älter ist und bereits in das obere Pliozän gehört.

Die Lagerungsverhältnisse des Lias sind ziemlich einfach. Im Aufschluß bei Kéménd maß ich NNE-liches Streichen bei einem Fallen von 15° gegen WNW [312°—N15°].

Bei Mogyoród wird das Streichen bei N-lichem Fallen nahezu EW-lich [277°—N27°].

Bei Versend wendet sich das Streichen bei NW-lichem Fallen wieder gegen NE [306°—N17°].

Bei Szabar ist das Streichen NNW-lich bei einem Fallen von 18° [27°—N18°].

Aus diesen Lagerungsverhältnissen des Lias, sowie aus der orographischen Gliederung der Gegend schließe ich auf eine ziemlich E—W-lich streichende und mit geringer Neigung unter 15—27° nach N fallende Mittellias-Scholle, die auf den Zug senkrecht, N—S-lich gerichteten Bruchlinien entlang Verschiebungen erlitten hat und infolgedessen zerborsten ist.

Auf diese N—S-lichen Bruchlinien lassen besonders die weit nach N wahrnehmbaren, wasserarmen, N—S-lich gerichteten tektonischen Täler schließen.

Die Untersuchung der Hügelerde von Kéménd-Szabar ergab als Resultat, daß dieselbe mit dem Gebirge von Villány und Bán weder stratigraphisch noch tektonisch in einer Beziehung steht, sondern sich vielmehr mit dem südöstlichen Ende des nördlich davon gelegenen Gebirges von Pécs in Zusammenhang bringen läßt.

Aus der an den oben beschriebenen Vorkommen des mittleren Lias beobachteten verhältnismäßig ruhigen, sanft geneigten Lagerung ist zu schließen, daß die aus dem unteren Lias des Gebirges von Pécs bekannten Steinkohlenflöze, vorausgesetzt, daß dieselben auch hier normal ausgebildet sind, in nicht allzugroßer Tiefe zu erreichen wären.

Besonders bei Kéménd, wo das Fallen der Liasschichten nur 15° beträgt, wäre es empfehlenswert, zur Erschürfung der Kohlenflöze Tiefbohrungen auszuführen.

Das Gebirge von Villány.

Das Ergebnis meiner Aufnahmearbeit im Oktober 1912 war die Vollendung der detaillierten Kartierung des Gebirges von Villány.

Die Schichtenreihe, die am Aufbau des Gebirges beteiligt ist, stellte ich folgendermaßen fest.

Inundationsgebiet	}	Holozän
Schuttkegel		
Löß	}	oberes } Pleistozän
Knochenbreccie [Harsányberg]			unteres }
Roter Ton	}	oberes Pliozän
Aeltere Knochenbreccie [Csarnóta]		
Pannonischer Sandstein ?	}	mittleres Pliozän? (oder Miozän?)
(Mediterraner Sandstein ??)		
Heller Requinienkalk [Harsányberg]	}	untere Kreide
Dunkler Requinienkalk		
Diceraskalk [Harsányberg]	}	mittlerer Malm
Grauer Malmkalk [Harsányberg]		

Weißer Kalkstein des Argovien-Oxfordien mit <i>Rhynchonella Arolica</i> OPP.	} unterer Malin
<i>Reineckia Greppini</i> -Schichten [Harsányberg]	
Ammonitenbank des Callovien bei Villány	} Dogger
Echinodermen-Breccie des Cornbrash mit <i>Rhynchonella varians</i> D'ORB. bei Villány	
Lingulenführender Dolomitmergel	
Muschelkalk, oberer Dolomit	} Trias Muschelkalk
<i>Waldheimia (Coenothyris) vulgaris</i> SCHLOTTH.- Schichten, Recoarokalk	
Crinoidenführender Guttensteiner Kalk	
Muschelkalk unterer Dolomit	

Um nicht in Wiederholungen zu verfallen, möchte ich hier in einigen Worten nur die Resultate besprechen, die ich als neue Ergebnisse meiner diesjährigen Aufnahmearbeit betrachte.

Bezüglich des roten Tones wurde ich nach der allgemeinen Begehung der Gegend in meiner Ansicht bestärkt, daß er nicht in das Pleistozän gehört, sondern älter, u. zw. oberpliozän ist. Besonders am rechten Abhang des Vokány-Tales in dem Steinbruch der am Fuße des Gombás-Berges im Muschelkalk und oberen Dolomit angelegt wurde, ist dieser bohnerzführende rote Ton gut aufgeschlossen, wo er auch von dem darüber liegendem Löß scharf getrennt ist. Der rote Ton enthält hier an dem oben genannten Orte unmittelbar über den äußerst verwitterten Dolomitschichten auch Trümmer des Dolomites. Diese alte karstartige Oberfläche des Dolomites spricht ebenfalls dafür, daß er im obersten Tertiär bereits trocken lag.

Der rote Ton und die Knochenbreccie von Csarnóta, deren Fauna TH. KORMOS¹⁾ bearbeitet hat, erwies sich ebenfalls als oberstes Pliozän (als präglazial) wie die vor kurzem erschienene Arbeit von KORMOS beweist.

Die unterpleistozäne jüngere Knochenbreccie am Harsányberges bildet einen Übergang vom obersten Pliozän zu dem oberpleistozänen Löß.

Marine tertiäre Ablagerungen waren mir im Gebirge von Villány 1911 bloß von zwei Punkten bekannt: am Mészhegy bei Villány und an der Südlehne des Harsányberges. Außer diesen beiden Vorkommen entdeckte ich nun eine neue Partie dieser Schichten, im westlichen Zweige des Bissei-Tales beim Aufschluß des unteren Dolomites. Hier liegt auf den E—W-lich streichenden (und nach S fallenden) Schichten des unteren Muschelkalk-Dolomites in anscheinend konkordanter Lagerung ein

1) T. KORMOS: Canis (C.) Petényi n. sp. und andere interessante Funde aus dem Komitat Baranya. Mitt. aus d. Jahrbuche d. k. ung. geol. Reichsanstalt. Bd. IX.

in trockenem Zustande gelblicher, in feuchtem Zustande bläulichgrauer, sehr sandiger Mergel.

Die leicht zerfallenden, losen, dünnen Schichten dieses Mergels treten nur hier auf und sind weiter nicht zu verfolgen.

Aus diesen Bildungen bei Villány, Harsány und den im Bissetale jüngst entdeckten Ablagerungen, die der Lage und dem Gesteinsmaterial nach als tertiär zu betrachten sind, gelang es mir bisher trotz der sorgfältigsten Nachforschungen kein Fossil zu sammeln. In meiner ersten Publikation hielt ich die Sandsteinbildungen der beiden ersten Fundorte wegen ihres Glaukonitgehaltes für mediterrän. Wie mich neuere Untersuchungen überzeugten ist es nicht ausgeschlossen, daß diese jungen Sedimente Ablagerungen des pannonischen Binnensees seien. Die sonderbare Erscheinung, daß die pannonischen Schichten, die nicht weit von hier in der Gegend von Kéménd-Szabar so große Maße annehmen, hier allgemein fehlen, erklärte ich in meinem vorläufigen Bericht derart, daß das Gebirge von Villány in der pannonischen Zeit über das Niveau des damaligen Sees emporragte und seitdem gesunken sei. Auf das Ufer des pannonischen Binnensees weist an der S-Lehne des Harsányberges auch die weiße kalzitartige Inkrustierung der Oberfläche der mesozoischen Kalksteine bis zu einer Höhe von 180—200 m hin.

Über die Stellung dieser jüngeren Ablagerungen möchte ich jetzt noch nicht endgültig entscheiden, sondern diese Entscheidung einstweilen den Ergebnissen der mikroskopischen Vergleichung und den allenfalls noch zu sammelnden Fossilien überlassen.

Zwischen dem mittleren Tertiär und der unteren Kreide besteht im Gebirge von Villány eine Lücke in der Schichtenfolge, zu jener Zeit lag das Gebiet somit wahrscheinlich trocken.

Das den Harsányhegy aufbauende in großer Mächtigkeit ausgebildete Gestein der unteren Kreide und des Malm bietet in seiner ganzen Mächtigkeit nicht viel Abwechslung. Zwischen dem Malm und dem Diceraskalke, sowie zwischen letzterem und den Schichten der unteren Kreide läßt sich keine scharfe Grenze ziehen.

Die obere Grenze des Malmkalkes wird durch das Fehlen von Belemniten angedeutet. Im Diceraskalk fehlen Belemniten. Das Auftreten der unteren Kreide bezeichnen die nicht seltenen Requienspuren. Höchstwahrscheinlich lag das Gebiet somit von der unteren Kreide bis zum Dogger ohne Unterbrechung unter tiefem Meer.

Die reiche Fauna der Ammonitenbank im Callovien von Villány bearbeitete ich gegenwärtig in Zürich, wo mir die Bestimmung durch Vergleich mit der dortigen gut bestimmten, berühmten Jurasammlung erleichtert wird.

Die Liste der bereits bestimmten Cephalopoden aus dem Callovien von Villány ist die folgende:

Phylloceratidae Zittel.

	Stückzahl
I. Formenreihe von NEUM. <i>Phylloceras heterophyllum</i> SOW.:	
<i>Phylloceras Kudernatschi</i> v. HAUER	38
„ <i>plicatum</i> NEUM.	5
„ <i>Hatzegi</i> nov. spec.	5
II. Formenreihe von <i>Phylloceras taticum</i> NEUM.:	
<i>Phylloceras flabellatum</i> NEUM.	5
„ <i>euphyllum</i> NEUM.	30
„ <i>euphyloides</i> TILL.	52
III. Formenreihe von <i>Phylloceras Capitanei</i> NEUM.:	
<i>Phylloceras disputabile</i> ZITTEL	115
„ <i>empedocles</i> GEM.	6
IV. Formenreihe von <i>Phylloceras ultramontanum</i> NEUM.:	
<i>Phylloceras mediterraneum</i> NEUM.	107
V. Formenreihe von <i>Phylloceras tortisulcatum</i> = Subgenus <i>Sowerbyceras</i> PARONA:	
<i>Phylloceras (Sowerbyceras) Tietzei</i> TILL.	66
„ „ <i>transiens</i> POMP.	13
VI. Indifferente Formen:	
<i>Phylloceras</i> cfr. <i>sub obtusum</i>	6

Oppelidae Haug.

I. <i>Oppelia sensu latu</i> WAAGEN:	
<i>Oppelia virgata</i> nov. spec.	6
II. <i>Oecotraustes</i> WAAGEN:	
<i>Oecotraustes conjungens</i> WAAG. (VON MEYER)	1
III. <i>Bonarellia</i> COSSM. syn. = <i>Distichoceras</i> PAR-BON:	
<i>Bonarellia Semseyi</i> nov. spec.	1
IV. <i>Neumayriceras</i> ROLL.	
<i>Neumayriceras Kormosi</i> nov. spec.	4
V. <i>Alcidia</i> ROLLIER:	
<i>Alcidia spiniscens</i> MEYER	3
„ <i>Mariorae</i> POPOV. HATZEG	4
VI. <i>Oxycerithes</i> ROLL.:	
<i>Oxycerithes absolutes</i> ROLL.	20
„ <i>Tilli</i> nov. spec.	75

Lytoceratidae Neum (Zittel.)

<i>Lytoceras adeloides</i> KUD.	22
„ <i>depressum</i> TILL.	6

Haploceratidae Zittel.

Lissoceras BAYLE:

<i>Lissoceras Voultensis</i> OPPEL (ROLL.)	26
--	----

Harpoceratidae Neum (Zittel.)

I. *Ludwigia* BAYLE:

<i>Ludwigia subpunctata</i> SCHLIEPE	1
„ <i>Paulowi</i> TSYTOVICH	12
„ <i>angulicostata</i> nov. spec.	1

II. *Hecticoceras* BONARELLI:

<i>Hecticoceras punctatum</i> STAHL	6
„ <i>Rossiense</i> TEISS	5
„ <i>pseudopunctatum</i> LAHUSEN	7
„ <i>indet nov. spec. (affin. Rossiensis TEISS.)</i>	2
„ <i>metomphalum</i> BON.	14
„ <i>Bukowskyi</i> BON.	3
„ <i>turgidum</i> nov. spec.	3
„ <i>regulare</i> TILL.	4
„ <i>Lugeoni</i> TSYTOVICH	6
„ <i>Uhligi</i> TILL.	2
„ <i>Laubei</i> NEUM.	2
„ <i>hecticum</i> REINECKE	1
„ <i>svevum</i> BON.	2
„ <i>indet nov. spec.</i>	1
„ <i>cfr. lunuloides</i> KILIAN	2

III. *Ochetoceras* HAUG.:

<i>Ochetoceras bifrons</i> ROLL.	3
--	---

Cosmoceratidae Zittel.

Cosmoceras WAAGEN:

<i>Cosmoceras Fuchsi</i> NEUMAYR.	1
---	---

Coeloceras s. str. HYATT.:

<i>Coeloceras coronoides</i> QUENSTEDT	1
--	---

Sphaeroceras BAYLE:

<i>Sphaeroceras microstomum</i> D'ORB.	4
„ <i>globuliforme</i> GEMMELLARO	1
„ <i>platystomum</i> REINECKE	3
„ <i>bullatum</i> D'ORB.	1

Macrocephalites ZITTEL:

<i>Macrocephalites macrocephalum</i> SCHLOTHEIM	3
„ <i>subtumidum</i> WAAGEN	1

Aspidoceratidae Zittel.

Aspidoceras s. str. ZITTEL:

<i>Aspidoceras Rollieri</i> nov. spec.	3
„ <i>antiquum</i> nov. spec.	1
„ <i>amplexum</i> nov. spec.	1

Die *Rhynchonella varians* D'ORB. führenden Cornbrash-Schichten sind bläulichgraue, Echinodermen führende brecciöse, stellenweise konglomeratartig ausgebildete littorale Ablagerungen. Die Gerölle des Konglomerats bestehen größtenteils aus Quarz und Dolomit.

Zwischen dem Cornbrash und dem Lingulen-Dolomitmergel des Muschelkalkes fehlen marine Ablagerungen. Diese Lücke ist keineswegs tektonischen Ursachen zuzuschreiben, sondern dem Umstand, daß das Gebirge von Villány zu jener Zeit trocken lag.

In den übrigen Teilen des Gebirges von Villány folgt unter dem Kalkstein des Argovien-Oxford der obere Dolomit des Muschelkalkes; es ist deshalb anzunehmen, daß mit Ausnahme des Mészhegy bei Villány und des Harsányberges die übrigen Teile des Gebirges von Villány bereits im Dogger trocken lagen. Das Ufer des oberen Doggermeeres befand sich wahrscheinlich in der Gegend des Mészhegy bei Villány, wie aus der littoralen Fazies des Callovien und des Cornbrash zu schließen ist.

Der *Coenothyris vulgaris* SCHLOTH führende hellgraue Knollenkalk, der sog. Recoarokalk ist besonders N-lich von Siklós, W-lich vom Várnaberg, in dem Tale unterhalb des Punktes 244 m in zwei Steinbrüchen ausgezeichnet aufgeschlossen. Hier tritt dieser Kalkstein in dunklergrauen, sehr bituminösen, 1—1½ m mächtigen Bänken auf; es ist dies ein zu Bauzwecken vorzüglich geeigneter, dichter Kalkstein, der in mächtigen Blöcken gebrochen und behauen wird. Von Interesse ist auch das Vorkommen dieser Bildung am Szávahegy, wo der lockere, in dünnere Bänke mit außerordentlich knolligen Oberflächen geschichtete Kalkstein Unmassen von *Coenothyris vulgaris* SCHLOTH führt.

Sehr interessant ist auch das Auftreten dieses Kalksteins am Büdöstó, wo auf einer in der Ebene von weitem gar nicht sichtbaren kleinen Terrainerhebung S-lich von den E—W-lich streichenden und sanft unter 30° gegen S fallenden Schichten, an einer E—W-lich verlaufenden Bruchlinie $28\text{—}30^\circ$ warme, schwefel- und kalkhaltige Thermen empor-sprudeln.

Auch bezüglich der Tektonik habe ich in diesem Jahre gelegentlich der detaillierten Begehung des Gebirges von Villány viel interessante neue Beobachtungen gemacht.

Hinsichtlich des Aufbaues des Gebirges hegte ich voriges Jahr noch einige Zweifel, wurde aber dieses Jahr in meiner Ansicht bestärkt, daß das Gebirge von Villány nicht aus einem einzigen mesozoischen Zug, einer Schuppe besteht, die dann durch mehrfache Brüche und Verschiebungen ihre jetzige Struktur erhielt, sondern daß das Gebirge aus mehreren primären Schuppen aufgebaut sei. Ich konnte fünf Hauptschuppen feststellen, von denen die am meisten abseits liegende den Harsányberg bildet. Letztere weicht auch in der Ausbildung der Gesteine (in der Fazies) von der Fazies der übrigen Schuppen der Gebirgskette von Villány ab, so daß anzunehmen, jedoch noch zu entscheiden ist, ob die den Harsányberg bildende Schuppe, zu der dem Gestein nach auch die unteren Kreideschollen von Pszt.-Tapolca und Beremend gehören, nicht von weiter hierher verschoben wurde?

Dieser Schuppencharakter des Gebirges von Villány den ich bereits in meiner ersten Publikation berührt habe, ist besonders am Tenkes-Zuge, genauer an der den Csukmahegy und Csarnóta verbindenden Linie gut zu untersuchen. W-lich vom Csukmahegy bis zum Forsthause bei Tenkes ist die ganzen Schichtenfolge vom Malm bis zum Guttensteiner Kalk in normaler konkordanter Lagerung zu verfolgen.

Etwas 300 m SE-lich vom Forsthause folgt unmittelbar unter dem Guttensteiner Kalk in nahezu konkordanter Lagerung die Requiendien führende untere Kreide, unter welcher weiter westwärts das ganze Profil wieder in normaler Lagerung auftaucht. Die Südseite des Tenkes-Zuges ist von Talgräben durchschnitten, die jedoch nicht allein infolge der Erosien entstanden, sondern mehr tektonischen Ursprunges sind.

Diese Bruchlinien entsprechenden Talgräben durchschneiden den in der Richtung E-W verlaufenden Gebirgszug in SW-NE-licher Richtung, also das ebenfalls EW-liche Streichen nicht unter rechtem, sondern unter spitzem Winkel. Durch diese Bruchlinien wird die Gebirgskette in mehrere kleine Schuppen gegliedert, die ich zum Unterschied von den oben beschriebenen primären als sekundäre Schuppen bezeichne.

Das Streichen der Schichten, auf dessen genaue Messung ich am Ten-

kes-Berge besondere Sorgfalt verwendete, ist an den Bruchlinien allenthalben sehr gestört. So nimmt z. B. in dem NW-lich von Gyüd gelegenen Talgraben an der Bruchlinie nicht weit von dem Punkte 400 m des Gipfels das vorwiegend EW-liche Streichen auf kleinem Gebiete eine der Bruchlinie parallele NW-liche Richtung an, um alsbald wieder in die normale EW-liche Richtung zurückzukehren.

Ein Abweichen des Streichens in südlicher Richtung ist an den Bruchlinien besonders am Tenkes-Berg eine häufige Erscheinung.

Als primäre besondere Schuppe aber betrachte ich die mit der beim Forsthause auftretenden Kreide beginnende, am Tenkes-Berg verfolgbare Wiederholung des ganzen Profils, auf welche die nördlich von Gyüd und westlich vom Csukmahegy gelegene oben beschriebene Schuppe von SE gegen SW aufgeschoben ist.

Für die Annahme, daß diese von SSE gegen NNW erfolgten Überschiebungen nicht aus der unmittelbaren Nachbarschaft, sondern aus weiter Entfernung in südlicher Richtung stammen, sprechen auch die aus der Ebene inselartig emporragenden Erhebungen der aus gleichem Gestein bestehenden Triasschollen der Búdöstó-Siklós Göntér-Höhe. Diese Schollen betrachte ich als zurückgelassene, bezw. zurückgebliebene Teile der nach N zu verschobenen mesozoischen Hauptmasse.

Faltungen sind im Gebirge nicht wahrzunehmen, wie ich bereits in meinem vorjährigen Bericht hervorgehoben habe. Das Gebirge von Vilány ist ein reines Schollengebirge. Hie und da gibt es zwar Faltungen ähnliche Erscheinungen, Verwerfungen mit hübschen Flexuren, die äußerlich an Faltungen erinnern, ihrem Ursprung nach jedoch davon verschieden sind. Solche Flexuren fand ich in dem Kalksteinbruch am Punkte 255 m N-lich von der Gemeinde Kis-Harsány, ferner NW-lich von Gyüd, in dem kleinen Steinbruche bei dem Punkt 400 m. An beiden Stellen treten diese Flexuren im Guttensteiner Kalk auf, in dem am nordöstlichen Ende des Tenkeshegy befindlichen Steinbruch hingegen im unteren Dolomit des Muschelkalkes.

N-lich vom Csukmahegy, im zweiten Talgraben des Waldes Kopasz-hát von E nach W gezählt, fand ich an der Berührungsfläche der beiden primären Schuppen, unter dem Guttensteiner Kalk, in dem obersten Teil des damit in 23^o-iger Diskordanz befindlichen Argovien-Oxford-Kalksteins rote, stark eisenschüssige Quellenbildungen. Diese Bildungen, die ich an den übrigen Kontaktstellen weniger gut auch in den übrigen Tälern antraf, stammen wahrscheinlich von emporbrechenden Thermen. Diese Thermalbildungen lassen ebenfalls auf einen am Kontakt erfolgten Bruch schließen, der an der südlichen Seite der von Süden nordwärts geschobenen Scholle gelegentlich der Überschiebung entstanden sein mag.

Auch die Thermen von Búdóstó-Siklós, Pszt.-Tapolca brechen sämtlich am südlichen Fuße der nordwärts geschobenen, südlich einfallenden Schollen, an längsgerichteten Bruchlinien aus der Tiefe empor.

Der Basaltbruch von Bán.

Eine der bemerkenswertesten Sehenswürdigkeiten der noch zu kartierenden, größtenteils aus jüngeren miozänen (mediterranen) Schichten bestehenden Hügelkette von Bán ist der Basaltbruch bei Bán. Dieser interessante unterirdisch betriebene Basaltbruch befindet sich südwestlich von Bán, etwa 400 m vom Eingang des sog. Popovanska dolna (Tal), am rechten Talabhang. Am Eingange des Steinbruches sind die hellgrünlichen, fossilführenden mediterranen Mergel vorzüglich aufgeschlossen. Der Stollen verläuft etwa 5 m unter der Oberfläche, von einem in die mediterranen Schichten gebohrtem Einschnitt an horizontal in SE-licher Richtung dem Dyke entlang. Da das Gestein in den äußeren Teilen des Dykes äußerst verwittert und zum Betrieb nicht geeignet ist, bewegt sich der Stollen im Inneren des Dykes. Die Länge des Basaltbruches beträgt etwa 300 m. Das zum Betrieb geeignete Gestein bildet anfangs einen ganz schmalen 3 m breiten Gang, der sich am Ende auf 8—10 m erweitert.

Der Basalt läßt sich vom Steinbruch in südöstlicher Richtung weiter verfolgen. Am Punkte 182 m fand ich im Kontakt mit dem Basalt Quellenkalk-Bildungen, die mit dem in der Sammlung der kön. ung. Geol. Reichsanstalt befindlichen, von demselben Punkte stammenden, als sarmatischer Kalkstein bezeichnetem Stück übereinstimmen. Dieses völlig lokale Vorkommen des Kalktuffes, sowie auch seine Struktur weist darauf hin, daß es sich hier nicht — wie auch ich anfangs meinte — um eine sarmatische, sondern um eine postvulkanische Quellenbildung handelt.

Der Basalt von Bán durchbricht die älteren mediterranen Schichten hier in einer NW—SE-lich gerichteten geraden Linie mit fast senkrecht gestellten, etwas östlich gerichteten Wänden als typisches Dyke.

Eigentümlicherweise sind die mit dem Basalt in Berührung stehenden, gut aufgeschlossenen mediterranen Mergel an dem Stolleneingange fast gar nicht verändert. Dieser Umstand weist jedenfalls darauf hin, daß das Dyke in verhältnismäßig abgekühltem, bereits starrem Zustande hervorgebrochen sei. Trotzdem zeigt der Basalt eine im Stollen gut sichtbare, senkrechte, also mit dem Streichen, bzw. den Ausbruchswänden parallele Spaltung. Rechtwinkelig darauf, also in horizontaler und vertikaler Richtung sind ebenfalls weniger ausgebildete Spaltungen zu beobachten, die im Verein mit der ziemlich prismatischen Struktur des Basaltes den Abbau sehr erleichtern.

Der Basalt, dessen mikroskopisches Verhalten ich bereits in meiner früheren Mitteilung in einigen Worten berührte, besitzt ein eigenartiges dunkelgrünliches, palagonitisches Verwitterungsprodukt. Bei mikroskopischer Untersuchung weicht dieses Gestein vom gewöhnlichen Basalt etwas ab. Das dykeartige Hervorbrechen* unterscheidet sich ebenfalls von den kegelförmigen Ausbrüchen der Basalterruptionen Transdanubiens im jüngeren Tertiär, so daß ich die genaue Bestimmung dieses interessanten Eruptivgesteins von den Resultaten der noch nicht beendeten chemischen Analyse und des genaueren mikroskopischen Vergleiches abhängig mache.

Der Ausdruck „Basalt“ ist also inbezug auf dieses Eruptivgestein nur provisorisch angewendet, wobei ich mich hauptsächlich auf die Mitteilungen weil. J. v. SZABÓ's aus dem Jahre 1865 stütze.¹⁾

1) 1865. J. v. SZABÓ: Földtani jegyzetek. Battina, Bán stb. (Geologische Notizen aus der Umg. v. Battina, Bán usw.) Arbeiten d. Ungar. Geolog. Gesellsch. Bd. III, S. 133—141.

18. Der geologische Bau der Umgebung von Nagydisznód— Nagytalmács.

(Bericht über die detaillierte geologische Aufnahme im Jahre 1912.)

Von GYULA v. HALAVÁTS.

Im Anschluß an das in den vorhergehenden Jahren aufgenommene Gebiet setzte ich im Sommer 1912 auf den Blättern Zone 22, Kol. XXX SE, Zone 23, Kol. XXX NW, NE 1:25.000 in der Umgebung der Gemeinden Orlát, Guraró, Paplaka, Nagyszeben, Resinár, Sellenberk, Kisdisdznód, Nagydisznód, Bojca, Fenyőfalva die detaillierte geologische Aufnahme fort.

Die Grenze des in diesem Jahre begangenen Gebietes wird im N durch die südliche Grenze des im Jahre 1911 aufgenommenen Gebietes, im S durch die bei den Gemeinden Orlát, Guraró, Paplaka, Resinár, Kisdisdznód, Czód, Kistalmács, Bojca auftretenden gebirgsbildenden kristallinischen Schiefer, im W durch den Abschnitt des Olt-Flusses zwischen Bojca und Fenyőfalva gebildet.

Dieses Gebiet bildet den südlichen Teil des großen Siebenbürgischen Beckens, ein sanft gewelltes Hügelland, das nur bei Nagytalmács, wo es vom Szeben-Bach und vom Olt-Fluß gespült wird, steiler ansteigt; hier findet man bis 614 m hohe Hügel, in den übrigen Teilen aber sind sie bedeutend niedriger.

Am geologischen Bau beteiligen sich:

Inundationssedimente (Alluvium),	
Schotterterrassen (Diluvium),	
Mediterrane Sedimente	} (Neogen),
Sarmatische Sedimente	
Pontische Sedimente	
und oberkretazische Sandsteine,	

die im folgenden in der Reihenfolge ihrer Entstehung ausführlicher beschrieben werden sollen.

1. Oberkretazische Sandsteine.

SW-lich von Kisdisznód lagert im Silbertal den kristallinischen Schiefen, die hier unter 60° nach 12^h einfallen, diskordant ein unter 35° nach 3^h fallender, dunkel bläulichgrauer, glimmeriger, sandiger Mergel auf, in seiner oberen Partie mit einer Konglomeratbank und einer roten sandigen Schicht. In dieser Schichtenreihe fand J. M. ACKNER¹⁾ Fossilien, die von M. BLANCKENHORN²⁾ wie folgt bestimmt wurden:

Cidaris cfr. *vesiculosa* GLDF. (Stachel).

Holaster cfr. *carinatus* LMK. sp.

Inoceramus cfr. *virgatus* SCHLUT.

Trochus ? sp. n. indet.

Nautilus cfr. *Fleuriausianus*, D'ORB.

Puzosia planulata SOW. sp.

Puzosia cfr. *Bhima* STOL.

Acanthoceras rhotomagense BRONGN.

Acanthoceras Mantelli SOW.

Acanthoceras cenomanense, PICT. sp. ?

Acanthoceras athleta BLANCKH.

Forbesiceras sp. — cfr. *subobtectum* STOL.

Hamites sp.

Belemnites ultimus.

Belemnites sp. indet.

Auf Grund dieser Fossilien stellt er diese Schichten in das Cenoman der oberen Kreide.

Darüber folgt in ansehnlicher Mächtigkeit eine aus alternierenden Schichten von glimmerigen, feineren und gröberen Sandstein und Konglomerat, sowie bläulichen Mergel bestehende Schichtenreihe, in der einzelne aus der Verkohlung von eingeschlemmten Baumstämmen entstandene Glanzkohlen-Linsen von guter Qualität vorkommen, die zu erfolglosen Schürfungen Anlaß gegeben haben.

Die Schichtenreihe wird von roter aus kantigen Trümmern kristallinischen Schiefers, Tonschiefers und Quarzes bestehenden Breccie ab-

1) J. M. ACKNER: Der Götzenberg (Verh. u. Mitteil. d. siebenb. Ver. f. Naturw. Bd. I (1850), p. 66.

2) M. BLANCKENHORN: Studien in der Kreideformation im südlichen u. westlichen Siebenbürgen. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. LII (1909), Verhandl. p. 23.)

geschlossen, in der auch Rudisten-Fragmente vorkommen. HAUER³⁾ hält diese Breccie für Turonien.

Die Ablagerungen der oberen Kreide haben sich SW-lich von Kisdisznód in einer Einbuchtung der kristallinischen Schiefer erhalten.

Die Sandsteine werden auch gegenwärtig gebrochen und zu Bauzwecken verwendet, aus diesem Material ist aber auch das gut erhaltene prachtvolle Portal und die sich rechts und links daran anschließenden langen Blendarkaden an der Westfront der am Rande der Gemeinde, auf einem isoliertem hohen Kegel kristallinischen Schiefers etwa 1220 im romanischen Styl erbauten Kirche ausgehauen, während die Wände aus formlosen Stücken dieses Sandsteines und des kristallinischen Schiefers bestehen.

2. Mediterrane Ablagerungen.

SW-lich von Kisdisznód im Silbertal, im Hangenden der bereits beschriebenen Oberkreideschichten folgt ein bereits im Mediterran abgelagerter dunkelblauer Ton. Ich fand infolge des mangelhaften Aufschlusses darin keine Fossilien, Herr M. KIMAKOVICZ aber hat vor Jahren an diesem Punkte gesammelt und war so liebenswürdig mir die Fossilien zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm auch hier meinem herzlichsten Dank ausspreche. Im überlassenen Material befand sich:

Ostrea cochlear, POLI.

Pecten sp.

Pectunculus sp.

Darüber folgen helle Globigerinen-Mergelschichten dann abwechselnd Schotter-, lose Sand und gelbe und blaue Sandschichten, die an dem zum Bade führenden Wege aufgeschlossen sind und hier unter 5° nach E einfallen.

Das in der einen Sandsteinschicht von Fr. KINKELIN¹⁾ gesammelte Material wurde von F. SCHRODT²⁾ bearbeitet, der darin zahlreiche Foraminiferen fand.

Den Globigerinenmergel fand ich noch S-lich von Resinár, an dem zur Zigeunerkolonie führenden Wege, den kristallinischen Schiefeln unmittelbar aufgelagert und N-lich von Nagydisznód im Graben unter „Auf der Au“, wo seine Schichten unter 25° nach 9^h fallen.

Die mediterranen Ablagerungen treten an dem aus kristallinischen

³⁾ HAUER FR.: Die Geologie (1878) p. 528, 538.

¹⁾ Bericht d. Senkenb. naturf. Gesellsch. Jg. 1890, p. 106.

²⁾ F. SCHRODT: Die Foraminiferenfauna des miozänen Molassensandsteins von Michelsberg. (Bericht d. Senkenb. naturf. Ges. Jg. 1893, p. 155.)

Schiefern bestehendem Ufer in größerem Gebiet zusammenhängend noch weiter E-lich in der Umgebung von Nagydísznód, Czód, Veszény, Nagytalmács, Kistalmács und Bojca auf. Am schönsten und lehrreichsten sind die Schichten bei Nagytalmács an dem steilen Ufer, an der Bahn aufgeschlossen.

Hier besteht der unterste Teil aus einer aus groben halb abgerundeten und eckigen Stücken kristallinischen Schiefer bestehenden, geröllähnlichen Ablagerung, deren einzelne Stücke durch kristallinischen Grand zusammengehalten werden und in denen linsenartige Nester von Walkerde (Montmorillonit) vorkommen. Dieselbe Ablagerung findet man auch bei Czód am Fuße des aus kristallinischen Schiefer bestehenden Gebirges, wo sie ebenfalls Walkerde-Linsen enthält, die von den Webern in Nagydísznód schon seit langem in den Walkmühlen zum Walken des groben Tuches verwendet wird.

Darüber folgen aus der Zusammenballung grober Schotter entstandene Konglomeratbänke. Der größte Teil des Schotters besteht aus Quarz und kristallinischem Schiefer, man findet darunter aber auch in ziemlicher Anzahl abgerundete Stücke kristallinischen Kalkes. Die Konglomeratschichten fallen im allgemeinen unter 10° nach 3^h (NE).

Über diesen Konglomeratbänken liegt in gelben, groben Sand gebetteter Schotter, dann gelber Sand mit ein-zwei Sandsteinschichten. Darüber lagert mächtigerer blauer Ton, der wahrscheinlich mit den SW-lich von Nagydísznód in der ganzen Länge des Bares-Buch aufgeschlossenem Ton ident ist.

Hierauf folgt in beträchtlicher Mächtigkeit weißer Quarzsand, über welchem sich auf dem Kerpoch eine über 1 m mächtige Lage weißen Andesittufes befindet und dessen Schichten SSW-lich von Fenyőfalva an der Lehne des „Am weissen Weg“, wo sie gut aufgeschlossen sind, unter 5° nach 2^h fallen. An der Strasse Nagytalmács-Czód fallen sie unter 10° nach 23^h , und SE-lich von Nagydísznód im Unter-Hinterbach-Tale unter 25° nach 8^h .

Über dem Andesittuff folgt eine ziemlich mächtige Lage gelblichen Sandes, die durch tonige Bänder geschichtet ist. Hierauf folgen dann die sarmatischen Ablagerungen.

Dies ist bei Nagytalmács das Bild der mediterranen Ablagerungen, welches weiter W-lich, an dem einstigen Ufer insofern eine Aenderung erfährt, als besonders die Partie über den Andesittuffen aus groben, halb-abgerundeten oder kantigen Schottern besteht und im allgemeinen einen ausgeprägt litoralen Charakter besitzt.

Leider führen unsere Schichten in diesem großen Gebiete — mit

Ausnahme des Fundortes Kisdisznód — keine Fossilien,¹⁾ so daß ich die mächtige Schichtenfolge nicht auf Grund der Fossilien als Mediterran bestimmte, sondern auf den Umstand hin, daß dem Auftreten des Andesittuffes in Ungarn eine stratigraphische Bedeutung zukommt.

In Ermangelung von Fossilien können diese Schichten nicht weiter gegliedert werden, obwohl sie wahrscheinlich alle drei Stufen: die vindobonische, burdigalenische und aquitanische Stufe umfassen. Vielleicht giebt uns ein glücklicher Fund darüber noch Aufklärung.

3. Sarmatische Ablagerungen.

Die auf die mediterranen Sedimente folgenden sarmatischen Ablagerungen treten in der Umgebung von Fenyőfalva zutage und sind am schönsten im Tale des die Gemeinde durchfließenden Hinterbaches aufgeschlossen. Die unterste Schicht ist dunkel mattblauer, dünngeschichteter (schieferiger) Ton, in dessen obere Partien blaue, feinere und dünnere Sandschichten eingelagert sind. Die Tonschichten fallen unter 5—10° nach 18^h. Auf den Ton folgt dunkelblauer, feinschotteriger gröberer Sand mit spärlichen Fossilien. Ich sammelte hier:

Cardium obsoletum EICHW.

Erilia podolica EICHW.

Cerithium rubiginosum EICHW.

Cerithium pictum BAST.

Buccinum duplicatum SOW.

Dann folgt wieder Schotter, feinerer gelber Sand mit Sandstein-konkretionen und wieder Schotter. Die oberste Schicht besteht aus dünnen gelben und blauen sandigen Tonschichten, mit einer dünnen Eruptivtuff-Schicht. Hierauf folgt dann der pontische Ton.

Die sarmatischen Ablagerungen bilden bei Fenyőfalva die Westflanke einer N—S-lich gerichteten Synklinale, während im Valea Pretanuluj diese Schichten noch der Lagerung der mediterranen Ablagerungen entsprechend unter 20° nach 1^h fallen.

4. Pontische Ablagerungen.

Im Hangenden der sarmatischen Ablagerungen folgen die pontischen Sedimente, welche die südliche Fortsetzung derjenigen pontischen

¹⁾ A. ACKNER: Der Götzenberg (Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturw. Jg. I (1850), p. 76) führt von Nagydisznód eine Reihe von Fossilien an, auf Grund deren aber das Alter nicht festzustellen ist, da sich darunter mediterrane, sarmatische und pontische Formen finden, die bisher vereint nicht vorgekommen sind.

Ablagerungen bilden, von denen ich in meinem vorjährigen Aufnahmebericht gesprochen habe.¹⁾

Die unterste Schicht ist blauer geschichteter Ton, der auch dünne eisenschüssige Bänder enthält. Diesen Ton traf ich W-lich von Fenyőfalva am Anfang des in der Mitte der Gemeinde mündenden Grabens an; ferner SE-lich von Vesztény am Grunde der Wasserrisse des Fundatura genannten Abhanges, wo er eine Synklinale bildet, in deren S-Flanke die Schichten unter 25° nach 2^h, in der nördlichen aber unter 35° nach 14^h fallen.

In seiner oberen Partie wird der blaue Ton sandig, man findet darin sogar blaue Sandschichten eingelagert. Dieselben bilden einen Übergang zu dem darüber folgenden gelblichgrauen, glimmerigen, feineren Sande, der durch die Einlagerung dünner Tonbänder geschichtet wird. Seine Schichten fallen im Walde 20° nach 23^h.

Der obere Teil des Sandes wird stetig gröber; E-lich von Vesztény, in dem der Brücke gegenüber liegenden Valea lui Andreinu wechselt er bereits mit groben Schotterschichten ab. Hier fallen seine Schichten unter 5° nach 2^h. Seine weitere N-liche Fortsetzung ist in der Gegend von Moh, im Tale des Hortobágy-Baches als schotteriger Sand zu finden, den ich bereits in meinem vorjährigen Aufnahmebericht beschrieben habe.

Die W-liche Fortsetzung der pontischen Ablagerungen findet man bei Nagydisznód im Walde jenseits der W-lich von der Gemeinde gelegenen Weinberge, wo grauer, glimmeriger grober Sand auftritt, der durch eingelagerte dünne tonige Bänder geschichtet wird und der hier unter 20° nach 17^h fällt.

Noch weiter W-lich in der Umgebung von Nagydisznód und Kisdisznód bilden sie den Hügelrücken zwischen dem Silberbach und dem Schewiesbach und liegen im Hangenden der mediterranen Ablagerungen. Auch hier treten sie größtenteils als schotterige Sande auf, in welchen sich NW-lich von Kisdisznód, an der Biegung der Straße nach Nagyszében gelber, geschichteter Ton findet, der kleine Limnocardien führt. W-lich von Nagydisznód an dem Sanderde genannten Abhange, der vor kurzer Zeit mit Reben bepflanzt wurde, kamen gelegentlich der Lockerung des Bodens

Congerina Doderleini BRUS.

Melanopsis Bouéi FÉR. var.

Melanopsis austriaca HANDM.

Melanopsis stricturata BRUS.

¹⁾ Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt für 1911. S. 144.

Melanopsis (Lyrcaea) Martiniana FÉR.

Nertina Pilari BRUS.

zutage.

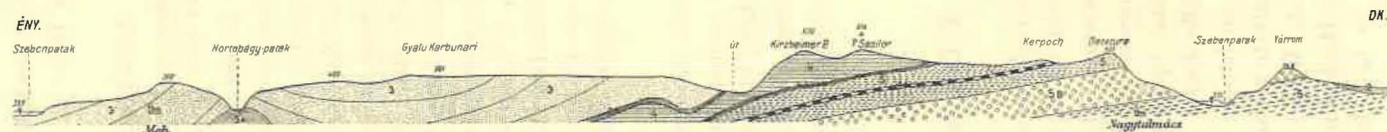
Ein besserer Aufschluß dieser Schichten befindet sich zwischen Resinár und Paplaka in dem Wasserriß unter der Strasse. Zu unterst liegt blauer Ton, der hier unter 5^o nach 24^h fällt. Dieser blaue Ton tritt auch weiter N-lich in den Wasserrißen unter den Schotterterrassen auf, welche das Inundationsgebiet des Szebenbaches im S begrenzen; in Nagyszeben war er gelegentlich der Kanalisierung auch in der Gegend des Rathauses für kurze Zeit aufgeschlossen. Über dem blauen Ton folgt blauer, dann gelber Sand, in seiner oberen Partie mit eingelagerten Schotter-schichten, die nach oben zu immer zahlreicher werden. Der Schotter besteht aus den abgerundeten Stücken kristallinischer Schiefer, Pegmatit, Quarz usw. es finden sich darunter aber bereits in beträchtlicher Anzahl kantige Stücke, die Ablagerung besitzt somit bereits ziemlich litoralen Charakter. Diesen litoralen Charakter behält sie auch weiter W-lich bei, in der Umgebung von Guraró und Orlát, wo die pontischen Sedimente am Fuße der Berge sanft ansteigende Hügel bildend in einem schmalen Streifen auftreten.

Die mediterranen Ablagerungen bilden vom Ufer abfallende, flach geneigte Tafeln, die sarmatischen Sedimente eine flache antiklinale Falte, die pontischen Schichten hingegen weisen große Störungen auf und bilden bereits auf dem kurzen Abschnitt Moh-Vesztény zwei Falten. Besser als Worte vermögen, veranschaulicht diese Lagerungsverhältnisse das nebenstehende Profil.

5. Diluviale Schotterterrassen.

Nach dem Austrocknen des pontischen Brackwassersees wurde auch unser Gebiet zum Festland, auf dem die abtragende und aufbauende Wirkung der Flüsse einsetzte. Das Flußsystem hat sich jedenfalls bereits gegen Ende des Neogens, in der levantiinischen Stufe ausgebildet, diese Epoche hat aber keine Spuren in dem großen Siebenbürgischen Becken hinterlassen; die Flüsse dieser Epoche haben nur zerstört, ihre Flußläufe ausgewaschen, ohne zu bauen. Umso intensiver war ihre Bautätigkeit im Diluvium, deren Resultate als ausgedehnte Schotterterrassen zu finden sind.

Der bedeutendste Wasserlauf meines Gebietes ist der Szeben-Bach, der weit SW-lich im Hochgebirge entspringt und das Becken bei Guraró betritt. Heute fließt er bei Orlát, Keresztyénsziget, Nagyszeben vorbei, sein ursprüngliches Bett ist aber viel S-licher gelegen, so, daß er auf dem



Profil der Hügellage von Nagytalmács-Moh.

1. Alluvium. 2. Diluvium. 3. Oberpontischer Sand. Schotter. 3A. Unterpontischer Ton. 4. Sarmatische Schichten. 5. Mediterrane Ablagerungen. 5A. Andesittuff. 5B. Mediterranes Konglomerat. 5C. Mediterrane Breccie.

Abschnitt Orlát-Nagyszeben inzwischen sein linkes Ufer unterspülte und noch unterspült, weshalb hier das Ufer des Inundationsgebietes auch heute noch steil ist; am rechten Ufer hingegen baute er und hier befindet sich jenseits der pontischen sanft ansteigenden Hügel die breite, ebene Terrasse, die aus dem heutigen Inundationsgebiet des Baches mit steilen Wänden aufsteigt und an deren NE-lichen Vorsprung in 427 m Höhe der älteste Teil von Nagyszeben erbaut ist.

Ein anderer bedeutenderer Wasserlauf ist der Schewisbach, der ebenfalls im Hochgebirge entspringt und dieses bei Resinár verläßt. An seinen rechten und linken Ufer erstreckt sich eine ausgedehnte Terrasse. Die am linken Ufer liegende verschmilzt bei Nagyszeben mit der des Szebenbaches, die am rechten Ufer hingegen zieht S-lich von der Gemeinde Sellenberk.

Auch der Czódbach baute, nachdem er das Gebirge verlassen hat, an beiden Ufern Terrassen auf. Die linke Terrasse verschmilzt bei Nagytalmács mit der des Szebenbaches, auf ihrer südlichen Spitze steht die Ortschaft.

Der untere Teil sämtlicher Terrassen besteht aus grobem Schotter, der die abgerundeten Trümmer der das Hochgebirge aufbauenden Gesteine enthält. Den oberen Teil in 1—1.5 m Mächtigkeit bildet toniger Schlamm, der fruchtbarste Teil der Aecker im Gebiete der dortigen Gemeinden.

Die bereits angeführten und andere kleinere Bäche besitzen breite, ebene Inundationsgebiete, in denen sie bei Hochwasser feinen Schlamm ablagern, während sie in ihrem Bette kleineren Schotter befördern. Die breiten Inundationsgebiete bilden ergiebige Wiesengründe.

*

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn IGNAZ SÜMEGH, kgl. ungar. Oberforstrat und Herrn VIKTOR HENRIK, kgl. ungar. Forstingenieur meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Bereitwilligkeit, mit der sie mich bei der Erfüllung meiner schwierigen Aufgabe unterstützten.

19. Geologischer Bau des siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Segesvár, Apold, Rozsonda, Malomkerék und Dános.

(Bericht über die Sommertätigkeit d. J. 1912.)

(Mit Tafel I und 7 Abbildungen.)

VON L. ROTH V. TELEGD.

Im Sommer des Jahres 1912 setzte ich meine geologische Detailaufnahme, an meine im vorhergehenden Jahre durchgeführte Kartierung nach Osten anschließend, auf dem Sektionsblatt Erzsébetváros Zone 21, Kol. XXXI derart fort, daß ich meine Begehungen von Nagyszentlászló östlich bis an den Ostrand des genannten Sektionsblattes, längs diesem Blattrande südwärts bis an das Südennde des Blattrandes und an diesem Südrande nach Westen hin bis zum Blatte SW des Sektionsblattes durchführte. Demnach gelangte der überwiegende ($\frac{3}{4}$) Teil des auf dem Blatte NE des Sektionsblattes Z. 21, Kol. XXXI dargestellten Gebietes, das Terrain des Blattes SE aber ganz zur Aufnahme, demzufolge das Sektionsblatt Erzsébetváros ganz fertiggestellt wurde und zur Herausgabe fertig, dieselbe erwartet.

Meine Exkursionen konnte ich zum großen Teil von Segesvár ausführen, wo mir bis Dános die Eisenbahn-Hauptlinie, im südlichen Teile des Gebietes aber die Segesvár—Szentágotaer schmalspurige Bahnlinie (bis Rozsonda) zur Verfügung stand und erst dann übersiedelte ich in die Gemeinden Jakabfalva, Almakerék und Keresd.

Auf dem hier umschriebenen Gebiete läßt sich das Auftreten der diluvialen Ablagerungen namentlich längs dem Tale des Nagyküküllő, sowie in der Nähe dieses Tales konstatieren, die Hauptmasse des Gebietes setzen die pannonischen Schichten zusammen und nur in der Südostecke des Sektionsblattes reichen vom Gebiete der von Ost und Süd her benachbarten Sektionsblätter auch die sarmatischen Schichten herüber.

Der hier beigelegte Durchschnitt zeigt die wellige Faltung der pan-

nonischen Schichten auf dem Gebiete im nördlichen Teile des Sektionsblattes Erzsébetváros (s. Tafel I).

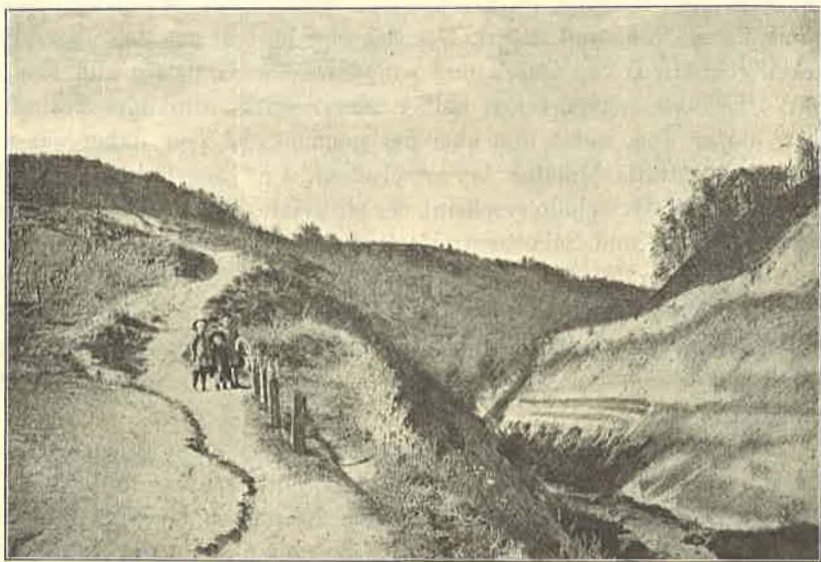
Die *diluvialen Ablagerungen* erstrecken sich in W—E-licher Richtung längs dem Nagyöküllő-Tale. Westlich von Dános, auf der Erzsébetvároser Landstrasse und am „Sand-Reeg“ schliesst der unter dem Löß und diluvialen Ton zutage tretende diluviale Sand kleinen Schotter (größere Quarzkörner) in sich. Auf diesem von Sand bedeckten Terrain, dessen Untergrund der pannonische Ton bildet, tritt eine Quelle zutage. Auf dem Hügel westlich der Dános-er evangelischen Kirche ist 2 m mächtiger diluvialer Schotter aufgeschlossen, welchen ein Mann zur Betonherstellung gewinnt und liefert. Der Schotter besteht aus den abgerollten Stücken (Geröllen) von Quarz und pannonischem Sandstein und Konglomerat. Über ihm lagert, einen halben Meter stark, diluvialer bräunlichgelber, harter Ton, unter ihm aber der pannonische Ton, daher aus dem Schotter gleichfalls Quellen hervorsprudeln. Im Ziegelschlag am SW-lichen Ende der Gemeinde erscheint der diluviale Ton von den zwischengelagerten Sand- und Schotterstreifen geschichtet; *Succinea oblonga* etc. kommt in ihm vor. Auf den Kuppen südlich (442 m Höhenpunkt) lagerte sich roter Bohnerzton und unter diesem Schotter ab. An der jenseitigen (rechten) Seite des Nagyöküllő-Tales, auf der 489 m hohen Kuppe und der Lehne östlich von Nagyszöllös ist gleichfalls der rote Bohnerzton vorhanden.

Diese Ton- und Schotterablagerungen setzen dann gegen Segesvár hin fort, wo sie hauptsächlich an der linken Seite des Nagyöküllő-Tales verbreitet sind; die den Schotter mit sich führenden jüngsten pliocänen und diluvialen Flußläufe hatten nämlich hier zumeist an der linken Seite des jetzigen Nagyöküllő ihren Lauf, an der rechten Seite lassen sich die Schotterablagerungen nur an einzelnen niedereren, in den Wasserstrich fallenden Punkten nachweisen. Der einstige Strom bewegte seine Wellen in 4 km Breite von Osten nach Westen hin. Es lassen sich hier vier Schotterterrassen unterscheiden. HEINRICH WACHNER¹⁾ zählte deren drei schon auf.

Die höchste und zugleich älteste Terrasse liegt in 500—510 m absoluter Höhe. Hierher gehört das 494—511 m hohe Plateau des Segesvárer Galtberges und die die Basis der Kulterbreite genannten Hochebene bildende Schotterablagerung. Die nächst jüngeren Terrassen befinden sich in 460—470 m Höhe. Diese sind: ein Teil des Bergrückens, der sich oberhalb dem Scariatine-Denkmal nach SE hin erhebt, das vom Aussichtsturm gekrönte Plateau des „Sárgehegy“ (gelber Berg), das kleine Plateau an

1) Földtani Közlöny Bd. XLI, 1911.

der nördlichen Lehne der „Kulterbreite“, die vom Attilaberg südlich und SW-lich gelegenen 3 Plateaus, sowie die an der rechten Seite des Nagyküllő — unter Bohnerzton — liegende Schotterablagerung auf dem Terrain des Siechen-Waldes. Die dritte Partie der Plateaus, die jünger als die vorigen sind, finden wir in 440—447 m absoluter Höhe. Diese breiten sich auf dem Attilaberge und südlich von Dános aus. Die niedersten und jüngsten Terrassen in 370—380 m absoluter Höhe, liegen um 30 m höher, als die Sohle des jetzigen Tales und bilden den Kronbüchel, Burgstadt, Wietenberg, Steilau, Kreuzberg, die nördliche untere Partie des



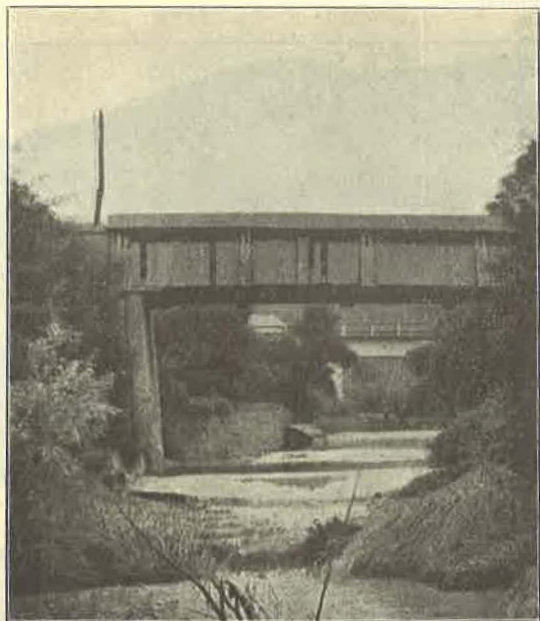
Figur 1. Der künstliche Durchschnitt des Segesder Baches bei Segesvár, im untersten Niveau finden sich die Pinuszapfen häufig, nach WACHNERS photogr. Aufnahme.

Segesvárer Schloßhügels und das kleine Plateau, welches sich am östlichen Ende der Stadt, in der „An der Hülle“ genannten Gegend ausbreitet.

Die Ablagerung des am höchsten gelegenen Schotters erfolgte vielleicht noch in der jüngsten Pliocänzeit, die darnach folgenden Schotterablagerungen finden wir 40 m, 20 m, 70 m und 30 m tiefer, der alte Wasserlauf stieg also auf ein immer tieferes Niveau herab, bevor er sich in die jetzige absolute Höhe von 353—342 m der Talsohle bei Segesvár einschneidete.

Am Südennde des schmalen Hügelzuges, der gleich einer Nase bis an das rechte Ufer des Nagyküllő vorgeschoben erscheint, d. i. auf dem erwähnten Wietenberg, wird der unter dem diluvialen Ton lagernde Schot-

ter gewonnen und zur Strassenbeschotterung benützt. Dieser Schotter besteht aus den abgerollten Stücken von Quarz, nebst diesem aus den Geröllen von kristallinem Schiefer, mesozoischem Kalk, Kreidesandstein, Andesit, Toneisenstein und Sandstein, welch' letztere (Toneisenstein und Sandstein) aus den pannonischen Schichten herkommen. WACHNER's Behauptung also (am cit. Orte), daß unter den Geröllen dieses diluvialen Schotters auch Andesit sich findet, kann ich samt den aus dieser Tatsache abgeleiteten Folgerungen auch meinerseits bestätigen.

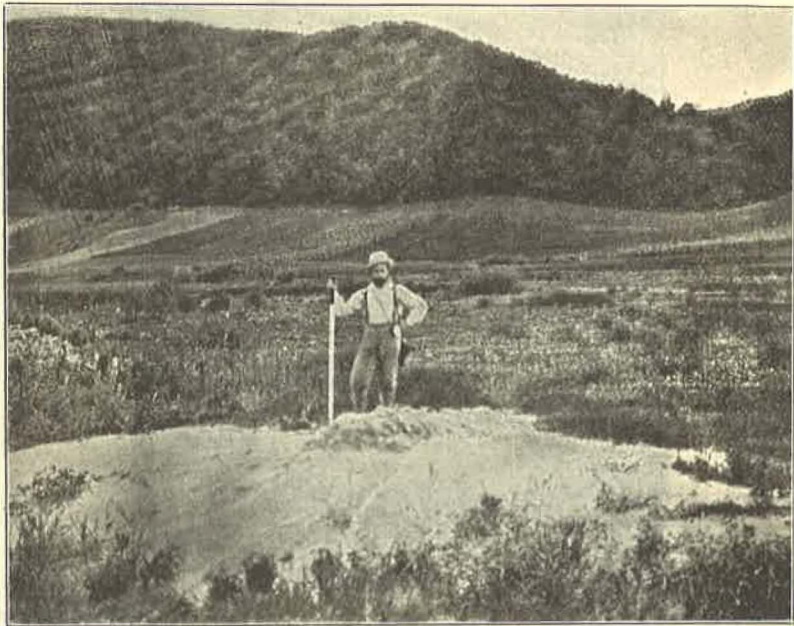


Figur 2. Die über den Segesder Bach hinüberführende Brücke unterhalb des Fundortes der Pinuszapfen, nach WACHNER's photogr. Aufnahme.

Auf dem Kreuzberg genannten Vorhügel, der dem Wietenberg nach Osten hin gegenüber gelegen ist, erreicht auf der Besetzung des Herrn Dr. HEINRICH KRAUS der unter der dünnen diluvialen Tondecke lagernde Schotter 2 m Mächtigkeit. Gegen das Nordende dieser Schotterablagerung hin kam das vollständige Skelett eines *Bison priscus* vor. Dieses Skelett ist im Museum des naturwissenschaftlichen Vereines in Nagyszeben aufgestellt. Gegen das Südende der genannten Besetzung hin gingen aus dem etwas niedrigeren Niveau der Schotterablagerung der Stoßzahn, Schenkelknochen und Mahlzähne von *Elephas primigenius* hervor. Südlich von Segesvár, an der rechten Seite der Mündung des Schofis-Grabens, stieß ich

noch auf eine kleine — *Helices* und *Clausilia* in sich schließende — diluviale Tonablagerung.

Im Süden, an der linken Seite des Hortobágy-Tales, im Ziegelschlag am SE-Ende der Gemeinde Ujváros, konnte ich noch eine 2 m starke gelbe und bläuliche, *Helix hispida* und *Succinea oblonga* führende, kleine diluviale Tonablagerung, an der rechten Seite des erwähnten Tales aber, in Jakabfalva und der Prépostfalvaer Station gegenüber — an ersterem Orte lößartiges Material, am letzteren diluvialen Ton (beide in kleiner Partie) ausscheiden.



Figur 3. Schlammvulkan bei Segesd, WACHNERS Aufnahme.

Die Hauptmasse des Gebietes setzen — wie ich erwähnte — die *pannonischen Schichten* zusammen. Westlich von Nagyszöllös, am Westabfalle des von Wald bedeckten Höhenpunktes mit 482 m, sieht man einen großen Terrainabrisß. Die entblößten Schichten bestehen aus Sand, dem bläulicher geschichteter Tonmergel zwischengelagert ist. Der Sandstein ist dem Sand zum Teil in Form von Konkretionen, auf eine kleinere Strecke hin aber bankförmig eingelagert. Die Schichten fallen unter 5—10° nach ONO ein und weisen Lignitspuren auf. Zwischen Nagyszöllös und der nach Hétur führenden Landstrasse bereitet sich gelber Tonmergel aus.

Südlich von Dános, in der Gegend des Höhenpunktes 507 m des Ke-

resder Berges schließt der pannonische Sand und geschichtete Tonmergel Pflanzenfetzen in sich. Am Weg an der linken Seite des Keresder-Tales SE-lich vom Höhenpunkte 456 m, fand ich im kleinschotterigen groben Sand Wirbel von *Congerien* und Schalenbruchstücke von *Cardien* vor.

SO-lich von Nagyszöllös, unmittelbar am rechten Ufer des Nagyküllő, fällt der geschichtete Tonmergel mit 10—20° nach NO ein; hier zeigen sich nur Pflanzenfetzen.

An der linken Talseite des Besebaches, nördlich der Gemeinde Bese, gegenüber dem Höhenpunkte 388 m, sieht man, dem pannonischen Sand und Tonmergel bankförmig oder als Streifen eingelagert, auf eine Strecke



Figur 4. Segesvár, Bajor-utca am 8—9. Sept. 1912.

hin eine schwache Konglomerat-Zwischenlage. Im Konglomerat sind nebst Quarzkörnerstückchen eines mesozoischen dunkelgrauen und lichtrötlichen Kalkes eingebettet.

NW-lich von Segesvár und nordwestlich des Bahnwächter-Hauses No. 204 sieht man unmittelbar am rechten Ufer des Nagyküllő einen 40—50 m hohen Aufschluß. Das ganze besteht aus Sand, dem dünne Tonmergel-Partien eingelagert sind. Im Sande sind die großen brodförmigen Sandsteinblöcke (Konkretionen) häufig genug. Diese sind auch an der Westseite des Hügelzuges, der sich längs der Landstrasse hinzieht, vorhanden und hier werden sie an mehreren Punkten zu Bauzwecken gewonnen. Die Schichten fallen an dem genannten steilen Uferrand mit 5—10°

nach NNE ein. In dem von hier östlich gelegenen „Schustergraben“ sieht man die pannonischen Schichten mächtig entblößt; sie fallen hier mit 10° nach NE ein. Der Sand, welcher auch grobkörniger ist, schliesst viele Sandsteinkugeln und einen ganz schmalen Lignitstreifen in sich, auch Schotter von kleinerem Korn zeigt sich zwischen den Schichten. Professor WACHNER (l. c.) zitiert aus diesem Graben *Congeria Brandenburgi* BRUS., Dr. F. VAJNA v. PÁVA aber, der einige Tage vor mir diesen Graben besuchte, konnte *Congeria Partschii* ČZJŽ. sammeln.

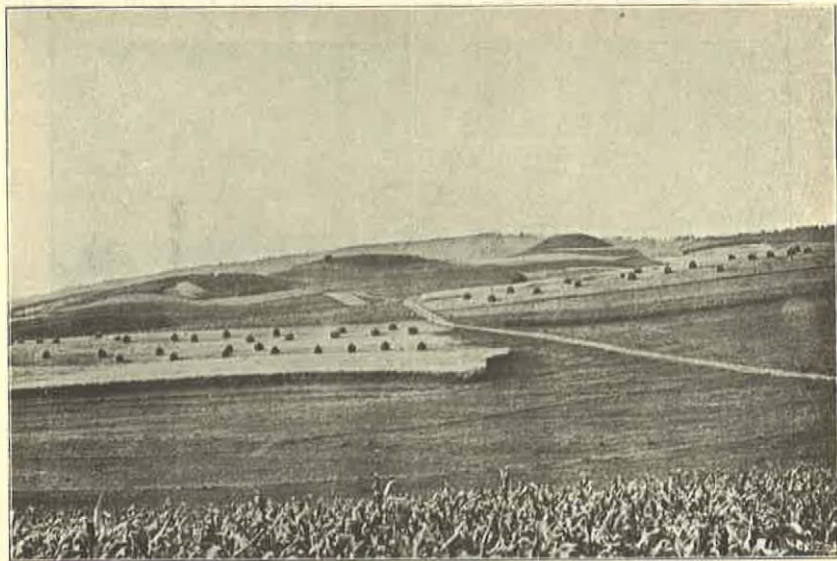


Figur 5. Segesvár, Überschwemmung am 8—9. Sept. 1912.

An der südlichen und östlichen Lehne des Siechen-Waldes breitet sich der pannonische Sandkomplex mit ganz dünnen, untergeordneten Tonmergel-Einlagerungen aus. Der Sand schliesst Sandstein-Konkretionen und Toneisenstein-Knollen ein und der dünngeschichtete tonige Sand ist stellenweise von Pflanzenfetzen erfüllt; anderweitige organische Reste gelang es mir nicht zu finden. Nächst der Mündung des Klosselgrabens befindet sich die Dampfziegelei des Baumeisters LETZ. Hier ist bläulich-grauer geschichteter Tonmergel mit zwischengelagerten dünnen gelben Sandstraten aufgeschlossen. Die Schichten fallen mit 5° nach $2-3^h$ ein, von Petrefakten konnte ich hier keine Spur entdecken.

Am westlichen Ausläufer des Segesvárer Schloßhügels fallen die Schichten (Sand, Sandstein und Mergel) nach SSW ein und nahe hierher

im künstlichen Durchschnit des Segesder Baches, an dem unter der gedeckten Brücke befindlichen linken Bachufer ist der Hauptfundort der *Pinus transsylvanica* PAX = *P. Kotschyana* (Unger) TUZSON und anderer Zapfen von Coniferen. Der Gefälligkeit des Herrn Professors WACHNER verdanke ich einige Exemplare dieser, die ich zur genaueren Untersuchung Herrn Universitätsprofessor Dr. J. TUZSON übergab. TUZSON kam im Verlaufe seiner Untersuchungen zur Überzeugung, daß die von PAX im Jahre 1906 aufgestellte Art *Pin. transsylvanica* nichts anderes ist, als *Pinus Kotschyana* (UNGER) TUZSON.¹⁾ Da nun UNGER seine *P. Kotschyana* im



Figur 6. Alte Abrutschungs-Hügel bei Segesd, WACHNERS Aufnahme.

Jahre 1852 beschrieb und abbildete, so gebührt die Priorität jedenfalls ihm.

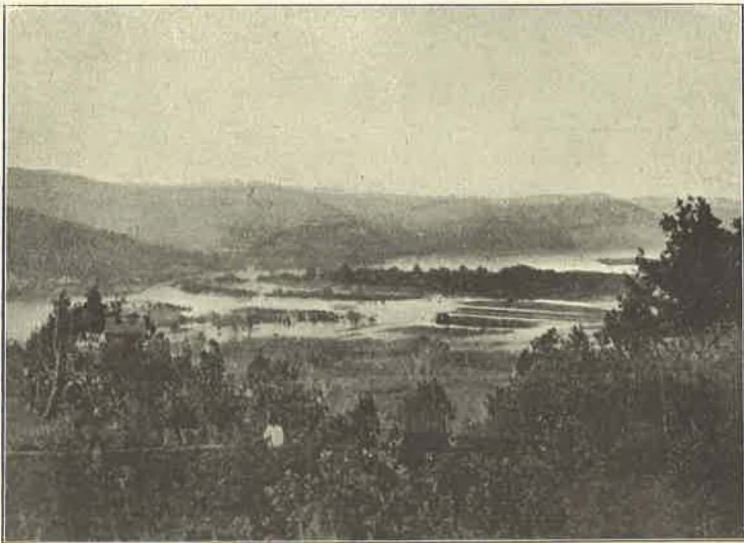
In dem dem Hauptfundorte der Pinuszapfen nahe gelegenen Schleifengraben findet sich *P. Kotschyana* ebenfalls. Die in diesem Graben entblößten Sandschichten fallen nach WSW (16^h) ein und das gleiche Einfallen zeigt auch der Tonmergel auf dem Wege, der an der linken Seite des Grabens auf den Berg hinaufführt. Im Sand beobachtet man auch schichtweise angeordnete kugelige Konkretionen von Sandstein, im

¹⁾ TUZSON: Adatok Magyarország fosszilis flórájához. (Daten z. fossilen Flora Ungarns.) A m. kir. Földtani Intézet évkönyve XXI. k., 8. füz.; im September 1913 ungarisch erschienen, wird in Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. R. Anst. in kurzer Zeit auch in deutscher Sprache erscheinen.

Tonmergel erscheinen Toneisenstein-Knollen und im Graben auch papierdünne Lignitstreifchen.

Am Ostende von Segesvár, bei den zu „An der Hülle“ gehörigen Häusern, die unterhalb des Aussichtsturmes am Gehänge erbaut sind, ist dem Sand nebst Sandstein auch Konglomerat eingelagert. In dem östlich von hier, am Rande des Sektionsblattes zwischen Segesvár und Fehéregyháza gelegenen Grenzgraben sammelte der Segesvárer Professor HÖHR die der *M. impressa* nahe stehende *Melanopsis Martiniana* FÉR. und *Congeria* sp., im Schleifengraben aber ein Bruchstück von *Cardium* sp.

Gegenüber dem Ende der Segesvárer östlichen Bajor-utca, wo diese



Figur 7. Umgebung von Segesvár am 8—9. Sept. 1912.

in den Hundsbach-Graben mündet, sieht man linken Ufer des Baches (Grabens) eine große Wand entblößt. Hier folgt unter große, kugelförmige Sandstein-Konkretionen in sich schliessendem, gelbem Sand ein Sand, der hie und da gleichfalls Sandsteinkugeln, Toneisenstein-Knollen, sowie Pflanzenfetzen und Lignitspuren enthält. Zu unterst lagert bläulicher harter, toniger Sand, der hie und da eine Sandsteinkugel in sich schließt. Der aufgeschlossene Komplex ist geschichtet und zeigt ein Einfallen unter 3—4°

Südwestlich von Segesvár, auf dem vom Höhenpunkte 504 m der Kulterbreite nach NE abzweigenden Bergrücken, findet sich zwischen dem paannonischen Tonmergel eine 2 cm-ige Tuffeinlagerung. Dieser Tuff,

welchen am zitierten Orte auch WACHNER erwähnt, ist eher als Dazit-, denn als Andesittuff anzusprechen und so bezeugt sein Auftreten, obwohl es ganz untergeordnet ist, doch, daß diese Vulkane zur Zeit der Ablagerung der pannonischen Schichten noch in Tätigkeit waren.

Vom vorerwähnten Orte nach Süden, gegen Segesd hin, lassen die pannonischen Schichten unausgesetzt unter 5° WSW—SW-liches Einfallen beobachten, nach Osten hin, an dem nach Volkány führenden Wege und oberhalb dieses Weges ist das entgegengesetzte NE-liche Einfallen zu konstatieren, wodurch sich eine Antiklinale ausbildet, die ungefähr vom Wietenberg her ausgehend, über den Segesvárer Schloßberg und den 511 m Höhenpunkt des Galtberges hin auf den Volkányer-Weg sich zieht und am Südfalle des 692 m Höhenpunktes des Kernberges gegen Volkány hin sich fortsetzt.

Auf der nach Volkány führenden Strasse und am Gehänge oberhalb derselben fallen die Sandschichten mit dem eingelagerten Tonmergel unter 6°, wie vorhin erwähnt, nach NE ein; an der Westseite der Strasse sieht man mehrere isoliert herausstehende kleine Hügel, deren jeder schon vor längerer Zeit von dem östlich der Strasse sich erhebenden und vorwaltend aus Tonmergel bestehenden Zuge abriß und herabrutschte. Nach Südwesten hin, zwischen der „Umgefug“ genannten Ansiedelung und der Ortschaft Segesd bis zum Segesder Bach, haben wir dann ein großes Rutschgebiet vor uns.

Hinter der an der rechten Seite des Segesder Baches erbauten Gemeinde Segesd und dem Höhenpunkt 444 m breitet sich ein Moor aus, in dessen Mitte eine 6—7 m mächtige Torfbildung konstatiert wurde. Der nördliche Teil des Moores, welcher eine grabenartige Fortsetzung hat, wurde zum Teil abgezapft, im südlichen Teile, der gegen Süden geneigt ist, gelang die Abzapfung nicht, weil der Torf nicht bis auf den darunter gelegenen Tonmergel durchgeschnitten wurde. An der Ostseite des Moores erhebt sich eine höhere Hügelreihe. Das Moor selbst liegt ungefähr 30 m höher, als die Gemeinde. Die mit 444 m bezeichnete Hügelreihe riß sich von den höheren, östlich gelegenen, Weiher Reeg genannten Hügeln mit den Höhenpunkten 488 m und 493 m los und rutschte schon in älterer (vielleicht altalluvialer) Zeit ab, das sich ansammelnde Wasser fand auf dem eingesunkenen und ringsum von hohen Hügeln abgesperrten Gebiet einen Abfluß überhaupt nicht oder nur in geringem Maße und so bildete sich das Moor und der Torf.

Gegenüber von Segesd, an der rechten Seite des von links her in das Tal einmündenden Grabens befindet sich ein Ziegelschlag. Die Schichten fallen hier ebenso, wie im nördlichen Teile des linken Gehänges des Segesder Baches, nach WSW (16^h) unter 5° ein und hier konnte ich im

Tonmergel zwei kleine *Planorbis*-Arten, *Limnaeus*, *Hydrobia*, *Pisidium*, *Ostracoden* und *Orygoceras* sammeln. Am N-Ende von Segesd, längs dem an der rechten Talseite herabziehenden Graben, sind zwei Ziegelschläge. Die Schichten gelangten auf diesem abgerutschten, hier aber schon so gut wie zur Ruhe gelangten Terrain in eine nach ENE geneigte Lage, demzufolge sie den vorerwähnten petrefaktenführenden Schichten der linken Talseite gegenüber, die an originaler Lagerstätte sich befinden und nach WSW einfallen, eine lokale Antiklinale bildeten, auf deren auf das alluviale Gebiet fallenden Sattellinie, am linken Ufer des Segesder Baches und WSW-lich der evangelischen Kirche, eine von NNW nach SSE gerichtete Schlammtrichter- (Schlammvulkan-) Reihe zustande kam. Der im Juli d. J. 1912 dort in Tätigkeit sichtbar gewesene Trichter, dessen beigelegtes Bild (Figur 3) ich der Freundlichkeit des Herrn Professors WACHNER verdanke, schleuderte den Schlamm mit Wasser zusammen empor, bei Hineinstossen eines Stabes in das Trichterloch aber stiegen Gasblasen auf.

Am Nordwestende von Apold finden wir größere Aufschlüsse an der östlichen und nördlichen Talseite des Spiegelberges. Die Schichten (Sand mit dem eingelagerten dünnen Tonmergel) fallen ebenso, wie im Segesder Tale, nach WSW ein. Der Sand schließt plumpe große Sandstein-Konkretionen und gelbe Sphärosiderit-Knollen ein. Im Sandstein fand ich einen Schalenrest von *Cardium sp.* vor, im bläulichen sandigen Ton finden sich viele Pflanzenfetzen. Südlich der Gemeinde, längs der Szentágotáer Eisenbahnlinie, fällt der gelbe kompakte und der blaue, fein-sandig-glimmerige Tonmergel mit 5° fast westlich ein. Oberhalb, am Ostgehänge des „Alter Busch“ genannten Waldes, fällt der braune und ziemlich zusammenhaltende Sand und Sandstein, der örtlich auf eine Strecke hin bankig erscheint, nach WNW, in der Gegend des Bahnwächterhauses und südlich der Wasserscheide der Tonmergel und Sand nach WSW ein und dieses letztere Einfallen finden wir auch westlich von Hégen bis Nétus hin. Der synklinale westliche Gegenflügel dieser Schichten lässt sich bei Dános, Keresd, Almakerék und Szászújfalu konstatieren.

Die in meinem Aufnahmsberichte des Vorjahres erwähnte Antiklinale von Nagyszentlászló verschwindet nach Süden hin bald.

Westlich von Nétus, von der Mündung des Anzelgrabens an, lassen die Schichten eine Wendung nach West beobachten, indem sie von hier und Százhalom an über Jakabfalva, Prépostfalva und Rozsonda hin konstant nach NW einfallen. Diese Schichten sind also gegen die vorerwähnte Synklinale hin nach Norden vorgeschoben und da nach den Beobachtungen Dr. F. VAJNA v. PÁVA's an der SE-lichen (linken) Seite des Tales

des Hortobágybaches die Schichten bis Százhalom das entgegengesetzte SE-liche Einfallen zeigen, so bilden sie den nördlichen Flügel der so zustande gekommenen Antiklinale, die Sattellinie der Antiklinale aber zieht sich aus der Gegend von Százhalom in das Hortobágy-Tal hinab, in welchem sie nach Westen hin fortsetzt.

NNE-lich von Jakabfalva, am SW-Abfalle des Wingertsberges mit 588 m fallen die Schichten des gelben und lichtbläulichgrauen Tonmergels, ebenso wie bei der Gemeinde, mit 5° nach NW ein. Über dem Tonmergel lagert der Sand mit eingeschlossenem Sandstein, darüber aber sieht man lebhaft gelb gefärbten tonigen Sand und Schotter (cbere panonische Schichten). Bei der oberen Abgrabung des Jakabfalvaer unteren Ziegelschlages gegenüber dem Friedhofe und nächst der evangelischen Kirche, an der linken Seite des Grabens, ist der obenerwähnte dünngeschichtete Tonmergel aufgeschlossen, in welchem ich Fischschuppen und die weiter oben erwähnten dünnen Dazittuff-Zwischenlagerungen beobachtete. Unter dem gelben Tonmergel folgt blauer feinsandiger Tonmergel, in dem dünne gelbe Sandeinlagerungen gleichfalls vorhanden sind. Die Schichten fallen mit 5° nach NW ein. In dem lichtgrauen und gelben Tonmergel, der gegenüber dieser Abgrabung in dem großen Aufschluß beim Friedhofe entblößt ist, beobachtet man öfter sich wiederholende 1 cm starke Gipseinlagerungen. Sowohl im Tonmergel, wie im Sand finden sich stellenweise dünne Straten, die mit verkohlten Pflanzenresten ganz erfüllt sind. Diesen sandig-mergeligen Komplex bedeckt brauner Sand und kleiner Schotter, der letztere aber wird von gelbem und bräunlichem, die gewohnten Schnecken enthaltendem und von weißen Kalkäderchen durchzogenem löbartigem Ton überlagert. Die tiefere Partie dieses löbartigen Materiales ist sandig. Südöstlich von Jakabfalva, auf dem an der linken Seite des Hortobágy-Tales sich erhebenden Píngstberg sieht man am Gehänge oben Sand mit Sandstein-Konkretionen und verwachsenen Gipskristallen, darunter Tonmergel.

Am Südennde von Almakerék ist am Wege ein großer Aufschluß. Es war hier ein Ziegelschlag. Oben lagert der im ganzen gelbe, dünn-schichtige und mit gelbem Sand wechsellagernde, schieferige Tonmergel, darunter bläulicher, mit gelbem Sand wechselnder Tonmergel; den Tonmergel bedeckt Sand mit Sandstein-Konkretionen. Im Tonmergel konnte ich nach langem Suchen *Orygoceras*, *Ostracoden*, ein kleines *Cardium* und *Pisidium*, am nördlichen Ende der Gemeinde, wo der Ziegelschlag jetzt in Betrieb ist, im tieferen bläulichen Tonmergel eine kleine *Hydrobia* und *Planorbis* sammeln. Gewisse Lagen des Sandes über dem Mergel sind mit verkohlten Pflanzenpartikeln erfüllt, auch limonitische Knollen, sowie Gips erscheinen darin. Zwischen Almakerék und Szászújfalú sieht man

den unter dem Sand lagernden gelben und blauen, kompakten geschichteten Tonmergel ca 30 m mächtig aufgeschlossen.

Die *sarmatischen Schichten* gelangen, wie ich in den einleitenden Zeilen erwähnte, im südöstlichen Winkel des Gebietes zutage. Hier sieht man am Westende der Gemeinde Százhalom, südlich des Höhenpunktes 589 m des Zollberges, an dem längs dem Graben hinführenden Wege lebhaft gelben, chokolatfärbigen und blauen, verkohlte Pflanzenpartikel führenden Tonmergel aufgeschlossen, dessen Schichten mit 3° nach NW, also ebenso, wie an der rechten Seite des Hortobágy-Tales, einfallen. Die zwischen dem Mergel eingelagerte dünne sandige Schichte ist mit Trümmern von Petrefacten erfüllt. Unter diesen konnte ich die Bruchstücke eines dicht gerippten *Cardium* und *Cerithium pictum* herauslösen. Östlich von Százhalom, jenseits des großen Rutschterrains, auf welch' letzterem in der Tat vielleicht hundert oder mehr abgerutschte Hügel die Oberfläche bedecken (Százhalom zu deutsch Hunderthügel), wies Dr. F. v. PÁVAY — seiner freundlichen mündlichen Mitteilung nach — auf Grund von Petrefakten die sarmatischen Schichten nach und ebenso auch westlich von Százhalom, welches Gebiet über die unter Wasser stehende Hortobágy hinüber von Norden her mir nicht zugänglich war, das er aber von Süden her begehen konnte.

In Segesvár, zwischen der Eisenbahnstation und dem Bahnwächterhaus No. 207, nächst dem auf der linken Seite des Nagyöküllő befindlichen Punkte mit 354 m, auf alluvialem Gebiete, wurden auf 10 m Tiefe zwei Brunnen abgeteuft. Diese Brunnen, welche ihr Wasser aus dem diluvialen Schotter erhalten, liefern so viel Wasser, daß nur der eine Brunnen in Benützung ist, aus welchem das Wasser in die Stadt geleitet wird.

Was schließlich die so anhaltenden Regengüße in den Monaten August und September — auf deren ähnliche während der lange Jahre hindurch bei den geologischen Landesaufnahmen zugebrachten Zeit, eben in den genannten Monaten, ich mich nicht erinnere — für eine Überschwemmung in der Stadt Segesvár und deren Umgebung hervorriefen, sei es mir gestattet, zur Illustrierung dessen hier die von Herrn Professor WACHNER aufgenommenen Bilder (4, 5 und 7) beizulegen, mit deren, sowie der übrigen Übersendung er mich erfreute und für welche Liebenswürdigkeit ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank sage.

B) *Montangeologische Aufnahmen.*

1. Bericht über die im Jahre 1912 in der Umgebung von Verespatak vorgenommenen Grubenvermessungen und montangeologischen Aufnahmen.

Von den Bergingenieuren B. LÁZÁR und D. PANTÓ.

Die über Verordnung des kgl. ungar. Finanzministeriums im Sommer 1910 begonnene Vermessung und montangeologische Aufnahme wurde auch im Jahre 1912 gemeinsam begonnen, später, vom 16. Juni an, wurde jedoch B. LÁZÁR zunächst nur provisorisch, dann aber endgiltig zur kgl. ungar. Schurfexpositur in Kolozsvár versetzt, wodurch seiner Tätigkeit bei Verespatak ein Ziel gesetzt wurde.

In den ersten Monaten des Jahres wurde die Vermessung der gerade begonnenen größten und letzten Grubensektion der Carina-Sektion fortgesetzt, nebenbei verarbeiteten wir jedoch auch die Daten der Vermessungen im Jahre 1911 und trugen dieselben auf die Karte auf.

Vom Mai an nahmen wir wieder den Taghorizont am Carina und an der Südlehne des Gyipele in Arbeit, wobei nach Abschluß der Berechnung der Vermessungsdaten von 1911, die Berechnung der Daten der einstweilen unterbrochenen Grubenvermessungen in Angriff genommen wurde. Ende Juli und Anfangs August wurden dann die Daten der bisherigen Vermessungen auf Grund der bis dahin abgeschlossenen Berechnungen im Maßstab 1:1440 auf die Karte aufgetragen.

Von der Mitte des Monats August bis Anfang September arbeiteten wir wieder an den am 16. Juni unterbrochenen Vermessungen und geologischen Aufnahmen am Taghorizonte. Zur Bearbeitung gelangte der Fenyves, Hollókó, Pojána, die Südostlehne des Nagykirnik, des Kiskirnik und des Csetátye, also das Gebiet SSE-lich von einer über die Spitzen des Nagykirnik und Csetátye gelegten Geraden bis zur Grenze des Bergbaues.

Die Zeit von der Mitte des Monats Oktober bis zum Ende des Jahres wurde in der geologischen Anstalt teils zur Berechnung der Daten dieser Tagvermessungen und dem Auftragen derselben auf die Karte, teils aber zur Ausführung von Detailkarten der Vermessungen vom Jahre 1910 und 1911 im Maßstabe 1:1000 verwendet.

Am Aufbau des in diesem Jahre zur Aufnahme gelangten Gebietes nimmt in der Grubensektion Carina die unter dem Namen Lokalsediment bekannte Rhyolitbreccie, am nordwestlichen Feldorte des Felsőorlaer Schlages aber in untergeordneterem Masse der Karpathensandstein teil. Am Taghorizonte tritt auf dem Carina, auf der Südlehne des Gyipele Tonschiefer und Rhyolitbreccie, auf dem Fenyves und dem Hollókő Rhyolith, auf dem Nagykirnik und der SSE-lichen Lehne des Csetátye untergeordnet Rhyolith, auf dem Kiskirnik aber Rhyolitbreccie in mannigfaltiger Ausbildung auf.

Die Abtrennung der einzelnen geologischen Bildungen wurde im allgemeinen in diesem Jahre auf dieselbe Weise durchgeführt, wie wir dies in unserem Berichte vom Jahre 1910 schilderten, nur das Lokalsediment erfuhr im Interesse des Bergbaues eine eingehendere Gliederung. So trennten wir die grobkörnige, quarzhaltige, besonders an Pocherz reiche, dunkelgraue Breccie am Csetátye von der sich dieser im SE anschließenden, ebenfalls dunkelgrauen, jedoch quarzfreien, vornehmlich aus vulkanischem Trümmerwerk bestehenden, geschichteten Breccie, die bereits einen Übergang zum schwarzen Glamm bildet und wie dieser vollkommen taub ist. Ebenso schieden wir die in der Grubensektion Carina und am Karpin-Orla auftretenden, hellgrauen, homogen feinkörnigen, meist quarzhaltigen Schichten von den viel goldärmeren, ebenfalls feinkörnigen und hellgrauen, jedoch gut geschichteten Bildungen.

Auch setzten wir unsere Forschungen betreffs der Alterstellung dieser Bildungen fort, leider erfolglos, wenn nicht jene fossilen Palmen- und Laubbaumstämme, die aus der Rhyolitbreccie des Nagykirnik zutage gelangten, sowie die von Bergingenieur Z. Glück in eben diesem Sediment des Nagykirnik entdeckten goldhaltigen Kohlen Fingerzeige liefern werden.

Das Hauptgewicht legten wir jedoch bei unserer Arbeit auch in diesem Jahre auf eine möglichst genaue Vermessung und genaue Kartierung. Hat ja doch der ärarische Bergbau jetzt, wo er auf den Tiefbau übergeht, vor allem eine solche Karte dringend nötig, auf welcher außer den geologischen Verhältnissen der heutige Zustand des Tag- und Untertaghorizontes, die Baue, Gänge und die wichtigsten Privatgruben möglichst genau aufgetragen sind. Bei der Vermessung und Kartierung überschritten wir deshalb die Grenzen der gewohnten geologischen Aufnahmen um ein beträchtliches.

In zweiter Linie trachteten wir danach, mit der Berechnung und Kartierung unsere Vermessungsarbeiten einzuholen, weshalb wir einen guten Teil des Jahres solcher Tätigkeit widmeten; es ist zu hoffen, daß wir damit bis zum Beginn der Aufnahmen im Jahre 1913 fertig werden, obzwar der Abgang LÁZÁR's der Bearbeitung seiner Daten große Schwierigkeiten in den Weg legt.

2. Bericht über die montangeologischen Aufnahmen im Jahre 1912.

VON DR. BÉLA MAURITZ.

Meine geologischen Arbeiten im Sommer 1912 bezweckten, in den Erzgruben der Komitate Zólyom und Liptó montangeologische Aufnahmen auszuführen. Leider muß ich bemerken, daß der Erzbergbau in diesen beiden Komitaten sehr im Verfall begriffen ist. Ein intensiverer Betrieb herrscht nur in den Gold- und Antimonbergwerken der Magurka.

Mein erster Weg führte mich in die Bergwerke von Urvölgy, Óhegy und Homokhégy, die sich gegenwärtig im Besitz der Urvölgyer Kupferbergwerk-Gesellschaft befinden. Die Stollen und Schächte selbst sind derart vernachlässigt, daß im Inneren der Bergwerke kaum einige Beobachtungen zu machen waren und ich mich größtenteils mit obertägigen Beobachtungen begnügen mußte. Im Gebiet der Erzgänge finden wir folgende Bildungen: 1. Glimmerschiefer, 2. Werfener Schiefer und Sandstein, 3. Guttensteiner Kalk, bezw. Dolomit. Die Erzgänge selbst befinden sich im Glimmerschiefer und im Werfener Schiefer. Der Glimmerschiefer streicht im allgemeinen von E gegen W, ist gefaltet und fällt bald gegen N, bald gegen S; der Werfener Schiefer streicht ebenfalls allgemein E—W-lich und fällt meist gegen N. Das Streichen der Erzgänge ist im allgemeinen ein N—S-liches, ihr Fallen W-lich und sehr steil; die wichtigeren Erzgänge sind der Haliár, Pfeiffer und der Vastag-Gang.

In dem nahen Libetbánya ist der Betrieb völlig eingestellt und die Stollen ganz ungangbar; mein Reise hierher war ganz erfolglos.

Im Gyömbér-Zuge, u. zw. sowohl an der N-lichen, als auch an der S-lichen Lehne findet man zahlreiche aufgeschlossene Erzgänge. Hier haben teils die Gebrüder Demuth, teils die Wiener Unternehmung Odenall geschürft; teils sind die Gänge bereits seit langem bekannt. Sie bestehen z. T. aus Siderit, z. T. aus Antimon. Leider liegen diese Erzgänge weit voneinander und sind sehr schwer zugänglich; die Erzmenge ist nicht beträchtlich, obwohl die Qualität stellenweise zufriedenstellend ist; diese Umstände bewirkten, daß der Betrieb gegenwärtig fast

überall eingestellt ist und es sehr fraglich erscheint, wann er bei den gegenwärtigen Verhältnissen wieder aufgenommen werden wird.

Diese Erzgänge befinden sich sämtlich im Granit oder im kristallinen Schiefer.

S-lich von Zólyombrezó bei Kisgaram liegt der eine Aufschluß, den G. DÉRER ausführen ließ. In die von Fekete-Balog gegen Kisgaram fließende Cernavoda mündet von S der Kamenisty-Bach; Etwa 1 km weit von der Mündung, am linken Ufer, an der Lehne des Hajni grunj (am Bujackó-Abhang) gibt es zwei Aufschlüsse, ungefähr 30 m voneinander entfernt. Das Nebengestein besteht aus chloritischem Glimmerschiefer, der im Bergwerke unter 42° gegen 21^{h} fällt und zutage stark gefaltet ist. Der Erzgang ist nur eine kleine Strecke weit aufgeschlossen, sein Streichen und Fallen ist, soweit sich an den bisherigen Aufschlüssen beobachten läßt, mit dem des Schiefers ident, seine Mächtigkeit beträgt $2\frac{1}{2}$ —3 m; das Erz besteht hauptsächlich aus Siderit mit Kupferkies vermischt. Es verliert jedoch durch den darin in großer Menge vorkommenden Quarz sehr an Wert.

Etwa zwei Kilometer ENE-lich vom nördlichen Teile von Fekete-Balog (vom sog. Karámtelep) befindet sich eine eingestellte Grube der Firma Odendall. Die Gangart besteht aus Gneis-Glimmerschiefer mit einem Fallen von 50 — 55° gegen 24^{h} . Die Länge des noch gangbaren Stollens beträgt etwa 200 m, das Streichen und Fallen ließ sich infolge des vernachlässigten Zustandes des Aufschlusses nicht ganz sicher feststellen; aus der gegenseitigen Lage des alten, schon völlig verfallenen Tagbaues jedoch und des Stolleneinganges ist zu schließen, daß das Streichen und Fallen mit dem des Nebengesteins nahezu übereinstimmt. Der Hauptgang ist von mehreren kleineren Adern begleitet, deren vereinte Mächtigkeit aber kaum einige Meter beträgt. Das Erz besteht aus Siderit, der aber von sehr viel Quarz und anderen Spaten (Ankerit) begleitet wird.

Am Südabhange des Prassiva-Zuges, N-lich von Jeczenye (Jaszena) am linken Ufer des Jeczenye-Baches (etwa zwei Kilometer SE-lich vom Kisela Voda) findet man die im Besitz der Firma Odendall befindliche Maria-Grube, deren Stollen etwa 60 m über dem Bach mündet. Der Aufschluß ist schon alt und der Stollen ostwärts etwa 200 m in das Gestein getrieben. Das Nebengestein besteht aus kristallinischem Schiefer mit einem Fallen von 35 — 40° gegen 10^{h} ; das Streichen des Erzganges stimmt mit dem des Schiefers ungefähr überein, ist also ein EW-liches, das Fallen aber ist sehr steil nördlich; der Gang verläuft beinahe vertikal. Die Breite beträgt 20—100 cm, baucht sich jedoch stellenweise auf einige Meter aus. Das Erz besteht aus Siderit, der von Hämatitadern durchzogen, sonst aber ziemlich rein ist. Das Bergwerk ist gegenwärtig außer Betrieb gesetzt.

N-lich von Sebesér, nahe dem Ursprung des Bistrabaches besitzt die Firma Odendall mehrere Bergwerke und Schürfungen. An der Vereinigung des E-lichen und W-lichen Bacharmes, am rechten Ufer einige Schritte ober dem Bachniveau findet man den einen Erzgang. Das Nebengestein besteht aus Gneis-Glimmerschiefer mit einem Fallen von 55° gegen 24^h , das Erz ist ein sehr reiner, schön hellgelblichweißer Siderit, der nur an der Oberfläche limonitisiert ist; die Mächtigkeit des Erzganges beträgt $2\frac{1}{2}$ —3 m, sein Fallen 8^h 75° ; er ist bis zu einer Höhe von etwa 30 m aufgeschlossen. Etwas S-lich von diesem Gange und etwas höher über dem Bachniveau findet man einen zweiten ähnlichen Sideritgang; das Fallen des Gneis-Glimmerschiefers beträgt auch hier 24^h 55 — 60° , das des Erzganges 9^h 90° , seine Mächtigkeit 2 m. Noch etwas weiter S-lich und noch höher befindet sich der Kornelia-Stollen, in dem früher ein systematischer Betrieb herrschte; der Stollen war anscheinend unrichtig angelegt, er verläuft im allgemeinen gegen W, ändert aber bisweilen seine Richtung etwas. Das Fallen des Gneis-Glimmerschiefers beträgt hier 10 — 11^h 65° ; der Erzgang selbst verbreitert und verzweigt sich wiederholt, sein Streichen und Fallen ist nicht genau zu bestimmen.

Am linken Ufer des östlichen Armes des Bistrabaches, in dem nach NW vorspringenden Ausläufer des Velki Gápel befindet sich ein verlassener Aufschluß, ebenfalls in Gneis-Glimmerschiefer. Der Erzgang ist an den beiden kleinen verfallenen Aufschlüssen nicht mehr deutlich wahrnehmbar, fällt aber anscheinend unter 30° gegen 8 — 9^h ; an der Oberfläche ist er ganz zu Limonit umgewandelt.

Nördlich von Vámos (Mito) am linken Ufer des Nagymilina-Baches, etwa 800 m N-lich von der Mündung des Kismlina-Baches (etwa 100 m über dem Bachniveau) tritt ein schöner Sideritgang auf, der zwar wenig aufgeschlossen ist, an den Schürfen jedoch auf weitere Entfernung zu verfolgen ist; der $2\frac{1}{2}$ m mächtige Erzgang fällt unter 75° gegen 11^h , dem Gneis-Glimmerschiefer ist er konkordant eingelagert; das Nebengestein selbst ist von kleinen Hämatit- und Limonitadern durchsetzt. Dies ist der Gyula-Gang, dessen vielleicht gerade Fortsetzung ostwärts im Kismlina-Bache im Károly-Gange zu suchen ist. Einige hundert Schritte S-lich von der Quelle des Nagymilina am Ostufer des Baches (am SW-Abhang des Kralieska) ist der Kecskegang aufgeschlossen; die Länge des in östlicher Richtung getriebenen Schürfstollens beträgt kaum 10 m; das Nebengestein besteht aus Gneis, mit einem Fallen von 50° gegen 24^h ; die Mächtigkeit des Erzganges beträgt $1\frac{1}{2}$ m, sein Fallen 10 — 11^h 75° ; der Siderit ist sehr feinkörnig, nur den Klüften entlang limonitisiert und führt stellenweise Quarzknollen. An der NE-Lehne des Kralieska, nahe der Spitze (1809 m) befinden sich mehrere gänzlich verfallene Stollen, sog. Beszna,

die in die Gemeinde Boca-Szt.-Iván fallen. Nach der älteren Aufnahme besteht die ganze Spitze des Kralicska aus Permquarzit, so daß auch die Erzgänge sämtlich in Quarzit gebettet wären. Der Quarzit bildet tatsächlich einen beträchtlichen Teil der Spitze dieses Berges und ist vorzüglich geschichtet; die Mächtigkeit der Schichten beträgt 15—20 cm, ihr Fallen ist etwas schwankend, 12^h 15—20°; meinen Beobachtungen nach jedoch nimmt der Quarzit kein so großes Gebiet ein, wie die alten Karten angeben, so daß die Erzgänge größtenteils in den kristallinen Schiefeln liegen, die an der W-Lehne des Kralicska unter 40° gegen 12^h fallen.

Am S-Abhange des östlichen Fortsatzes des Kralicska (im obersten Lauf des Kumstovy-Baches) gibt es mehrere verlassene Stollen. Im obersten verfallenen Stollen ist das limonitisierte Ende des Erzganges noch deutlich zu sehen, seine Mächtigkeit aber nicht mehr zu erkennen. Das Fallen beträgt 20—21^h 40°; der grobkörnige Siderit ist stark mit Quarz durchsetzt. Im mittleren Stollen ist der 1/2 m mächtige Sideritgang deutlich zu erkennen und auch von kleineren Adern begleitet; die Gangart besteht aus stark glimmerigem Schiefer und ist von Pegmatitadern durchzogen. In der untersten Grube ist der Gang in einem ziemlich langen, östlich gerichteten Stollen abgebaut; die Gangart besteht aus Glimmerschiefer mit einem Fallen von 60° gegen 11^h und einer Mächtigkeit von etwa 2 m. Die letzteren Erzgänge, die am Kumstovy-Bach liegen, befinden sich bereits in der Gemeinde Jarabó und wurden früher intensiv betrieben; verhüttet wurden die Erze meist in den Hochöfen in Liptó-ujvár. In Vámos und Jarabó mag der Erzbergbau bereits seit langem blühen, da bereits vom Anfang des vorigen Jahrhunderts Aufzeichnungen vorliegen.

Die Fortsetzung der Gänge von Kralicska-Kumstova bilden jene Adern, die G. Demuth zwischen dem Ördöglakodalma-Paß (Certovica) und Felső-Boca aufschliessen ließ; diese Erzgänge streichen ebenfalls E—W-lich und liegen in der Region der kristallinen Schiefer.

Auf der N-Lehne des Gyömbér-Zuges finden wir ebenfalls Sideritgänge. Einer derselben durchschneidet einige hundert Meter von dem höchsten Punkte des Gyömbér entfernt den Ludarsva Hola-Kamm in E—W-licher Richtung, seine Breite beträgt etwa 4 m; derselbe ist auf einer längeren Strecke aufgeschlossen. Er streicht E—W-lich und fällt steil nach N. Dieser Gang ist insofern interessant, als er nicht in den kristallinen Schiefeln, sondern im Granit selbst liegt. Desgleichen besteht auch die Gangart jenes Sideritganges aus Granit, der an der E-Lehne des Gyömbér, am linken Ufer des Stjavnica-Baches, der Kralovi

Stol-Spitze gerade gegenüber aufgeschlossen ist; seine Breite beträgt $\frac{1}{2}$ m, er liegt nahezu vertikal.

Der Gyömbér-Prassiva-Zug wird nicht nur von Siderit-, sondern auch von Antimonitgängen durchquert. Die goldhaltigen Antimonitgänge in der Umgebung von Magurka sind seit langem bekannt; später wurden die von Király-Lubella S-wärts ziehenden Antimonitgänge entdeckt, über die GESELL¹⁾ geschrieben hat; letztere sind ganz außer Betrieb gesetzt. Hingegen findet man kaum einige Berichte über den Antimonbau von Dubrava. In der Umgebung von Fejérkö, an der S-Lehne des Gyömbér (Kom. Zólyom) ist der Antimonit völlig erschöpft; hier sind keinerlei Beobachtungen mehr zu machen. Dagegen habe ich die Antimonitgänge von Magurka und Dubrava eingehender besichtigt.

Der Hauptgang von Magurka ist bereits auf einer beträchtlichen Strecke abgebaut. Er streicht im großen Ganzen E—W-lich und fällt stets ziemlich steil nach N. Sowohl das Streichen, als auch das Fallen dieses Ganges ist durch mehrere Verwerfungen stark gestört. Seine Breite ist sehr schwankend und beträgt bald nur einige cm, bald wieder 3—4 m. Die Gangaufüllung ist hauptsächlich Antimonit und Quarz. Der Rosaquarz ist goldhaltig; der zukünftige Abbau, der hauptsächlich auf die westliche Fortsetzung des Ganges begründet ist, wird in erster Reihe diesen goldhaltigen Quarz ausbeuten. Der Erzgang scheint sich sehr weit nach W zu erstrecken, da er an einzelnen Stellen auch noch in der Nähe von Koritnica zutage tritt.

Der Erzgang von Dubrava streicht N—S-lich und fällt unter 64—66° gegen E. Im Gyömbér- und Prassiva-Zuge herrscht E—W-liches Streichen vor, der Erzgang von Dubrava bildet somit eine Ausnahme von der allgemeinen Regel. Das Nebengestein besteht aus kristallinischem Schiefer und Granit. Der Gang ist auf einer großen Strecke aufgeschlossen und das Erz wird in zahlreichen Tagbauen und kleineren Stollen abgebaut. S-lich von Dubrava, am linken Ufer des Krizianka-Baches findet man hintereinander folgende Gruben: Dechtarska, Ignác, ferner an dem von W in den Krizianka-Bach mündendem Rakitovo-Bach Elna, Kunigunda, Sándor, weiter oben am linken Ufer des Krizianka-Baches Predpekelná Kochlács Mária, endlich oben an einem nördlichen Fortsatz des Gyömbér den Ochredok Chabeneec und Frigyes. Ein systematischer Betrieb herrscht nur in der Predpekelná Kochlács Mária-Grube, in der mehrere Horizonte in Betrieb stehen. Der Gang ist ca $\frac{1}{2}$ m mächtig, das Erz besteht aus ziemlich reinem Antimonit. Die übrigen Stollen sind schon ziemlich verfallen, es ist aber noch deutlich zu sehen, daß

1) Földtani Közlöny XVII, 164.

der Hauptgang mehrere Kilometer weit N—S-lich verläuft und durch die zahlreichen Stollen an verschiedenen Stellen aufgeschlossen wurde. Der nördlichste Aufschluß ist die Dechtarska unmittelbar bei der Grube von Király-Lubella (Mutunok), letztere ist aber völlig ungangbar, so daß der Zusammenhang der beiden Gänge nicht festzustellen war.

Im Anschluß an die Antimonerz-Vorkommnisse widmete ich am Ende meiner Reise eine kurze Zeit den zwei interessantesten Antimonerz-Vorkommnissen Ungarns. Das eine ist das bei Pernek in den kleinen Karpathen, das andere das bei Szalonak im Komitate Vas. An beiden Punkten wird das Erz in kristallinischen Schiefen gefunden und in der kurzen Zeit, die ich daselbst zubringen konnte, überzeugte ich mich, daß beide einer eingehenderen Untersuchung würdig sind, umsomehr, als die Literatur ihrer kaum in einigen Worten gedenkt.

C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

1. Bericht über die im Sommer 1912. im nordwestlichen Teil Transdanubiens ausgeführten übersichtlichen agrogeologischen Arbeiten.

Von HEINRICH HORUSITZKY.

Von der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt wurde am 30. April 1912 u. d. Z. 303 die übersichtliche agrogeologische Aufnahme und Kartierung des Gebietes jenseits der Donau angeordnet. Im Sinne des Entwurfes fiel mir der nordwestliche Teil Transdanubiens innerhalb folgender Grenzen zu: Im N und NE die Donau; im E die Eisenbahnlinie Komárom—Kisbér; im S die Eisenbahn Kisbér—Pápa—Czellödömlök; im SW die Eisenbahnstrecke von Kisczell über Fertőszentmiklós und Sopron bis Ebenfurt; im NW die Landesgrenze von Ebenfurt bis Dévény. Demnach umfasst das aufgenommene Gebiet die Komitate Moson und Győr ganz, außerdem den westlichen Teil des Komitates Komárom, den nördlichen Teil des Komitates Veszprém, die Nordostecke des Komitates Vas und die östliche Hälfte des Komitates Sopron.

Das aufgenommene Gebiet entfällt auf folgende Blätter:

Zone	Kol.		SE-Ecke,	Umgebung von	Királyhida.
„	13,	„	XV. SW-Hälfte,	„	„ Köpcsény.
„	14,	„	XV. ganz,	„	„ Kismarton.
„	14,	„	XVI. ganz,	„	„ Magyaróvár.
„	14,	„	XVII. SW-Hälfte,	„	„ Hédevár.
„	15,	„	XV. NE-licher Teil,	„	„ Sopron.
„	15,	„	XVI. ganz,	„	„ Kapuvár.
„	15,	„	XVII. ganz,	„	„ Győr.
„	15,	„	XVIII. W-liche Hälfte,	„	„ Ács, Kisbér.
„	16,	„	XVI. E-licher $\frac{3}{4}$ Teil,	„	„ Kisczell, Beled.
„	16,	„	XVII. N-liche Hälfte,	„	„ Pápa.
„	16,	„	XVIII. NW-Ecke,	„	„ Tápszentmiklós.

Bei der übersichtlichen Aufnahme war es unmöglich die vorgeschrie-

benen und noch dazu nicht einmal natürlichen Grenzen genau einzuhalten. Ich war oft zu Exkursionen auf die benachbarten Gebiete meiner Kollegen gezwungen, um die einzelnen Hauptbodentypen in ihrer ganzen Ausdehnung kennen zu lernen. Mit diesen benachbarten kleineren Gebieten zusammen, deren Kartierung eigentlich nicht mehr meine Aufgabe war kartierte ich ein Gebiet von etwa 6700 km², wobei ich mit der Eisenbahn 6400 km und zu Wagen und zu Fuß 1750 km zurücklegte. Auch der Arbeitstage möchte ich Erwähnung tun. Infolge der regnerischen Witterung des vergangenen Sommers konnte ich häufig nur einen halben Tag, oft nur ein-zwei Stunden lang arbeiten und so verhältnismäßig nur wenige Tage im Freien verbringen. Rechnet von solchen gestörten Tagen nur die tatsächliche Arbeitszeit, also die halben und viertel Tage, so bleiben von den vier Monaten der Aufnahmezeit nur etwa 60 vollständige Arbeitstage für die übersichtliche Aufnahme des oben angegebenen Gebietes.

Diese Zahlen nenne ich nicht nur auf Wunsch der Direktion, sondern ich halte ihre Erwähnung auch deshalb für angebracht, damit Jedermann damit ins Klare kommen möge, wie ausführlich oder wie wenig genau die betreffende Karte ausfallen muß. Es ist einleuchtend, daß die Genauigkeit des aufzunehmenden Gebietes in erster Reihe von der Größe des betreffenden Gebietes abhängt und von dem einfacheren oder komplizierterem Bau desselben, sodann von der Anzahl der Tage, die der Geologe der Begehung widmen konnte, und endlich von den zur Verfügung stehenden Geldmitteln. Zieht man all diese Faktoren in Betracht, so wird man sich ein klares Bild der betreffenden Karte entwerfen können.

Da mir das Gebiet vorgeschrieben und die Aufnahme des ganzen meine Pflicht war, schloß ich es auch mit Ausnahme einiger kleinerer Partien ab. Natürlich benützte ich bei der Zusammenstellung der Karte auch die bereits vorhandenen Angaben. So zog ich vor allem die vorhandenen geologischen Karten im Maßstabe 1:144000 zu Hilfe ebenso die detaillierte geologische Karte der Umgebung von Kismarton, angefertigt von Herrn Oberberggrat L. ROTH v. TELEGD; ferner die Bodenkarte der Umgebung von Magyaróvár, angefertigt von Herrn Chefgeologen P. TREITZ, die Arbeiten des Herrn Sektionsgeologen Dr. A. LIFFA in der Umgebung von Ujszöny-Mócsa und die Arbeit des Herrn Sektionsgeologen Dr. G. v. LÁSZLÓ betreffend die Umgebung des Hanság.

In der Umgebung von Hédervár arbeitete J. TIMKÓ im Jahre 1904 und in der Umgebung von Hegyeshalom und Boldogasszony Dr. G. v. LÁSZLÓ in den Jahren 1903—1905. Da aber die agrogeologische Karte dieser Gegend noch nicht zusammengestellt ist, kann ich mich hier nur auf die Jahresberichte und auf mündliche Mitteilungen berufen.

Herr Direktor Dr. L. v. LÓCZY war ebenfalls so liebenswürdig, mich

auf mehreres aufmerksam zu machen, als er mich im Sommer mit seinem Besuch beehrte. Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Herrn Direktor für seine lebenswürdigen Winke und für seinen beehrenden Besuch auch hier aufrichtig Dank zu sagen.

Und nun möchte ich ganz kurz die in meinem Gebiet vorkommenden Hauptbodentypen zusammenfassen.

*

Sämtliche Bodenarten des NW-lichen, oben umschriebenen Teils Transdanubiens lassen sich in vier große Gruppen zusammenfassen.

I. In die erste große Gruppe stelle ich jene Geröllbodenarten, die gewöhnlich kalkfrei sind. Diese Bodenarten sind gewöhnlich auch bindiger.

II. In die zweite große Gruppe zähle ich jene hellrotbraunen oder graulichen Bodenarten, die ebenfalls kalkfrei, dafür aber mehr-weniger eisenschüssig sind. Ferner ist für sie eine eisenschüssige Schicht im Untergrund charakteristisch. Dieses sind die Bodenarten der Waldzone.

III. In der dritte große Gruppen gehören mehr oder weniger kalkhaltige bräunliche Bodenarten. Diese Böden sind Vertreter der Steppenzone.

IV. In die vierte große Gruppe stelle ich die in den Tälern, Inundationsgebieten und Senken vorkommenden Böden. Dieselben sind gewöhnlich humos oder mehr hell, locker.

Innerhalb dieser vier großen Gruppen stellte ich dann folgende 18. Hauptbodentypen fest.

I. GRUPPE.

Bei der Gliederung der Bodenarten der ersten Gruppe hielt ich das Grundgestein vor Augen; solche aber, die einander einigermaßen ähnlich sind, faßte ich — mit Hinsicht auf die übersichtliche Aufnahme — zusammen und schied sie auf der Karte mit einer Farbe aus. Damit aber die Verschiedenheit des Grundgesteins ebenfalls zum Ausdruck gelange, bezeichnete ich sie dem Alter und der Beschaffenheit nach auch mit Buchstaben.

1. Hauptbodentype: *Glimmerschiefer und Gneis-Trümmerwerk führender heller Ton* (cs, gn). Der Kulturboden bildet eine ziemlich dünne Schicht, die steiniger ist oder nur spärlich Steintrümmer führt und dementsprechend bindiger oder lockerer ist. Kalk führt der Boden nicht. Die im Leithagebirge vorkommenden Glimmerschiefer und Gneis-Gebiete sind meist mit Wald bestanden. Hutweiden oder Weingärten kommen wenig vor.

2. *Quarztrümmer führender heller sandiger Ton* (Sq). Den devoni-

schen Quarzit bedeckt nur eine dünnere Kulturbodenschicht, die an Nährstoffen ziemlich arm ist. Kalk enthält der Boden nicht. Im Leithagebirge kommt er nur auf kleineren Strecken vor.

3. *Kalk- oder Dolomittrümmer führender Ton* (Sm, Tm). Das Grundgestein ist paläozoischer oder mesozoischer Kalkstein, bezw. Dolomit. Die Mächtigkeit des Kulturbodens beträgt kaum 20—40 cm. Der abschlembare Teil des Bodens enthält keinen Kalk, solcher ist nur in Form grandiger Körner oder als Steingeröll vorhanden. Diese bindigere Bodenart kommt im Leithagebirge und bei Nemesvölgy nur in kleineren Partien vor.

4. *Neogene Kalksteintrümmer führender schwarzer Ton* (Mm, Sm, Pm). Das Grundgestein ist mediterraner, sarmatischer oder pontischer Kalkstein, der stellenweise mit Sandsteinbänken und Konglomerat abwechselt. Bildet Kalksteinkonglomerat den Untergrund des Kulturbodens, so ist die Oberkrume gewöhnlich schotterig. Sonst ist der Oberboden schwarzer, lockerer Ton. Kalk kommt in den feinen Bestandteilen auch hier nicht vor, die Pflanzenwelt entzieht jedoch dem im Boden vorhandenen Kalksteingeröll genug von diesem Stoffe. Die neogenen Kalksteingebiete sind meist bewaldet, sie tragen aber auch Hutweiden und Aecker.

5. *Brauner Basalt-Schlickboden* (bt). Dieser kommt bei Egyházaskesző und Nemesmagasi vor. Das Gebiet ist von Aeckern bedeckt. Der dünne Kulturboden besteht aus grandigem, leichteren braunen Ton, der mit Salzsäure nicht braust.

II. GRUPPE.

In die zweite Gruppe gehören die eigentlichen zonalen Waldböden. Hier führte ich die Gliederung nicht mehr dem Grundgestein nach aus, obwohl ich auf dasselbe ebenfalls in größerem oder geringerem Maße Rücksicht nahm. Bei der Einteilung dieser Böden hielt ich vielmehr hauptsächlich ihre Struktur und Bindigkeit vor Augen. Ihr Hauptcharakterzug ist, daß sie kalkfrei, hellrötlichbraun oder graulich sind und im Untergrund eine eisenschüssige Schicht besitzen, weshalb sie stets mehr-weniger eisenschüssig sind. Der Untergrund, seine Beschaffenheit und sein Alter wurde mit Buchstaben bezeichnet. Hierher gehören folgende Hauptbodentypen:

6. *Hellgräulicher oder rötlichbräunlicher sandiger, hie und da schotteriger Ton* (PK, DK). Mit Salzsäure braust diese Bodenart nicht. In der Oberkrume findet man bald mehr, bald weniger Schotter. Der Untergrund jedoch besteht überall aus eisenockerigem, sandigen Schotter, den ich teils als pliozän betrachte. Diese Schotterkegel und Schotterterrassen erstrecken sich auf größere Gebiete. Obwohl darauf auch Aecker liegen,

entspricht diese Bodenart doch vielmehr dem Walde. Auch als Weidegebiet ist sie verwendbar.

7. *Heller rötlicher Ton* (Pa, Ph, Pk). Den Untergrund ist pannonischer Ton oder Sand, diese beiden Gesteine kommen aber meist alternierend vor. Auf kleinerem Gebiete liegt unmittelbar unter der Oberkrume auch Schotter, der natürlich in diesem Falle sporadisch auch in der Oberkrume auftritt. Der Kulturboden ist kalkfrei. Der Kalk ist hier meist in einer dünneren Schicht unter dem Kulturboden angesammelt und unter dieser Kalkschicht folgt unmittelbar das feste Gestein. Bei uns findet man diese Bodenart nur an bewaldeten Hügellehnen, wo der Wald auch gegenwärtig noch häufig ist.

8. *Heller, grauer oder rötlicher Lehm* (Mh, Sh, Ph, Pk, Dl). Diese Bodenart breitet sich an den Hügellehnen und in einzelnen welligen Gebieten aus. Der Untergrund ist miozäner oder pliozäner feiner Sand, hie und da sandiger Schotter und am häufigsten Löß. Auf Salzsäure reagiert er nicht. Der Kalk befindet sich auch hier meist unter dem Kulturboden, fehlt aber häufig hier, sowie auch im Untergrund.

9. *Heller, rötlicher sandiger Boden* (Dk). Diese Bodenart erstreckt sich in NW-licher Richtung vom Bakonygebirge bis zum Raabtal. Sie besteht aus loserem oder etwas bindigerem Sande. Einst mag dieses ganze Gebiet bewaldet gewesen sein, heute ist es aber bereits zum größten Teil mit Aeckern bedeckt. Wein gedeiht darauf vortrefflich. Kalk ist auch im Untergrunde wenig vorhanden.

III. GRUPPE.

Ein allgemeiner Charakterzug der Bodenarten dieser Gruppe ist, daß sie bräunlich, *meist kalkhältig und trockener sind*. Auch hier legte ich der weiteren Einteilung nicht den geologischen Ursprung, sondern die physikalischen Eigenschaften und die Struktur zu Grunde. Damit aber auch der Untergrund auf der Karte hervorgehoben sei — da, wie ich seit langen Jahren betone, der Landwirt auch die Beschaffenheit des Untergrundes unbedingt kennen muß — benützte ich zur Bezeichnung des Untergrundes dem geologischen Alter und der Beschaffenheit nach Buchstaben. In diese große Gruppe zähle ich folgende Hauptbodentypen.

10. *Brauner Ton* (Pa, Ph, Pk). Diese Bodenart ist in unserem Gebiete ziemlich weit verbreitet. Der Untergrund ist meist schotteriger Ton, weshalb man auch in der Oberkrume stellenweise Schotter findet. Hie und da kommt nur Sand oder nur Ton vor. Der *braune Ton* gehört einer etwas bindigeren Bodenart an, was dem *Mangel an Kalk* zuzuschreiben

ist, da er an kohlenstoffreichem Kalk arm zu nennen ist, obwohl der Boden stellenweise mit Salzsäure etwas braust. In der Umgebung von Csorna und S-lich davon befindet sich auf der einen ausgedehnteren braunen Tonpartie mit Ausnahme einiger kleinerer Gebiete, Ackerland.

11. *Schwarzer Ton* (Pa, Pk). Dieser Ton ist als *Unterklasse* des vorigen *Hauptbodentypus* aufzufassen. Der Untergrund ist ähnlicher pontischer Ton oder schotteriger Ton, weshalb auch die Oberkrume etwas schotterig ist. Auch in den übrigen Eigenschaften stimmt er mit dem vorigen überein, nur ist er bedeutend dunkler. Wegen der schwarzen Farbe wäre diese Bodenart zu den Moorböden zu zählen, da aber die beiden Bodenarten der Hitze gegenüber ein grundverschiedenes Verhalten zeigen, stelle ich diesen schwarzen Ton besser zu dem trockeneren braunen Ton.

12. *Brauner Lehm* (Mh, Pa, Ph, Pk, Dk, Dh, Dhl, Dl). Der typische braune Lehm kommt meist auf Löß und sandigem Löß vor; da aber der Untergrund des braunen Lehms häufig pleistozäner Sand oder Schotter ist, an anderen Stellen wieder pliozäne oder miozäne Schichten, so versteht es sich von selbst, daß auch der braune Lehm, als verbreiteter Hauptbodentypus nicht überall gleichförmig ausgebildet ist, sondern seine Bindigkeit sehr verschieden und er bald lockerer, bald bindiger ist. Stellenweise enthält er sogar auch ein wenig Schotter. Darin stimmt er aber allenthalben überein, daß er etwas lockerer, bräunlich und überall mehr oder weniger kalkig ist.

Der braune Lehm ist einer der dankbarsten Böden.

13. *Heller und bräunlicher sandiger Boden* (Mh, Ph, Dk, Dh). Hierher gehören, wie bereits der Titel zeigt, die sandigen Böden. Dieselben können bindiger oder lockerer sein, auch der Flugsand gehört hierher. Von den sub. 9 angeführten Bodenarten unterscheiden sie sich darin, daß jene kalkfrei und hellrötlich, diese aber gewöhnlich kalkig und bräunlich sind. Der mehr lockere Sand und Flugsand ist natürlich hellgelb. Hierher stelle ich ferner die auf morastigen und weichen Gebieten sich erhebenden Sandhügel, deren Kulturboden schwarzer Sand ist.

Der Untergrund ist meist pleistozäner Sand oder schotteriger Sand, seltener pliozäner oder miozäner Sand.

IV. GRUPPE.

In der vierten Gruppe fasse ich die in den Tälern, Anschwemmungsgebieten, feuchteren Niederungen und Senken vorkommenden Böden zusammen. Genetisch gehören somit meist die alluvialen oder holozänen Bildungen hierher. Bei der weiteren Gliederung zog ich den Ursprung,

die Bindigkeit und die Farbe des betreffenden Bodens in Betracht. Auch die Torf- und Salzböden stelle ich hierher.

14. *Salzböden.* Die Salzböden enthalten in unserem Gebiete entweder kohlen-saures Natron oder schwefelsaure Magnesia. Sie kommen meist in Niederungen oder in Tälern vor, wo das Salz im Sommer auskristallisiert. Der Untergrund besteht aus pliozänen oder pleistozänen Schichten. Die Oberkrume ist entweder neptunisch oder äolisch.

15. *Torfböden.* Hierher gehört der tiefste Teil des Moorgebietes Hanság, wo eine infolge der halbverwesten pflanzlichen Bestandteile losere, mürbere Bodenart vorkommt. Der Untergrund ist Torf und sandiger Ton, unter dem sandiger Schotter liegt.

16. *Der schwarze Ton der Moorgebiete* tritt unter ähnlichen Verhältnissen auf, als der vorige. Derselbe bildet eine Art der kälteren Moorböden. Er bedeckt tiefer gelegene Gebiete, in denen das Grundwasser ziemlich hochsteht, oft sogar diese Gebiete überflutet. Die Nutzbar-machung dieses schwarzen Tones wird somit durch die hydrographischen Verhältnisse bedingt. Zu Wiesen eignet er sich im allgemeinen gut; gegenwärtig wird er an vielen Orten auch aufgeackert. Der Untergrund ist torfiger Schlamm oder Sand, unter dem sandiger Ton und sandiger Schotter liegt.

17. *Die Bodenarten der Anschwemmungsgebiete.* Unter denselben herrscht heller Lehm vor, der meist ziemlich kalkig ist. Stellenweise ist dieser angeschwemmte Lehm sandig, sogar schotterig. Er ist an die Flußläufe gebunden und da er seinen Ursprung der Ablagerung jenes Materials verdankt, welches die aus ihren Betten tretenden Flüsse mit sich führen, wechselt auch seine Beschaffenheit je nach dem Material, welches das betreffende Hochwasser mit sich führte und ablagerte. Dieser Boden ist gegenwärtig in Bildung begriffen, weshalb er von heller Farbe, d. i. nicht sehr humos ist. Unter der Oberkrume findet man angeschwemmten Schlamm, Sand oder Schotterschichten. In unserem Gebiete findet man darauf Auen, Wiesen und Hutweiden, er genügt aber auch den Ansprüchen des Ackerbaues und auch des Gartenbaues.

18. *Die Talböden.* Die Bodenarten der schmälern Täler müssen mit Rücksicht auf die Übersichtlichkeit der Aufnahme unbedingt zusammengefasst werden. Ihre Beschaffenheit hängt natürlich von den Gesteinen der benachbarten Hügel und Berge ab, in großen Zügen stimmen sie aber dennoch überein und sind hauptsächlich humusreiche sandige Tone, die stellenweise mit Schotter und Steingeröll vermischt sind. Im östlichen Teil meines Gebietes sind diese Bodenarten kalkig; die im Raab-Tale vorkommenden humusreichen, sandigen Tone sind jedoch kalk-

frei. Der Untergrund ist Sand, Schotter oder Ton, die häufig auch miteinander abwechseln.

Eine ausführlichere Beschreibung der einzelnen Bodenarten ist natürlich erst dann möglich, wenn die Hauptbodentypen des ganzen Landes bekannt sind und uns deren detaillierte chemische und physikalische Analyse zur Verfügung steht.

Erklärung der Buchstabenzeichen.

- cs* = Glimmerschiefer
- gn* = Gneis
- dq* = devonischer (?) Quarzit
- dm* = devonischer (?) Kalkstein und Dolomit
- Tm* = Trias-Kalkstein und Dolomit
- bt* = Basalttuff
- Mm* = mediterraner Kalkstein (untergeordnet Sandstein und Konglomerat)
- Sm* = sarmatischer Kalkstein (untergeordnet Sandstein und Konglomerat)
- Pm* = pannonischer Kalkstein
- Mh* = mediterrane sandige Schichten
- Sh* = sarmatische sandige Schichten
- Pa* = pliozäne Tonschichten
- Ph* = pliozäne Sandschichten
- Pk* = pliozäne Schotter-schichten
- Dk* = pleistozäne Schotter-schichten
- Dh* = pleistozäne Sandschichten
- Dl* = pleistozäne Lößschichten
- Dhl* = pleistozäner sandiger Löß.

* * *

Die Fortsetzung meines Berichtes behandelt dasselbe Gebiet u. zw. über Verordnung der Direktion die Gruppierung der Bodenarten den Klimazonen gemäß. Im obigen habe ich die Bodenarten hauptsächlich vom agrogeologischen Gesichtspunkte aus klassifiziert, jetzt fasse ich sie, mehrere Gruppen vereinigend von genetischem Standpunkte aus noch übersichtlicher zusammen.

Die Ausbildung der Bodenarten ist angeblich nur durch das Klima, d. i. durch die dem Klima entsprechende Urvegetation bedingt. Bekanntlich schmiegt sich das Klima den orographischen und geographischen Verhältnissen an, mit denen wieder die geologischen und petrographischen

Verhältnisse in innigem Zusammenhange stehen. Sind also dies unbestreitbare Wahrheiten, so müssen die verschiedenen Bodenzonen in erster Reihe den orographischen Verhältnissen gemäß abwechseln. Tatsächlich verhält es sich auch so; die Gebirge, Hügelländer, welligen Gebiete, Ebenen und die Inundationsgebiete ergeben jedes einen anderen vorherrschenden Bodentypus, sobald man sie von genetischem Standpunkte aus betrachtet. Die Aufklärung der Ursachen, die die Ausbildung der einzelnen Bodenarten bewirkten, bedeutet in der Wissenschaft einen großen Fortschritt. Die Resultate der Ausbildung der Bodenarten wurden auch bisher von sämtlichen Agrogeologen beobachtet und bei der Kartierung in Betracht gezogen. In meinen sämtlichen Arbeiten habe ich betont, daß bei der Untersuchung des Bodens das wichtigste die Feststellung der Kalk-, Eisen- und Humusmenge und im Zusammenhang damit auch die Farbe des Bodens nicht weniger wichtig ist. Desgleichen legte ich auch auf den Untergrund, bezw. auf das Grundgestein des Kulturbodens stets großes Gewicht. Diese Beobachtungen also, welche bei einer Einteilung der Bodenarten in Zonen die Hauptrolle spielen, u. zw. der Auslaugungszustand, die Farbe des Bodens, die Beschaffenheit des Untergrundes, besonders bei Waldböden. Das Vorkommen einer mehr oder weniger eisenschüssigen oder kalkreicheren Schicht im Untergrunde, dies alles wird beobachtet und die Tatsachen naturgetreu beschrieben und auf den Karten ausgeschieden; bisher ist es aber nicht gelungen eine richtige Erklärung dieser Erscheinungen zu finden. Russischen Gelehrten gebührt der Verdienst, die Ursachen der Ausbildung der einzelnen Bodenarten wissenschaftlich aufgeklärt zu haben. Die Agrogeologie hat somit insofern eine Aenderung erlitten, daß wir uns jetzt nicht mehr mit einer bloßen Feststellung der Tatsachen begnügen, sondern die Charakterzüge der einzelnen ausgebildeten Bodenarten auch wissenschaftlich zu erklären imstande sind.

Dies bezieht sich aber natürlich nur auf solche Gebiete, wo sich der Boden noch im ursprünglichen Zustande und die Schichten in *horizontaler* Lagerung befinden. Ferner da sich in der Natur keine scharfen Grenzen ziehen lassen, Veränderungen und Umbildungen sich beständig vollziehen und auch in der Ausbildung der Erdoberfläche kein Sprung stattfindet, sind natürlich auch die einzelnen Bodenzonen nicht scharf von einander abzugrenzen, sondern durch zahllose Übergänge verbunden.

Die alten Steppengebiete, sowie auch die Waldregionen besitzen jedes seinen besonderen charakteristischen Bodentypus; ebenso weisen auch die gegenwärtigen Inundationsgebiete von den früheren entschieden abweichende Bodenarten auf. Dies bezieht sich jedoch nur auf solche Gebiete, wo die stratigraphischen Verhältnisse der Gegend eine derartige

Ausbildung des Bodens zulassen und wo im Untergrund lockere Gesteine (Ton, Mergel, Löß, Sand, Schotter) vorkommen. Die Oberkrumen, deren Untergrund felsiges Gestein ist, stimmen hauptsächlich darin überein, daß sie kalkarm sind.

Mit jenem Grundprinzip der Klassifizierung der Bodenarten nach den Klimazonen, daß bei der Benennung der einzelnen Bodenarten die Struktur und Bindigkeit des Bodens, bzw. die physikalischen Eigenschaften desselben nicht in Betracht gezogen werden, kann ich aber nicht übereinstimmen. Zieht man nur einigermaßen auch den praktischen Standpunkt in Betracht, so muß man unbedingt auch mit den physikalischen Eigenschaften des Bodens rechnen. Jeder Landwirt legt das größte Gewicht darauf, ob der Boden mit Steintrümmern oder Schotter vermischt ist, ferner ob er bindigeren oder lockereren Boden zu bearbeiten hat. Was alles damit zusammenhängt, darüber habe ich bereits öfters gesprochen.

Die Sandböden sind zumindest in zwei große Gruppen einzuteilen, u. zw. in eisenschüssige und humöse, bzw. kalkige Bodenarten, oder was dasselbe ist, in Wald- und Steppen-Sandböden. Es würde nicht schaden, auch den Flugsand besonders zu bezeichnen.

Sehr wichtig ist meiner Ansicht nach auch, daß der Untergrund, bzw. das Grundgestein stets angegeben werde.

Klassifiziert man die Bodenarten genetisch, d. i. vereint man die unter Einwirkung der Urvegetation umgewandelten Bodentypen mit Rücksicht auf die klimatologischen Verhältnisse der einzelnen Gebiete zu besonderen Gruppen, so wäre es sehr wünschenswert, innerhalb dieser Hauptgruppen auch die agrogeologischen Verhältnisse in Betracht zu ziehen. Deshalb ist es meines Erachtens notwendig, die verschiedene Struktur und Bindigkeit der Untergruppen der auf der Karte durch die Koloration ausgeschiedenen Bodenarten von zonalem Typus durch Schraffierung, Punktierung etc., ferner das geologische Alter und die petrographische Beschaffenheit des Untergrundes, bzw. des Grundgesteins durch entsprechende Buchstaben anzugeben.

Und nun sollen die zonalen Bodentypen meines Gebietes kurz angeführt werden.

I. Roh- und Skelettböden.

Diese Rohböden, die hauptsächlich infolge des Weinbaues sich nicht weiter entwickeln konnten und deren normale Ausbildung in den stark hügeligen Gebieten auch andere Naturkräfte nicht zuließen, kommen auf folgenden Hügelzügen vor: Románd und Mártonszentgyörgy, Gic und Csanakhegy, ferner zwischen dem Nagydémihegy und dem Weinberge

von Szemere. Auf den drei NW—SE-lich streichenden Hügellängen findet man nur an einzelnen kleineren Stellen rötlichen zonalen Waldboden und in den Tälern herabgeschwemmte humose Erde. Der von Schritt zu Schritt wechselnde Kulturboden besteht hier meist aus pannonischem Ton und Sand oder Löß in fast rohem Zustande.

II. Fahle Waldböden.

Die fahlen Waldböden treten nur im Leithagebirge auf. Die Oberkrume, steintrümmerige Tone, bilden meist nur eine dünne Schicht, unter der man unmittelbar auf Quarzit, kristallinischen Schiefer oder Gneis stößt.

III. Braune, bezw. rötlichbraune Waldböden.

Diese Gruppe der zonalen Bodentypen umsäumt sozusagen die ganze kleine ungarische Tiefebene von NW, S und SE und zieht teilweise auch noch auf die Ausläufer der Alpen und des Bakony hinauf, teils bedeckt sie deren Schuttkegel.

Auf Kalkstein und Dolomit ist diese Bodenart dünner *steintrümmeriger Ton*, auf aus eisenokkerigen Schotter bestehenden Schuttkegeln hingegen *rötlichbrauner lockerer Ton* (hie und da mit Schotter). Eine ähnliche Bodenart findet man am W-Rande unseres Gebietes in kleineren Partien über anderen Pliozänschichten. In diese Gruppe gehört auch eine lockere, *lehmartige Bodenart*, mit Löß oder lockerem marinen Sediment im Untergrund.

Außer den steintrümmerigen, tonigen und lehmigen Bodenarten gehört auch eine *Sandbodenart* in den Haupttypus der rötlichbraunen zonalen Waldböden, die sich von den NW-lichen Ausläufern des Bakony bis zur Raab herabzieht. Die Sande des Donautales aber sind schon anders geartet.

IV. Umgewandelte Steppenböden.

Hierher gehört die aus braunem Schlick bestehende Oberkrume der Basaltkegel, ferner der Boden der aus der Ebene von Csorna sowie aus dem Tale des Marcal-Flusses etwas aufsteigenden Gebiete; der braune Ton, in dem auch schwarze Tonpartien vorkommen.

Der Untergrund des braunen Tones besteht meist aus pliozänen tonigen und schotterigen Schichten.

V. Hellbraune Steppenböden.

Auf meinem Gebiet kommen zwei Bodentypen vor, die in die Gruppe der hellbraunen Steppenböden gehören. Die eine ist der *kalkige Lehm*, der sich SE-lich vom Plateau von Pándorfalu, in den höheren Gebieten zwischen der Donau und der Leitha, ferner E-lich und SE-lich von Győr erstreckt. Die andere ist der *kalkige Sand*, der in den Sandhügeln der Täler, sowie zwischen Győr, Győrszentmárton und Komárom vorkommt.

Der Untergrund des Lehms ist Löß oder Sand, zuweilen auch sandiger Schotter; unter der sandigen Oberkrume liegen meist gelbe Sandschichten.

VI. Anschwemmungsböden.

Hierher gehören: die Torfböden, die schwarzen Tonböden, die humosen Talböden und die lockeren Bodenarten der jüngsten Inundationsgebiete.

Torfböden kommen im Hanság und in kleineren Partien im Tale der Marcal vor. In ihrer Umgebung, ferner im Anschwemmungsgebiete der Leitha und der Marcal herrscht *schwarzer Ton* vor. In den schmälern Tälern findet man verschiedene Böden, die aber meist den Charakter von *humushältigem, sandigen Ton* zur Schau tragen. Im Ikva-Tale, sowie im großen Inundationsgebiet der Donau findet man endlich die jüngsten lockeren Anschwemmungsböden, meist *hellen, kalkigen Lehm*.

VII. Salzböden.

Zu erwähnen sind zwei Abarten der Salzböden. Bei Bábolna und Kisbér kommen *Bittersalzböden* vor, während in der Umgebung des Fertő-Sees Székböden vorherrschen.

2. Die Bildungsprozesse des Bodens im Osten des pannonischen Beckens.

(Bericht über die agrogeologische Übersichtsaufnahme des Jahres 1912.)

VON PETER TREITZ.

Der Sommer des Jahres 1912 war, dem Plane gemäß, den wir zur Ausführung der Übersichts-Bodenkarte unseres Landes entworfen, für die Aufnahme des Landesteiles jenseits der Donau bestimmt. Mein Arbeitsgebiet umfasste die Komitate Sopron, Vas, Zala und Somogy.

Die Kartierung des Gebietes begann ich am 21. Mai und beendete selbe am 31. Oktober. Die 6 Monate andauernden Arbeiten im Felde erlitten nur eine einmalige Unterbrechung, als ich die jährliche bodenkundliche Studienreise der Hörer des höheren Kurses für Weinbau und Kellereiwirtschaft leitete.

In diesem Jahre suchten mich Fachgenossen aus drei Ländern auf, um die neuen auf genetischer Grundlage beruhenden Kartierungs- und Untersuchungsmethoden kennen zu lernen.

Im Monate April kam Herr Dr. G. BATZ Ing. Agric. von der Regierung Belgiens entsandt zu mir nach Budapest, nahm sechs Wochen an den Aufnahmen im Felde und den Arbeiten im Laboratorium teil. Es ist mir eine angenehme Pflicht berichten zu können, daß Herr Dr. G. BATZ mit unermüdlichem Eifer sich seiner Aufgabe widmete. Sein großer Fleiß und seine Ausdauer berechtigen zur Hoffnung, daß Herr G. BATZ seine schöne, aber äußerst schwierige Aufgabe, die Kartierung des belgischen Kongogebietes mit vollem Erfolge lösen wird.

Im Monate Mai suchte mich Herr Dr. PAUL HARDER Landesgeologe an der geolog. Anstalt in Kopenhagen auf. Herr P. HARDER war mehrere Jahre hindurch mit geologischen Aufnahmen auch in Grönland und Island beschäftigt.¹⁾ Im Herbste kamen die Herren Dr. H. HESSEL-

¹⁾ Über diese Aufnahmen, die auch auf dem Gebiete der Agrogeologie äußerst wichtige Resultate erzielten, hielt Herr Dr. P. HARDER zwei sehr interessante Vorträge. Einen in der ung. geologischen Gesellschaft, die zweite in der ungarischen geographischen Gesellschaft. (Földtani Közlöny. Mitteilung der ung. geolog. Gesellschaft Bd. XLII. Hft. 7—8; — Földrajzi Közlemények Bd. XL. Hft. 6.

MANN, Leiter der Versuchsanstalt für Forstwesen in Schweden und Herr Dr. OLAF TAMM und machten mit mir agrogeologische Studien in den Steppen wie Waldgebieten unseres Landes.

Die Besuche der Herren Fachgenossen aus dem Auslande hielt ich aus dem Grunde zu erwähnen für notwendig, um damit anzudeuten, daß jene neuen Methoden und Anschauungen, welche wir bei der Ausführung der Übersichts-Bodenkarte befolgen, auch im Auslande mit regen Interesse verfolgt werden. Diese große Arbeit die Übersichts-Bodenkarte fußt auf den neuen Gesichtspunkten der Agrogeologie und hat bei der Klassifikation der Bodentypen die genetische Entstehung des Bodens zur Grundlage. Diese Einteilung ist das Resultat langjähriger agrogeologischer Studien, die ich im In-, wie im Auslande ausführte, und entstand aus der Erkenntnis der geologischen und biologischen bodenbildenden Faktoren unseres Landes. Sie ist eine selbständige Methode und keine Kopie einer ausländischen.

Zur Erkenntnis der geologischen Verhältnisse des Gebietes, schien es vorteilhaft die Aufnahmen auf dem Rande des großen pannonischen Beckens, vom Gebirge aus zu beginnen. Diese erste Aufgabe erleichterten ganz besonders die Exkursionen, zu welchen ich mich dem Herrn Direktor Dr. L. v. Lóczy anschließen durfte, als er die Schotterablagerungen dieses Gebietes von dem Randgebirge beginnend, bis in das Becken hinein beging. Auf diesen Exkursionen erhielt ich zahlreiche wertvolle Aufklärungen, welche das Verständnis des geologischen Aufbaues erleichterten. Mit Vergnügen gedenke ich dieser so lehrreichen gemeinsamen Exkursionen und kann es nicht unterlassen auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Während der ersten Exkursionen habe ich mich davon überzeugen müssen, daß alle Berge und Hügel, welche aus den verschiedensten Materialen aufgebaut sind, von einer einheitlichen Bodendecke überlagert werden. Die Untersuchung des Materiales dieser Decke beweist, daß sie sich nicht aus Wasser ablagern konnte. Bei der Verfolgung der Grenzen dieser Bodendecke sah ich, daß sie sich auf die höchsten Anhöhen hinauf zieht, daß sogar die Bergrücken von ihr überlagert werden (so z. B. auch das 864 m hohe Plateau des „Irott kö“). Damit war mir klar, daß ich den Beginn dieser Deckschichte außerhalb der Grenzen unseres Landes zu suchen habe. Um das erstrebte Ziel erreichen zu können wandte ich mich an Herrn Dr. A. v. SEMSEY. Seine Unterstützung ermöglichte mir, auch jene Gebirge, die zwar außerhalb der Landesgrenze lagen, jedoch den Rand des pannonischen Beckens bildeten, zu begehen, deren Boden zu untersuchen und einzusammeln. Auf diese Weise war es mir möglich

auf folgenden Punkten agrogeologische Studien auszuführen und Bodenproben zu sammeln: auf dem 1446 m hohen, östlich von Graz liegendem Kalkplateau des Schöckl; dem 1400—1700 m hohen Gebirgszug des Hochwechsels; auf dem 2200 m hohen Kalkplateau des Hochschneebergs. Für die Unterstützung meiner wissenschaftlichen Arbeiten will ich auch hier Herrn Dr. A. v. SEMSEY meinen aufrichtigen Dank erstatten.

Geologischer Aufbau des Gebietes.

Von dem 1000—1700 m hohem Gebirgszuge der Alpen, welcher im W und S das pannonischen Becken begrenzt, reichen mächtige Schuttkegel bis in die Flußtäler hinab. Diese Schuttkegel bilden die Verbindung zwischen den Gebirgen und dem Hügellande. Das Niveau, der sich aneinander reihenden Schuttmassen liegt in einer Ebene, und bildet eine von W gegen E sich neigende Fläche, über welche nur die alleinstehenden vulkanischen Kegel der Andesite und Basalte, sowie die Horste der kristallinen Gesteine emporragen.

Diese Schuttmassen scheinen bei einer oberflächlichen Betrachtung von gleichem Materiale zu bestehen, sind jedoch in Wirklichkeit sehr verschieden, ihre Ablagerung begann schon im Tertiär und dauerte bis in die Gegenwart fort. In den klimatischen Phasen des Pleistozän schollen die Gewässer, die vom Gebirge in das Becken strömten, mehreremale mächtig an, trugen einen Teil der ursprünglichen Ablagerungen ab und ersetzten dieselben mit neuem Materiale. Der Kern der Hügelzüge besteht ausschließlich aus Sedimenten. Die oberste Bodenlage hingegen, welche alle diese Schuttmassen überdeckt und den Nährboden der heutigen Pflanzendecke bildet, verdankt ihre Entstehung der bodenbildenden Tätigkeit des Windes.

Das Studium der Bodenformationen dieses Gebietes lieferte neue Beweise zu der früheren Annahme, daß der Boden unseres Landes, im Gebirge, wie auf den über das Niveau des Hochwassers sich erhebenden Plateaus der Ebene, sich aus den niederregnenden Splittern aufgebaut hat, welche der Wind als Flugstaub über diese Gebilde angeweht hat, wo sie niederfallend sich allmählich zu einer mächtigen Bodenschichte angehäuft haben. Dieser Tatsache habe ich schon öfter in Wort und Schrift Erwähnung getan,¹⁾ volle Gewissheit brachte mir jedoch erst die Aufnahme dieses gebirgigen Landes. Hier kommt bei der Bodenbildung der geologische Untergrund nur an jenen Punkten zur Mitwirkung, wo die obere Flugstaubdecke durch Wasser abgetragen wurde.

¹⁾ P. TREITZ: *Was ist Verwitterung?* Comp. Rend. d. I-en internationalen agrogeologischen Konferenz. Budapest. 1904.

Die Flugstaubdecke beschränkt sich nicht allein auf die Rücken und Abhänge des Hügellandes, sondern erstreckt sich bis auf die Plateaus der Hochgebirge hinauf. Selbst auf den höchsten Kuppen der Berge ist der Nährboden von gleicher Entstehung, nur auf den Abhängen kommt als Gemengteil das Produkt des Zerfalles der Gesteine hinzu. Der Nährboden der Alpenwiesen und Wälder auf den Hochwechsel, wie auf den Ausläufern desselben, besteht größtenteils aus angewehemtem Flugstaub. Die Mächtigkeit der Flugstaubdecke nimmt mit der Entfernung vom Hochgebirge in gleichem Maße zu. Während diese Bodenlage im Gebirge nur $\frac{1}{2}$ —1 m mächtig ist, erreicht sie auf den Anhöhen entlang der Raab eine Mächtigkeit von 2 bis 3 m und auf den Hügelzügen entlang des Zalaflusses eine solche von 10—12 m.

Mit dem Anwachsen der aus Staub gebildeten Bodendecke scheint die Abnahme der Körnergröße des Grundgesteines im Innern der Hügelzüge in genetischen Zusammenhänge zu sein. In der Nähe der Gebirge besteht das Material der Hügel aus Grobkies. Sand findet sich nur in sehr dünnen Lagen eingebettet vor. Mit der Entfernung vom kristallinen Grundgebirge nimmt die Korngröße sowie die Menge des Kieses ab, die des Sandes hingegen zu.

Die Grenze der Kiesablagerungen könnte jene Linie, welche sich aus der Verbindung der Städte Alsólendva und Zalaegerszeg ergibt, vorstellen. Südlich von dieser Grenzlinie findet sich Kies nur selten und wenn, so nur in dünnen Lagen vor.

Eine ähnliche fortdauernde Abnahme der Korngröße des Sandes kann in den Sedimenten in südöstlicher Richtung festgestellt werden. Der Sand in den Hügelzügen wird umso feiner, je näher wir an die große Niederung des Komitates Somogy kommen.

Alle diese hier angeführten Daten beweisen, daß die aus den Alpen in das pannonische Becken strömenden Gewässer einst eine südöstliche Richtung eingehalten haben.

Von der Größe dieser Wasserläufe geben uns die Steilwände der Hügel bei Egervár und Alsólendva ein klares Bild. Auf beiden Stellen ist eine 8—10 m hohe Steilwand erschlossen, in welcher die Struktur der Sandschichten auf eine Ablagerung aus fließendem Wasser deutet. Leider konnte ich in diesen Gebilden garnichts finden, was eine Aufklärung über ihr Alter gegeben hätte.

Agrogeologischer Teil.

Die Formen der Bodenbildung.

Der Boden entstand wie gesagt aus der Flugstaubschicht, die sich auf den verschiedenen geologischen Gebilden zu Lagen von wechselnder Mächtigkeit angesammelt hat. Nur an jenen Stellen, wo diese Hülle durch irgendwelche geologische Kräfte weggeführt wurde, kam das den Untergrund bildende Gestein zutage und lieferte selbst das Material zur Bodenbildung.

Auf diesem Gebiete ist der Charakter des Bodens meist in engem Zusammenhange mit den Natur der ursprünglichen Pflanzendecke, welche auf ihm während seiner Bildung sprossete und ziemlich unabhängig von dem Gefüge des geologischen Untergrundes. Von dieser einstigen Pflanzendecke sind nur mehr spärliche Reste vorhanden.

Aus der Untersuchung der Bodenprofile habe ich folgende Tatsachen feststellen können. Erstens, daß dieser Teil des Landes ein zusammenhängendes einheitliches Gehölz vorstellte, innerhalb welchem, je nach den Standorten, verschiedene Waldformen zur Entfaltung gelangten; zweitens, daß der heutige Wald sich vielfach von den Ursprünglichen unterscheidet, insofern, als der Mensch durch seine Kulturarbeit eine allmähliche Abnahme der Luftfeuchtigkeit verursachte und dieser Mangel an Feuchtigkeit sich auch in der Form der Pflanzendecke fühlbar machte. Die ständige Zunahme der Lufttrockenheit erschwerte die Lebensbedingungen der hygrophilen Pflanzen, während sie die Verbreitung jener Individuen begünstigte, welche sich den veränderten klimatischen Verhältnissen anpassen konnten. Obzwar der Nadelwald immer noch ein großes Gebiet umfaßt, in welchem als herrschende Baumart des Waldes, die Kiefer besonders auf den Ausläufern der Alpen ausgedehnte reine Bestände bildet und die Genossenschaft der Stieleiche in den Inundationsgebiete der Flüsse und Bäche, sowie auf den nach Norden gelegenen Abhängen dieser Täler immer noch beträchtliche Waldungen bildet, so ist doch eine allgemeine Abnahme des mit feuchtigkeitsliebenden Waldbäumen bedeckten Gebietes zu konstatieren, während das Areal der Buche sich bedeutend vergrößert hat. Die Wälder der Gegenwart haben ihre ursprüngliche Baumart größtenteils gewechselt. Auf den Boden der einstigen Kieferwälder gedeiht die Stieleiche und ein großer Teil der Eichenwälder wurde von der Buche erobert. Es gibt auch noch andere Daten, die auf eine Aenderung der pflanzenphysiologisch wirkenden klimatischen Faktoren deuten. Im Komitate Vas war vor 30—40 Jahren *Calluna vul-*

garissina der gewöhnlichsten Pflanze. Alle Lichtungen der Kiefer und Eichenwälder wurden von *Calluna*-Rasen bedeckt. Heute ist sie eine sehr seltene Pflanze geworden, die sich nur im äußersten Westen des Komitates auf den Ausläufern der Alpen vorfindet.

Die Ansiedelung des Menschen hatte eine tiefgreifende Umgestaltung der natürlichen Verhältnisse zur Folge. Seine Lebensbedingungen erreichten bald Weide und Aecker. Beide konnten nur durch Lichtung und Rodung des Waldes erzielt werden. Der Beginn der Rodung geschah vor mehr als 1000 Jahren, wie dies aus der römischen Geschichte festgestellt werden kann. Stellenweise wurde der Wald ganz abgeschlagen und blieb bis in die Gegenwart als Feld in Benützung, andere Flächen wurden wieder vom Walde erobert. Dies ist jedoch der seltenere Fall, denn die landwirtschaftliche Kultur hat den Wald aus der Ebene und dem Hügelland meist verdrängt und auf die steilen Böschungen der Hügel und Berge zurückgedrängt.

Bevor wir die Bildungsprozesse des Waldbodens behandeln, müssen wir die Eigenart des Waldklimas in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen.

Das Klima des Waldes.

Die klimatischen Faktoren des Waldes und der Grasflur unterscheiden sich wesentlich von einander. Nach HANN¹⁾ können die Unterschiede in folgende Sätze zusammengefaßt werden.

1. Die Luft des Waldes ist kühler, als die der Grasflur, der Unterschied tritt besonders im Sommer des Nachmittags und des Abends hervor. Die niedrigere Temperatur ist einesteils aus der Abkühlung des verdunstenden Laubes und aus der Einwirkung, welche dieses abgekühlte Laub auf die Luft ausübt, zu erklären; andererseits kühlt auch die Ausstrahlung der Bäume die Luft ab.

2. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Walde ist ständig größer, als jener der Grasflur. Der Dampfgehalt ist im Durchschnitt um 9% höher. Die Niederschlagsgewässer sickern in den Boden des Waldes viel leichter ein, als in den der Grasflur und weil die Verdunstung des Bodens im Walde um 62% geringer ist, als im Felde, so ist auch der Waldboden der ständig feuchtere.

Der Nebel ist eine gewöhnliche Erscheinung des Waldes, die Grasflur bedeckt nur in der Wintersaison öfters ein Nebel.

4. Im Walde erleichtern die Wurzeln der Bäume das Eindringen

¹⁾ HANN J. Handbuch der Klimatologie 1908. Bd. I. pag. 87.

des Regen- und des Schneewassers in den Boden, das Laubdach hingegen wirkt hemmend auf die Verdunstung ein und verlängert auf diese Weise den Zeitraum derselben. Mit andern Worten, es reguliert den Abfluß der Niederschläge.

Aus diesem folgt, daß der Waldboden infolge der größeren Feuchtigkeit des über ihm herrschenden Klimas beständig mehr Wasser enthält, als der Boden der Grasflur. Der Wassergehalt ist so groß, daß z. B. in die Gruben, die wir in Tonboden, zum Zwecke der Untersuchung des Bodenprofils, gegraben haben, das Wasser neben den durchschnittenen Wurzeln in die Grube hereinfließt; dies geschieht nicht nur in der Wintersaison, sondern — in den Eichenwäldern der Ebene — auch im Sommer.

Im Sommer wird dem Waldboden viel Feuchtigkeit durch die verdunstenden Bäume entzogen, doch bleibt der Waldtorf, welcher den Boden unter den Bäumen bedeckt, auch im Sommer feucht und der Verlust der täglichen Verdunstung wird durch den allnächtlichen Tau vollauf ersetzt.

Der Aufbau des Waldbodens.

In den Profilen der Waldböden können folgende gemeinsame charakteristische Eigenschaften festgestellt werden.

Die Waldtorfdecke. Jeder Waldboden wird durch eine torfähnliche Decke, bestehend aus in Verwesung begriffenen organischen Stoffen überlagert. In dem darunter liegenden eigentlichen Waldboden können drei Horizonte unterschieden werden.

Horizont A ist der Horizont der Auslaugung oder auch Bleichsand-, Bleicherde-Horizont genannt.

Horizont B ist der Horizont der Anhäufung oder der Akkumulation, der salzreiche Horizont.

Horizont C ist der Horizont des Muttergesteins, aus welchem die zwei oberen Horizonte die Pflanzendecke entstehen ließ.

Der Aufbau der einzelnen Horizonte geht in folgender Weise vor sich:

Die Waldtorfdecke (Waldstreu). Die abgestorbenen Pflanzenteile der Bäume, sowie der unter den Bäumen lebenden Pflanzen, sammeln sich auf der Oberfläche des Bodens an und fallen hier der Verwesung anheim. Der Prozeß der Verwesung verläuft in einer ständig feuchten Umgebung, denn die Waldtorfdecke ist sehr porös. Ihre Wasserkapazität ist so groß, daß diese ihr das gesamte Wasser, welches als Niederschlag — Regen und Tau — auf sie niederfällt, aufzusaugen und zu behalten

ermöglicht. Die Waldtorfdecke wird durch das Nadel- oder Laubdach vor der Austrocknung geschützt und der unter dem Schutzdach täglich sich bildende starke Tau erhält seine Feuchtigkeit auch während des Sommers. Endlich müssen wir noch den Umstand in Erwägung ziehen, daß unter dem Laub und Nadeldach immerwährend Windstille herrscht, die Luftbewegung wird durch die Bäume gehemmt. Als Resultat der Gesamtwirkung all dieser Faktoren bleibt die Waldtorfdecke ständig feucht, unter normalen Verhältnissen trocknet sie nie aus.

In der feuchten Jahreszeit sättigen die Niederschläge die Waldtorfdecke mit Wasser. Während der andauernden Durchfeuchtung dringen die kristallinen Salze aus den Pflanzenteilen durch die Wandungen der Zellen, welche bei dieser Separation als Membrane wirken, in das durchsickernde Wasser und werden in die unteren Bodenhorizonte hinabgeführt. Der Grad der Auslaugung ist sehr verschieden; er wird von den klimatischen Faktoren und von dem Standorte des Waldes bedingt. Auf feuchtem Standorte ist die Auslaugung naturgemäß intensiver, in trockener Lage geringer. Die Auslaugung kann einen so hohen Grad erreichen, daß von den ursprünglichen Mineralsalzen kaum etwas in den organischen Stoffen zurückbleibt.

In einem Waldtorfe, welcher nur minimale Mengen von Mineralsalzen enthält, entstehen bei dessen Zersetzung Stoffe von saurer Reaktion. In den Wäldern der feuchten Klimazonen enthalten die Pflanzen nur wenig Mineralstoffe. Diese Erscheinung ist das Resultat des Anpassungsvermögens der Pflanzen an die Verhältnisse der Umgebung. Wächst eine Pflanze in einem Boden, der reich an Mineralstoffen ist, so häufen sich in den Zellen derselben viel Aschenbestandteile an.

Aus einen Boden hingegen, dessen Gehalt an löslichen Mineralstoffen infolge der intensiven Auslaugung, welcher er ständig ausgesetzt ist, nur sehr gering ist, enthalten die Pflanzen, welche hier gedeihen, nur kleine Mengen von Aschenbestandteilen und diese sind größtenteils als Salze organischer Säuren vorhanden. Einem ausgelaugten nährstoffarmen Boden können die Pflanzenwurzeln die nötige Menge Nährstoffe mit viel größeren Schwierigkeiten entziehen, als einem anderen Boden, der einer weniger intensiven Auslaugung ausgesetzt war. Aus einem Boden, dem das durchsickernde Wasser alle löslichen Mineralstoffe entzogen hat, kann die Pflanze nur dann neue Mengen von Nährstoffen entnehmen, wenn sie mit Hilfe von Säuren, welche sie an der Oberfläche der Wurzeln ausscheidet, neue Mengen in Lösung gebracht hat.

Dieser Aufgabe können sie nur in dem Falle genüge leisten, wenn sie in ihrem Körper solche Salze angehäuft haben, welche nötigenfalls leicht Säuren abspalten können. Die abgestorbenen Teile dieser auf nähr-

stoffarmen Boden wachsenden Pflanzen vermengen sich mit der Waldtorfdecke. Durch die hier herrschende klimatische Feuchtigkeit werden der Waldtorfdecke solche Salze entzogen, welche in die Bodenfeuchtigkeit gelangend, dieser eine saure Reaktion verleihen.

Die saure Bodenfeuchtigkeit löst die Mineralsplitter jener Bodenschicht, welche unmittelbar unterhalb der Waldtorfdecke liegen, je nach ihrem Säuregehalt in größerem oder geringerem Maßstabe auf.

Die Anzeichen der lösenden Wirkung solcher Bodenfeuchtigkeiten können wir an allen jenen Bodenprofilen beobachten, welchen noch die ursprüngliche Waldtorfdecke aufliegt.¹⁾

Horizont A. Der Horizont der Auslaugung, oder der Bleicherde, des Bleichsand.

Unterhalb der Waldtorfdecke folgt jene Bodenschicht, an welcher die lösende Wirkung der durchsickernden Bodenfeuchtigkeit am klarsten hervortritt. Die Mächtigkeit dieser ausgelaugten Schicht ist von dem Grade der Auslaugung abhängig; d. h. ihre Ausdehnung steht mit der Menge und dem Säuregehalte der durchsickernden Bodenfeuchtigkeit und mit dem Zeitraume der Einwirkung in direktem Verhältnisse. Sie schwankt zwischen 3—500 mm.

Die saure Bodenfeuchtigkeit übt auf die verschiedenen Bodenkonstituenten nicht die gleiche lösende Wirkung aus; einzelne werden schwerer, andere leichter angeätzt und schließlich zersetzt. In solchen Fällen, wo der Bodenfeuchtigkeit zur Ausübung der lösenden Wirkung genügende Zeit zur Verfügung stand, da wurden alle kohlensaure, sowie kiesel-saure Mineralien aufgelöst, so daß zuletzt nur Quarzkörner als ungelöst zurückblieben.

Aus diesem folgt, daß die Mineralkörner in dem ersten Horizonte eines jeden Waldbodens, welcher unmittelbar unter der Waldtorfdecke liegt, von der sauren Bodenfeuchtigkeit angeätzt, teilweise oder ganz zersetzt werden. Die neuentstandenen Verbindungen gehen im Bodenwasser entweder in Lösung, oder sie bilden mit demselben eine Dispersion. Das Salzgemisch wird von der niedersinkenden Bodenflüssigkeit in den Untergrund geführt. Oft durchwandert die Salzlösung auch diese Bodenschichten und gelangt endlich in das Grundwasser mit diesem in die Bäche und Flüsse. Stellenweise wird nur ein Teil des Gemisches, der leichter lösliche, weggeführt. Unter der Mitwirkung gewisser Einflüsse

¹⁾ Die landwirtschaftliche Nutzung des Waldes, Streugewinnung und die Waldweide usw. vernichtet die Waldtorfdecke, zum grossen Schaden des Wachstums der Bäume.

endlich kann das gesamte neugebildete Material im Untergrund verbleiben und im Sommer, wenn der Boden bis zu dieser Tiefe austrocknet, da abgelagert werden.

Die Wanderung der gelösten Salze und deren in den verschiedenen Bodenhorizonten vor sich gehende Ablagerung, bilden den Ausgangspunkt zur Entstehung der mannigfachen Einteilung, Aufbau und Zusammensetzung der einzelnen Bodenprofile.

Am Ausbau der Bodentypen wirken, außer der Zirkulation des Bodenwassers, noch zwei Faktoren mit; u. zw. die ungleichartige chemische Zusammensetzung der Bodenfeuchtigkeit und die orographische Lage des Ortes. Die chemische Zusammensetzung der Feuchtigkeit hängt von der Natur der Pflanzendecke ab. Die orographische Lage kann, je nach ihrer Eigenart, ermöglichen, daß die chemische Zusammensetzung des Muttergesteins an dem Charakter des Bodens zur Wirkung gelangt, oder aber der Einfluß des Muttergesteins bei den Prozessen der Bodenbildung vollständig aufgehoben wird.

Horizont B. Der Horizont der Akkumulation, oder der Salzanhäufung.

In der feuchten Jahreszeit werden die Verwitterungsprodukte in den Untergrund gelagert, doch nicht sehr tief. Ich habe gefunden, daß jene Wurzeln, welche den Bäumen die Nahrung aus dem Boden zuführen, den Boden unter der Herrschaft des hiesigen Klimas in einer Tiefe von 50—60 cm durchweben. Diese Wurzeln nun ziehen im Sommerhalbjahre bei der Aufnahme der Nahrungstoffe auch die Bodenfeuchtigkeit aus diesem Horizonte und führen dieselbe in die Höhe, wo sie durch die Blätter verdunstet wird. Jener Bodenhorizont also, welcher von den meisten Wurzeln durchzogen wird, verliert auf diese Weise in erster Reihe seine Feuchtigkeit. Um den Verlust zu decken strömt dann das Wasser aus den oberen wie unteren Horizonten des Bodens hierher. Die Bewegung der Feuchtigkeit erfolgt den Gesetzen der Kapillarität entsprechend.

Jede Bodenfeuchtigkeit enthält außer den gelösten Salzen noch eine Menge verschiedener Kolloidstoffe, mit welchen sie Dispersionen bildet. Dieses Gemisch der kolloiden und kristalloiden Gemengteile bleibt im Wasser nun so lange in Gleichgewicht, bis das Verhältnis zwischen dem Lösungsmittel einerseits und den Salzen wie Kolloidstoffen andererseits nicht verändert wird.

Die wassersaugende Wirkung der Wurzeln aber zerstört gerade das Gleichgewicht, welches zwischen Lösungsmitteln und gelösten Stoffen besteht, dadurch, daß sie dem wässerigen Gemisch mehr Wasser als feste Bestandteile entzieht. Dieser Wasserentnahme zufolge werden Salze wie

Kolloidstoffe zur Abscheidung gebracht. Jener Horizont also, in welchem sich die festen Stoffe ablagern, wird auf diese Weise zum Horizonte der Akkumulation, er enthält oft zehnmal so viel säurelösliche Bestandteile als die darüber liegende Bodenschichte und immer mehr, als das Gestein selbst.

Der Akkumulationshorizont kann auch als salziger Horizont bezeichnet werden, da in ihm mit den Kolloidstoffen ein Teil der Salze, die durch die hierher strömende Bodenfeuchtigkeit von oben wie von unten zugeführt wird, während des Sommerhalbjahres sich auch abscheidet. Außer der Konzentration des Salzgemisches, welche durch den Wasserentzug der Wurzeln hervorgebracht wird, kommen bei der Abscheidung der festen Stoffe auch noch andere Faktoren zur Wirkung, in eine Erörterung dieser meist chemischen Prozesse kann ich jedoch diesmal nicht eingehen.

Horizont C. Das Grundgestein.

Unter dem Akkumulationshorizonte liegt das Grundgestein, d. i. jener Teil des Bodenprofils, aus welchem die Pflanzenvegetation die beiden oberen Horizonte (A. und B.) ausgebildet hat.

Das Gestein selbst bleibt selten unverändert, denn die Bodenfeuchtigkeit übt während ihrer Zirkulation auf dasselbe, entweder eine chemische oder eine mechanische Wirkung aus. Unter dem Einfluße eines humiden Klimas kann eine Wirkung der Aussaugung auch im Horizonte C. beobachtet werden, während im ariden Klima die Ablagerung der Salze schon dort beginnt. Aus der Untersuchung der Bodenprofile, die ich unter verschiedenen Klimaten ausgeführt habe, konnte ich eine Regel feststellen, nämlich: *je feuchter das Klima, umso geringer die Tiefe, bis zu welcher die Veränderung des Muttergesteines reicht. Hingegen je arider das Klima ist, umso tiefer liegt die Grenze, bis zu welcher eine Abscheidung von Verwitterungsprodukten vor sich gegangen ist.* Dieses Gesetz ist mit der Bewegung des Bodenwassers in Einklänge. Es ist eine allbekannte Tatsache, daß die Wurzeln der Bäume in ariden Gebieten bis zu einer Tiefe von 10—20 m herabreichen, selbst die Wurzeln der Grasarten oder der Kulturgewächse können hier bis 4—6 m tief verfolgt werden. Die Veränderung des Muttergesteines reicht so tief hinab, als dasselbe von Wurzeln durchdrungen wird.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen können wir nun auf die Besprechung der Bodenarten der einzelnen Waldformen übergehen.

Bleicherden (Podsol) auf Sand und Schotter.

Unter den Waldbäumen erfordert die Kiefer und die Gesellschaft der Stieleiche (*Quercus pedunculata*, *Qu. cerris*, *Carpinus betulus*, *Alnus*, *Betula*, *Acer*, *Tilia*¹⁾ usw.) die größte Feuchtigkeit. Unter gleichen klimatischen Bedingungen gedeiht auf Sand- und Schotterboden die Kiefer, während die Landstriche mit tonigem Boden von der Eiche und deren Genossen eingenommen wird.

Unter dem Kieferwald sondern sich die einzelnen Horizonte viel schärfer von einander ab, als unter den Laubbäumen. Dies hat drei Gründe:

1. In sandigem Boden ist die Bewegung des Wassers rascher. Die Auslaugung erfolgt leichter und wird intensiver.

2. Unter einem Nadelwalde wird der Boden während des ganzen Jahres beschattet, die Verdunstung des Bodens wird auf ein Minimum beschränkt, die Bewegung der Bodenfeuchtigkeit erfolgt fortwährend abwärts.

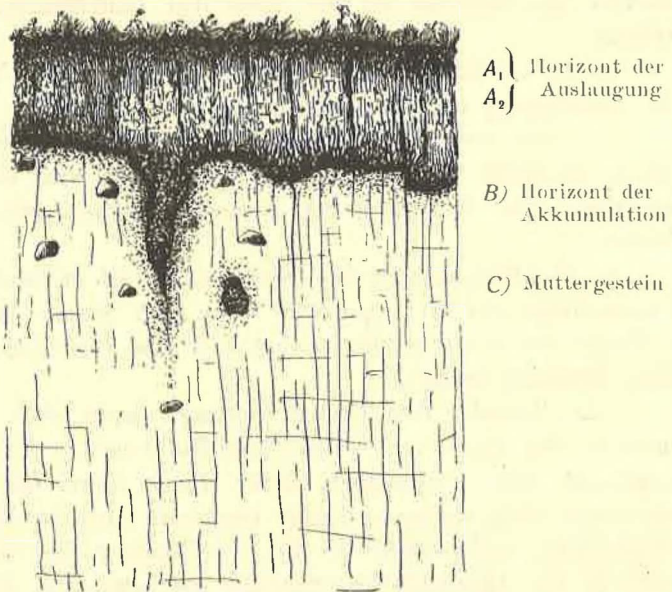
3. Die Humusdecke des Kieferwaldes ist so beschaffen, daß die Niederschläge aus ihr organische Salze und Säuren entziehen können; im Boden des Kieferwaldes bewegt sich eine Feuchtigkeit, welche eine saure Reaktion besitzt.

Als Produkt der Gesamtwirkung dieser drei Einflüsse wird einerseits der unter der Walddorfschichte liegende Horizont dermaßen ausgelaugt, daß in denselben, außer Quarz, kaum ein anderer Bodenbestandteil übrig bleibt, in diesem Horizonte wird der Boden vollständig ausgebleicht; andererseits ist die Abscheidung der Verwitterungsprodukte in der Akkumulations-Schichte der intensiven Auslaugung vollständig entsprechend. Die Menge der abgeschiedenen Stoffe füllt die Poren des Horizontes ganz aus und verkittet die Mineralsplitter zu einer festen Steinbank. Es entsteht auf diese Weise eine feste Sandsteinschichte, der *Ortstein*. Der größte Teil des Zementes besteht aus Eisenoxyd, welche Verbindung auch der Steinbank ihre charakteristische rote Färbung verleiht. Diese Ortsteinbank ist in den Schotter- und Sandablagerungen im Komitate *Vas* überall vorhanden. Die Mächtigkeit dieser Schichte ist sehr verschieden.

¹⁾ Es ist allgemein bekannt, daß in gleicher Weise wie in der Familie der Eichen sich Arten vorfinden, welche ein feuchtes Klima bedürfen und andere, die auch unter ariden Bedingungen gut gedeihen; so teilen sich auch andere Waldbäume: *Acer*, *Tilia* in Arten, welche nur in feuchten Gebieten fortkommen und in andere, welche auch einen trockenen Standort vertragen.

Unter normalen Verhältnissen wechselt sie zwischen 50—100 cm. An den Abhängen, sowie den Steilwänden, erreicht sie eine Entwicklung von über 2 m Mächtigkeit. Wie ich schon erwähnt habe, hängt die Mächtigkeit der Ortsteinschichte mit der Bewegungsform der Bodenfeuchtigkeit zusammen. Auf den Plateaus sickert das Wasser in den Untergrund. Ein Teil desselben fließt als Grundwasser ab, ein anderer Teil strömt bei Eintritt der trockenen Jahreszeit in den Akkumulations-Horizont zurück. An solchen Stellen bildet sich eine Ortsteinschichte von 50—100 cm Mächtigkeit.

An den Talwänden hingegen verdunstet die Bodenfeuchtigkeit nicht



Figur 1. Profil eines abgeholzten Kieferwaldes.

nur durch Vermittlung der Bäume, sondern noch mehr in Folge der ständigen Luftbewegung im Tale, auch auf der Oberfläche des Bodens.

Im Tale ist die Luft in fortwährender Zirkulation begriffen. Die Berg- und Talwinde wechseln alle zwölf Stunden. Der ständige Luftzug bewirkt eine ununterbrochene Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit. Dieser erhöhten Verdunstung entsprechend lagert sich das Eisenoxyd bis in die tieferen Schichten des Bodens ab, und verkittet die Sandsteinlagen des Bodens bis zu einer Tiefe von 2—10 m.

Unter einem Kieferbestand finden wir immer alle Horizonte des Bodenprofils scharf von einander getrennt. In nebenstehender Abbildung sind die einzelnen Horizonte verzeichnet. Fig. 1 giebt uns zwar

das Profil eines Heide-Bodens nach Abforstung (Rodung) des Waldes, auf welchem die Waldtorfdecke (Rohhumusschichte) durch Oxydation der organischen Stoffe schon verschwunden ist, während die Form und die chemische Zusammensetzung der einzelnen Horizonte lange Zeit unverändert bleibt. Im westlichen Teile des Komitates Vas finden sich ganz ähnliche Bodenprofile vor, mit dem Unterschiede, daß der Untergrund (Horizont C) nicht aus reinem Sand besteht, sondern aus Kies-Ablagerungen aufgebaut ist. An den Abhängen der Flüße Raab, Sorok, Gyöngyös sind die Kiesschichten aus dem oben erörterten Grunde bis zu einer Tiefe von 2—4 m durch das abgeschiedene eisenreiche Kitt in ein Konglomerat verwandelt. Wird ein Boden, welcher ein solches Profil besitzt, wie Fig. 1, unter landwirtschaftliche Kultur genommen, so wird ein Teil des Horizontes A_2 mit A_1 vermengt und der durch Oxydation des Wurzelgewebes der Kulturgewächse entstandene Humus verleiht der Ackerkrume eine hellere oder dunklere graue Farbe.

Graue Bleicherden auf Ton. (Echte Podsole.)

In den Klimazonen, welche den Lebensbedingungen der Kiefer entsprechen, ist der Eichenwald die natürliche Pflanzendecke der tonigen Gebilde.

Die umbildende Wirkung, die ein Laubwald auf den Boden des Standortes ausübt, unterscheidet sich wesentlich von dem eines Nadelwaldes. Der Nadelwald beschattet das ganze Jahr hindurch den Boden, verhindert somit dessen Austrocknung; während unter einem Laubwalde der Boden längere Zeit ohne Bedeckung bleibt. Und die Frühjahrs-sonne ermöglicht, indem sie den Boden mehrere Monate hindurch bescheint, die Entwicklung einer ganzen Reihe von Blütenpflanzen. Die Austrocknung der Bodenoberfläche, sowie die Vegetation der einjährigen Pflanzen übt eine umgestaltende Wirkung aus. An den Bodenprofilen ist die Mitwirkung dieser beiden Faktoren klar ersichtlich.

Die Bodenprofile der hier im Westen von Ungarn gedeihenden Eichen- und Buchenwälder weisen eine ganze Reihe von ähnlichen Charakterzügen mit den Waldböden von Dänemark auf, welche letztere von Dr. E. MÜLLER in seinem klassischen Werke „*Studien über die natürlichen Humusformen*“ so klar beschrieben worden sind. In diesem Werke wird auch die Blumenflora aufgezählt, welche die Lichtungen dieser Wälder bevölkert. Die Flora des Komitates Vas wurde von Dr. V. v. BORBÁS im seinem Werke „*Die Flora und Pflanzengeographie des Komitates Vas*“ aufgearbeitet. So war ich in der glücklichen Lage auch die Vegetation der beiden Waldgebiete miteinander vergleichen zu können. Der

Vergleich liefert sehr interessante Tatsachen. Wir ersehen daraus, daß eine Anzahl von Pflanzen nicht nur für die grauen Waldböden von Dänemark und Schweden,¹⁾ sondern auch für solche in Westungarn charakteristisch sind.

Calluna vulgaris

Pirola rotundifolia

Viola hirta

Luzula pilosa

Majantenum bifolium

Melanpyrum sylvaticum u. *pratense*

Aira flexuosa

Potentilla tormentilla.

Aus der Flora der Eichenwälder Westungarns fehlt *Trientalis europaea*, doch in den Wäldern von Steiermark, welche weiter westlich die Ausläufer der Alpen bedecken, kommt diese Pflanze auch vor.

Die Natur der Waldtorfdecke (Rohhumusdecke) hängt von der Art der Pflanzenbedeckung ab.

Den grauen Waldboden bedeckt in ungestörter Lagerung immer ein Waldtorf und dieser besitzt stets eine saure Reaktion. (In solchen Wäldern, welche zu Weide benützt werden, geht natürlich — zum großen Schaden des Gedeihens der Bäume — diese Waldtorfdecke zu Grunde. Eben deshalb findet sich ein zur Zeit ungestörtes Bodenprofil nur in den Wäldern einiger größerer Domainen vor, wo weder das Weiden, noch das Einsammeln des Waldstreues erlaubt ist.)

Das Laub der Stieleiche, sowie jenes der Bäume, die mit ihr in Gesellschaft vorkommen, enthält neben viel organischen Stoffen nur geringe Mengen von Basen und besonders wenig Kalk. Unter den organischen Verbindungen sind in erster Linie die Gerbstoffe zu erwähnen, welche Substanzen in allen Teilen dieser Bäume in beträchtlichen Quantitäten vorkommen.

In dem Wasser, welches aus den Niederschlägen in den Boden einsickert, lösen sich diese Gerbstoffe auf und bewirken, in Gemeinschaft mit den organischen Säuren, welche in den Pflanzen dieser Wälder vorkommen (Oxalsäure, Zitronensäure, Apfelsäure usw.), die Auslaugung und Ausbleichung des Bodens. Ihre wichtige bodenbildende Wirkung jedoch kommt erst in dem Horizonte *B* zur Geltung, wo sie die Bindung und Abscheidung der Eisensalze veranlassen.

Die Bodenfeuchtigkeit der Eichenwälder enthält in der feuchten

¹⁾ JESSELMANN H., ANDERSON G.: Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen der II. Agrogeologen-Konferenz. Stockholm, 1910.

Jahreszeit immer Eisensalze in Lösung. Wenn die Wurzeln der Bäume diese eisenhaltige Feuchtigkeit aufsaugen, so bilden die Gerbstoffe mit dem Eisen eine Verbindung, welche sich alsbald aus der Bodenfeuchtigkeit auf die Oberfläche des die Wurzeln umgebenden Bodenkörner abscheidet. Die abgestorbenen Teile der Baumwurzeln werden auf diese Weise allmählich ganz von diesen eisenhaltigen Verbindungen durchdrungen, so daß zuletzt der ganze Holzstoff durch Mineralstoffe ersetzt wird.

Im Tonboden der Eichenwälder erfolgt die Zirkulation des Bodenwassers nicht so rasch und leicht, wie in dem porösen Boden der Kiefer-



t) Waldstreu.

*A*¹) Auslaugungs-
*A*²) horizont

B) Ortsteinschichte;
Akkumulationshori-
zont.

C) Grundgestein.

Figur 2. Bodenprofil eines Eichenwaldes.

wälder. Das Wasser bewegt sich größtenteils an den Wurzeln entlang. Aus diesem Grunde kann sich auch keine feste Ortsteinschichte ausbilden, sondern an ihrer Stelle finden wir im Horizonte *B* die Eisenkonkretionen, als Teile der versteinerten Wurzeln. Unter einem alten und dichten Eichenbestande erreichen einzelne Konkretionen eine Größe bis 10 cm und stehen oft so dicht an einander, daß man diesen Horizont nur mit Hilfe einer Hacke durchbrechen kann. Die Mächtigkeit dieser konkretionführenden Schichte kann mitunter 30—60 cm betragen.

Aus der obigen Beschreibung ist zu ersehen, daß im Boden der Eichenwälder dieselben chemischen Prozesse vor sich geben, wie in dem eines Kieferwaldes, nur bildet sich in der ersteren keine zusammenhängende Steinbank, sondern eine Menge kleiner Konkretionen, welche sich

im Horizonte *B* in einer Verbreitung von 30—60 cm anhäufen. Der die Konkretionen umhüllende Boden ist gewöhnlich durch abgeschiedene Eisenverbindungen braun gefärbt. Die Farbe der Ablagerung wechselt nach der Oxydationstufe dieser Inkrustation von zimtbraun bis rostbraun. Der Horizont *B* schließt mit keiner geraden Linie nach unten zu ab, sondern die braungefärbte Bodenschichte folgt den großen Saugwurzeln in die Tiefe, dadurch entstehen sackartige Verlängerungen, die nach unten in eine Spitze endigen.

An der Wand der Grube zeigt der Boden des Horizontes *C* auf grauem Grunde rotbraune Flecken. Die Flecken stammen von den querlaufenden Wurzeln, die an der Wand durchschnitten worden sind. Der dunkle Punkt in der Mitte des braunen Fleckes ist eben die versteinerte Wurzel. Die Flecken beginnen schon oberhalb des Horizontes *B*, sind aber erst unterhalb desselben zahlreich, ihre Zahl nimmt mit der Tiefe ab.

Den größten Unterschied im Aufbau der beiden Profile finden wir aber in der Entwicklung des Horizontes *A*.

Unter Kieferbestand ist die Bodenbeschaffenheit des Horizontes *A* ganz einheitlich, in demjenigen des Eichenwaldes hingegen kann man zwei Schichten deutlich unterscheiden. Der obere Teil des Horizontes *A* ist im letzteren auch von sandiger Beschaffenheit. Die tonigen feinen Bestandteile wurden in den unteren Teil des Horizontes *A* geführt, dessen Tongehalt auf diese Weise sehr angewachsen ist. Wie bekannt ist ein Ton, sobald viel kolloide Gemengteile in ihm enthalten sind, imstande große Mengen Wassers aufzunehmen. Wenn ein solcher Tonboden eingetrocknet, so schrumpft er zusammen und bekommt Risse und Spalten. Dieser Vorgang wiederholt sich im tonreichen Teile des Horizontes *A*, wenn ihm während des Sommers der größte Teil seines Wassergehaltes durch die Wurzel entzogen wird. Es entstehen eine Menge Risse und Spalten. Die anhaltenden Herbstregen bringen viel Wasser auf diesen ausgetrockneten Boden. Die Rohhumusdecke saugt sich alsbald voll mit Wasser, läßt den Überschuß in den sandigen Teil des Horizontes *A* ablaufen. Durch dieses poröse Material bewegt sich das Wasser rasch und führt in die Risse und Spalten des unteren tonigen Teiles viel Sandkörner hinein, welche dieselben allmählich ausfüllen.

An der Wand einer Grube, die man in einen Eichenwald anlegt, kann man beobachten, daß der untere Teil des Horizontes *A* in lauter kleine, nußgroße, eckige Klümpchen zerfällt, deren Oberfläche einen Überzug von wasserklaren Sandkörnern trägt. Sie haben ein Aussehen, als wären sie mit Zucker bestreut. Im Horizonte *A* ist der Übergang aus der oberen sandigen Schichte in die untere tonige ein allmählicher.

Deutlicher ist die Grenze zwischen *A* und *B*, da hier auch schon

Farbenunterschiede auftreten. Der tonige Teil des Horizontes *A* ist grau gefärbt, der Horizont *B* hingegen dunkelbraun oder rostfarben. Die dunkel gefärbte Schichte des Horizontes *B* führt die Eisenkonkretionen, welche bis zu einer Tiefe von 60—70 cm zahlreich sind, sich von hier abwärts plötzlich vermindern, bis endlich im Horizont *C* nur wenige Stücke vorkommen.

Der Boden der Kiefer- und der Eichenwälder ist kalkfrei, auf kalkigem Boden gepflanzte Stieleiche gedeiht schlecht, wird bei ansteigendem Kalkgehalt des Bodens chlorotisch¹⁾ — wie die Riparia — und geht ein.

Der braune Waldboden.

Die Baumart der nächst trockeneren Klimazone ist die Buche.

Mit der zunehmenden Trockenheit des herrschenden Klimas nimmt die Intensität der Auslaugungsprozesse im Boden ab. Bei gemäßigter Auslaugung des Bodens sammeln sich immer mehr Basen im Akkumulationshorizont an, in erster Linie Eisenverbindungen, dann Kalk. Die Buche ist eine Kalkpflanze, kann nur in einem Boden gedeihen, welcher im Untergrunde Kalk enthält. Unter einem älteren Buchenbestande wird der Boden auch ausgelaugt, entkalkt. Die Auslaugung kann einen solchen Grad erreichen, daß der Boden zur Entwicklung von jungen Buchenpflanzen ungeeignet wird, die alten Buchenbäume kommen noch gut fort, der Nachwuchs hingegen zeigt ein kränkliches Aussehen.

Die Buche erfordert während ihrer Vegetation viel Kalk und häuft infolgedessen in ihrem Holze und Laube beträchtliche Mengen von Kalk an. Dementsprechend kann die Waldtorfdecke eines Buchenwaldes niemals eine so saure Reaktion besitzen, wie die des Eichenwaldes; mit der neutralen Reaktion des Waldtorfes steht die Bodenauslaugung im Einklange, sie ist viel geringer, als in den Eichen- und Kieferwäldern. Die Auslaugung wird vornehmlich durch zwei Faktoren gemildert:

1. Mit dem Laube der Buche gelangen beträchtliche Mengen Kal-

¹⁾ An der unteren Donau bei Futak (Komitat Bács) steht ein alter Eichenwald im Inundationsgebiet der Donau. In den letzten Jahren wurde dieser Wald durch Dämme vor Überschwemmung geschützt, infolge dessen trocknete der Boden allmählig aus; da durch die hier herrschende alljährliche sommerliche Hitze die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit sich außerordentlich erhöhte, so stieg das kalkreiche Wasser aus dem Untergrunde in die Höhe und lagerte während seines Aufstieges seinen Kalkgehalt ab. Der ursprünglich kalklose Boden reicherte sich dermaßen an Kalk an, daß darin die jungen, 15 Jahre alten Anpflanzungen der Stieleiche an Chlorose erkrankten, schließlich die gelben Blätter abwarfen und eingingen.

kes auf die Oberfläche des Bodens, es werden somit alle Säuren, die in der Waldtorfdecke vorhanden waren, neutralisiert und deren lösende ätzende Wirkung aufgehoben.

2. In dieser Zone des Buchenwaldes ist der jährliche Staubfall sehr groß. Die Mineralstoffe, welche aus dem niedergefallenen atmosphärischen Staube durch die Niederschlagsgewässer aufgelöst und in den Boden hineingeführt werden, decken hier den Verlust, der durch die Auslaugungsprozesse entsteht.

Der Staub stammt größtenteils aus dem großen Alföld (Tieflande), bewegt sich mit den erwärmten Luftströmen den Flußtälern entlang, gelangt so in das Waldgebiet hinauf. Es sind dies die täglichen Talwinde, welche den Staub mit der erwärmten Luft der Ebene in dieses höher liegende Gebiet führen. Je näher wir an das große Becken kommen, umso deutlicher läßt sich das Anwachsen des Staubfalles an den Bodenprofilen erkennen. Die Zone des braunen Waldbodens zeigt gleichzeitig das Gebiet des größeren Staubfalles an. Denn je größere Mengen Staubes auf einen Boden niederfallen, umso dunkler und brauner wird derselbe. Bei ungenügendem Staubfall bleibt die Farbe des Bodens hell und grau. An der Grenze der beiden Zonen bildet ein breiter Streifen den Übergang, sein Boden steht unter landwirtschaftlicher Benutzung. Die Farbe des frischgepflügten Ackers ist auf diesem Übergangsstreifen braun, nach einem Regen verbleicht sie, während ein echter brauner Waldboden seine charakteristische braune Farbe auch nach dem Regen beibehält.

Bei verminderter Bodenauslaugung werden neben dem Kalke auch andere Basen abgelagert. Da aber das Anwachsen des Kalkgehaltes schon an dem Aeußeren des Bodenprofils erkenntlich ist, die anderen Basen hingegen nur mit Hilfe der chemischen Analyse festgestellt werden können, so will ich mich vorläufig, in Ermangelung von chemischen Analysen¹⁾ nur mit der Rolle, welche dieses Element bei den Bodenbildungsprozessen spielt, befassen, so wie ich sie an den Bodenprofilen im Felde konstatieren konnte.

Der graue Waldboden besitzt eine sehr dichte Struktur, einmal ausgetrocknet, nimmt er nur sehr schwer wieder Wasser auf, trocknet ebenso schwer aus. Der Sauerstoff der Luft kann nur durch die Risse und Spalten, mit Hilfe der Sommerregen in die unteren Horizonte gelangen, wo er sich mit dem Regenwasser den Wurzeln entlang bewegt und in den unmittelbar diese Wurzeln umgebenden Boden eindringt.

¹⁾ Der Chemiker der agrogeologischen Sektion, Herr Dr. B. v. HORVÁTH war in diesem Jahre mit der Analyse des im Jahre 1911 im großen Alföld eingesammelten Materiales beschäftigt.

Im Horizonte *B* des grauen Waldbodens ist das Eisen in Form von solchen Verbindungen enthalten, welche bei Aufnahme von Sauerstoff ihre Farbe verändern, braun werden. Dieser Farbenwechsel ist an dem Materiale des Horizontes *B* der Eichenwälder klar zu ersehen. Selbst im Muttergestein kann die Wirkung des eingedrungenen Sauerstoffes an der zimmtbraunen Farbe der die Saugwurzeln begleitenden Bodenmasse erkannt werden. So weit der freie Sauerstoff durch das Regenwasser in den Boden hineingeführt wird, änderte sich auch die graue Farbe des Horizontes *C* in ein zimmtbraun oder rostbraun um.

In der braunen Walderde findet dieser Oxydationsprozeß schon während der Bodenbildung ein Ende, deshalb sind im Profile nur wenig solche Verbindungen vorhanden, welche einer weiteren Oxydation fähig sind.¹⁾ Diese Erscheinung ist eine Folge der chemischen Zusammensetzung der Waldtorfdecke des Buchenwaldes, aus welchem das Wasser der Niederschläge viel kalkhaltige Verbindungen auslöst. Die Kalkverbindungen verleihen den Bodenschichten, in welchen sie sich ablagern, eine poröse Struktur. Da außerdem im Buchenwalde nur eine dünne Decke von organischen Stoffen vorhanden ist, welche viel weniger Sauerstoff zu binden vermag, als die Waldtorfdecke des Eichenwaldes, so kann auch ständig mehr Sauerstoff in den Boden gelangen. Demgemäß besitzen auch alle Horizonte des Profiles eine gelbe und braune Farbe. Graue Erdarten kommen nur im tieferen Untergrund vor, in Schichten, welche nicht mehr zum eigentlichen Profil gehören.

Das Profil der Buchenwälder ist hier folgendermaßen beschaffen:

Der Boden wird von einer ca 5 cm mächtigen Waldtorfdecke überlagert.

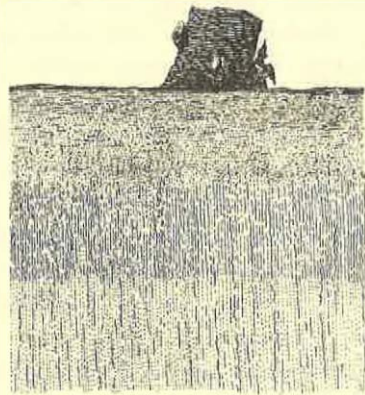
Horizont A: Nach der Verwesung der Wurzeln der Blütenflanzen, welche auf dem Boden des Buchenwaldes blühen, bildet sich im Horizonte *A* eine humose Schicht, die bis 15—25 cm tief hinabreicht. Diese Schicht ist auch sandig, porös und hellfarbig, die Wirkung einer Auslaugung kann man immerhin an ihr beobachten.

Der untere Teil des Horizontes *A* — den wir mit A_2 bezeichnen — ist ebenfalls tonreicher, als A_1 , hat eine krümmelige Struktur und bildet zwar Klümpchen, doch sind diese nicht so fest, wie jene des grauen Waldbodens. Die Mächtigkeit dieser Schicht beträgt 20—30 cm. (Diese obere Bodenlage nennt Dr. E. MÜLLER in seinem Werke: Buchenmull.)

Horizont B. An der Grenze der beiden Horizonte, *A* und *B*, beginnt

¹⁾ Bei diesen Erörterungen habe ich nur die Böden der Buchenwälder des kartierten Gebietes im Auge. Denn unter feuchterem klimatischen Bedingungen können unter alten Buchenbeständen im Horizonte *C* solche Verbindungen vorkommen, welche durch Sauerstoff oxydiert werden.

schon die Ablagerung der von oben ausgelaugten Stoffe; die Größe der Ablagerung gibt sich an dem Ton der Färbung erkennen. Die gelbgraue Farbe des Horizontes A_2 geht in ein gelblich-braun über, wird immer intensiver und erreicht in der Tiefe von 60—65 cm die größte Intensität. Der Akkumulationshorizont ist einheitlich, seine Färbung ist gleichmäßig, doch viel heller, als im Eichenwaldprofil und nicht dunkelbraun, sondern gelbbraun. Außer dem Unterschiede, der sich in der Farbe der beiden Horizonte kundgibt, muß noch der Unterschied, der in der Zusammensetzung vor Augen tritt, hervorgehoben werden. Das charakteristische Merkmal der Eichenwälder, die Bohnerze fehlen aus dem Profile des Buchenwaldes. Die Bodenfeuchtigkeit enthält in den Buchenwäldern immer so viel Kalk gelöst, daß im Horizont B hier niemals so viel Eisenoxydul



f) Waldstreu-Schichte

A¹) Hor. Sandig, geschichtet, 3—10 cm.

A²) Hor. Tonig, von krümmaliger Struktur, humos 20—30 cm.

B) Hor. Tonig, festgelagert von gelbbrauner Farbe.

C) Hor. Gelber poröser Boden meist kalkig

Figur 3. Profil eines Buchenwaldes.

salze zirkulieren können, wie viel zur Bildung von Konkretionen notwendig wären, so daß sich auch um die Wurzeln herum keine Ablagerung von Eisenoxydul bilden kann.

Horizont C. Das Grundgestein der Buchenwälder unterscheidet sich auch wesentlich von jenem der Eichenwälder. Die Wälder der Stieleiche wachsen nur auf kalklosen Ablagerungen; stellenweise, wo im tieferen Untergrund doch mergelige Schichten vorkommen, bleibt der Eisengehalt, trotz des Kalkes, als Oxydulverbindung stehen. Die graue Farbe der Mergel wird nur dann durch den Kalk in eine gelbe verwandelt, wenn der Kalk während der Verwitterungsprozesse durch kohlen-saures und sauerstoffhaltiges Wasser gelöst wurde. Im grauen Mergel ist der Kalk und das Eisen als Ankerit-, als Kalk-Eisenkarbonat Doppelsalz enthalten. Die Sedimente vom Meere und von Seen enthalten den Kalk und das Eisen in dieser Form.

In den Horizont C kann während des Sommers so viel Sauerstoff hineingelangen, als zur Oxydation der Oxydulverbindungen des Eisens, welche sich in der nassen Jahreszeit gebildet haben, notwendig ist. Der sich hier abscheidende Kalk schließt bei seiner Verfestigung einen Teil des Eisenhydroxydes, welches sich in der Bodenlösung in kolloidem Zustand befindet, ein und erlangt auf diese Weise seine gelbe Färbung. Das Mischungsverhältnis des Kalkes und des Eisens kommt in den Farbenton zum Ausdruck, mehr Kalk bedingt eine hellgelbe Farbe (Neapelgelb), mehr Eisen eine dunkel- bis orangegelbe Farbe (dunkel Ocker).

Die Bodenfarbe wird durch jene Kruste hervorgebracht, mit welcher der Kalk bei seiner Abscheidung ein jedes Bodenkorn umhüllt. Alle Körner, selbst die kleinsten tragen hier eine Kruste von eisenoxydhältigem Kalke. Die Zusammensetzung der Kruste verleiht dem Boden seine charakteristische Farbe.

In diesem Gebiete findet im Untergrunde der Buchenwälder eine fortwährende Kalkablagerung statt. Mit der Zeit nimmt der Kalk eine kristallinische Form an, wodurch das Volumen des Gesteins sich vergrößert. Der Untergrund des Buchenwaldes verwandelt sich allmählich in ein poröses Gestein. Der Untergrund der Eichenwälder unterscheidet sich somit auch seiner Struktur nach, wesentlich von jenem des Buchenwaldes, indem er immer dicht gelagert ist, wo hingegen der des Buchenwaldes stets wasserdurchlassend und porös ist.

Aehnliche Ansprüche stellt dem Boden gegenüber die Tanne, nur erheischt sie einen klimatisch viel feuchteren Standort als die Buche, dementsprechend bildet sie in viel höheren Regionen Bestände, als die Buche. Die Tannenwälder finden wir auch immer auf den Abhängen, welche dem großen pannonischen Becken zugekehrt sind, infolge dessen findet auf ihnen eine fortwährende Ablagerung von Flugstaub statt. So bildet die Tanne auf den südlichen und östlichen Abhängen des Gebirges von Rohonc natürliche Bestände. Im Wechselgebirge bedecken Tannenwälder die Bergabhänge aller Täler, welche sich in das pannonische Becken öffnen.

Auf die West- und Nordabhänge der Gebirgszüge kann nur wenig Staub gelangen, da der größte Teil des atmosphärischen Staubes, welcher sich in dem allabendlich emporsteigenden Talwinden befindet, von dem Tau auf diese Abhänge niedergerissen wird. Mit der Erhebung des Luftstromes findet eine allmähliche Abkühlung statt, welche Taubildung verursacht. Der niederregnende Tau nimmt die schwebenden Staubkörnchen auf und führt sie auf diese Weise dem Boden zu.

Die Fichte findet sich immer an jenen Abhängen, welche weniger Staub erhalten, dieser Umstand scheint mir betreffs Bestimmung der Standortverhältnisse dieses Waldbaumes bemerkenswert.

Die Umwandlung der Bodenarten unter der Einwirkung der menschlichen Kultur.

1. Die Aenderung des Klimas.

Wie ich schon erwähnt habe, entspricht die gegenwärtige natürliche Pflanzenformation vielerorts nicht dem Bodenprofile, welches sie bedeckt; daß der größte Teil der Profile unter Wäldern gebildet wurde, die ein feuchteres Klima bedingen, als das heutige ist. Die jetzt grünende Pflanzendecke dieser Böden hält auch die Einwirkungen eines trockeneren Klimas aus.

Heute gedeihen die Stieleiche und ihre Genossen auf Bodenprofilen, die unter Kieferwäldern entstanden sind, auf dem Hügellande, welches zwischen den Flüssen Zala und Mur liegt, hat der Buchenwald die einstigen Gebiete der Eiche erobert, die letztere wird immer mehr in die geschlossenen Täler und Mulden des Hügellandes zurückgedrängt.

Diesen Wechsel, welcher in der natürlichen Pflanzenformation des begangenen Gebietes bestimmt nachgewiesen werden kann, bewirkte auch die allmähliche Umwandlung der pflanzenphysiologisch wirkenden klimatischen Faktoren, d. h. die allmähliche Zunahme der klimatischen Trockenheit. Obzwar diese Klimaänderung in erster Linie durch die Arbeit des Menschen in Bewegung gesetzt wurde, ist doch die weitere Steigerung der Trockenheit die natürliche Folge der ineinandergreifenden Wirkungen von klimatischen Faktoren, deren natürlicher Zustand — eben durch die Rodung der Wälder, Ableitung der Binnenwässer, Vernichtung der immergrünen Gräsernarbe durch den Pflug — gestört wurde. Alle diese Kulturarbeiten trugen zur Verminderung der Luftfeuchtigkeit bei. In einer wenig feuchten Atmosphäre trocknet der Boden leichter aus, die ausgetrocknete Bodenoberfläche schrumpft zusammen, nimmt, in solcher Weise verändert, das Regenwasser viel schwerer auf, wird nicht so leicht durchnäßt, als ein Waldboden. Die Wasseraufnahme des letzteren wird durch die Waldtorfdecke und das Wurzelgeflecht der Bäume erleichtert.

Alle diese Gründe trugen dazu bei, daß sich der Wassergehalt der oberen Bodenlagen verminderte. Von einer geringeren Wassermenge kann naturgemäß nur weniger verdunstet werden, dem entsprechend nimmt auch der Wassergehalt der unteren Luftschichten ab. Es muß wiederholt darauf hingewiesen werden, daß die Intensität der Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit von dem Dampfgehalt der untersten Luftschichten abhängt. Der Dampfgehalt der oberen, 1—2 m über dem Boden liegenden Luftschichten übt schon eine viel geringere Wirkung aus, als die unterste.

Durch Versuche konnte ich feststellen, daß in dem Wassergehalte der einzelnen Luftschichten übereinander ein großer Unterschied besteht.

Außer der Rodung der Wälder und der Kanalisation ist noch die landwirtschaftliche Bodenkultur als ein Faktor zu bezeichnen, welcher, wenn auch nicht unmittelbar, so doch sehr energisch zur Austrocknung des Bodens und zur Verminderung der Luftfeuchtigkeit der nahe wie weit entfernt liegenden Gebiete beiträgt.

Unter einer geschlossenen Grasnarbe ist der Wassergehalt des Bodens ständig so groß, daß selbst der Wind kaum Staub auf ihm aufwirbeln kann. Sobald aber der Boden gepflügt wird und die Schollen des Ackers der direkten Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, so trocknet die der Sonne zugekehrte Oberfläche der Schollen rasch aus, es bilden sich auf ihr kleine Klümpchen, ein solcher Acker staubt schon im Winde. Schreitet dann die Austrocknung noch weiter fort, so verliert der Boden an den Ecken und Kanten der Schollen seinen Zusammenhalt. Die einzelnen Körner haften nur lose auf der Oberfläche. Diese Körner nun werden nicht nur vom Winde fortgeführt, sondern sie werden auch von jenen kleinen Luftwirbeln emporgehoben, welche sich auf dem durch die Sonnenstrahlen erhitzten Acker in sehr großer Zahl bilden. Wenn die feinen Bodenkörner einmal in die Luft emporgehoben wurden, so bleiben sie darin solange in schwebendem Zustande, bis die betreffende Luftschichte durch irgendwelche äußeren Einflüsse unter den Taupunkt abgekühlt wird. Bis zu diesem Punkte nehmen sie an den Bewegungen der Luft teil und gelangen mit den Talwinden in das Hügelland hinauf. Nach Sonnenuntergang erfährt der Luftstrom hier eine Abkühlung, welche noch durch seine Erhebung verstärkt wird. Mit der Abkühlung setzt auch die Taubildung ein und die schwebenden Mineralsplitter, beschwert durch winzige Tautropfchen, senken sich alsbald zu Boden. Die klimatische Wirkung des Flugstaubes beginnt bei dem Punkte, wo er auf das Laub des Waldes, oder auf die Walddorfdecke niederfällt.

Es ist eine allbekannte Tatsache, daß der hauptsächliche Beweggrund der Torfbildung in der chemischen Zusammensetzung der torfbildenden Pflanzenarten besteht. Die auslaugende Wirkung des Wassers entzieht den Pflanzenstoffen den größten Teil ihres Aschengehaltes, so daß in den Pflanzenresten nur minimale Mengen von Mineralsalzen zurückbleiben. Sobald in den pflanzlichen Geweben jene Salze, welche den die Zellulose zersetzenden Bakterien als Nahrung dienen, sich dermaßen vermindern, daß das Material zur Ernährung dieser niederen Organismen nicht mehr geeignet ist, so nimmt die Zahl dieser Art Bakterien ab und es treten andere Gährungsprozesse in Wirkung, deren Produkte eine konservierende Wirkung auf die Pflanzenreste ausüben.

Das Endresultat dieser Wirkungen zeigt sich in der Verrottung der Pflanzengewebe. (In einem gutem Torfe sind neben 90—96% organischen Bestandteilen nur 10—4% Mineralstoffe enthalten.) Die wasser-aufsaugende Eigenschaft und wasserhaltende Kraft wächst mit der Abnahme des Aschengehaltes.

In klimatisch feuchter Umgebung bedeckt den Waldboden eine mächtige Waldtorfdecke.¹⁾ Die Verwesung einer solchen Waldtorfdecke geht äußerst langsam von statten; ihre Mächtigkeit nimmt eher zu, als ab, denn der Aschengehalt wird durch die fortwährend tätige Auslaugung vermindert, der organische Teil hingegen durch den jährlichen Zuwachs vermehrt. Wenn nun eine solche Waldtorfdecke von Luftströmen überflutet wird, aus welchen sich von Jahr zu Jahr immer größere Mengen von Flugstaub auf ihr ablagern, so wird dadurch der anorganische Salzgehalt dieser organischen Bodendecke vermehrt das Material selbst immer mehr geeignet als Nährboden der zellulosezersetzenden Bakterien zu dienen. Die Zersetzung der organischen Stoffe nimmt einen rascheren Verlauf und die Mächtigkeit der Streudecke wird immer geringer. Da weiter zwischen dem Wassergehalte des Bodens und der Mächtigkeit, der diesen bedeckenden Streudecke ein inniger Zusammenhang besteht, ist es klar, daß eine Aenderung in der Natur der organischen Bodenbedeckung auch eine Aenderung des Wassergehaltes der oberen Bodenlagen zur Folge haben wird. Je dünner eine Waldtorfdecke ist, umso loser ist ihr Gefüge und kleiner ihre wasserhaltende Kraft. Eine Waldtorfdecke von geringer Dichte und Mächtigkeit wird aus den Niederschlägen nur wenig Wasser aufsaugen, somit dem Boden geringere Mengen von Feuchtigkeit überliefern können. Eine dünne und lose Bodendecke schützt auch nur ungenügend vor Wasserverlust, welcher im Boden durch Verdunstung entsteht. *Als Endresultat wird es sich zeigen, daß ein vermehrter Staubfall die Verminderung des Wassergehaltes des Waldbodens zur Folge hat.*

Wenn eine Waldtorfdecke sich an Basen anreichert, so ändert sich ihre ursprüngliche Pflanzendecke allmählich um. Die Aenderung wird durch die Umwandlungen in der Bodenfeuchtigkeit bewirkt, welche letztere durch die erhöhte Menge von Flugstaub hervorgerufen werden. Die Bodenfeuchtigkeit löst aus dem niederregnenden Flugstaub Basen auf, ermöglicht in solcher Gestalt das Gedeihen von Pflanzen, die ein größeres Kalkbedürfnis haben, deren Fortkommen auf diesen Orte früher unmöglich war.

Die Rodung der Wälder, die Ausdehnung der Gebiete, welche aus Waldland zu Ackerland umgewandelt worden sind, und endlich die er-

¹⁾ In Nordeuropa konnte ich 30—60 cm mächtige Waldtorfdecken messen.

höhte Menge Flugstaubes, welche als Resultat der genannten Kulturarbeiten in die Atmosphäre gelangte, von hier sich auf den Boden ablagerte, kann somit als Ursache für die Aenderung der natürlichen Pflanzenformation gelten.

Auf solche Wirkungen kann die Aenderung der ursprünglichen Waldformation zurückgeführt werden, welche ich auf dem Hügellande entlang der Raab und der Mur festgestellt habe. Eine Umwandlung der Pflanzenformation hat immer die Umgestaltung des Bodenprofiles seines Standortes zur Folge. Es ändern sich die chemischen wie physikalischen Eigenschaften des Bodens in allen drei Horizonten. So wird z. B. aus der grauen Walderde, unter einer Buchenvegetation, brauner Waldboden, in dessen Untergrunde Kalk zur Abscheidung gelangt. Doch nehmen diese Umwandlungsprozesse einen sehr langsamen Verlauf, so daß einige charakteristische Merkmale des ursprünglichen Profiles, auf den neuentstandenen auch nach erfolgter Umwandlung noch aufgefunden werden können.

Eine viel schnellere Umwandlung wird durch die landwirtschaftliche Kultur des ehemaligen Waldbodens bewirkt. Die Bodenbearbeitung ändert die Art und Weise der Zirkulation der Bodenfeuchtigkeit vollständig um.

2. Die Umwandlung des Waldbodens unter landwirtschaftlicher Kultur.

Unter natürlichen Bedingungen ist ein Waldboden kalklos, den größten Teil des Jahres hindurch feucht und von bindiger Struktur. Der Boden einer Grasflur hingegen ist im Laufe des Jahres längere Zeit trocken, als feucht; sein Kalkgehalt ist bedeutend größer und nimmt fortwährend zu. Mit der Zunahme des Kalkgehaltes verliert seine Struktur an Bindigkeit und gewinnt an Porosität. Es ist nun klar, daß ein Waldboden nur dann einen für Ackerbau geeigneten Boden liefern wird, wenn sein Kalkgehalt und mit diesen zugleich seine Porosität zugenommen hat.

Das Maß der Auslaugung der Verwitterungsprodukte im Boden, oder deren Ablagerung daselbst, hängt von dem Verhältnisse ab, welches zwischen der Menge der Niederschläge (Regen, Schnee, Tau) und der Menge des jährlich verdunstenden Wassers herrscht. Dieses Verhältnis ist für alle Gebiete beständig und charakteristisch für den betreffenden Ort, durch ihm wird die Zirkulation der Feuchtigkeit im Boden geregelt.

Unter der Herrschaft eines Waldklimas sickert der größte Teil der Niederschläge in den Boden ein, gelangt in den Untergrund und kommt als Quellwasser wieder zu Tage.

Unter einem Steppenklime hingegen gelingt es nur einem kleineren

Teile des jährlichen Niederschlages in den Boden einzudringen, während der größte Teil auf der Bodenoberfläche seinen Abfluß findet.

Den oberflächlichen Abfluß der Niederschläge begünstigt auch der Umstand außerordentlich, daß in dem Steppenklima ein großer Teil der Niederschläge in Form von Platzregen auf den Boden gelangt; d. h., wenn große Regenmengen (80—120 mm) in kurzer Zeit (in weniger als 24 Stunden) den Boden überschwemmen. Selbst aus jenem Teil, welcher in den Boden eingedrungen ist, verdunstet eine beträchtliche Menge wieder auf der Bodenoberfläche.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß der Wassergehalt im Laufe des Jahres in einem Waldboden viel größer ist, als in einem Steppenboden.

Durch die Rodung des Waldes wird der Wassergehalt des Bodens immer verhindert.

Mit der Abnahme des Wassergehaltes wird der Zeitraum der Durchfeuchtung und der Auslaugung verkürzt, dagegen erfährt der Zeitabschnitt der Verdunstung eine Verlängerung und zwar in dem Maße, daß er zuletzt den Zeitraum der Durchfeuchtung übertrifft. Bei diesen Zeitpunkte beginnt in der Bodenfeuchtigkeit die Anhäufung der Verwitterungsprodukte, sowie deren Verfestigung und Abscheidung in den unteren Bodenhorizonten.

In der Bodenfeuchtigkeit sind Kolloidstoffe und kristalloide Salze enthalten. Die Verbindungen der Alkalien mit Kieselsäure, Humussäure und den humosen Stoffen sind kolloide Adsorptionsverbindungen, die übrigen Verbindungen sind meist kristalloide Salze. Der physikalische Zustand des Bodens wird durch das Verhältnis bedingt, das zwischen der Menge der kristalloiden und kolloiden Bestandteile des Verwitterungsproduktes besteht. Herrschen die kolloiden Verbindungen vor, so ist der Boden bindig; ausgetrocknet schrumpft er zusammen, die Poren werden auf ein Minimum reduziert, so daß das Wasser und der Sauerstoff der Luft nicht, oder nur sehr schwer eindringen kann. Wenn hingegen die kristalloiden Stoffe überwiegen, so nehmen die bei der Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit sich abscheidenden Stoffe eine kristalloide Form an. Bei der Kristallisation der abgeschiedenen Verwitterungsprodukte vergrößert sich das Volum des Bodens, infolge dessen wird sein Gefüge loser und sein Porenvolum vergrößert.

Auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens übt der Kalkgehalt des Verwitterungsproduktes den größten Einfluß aus. In den natürlichen Steppengebieten, sowie in den künstlich in Steppe umgewandelten Waldboden häuft sich gerade der Kalk in größtem Maßstabe an. Demzufolge ist es leicht erklärlich, daß durch die Rodung eines

Waldes die gesamten Eigenschaften des Bodens in allen drei Horizonten seines Profiles eine Aenderung erfahren.

In erster Linie werden die Eisenkonkretionen zersetzt und aufgelöst. Das kalkhaltige Wasser zersetzt die organischen Bestandteile der Konkretionen. Das Eisen wird oxydiert, in dieser Gestalt kommt es in der Bodenfeuchtigkeit in Dispersion, wird während der Bewegung des Wassers in die Poren des diese Körner umgebenden Bodens geführt. Durch die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit während des Sommerhalbjahres wird das Eisen abgeschieden und verleiht dem Boden eine rostbraune Farbe.

Die Konkretionen, welche sich unterhalb des Horizontes *B* befinden, erfahren eine Umgestaltung von anderer Art. In diesen Horizont gelangt nur wenig Sauerstoff hinab, infolgedessen bleibt ein Teil des Eisenoxyduls unverändert und löst sich gleichzeitig mit dem Kalke in der mit Kohlensäure gesättigten Bodenfeuchtigkeit auf. Während der trockenen Periode des Jahres lagert sich dann der Kalk samt dem Eisen ab und nun füllt dieses Gemisch den Platz der aufgelösten Eisenkonkretion aus.

Die Eisenkonkretionen werden durch den geschilderten Prozeß zu Kalkkonkretionen umgestaltet, in welchen der abgeschiedene Kalk viel von dem Eisengehalte der ursprünglichen Konkretion eingeschlossen hat. Die Umwandlung schreitet von außen nach innen vor. Zu Beginn der Umbildung findet man unter einer reinen Kalkkruste noch den unveränderten Stoff der Eisenkonkretion vor.

Der ehemalige graue Waldboden (Podsol) nimmt allmählich eine braune Färbung an. Nach Eintritt der sommerlichen trockenen Jahreszeit zieht sich die kalkhaltige Bodenfeuchtigkeit aufwärts und durchtränkt die oberen Bodenhorizonte. Die Temperatur der unteren Bodenschichten nimmt im Sommer allmählich zu; dadurch wird die Temperatur der Bodenfeuchtigkeit auch erhöht. Durch die Erwärmung verdunstet ein Teil seines Kohlensäuregehaltes und eine äquivalente Menge des kohlensauren Kalkes scheidet sich aus der Lösung aus. Der auf diese Weise verfestigte Kalk überzieht die Wände der Risse und Spalten, die Oberfläche der Haarröhrchen mit einem Mantel von feinen Kristallnadelchen. Die Abscheidung des Kalkes schreitet von unten nach oben fort.

Bevor aber der Kalkgehalt der Bodenlösung als reiner kohlensaurer Kalk zur Kristallisation gelangt, werden zuerst alle kolloiden Bodenbestandteile mit Kalk gesättigt. Die Anreicherung an Kalk zeigt sich an der Farbenveränderung der Bodenhorizonte sehr deutlich. Im Horizonte *C*, wo der Boden nur wenig organische Stoffe enthält, macht sich die Kalkaufnahme der kolloiden Verbindungen durch eine auffallende Gelbfärbung bemerkbar, in dem Horizonte *B* verwandelt sich die ursprüngliche

zimmtbraune Farbe in ein Rostbraun, bis Fuchsrot; die graue Farbe im Horizonte A endlich in rötlichgrau bis hellbraun. Der Farbenumschlag ist an die Kalkaufnahme und die gleichzeitige Oxydation der organischen Stoffe gebunden.

Nachdem der Farbenwechsel schon ganz beendet ist, gleicht ein solcher ungewandelter Waldboden, wenn er frisch geackert ist, so sehr einem braunem Steppenboden, daß er makroskopisch davon gar nicht zu unterscheiden ist. Sobald aber die geackerte Oberfläche ein-zweimal vom Regen durchnäßt worden ist, tritt der Unterschied sogleich klar hervor.

In der im geologischen Sinne so kurzen Zeit, in welcher die kalkige Bodenfeuchtigkeit auf die Mineralkörner des einstigen Waldbodens ihre ätzende und lösende Wirkung ausübte, konnte sich auf der Oberfläche der Körner noch keine so dicke Verwitterungskruste ausbilden, welche die Transparenz der größeren Silikatkörner verdeckt hätte; sie genügte eben dazu, um die Transparenz der allerfeinsten Körner zu decken, diesen Bodenbestandteil in ein intensiv gefärbtes braunes Pulver umzuwandeln.

Der frischgeackerte Boden, auf dessen Oberfläche die größeren Sandkörner, durch die anhaftenden feinen Bodenbestandteile verdeckt sind, hat dementsprechend eine dunkelbraune Farbe. Sobald aber ein Regen die dunkelgefärbten Bodengemengteile in die Hohlräume des Ackers hinuntergewaschen hat, liegt nun der grobkörnige Bestandteil des Bodens zu Tage, der seine Transparenz auch unter der neuen Kruste beibehalten hat. Diese durchscheinenden Mineralkörner verleihen dem Boden eine helle graulich-rötliche Farbe, welche sich scharf von jener eines frischgeacker-ten Feldes abhebt.

Je länger ein Waldboden unter landwirtschaftlicher Bearbeitung steht, unso dunkler wird seine zuerst ganz helle Farbe, umso geringer ist die Farbenveränderung, die ein Regen auf seiner Oberfläche verursacht.

Die Intensität der Farbe der Krusten, welche ein jedes Bodenkorn umgeben, kann auch mittelst einer Schlämmanalyse festgestellt werden. In den natürlichen braunen Steppenböden ist ein jedes Korn mit einer dunkelbraunen Kruste umgeben, wohingegen die Körner des Waldbodens eine ganz helle Kruste tragen. Die Färbung der Kruste wird umso intensiver, je länger auf einem Boden Gras oder Getreidearten wachsen.

Diese Farbenveränderung des Bodens ist das sicherste Kennzeichen in seine Bildungsart betreffenden Fragen. Auf dem kartierten Gebiete befinden sich viele Böden, die eine solche Umwandlung durchgemacht haben, die größte Zahl ist jedoch gegenwärtig in Umwandlung begriffen. Diese Prozesse der Umwandlung hielt ich aus dem Grunde für besprechenswert, weil die Fruchtbarkeit eines umgewandelten Bodens,

dessen physikalische und chemische Eigenschaften zwar mit jenen eines natürlichen Steppenbodens vollständig identisch sein können, ja es sogar möglich ist, daß sein durch die üblichen chemischen Analysen festgestellter Nährstoffvorrat dem eines natürlichen Steppenbodens gleichkommt, dennoch weit hinter dem eines natürlichen Steppenbodens zurückbleibt und auch erfahrungsgemäß durch Zufuhr von rein mineralischen Düngstoffen niemals auf gleiche Stufe gehoben werden kann.

Die Kenntnis der Bildungsprozesse der Böden, d. h. die Agrogeologie der Bodentypen gibt uns Aufschluß über bisher unerklärte Tatsachen. Es kam oft vor, daß die Böden einzelner Gebiete, obzwar ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften jenen der natürlichen Steppenböden gleichkamen, doch in ihrer Ertragfähigkeit weit hinter diesen letzteren zurückblieben. Die Fruchtbarkeit dieser Böden konnte auch durch keine mineralischen Düngstoffe über die Norm dieser Landstriche gehoben werden. Während die Verabreichung eines kompostierten Kehrrechtes oder Stadtmistes, welcher selbst nur minimale Mengen von Pflanzennährstoffen enthielt, von einem ganz verblüffenden Erfolge war.

Alle diese Erfahrungen weisen darauf hin, daß um die Ertragfähigkeit, der aus Waldboden urbar gemachten Aeckern zu heben, es nicht genug ist deren Gehalt an Pflanzennährstoffen zu erhöhen; wir müssen vielmehr trachten eine gänzliche Umwandlung des biologischen Lebens im Boden zu erreichen, die Vermehrung solcher niederer Lebewesen ermöglichen, welche an der Aufnahmefähigkeit der Pflanzennährstoffe für Steppenpflanzen arbeiten. Es ist nur natürlich, daß ein Acker, aus welchem diese unentbehrlichen Mitarbeiter der Pflanzenproduktion fehlen, eine seinem Nährstoffvorrat entsprechende Fruchtbarkeit solange nicht aufweisen kann, solange in dem Boden die Ansiedelung und Vermehrung dieser noch fehlenden nützlichen Glieder des Pflanzenwuchses nicht durch künstlichen Eingriff geregelt und gesichert ist.¹⁾

Die Verbreitung der Bodentypen.

Auf dem kartierten Gebiete finden sich folgende Hauptbodentypen vor:

1. Grauer Waldböden (Podsol).
2. Brauner Waldböden.

¹⁾ Unter dem biologischen Leben des Bodens verstehe ich nicht nur die Bakterienflora des Bodens, sondern alle jene Lebewesen, welche in dem Kreislaufe des Stickstoffes im Boden, in der Verarbeitung der stickstoffhaltigen organischen Stoffe eine mehr oder minder wichtige Rolle spielen.

3. Der braune Boden der künstlichen Steppen.
4. Der schwarze Boden des Steppenwaldes.
5. Der Auenboden der Flußalluvionen.

1. Der graue Waldboden.

Echter grauer Waldboden findet sich auf dem Hügellande, welches das Tal der Raab auf beiden Seiten begrenzt. Hauptsächlich sind es die Höhenzüge *Cser* und das Plateau von *Ják*. Ersterer erstreckt sich bei Fehring beginnend über *Szt. Gotthard*, *Vasvár* bis *Ostfi Asszonyfa*. Das letztere nimmt die Terrassen zwischen *Körmend* und *Szombathely* ein.

Aehnliche Bodenarten finden wir noch auf den Höhenzügen, welche zwischen den Flüssen *Pinka* und *Strem*, sowie zwischen der *Pinka* und *Répece* liegen.

Stellenweise haben die Niederschläge die oberen, aus Flugstaub gebildeten Bodenschichten weggeschwemmt, so daß dann der Sand und Schotter zutage tritt. An solchen Stellen bildet nach der Rodung des Waldes mit Kies vermengter Sand und lehmiger Sand den Ackerboden. Auf dem größten Teile dieser Hügel blieb die aus Flugstaub gebildete Schichte bestehend, so daß die den Untergrund bildenden Schotter und Sandschichten, oder die tertiären Mergel mit einer feinkörnigen Deckschichte von 1—2 m Mächtigkeit überlagert werden.

Auf jenen Gebieten, wo eine dünne Lehmschichte eine intensivere Auslaugung ermöglichte, bildete sich aus dem Materiale des Flugstaubes ein sandiger Lehm (z. B. auf dem Plateau zwischen *Oszkó* und *Vasvár* und dem Hügellande südlich von *Körmend*). Wo hingegen die mächtigere Deckschichte die Wirkungen der Auslaugungsprozesse hemmte, dort bildet ein toniger Boden die Ackerkrume. Inmitten dieses Gebietes mit tonigem Boden finden sich Schotter und Sandflecken, der orographischen Lage entsprechend vereinzelt vor.

Das Profil dieser Böden entspricht in großen Zügen jenem, welches ich auf Seite 16 beschrieb. Die ursprüngliche Pflanzendecke hingegen ist meist umgewandelt. Kieferwald findet sich nur auf dem Teile der den Fluß *Raab* begleitenden Hügeln, welcher nahe an der Landesgrenze, bzw. in der Nähe der Alpen liegt. Weiter östlich wird der Boden des ehemaligen Eichenwaldes als Acker benützt, hie und da sind auf ihm schon Akazienwälder angelegt.

2. Die Zone des braunen Waldbodens.

Die nördliche Grenze dieser Zone liegt entlang der Flußtäler Zala und Kerka. Auch das Gebiet zwischen Zala und Sárvíz liegt teilweise in dieser Zone. Wenn wir die Täler der Flüsse Zala und Goró verbinden, so haben wir beiläufig die nördliche Grenze dieser Zone gezogen. Nördlich von dieser Linie liegt das Gebiet des grauen Waldbodens, südlich das des braunen Waldbodens.

Nahe an dem Gebiete des grauen Waldbodens sind an dem Profile noch die charakteristischen Merkmale des Eichenwaldbodens beibehalten, dabei können aber an ihm die Zeichen einer fortschreitenden Verkalkung unverkennbar festgestellt werden, so daß an den südöstlichen Grenze sich schon typischer brauner Waldboden vorfindet.

3. Das Profil eines braunen Waldbodens auf umgewandeltem Löss. (In der Umgebung der Stadt Nagy-Kanizsa.)

Im Gebiete des Flußes Zala nimmt die Mächtigkeit der Flugstaubdecke allmählich zu. Der ganze Landesteil ist ein natürliches Waldgebiet, in welchem gegenwärtig noch ausgedehnte Bestände von Buchen- und Eichenwäldern gedeihen.

Im Walde fand ich folgendes Profil:

Unter einer Laubdecke von 5 cm folgt:

Horizont A: grauer sandiger leichter Boden, in den oberen Partien der 25—30 cm mächtigen Schichte humos. Die Struktur des Bodens wird unten fester, auch ändert sich die graue Farbe allmählich in ein Gelb um, tiefer wird der Farbenton dunkler und hat mehr rote Tönung.

Horizont B: Der Horizont der Akkumulation beginnt mit 35 cm und erstreckt sich bis 55 cm. Seine Struktur ist dicht, einheitlich und tonig. Seine Farbe nimmt mit der Tiefe zu und ist bei 50 cm am intensivsten.

Horizont C: Das Grundgestein bildet ein ziemlich fester Ton von ockergelber Farbe, er ist bis zu einer Tiefe von 150—200 cm vollständig entkalkt, von hier aus findet ein allmählicher Übergang in echten Löß statt.

An den Lehnen und den Spitzen der Hügelzüge, in Tälern, wo ein starker Luftzug herrscht, kann der Akkumulationshorizont eine beträchtliche Ausdehnung erlangen, so daß manchmal unter einem normal entwickelten Horizonte *A* eine 2—3 m mächtige Akkumulationsschichte liegt.

Das Material der Hügelzüge, entlang des Wasserlaufes Marcal, besteht aus Sand. Diesem porösen Materiale entsprechend sind im Boden-

profile Abweichungen von dem normalen Profile vorhanden. Erstens ist die Farbe des Bodens im Horizonte *A* und *B* nicht gelb, sondern rot, der Untergrund grau.

Auch auf den Sandböden des Komitates Somogy finden wir ähnliche Profile. In den südlichen Teilen des Komitates, welche in der Nähe des Gebirges liegen, ist die Entkalkung tiefer gedungen, dementsprechend hat sich auch ein farbenreicheres Profil ausgebildet. Die Farben der Horizonte schwanken in den Nüancen des Rot: Rötlichgrau, Rotbraun und Orange. Gegen Norden zu, d. h. mit der Entfernung vom Gebirge, nimmt der Kalkgehalt des Bodens zu und die Farben der Bodenhorizonte verbleichen; die herrschenden Farben sind: rötlichgrau, braun, neapelgelb. Das Grundgestein ist sandig, hat eine echte Lößfarbe.

Die geschilderten Wandlungen in der Farbe und dem Kalkgehalte des Bodens in den einzelnen Horizonten finden sich in Gebieten, die das pannonische Becken zonenartig umgeben. Die Grenzlinien dieser Zonen verlaufen parallel zu den Isohyeten der neuesten Niederschlagskarte.¹⁾

4. Die Bodenprofile der Hügelzüge entlang des Flusses Mur.

Der Boden der Hügelzüge entlang der Mur, gehört noch in die Zone des grauen Waldbodens. Die Pflanzenformation dieses Gebietes hingegen ist die eines echten Buchenwaldgebietes. Die oberen Horizonte des Profiles stimmen auch mit denen eines echten Buchenwaldes überein, im Untergrund jedoch ist das charakteristische Merkmal des Eichenwaldes, die gefleckte Bodenschichte voll mit Eisenkonkretionen, noch unverändert vorhanden.

Der Aufschluß von Totadarác, in der Nähe von Muraszombat, weist in seiner Schichtenfolge die bodenbildenden Wirkungen der beiden nacheinanderfolgenden Pflanzenformationen klar auf.

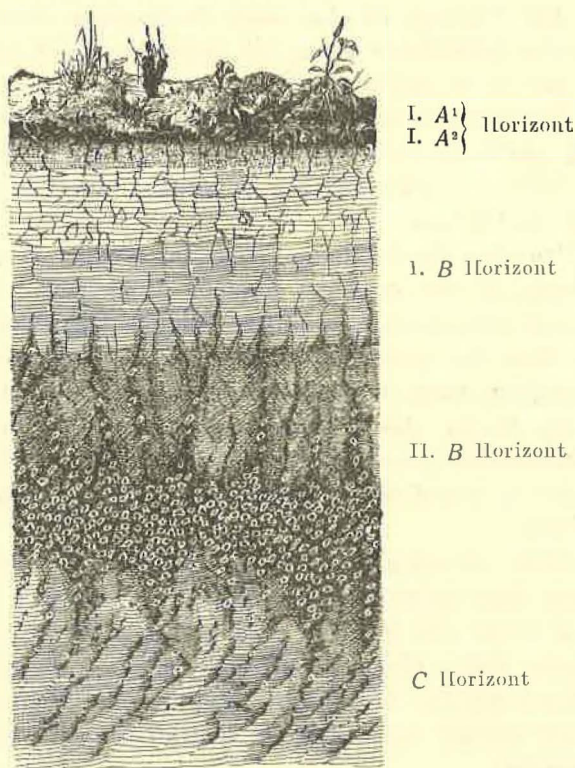
In Figur 4 entsprechen die Horizonte A_1 , A_2 , B_1 dem Profile eines Buchenwaldes. B_2 gehört schon dem Profile des ehemaligen Eichenwaldes an.

Der Boden der Horizonte A_1 und A_2 sowie B_1 ist fast weiß, mit einem Stich ins Gelbe, das Material des Horizontes B_2 teilt sich scharf in zwei Hälften; die obere Hälfte ist hellgrau mit rostbraunen Flecken, inmitten den Flecken sind die schwarzen Eisenkonkretionen verstreut; die untere Hälfte ist dunkelrot gefärbt und dicht besät mit Konkretionen. Die rote Erdschichte hebt sich mit scharfer Grenze von der unteren grauen Tonschichte ab, in welcher letztere aus dem rotgefärbten Teil trich-

¹⁾ Jahrbücher der Reichsanstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus. Budapest, 1913.

terförmige, sich unten verengende Ausläufer hineinreichen, die alle auch Konkretionen führen. In dieser unteren Schichtenreihe können alle charakteristischen Merkmale eines echten Eichenwaldprofles aufgefunden werden.

Auf der ersten Terrasse des Murtales liegt echter grauer Waldboden, in dessen Profile die Akkumulationsschichte mit den Eisenkonkretionen in einer Tiefe von nur 60 cm vorkommt. Mit der Höhe des Hügels



Figur 4. Bodenprofil in den Hügellägen an der Mur.

nimmt die Mächtigkeit der oberen gelblichen Deckschichte, welche unter einem Buchenwalde gebildet worden ist, zu; in dem Profile von Tótadarácz erreicht sie eine Mächtigkeit von 80—130 cm.

Auf den Hügellande zwischen Csáktornya und Luttenberg finden wir die Schichte mit Eisenkonkretionen nur an den nördlichen Abhängen, oder in dem Boden von Lehnen, welche enge Täler einschließen. Auf den gegen Osten und Süden gewendeten Lehnen sind sie unter der Einwirkung eines intensiven Staubfalles und trockenen Klimas größtenteils aufgelöst worden.

Das Hügelland zwischen den Städten Muraszombat und Körmend ist ein klassisches Gebiet zum Studium der Wirkungen, welche der Flugstaub auf die bodenbildenden Prozesse ausübt. Das Hügelland ist durch sehr verzweigte Täler in zahlreiche Plateaus und schmale Höhenzüge zerschnitten. Manche Täler öffnen sich direkt in das Tal der Mur, oder der Raab, in diese kann mit den allabendlichen Talwinden viel Staub hineingelangen. Ihr Boden zeigt ein Anwachsen des Kalkgehaltes, die Flora der Abhänge ist eine echte Buchenflora. Andere Täler hingegen haben eine gekrümmte Form, der Luftstrom muß viele Windungen machen, ehe er in das obere Ende des Tales gelangen kann. In oberen Teile dieses Tales ist die Menge des niederfallendes Staubes äußerst gering, sein Boden ist grau ausgelaugt (Podsol), die Flora ist eine Eichenwald- oder Kieferwald-Flora, in welcher die Leitpflanze noch gegenwärtig die *Calluna* ist.

Von einer Beschreibung kleiner inselartiger Vorkommen von grauem Waldboden in der Zone des braunen Waldbodens, die schon die Aufgabe einer Detailaufnahme bildet, will ich hier absehen. Es gibt jedoch in der Zone des grauen Waldbodens eine Insel, deren Erwähnung ich nicht umgehen kann, das ist der Gebirgszug zwischen Rohoncz und Kőszeg.

Der Boden dieses Höhenzuges bildet eine Ausnahme in der ganzen einheitlichen grauen Bodentype dieser Gegend. Er unterscheidet sich nicht nur in betreff seines Bodens, sondern auch in der Flora, von seiner Umgebung.

Unter normalen Verhältnissen mit Zunahme der Höhe, unter dem Einfluße einer größeren klimatischen Feuchtigkeit werden die Bodenarten in einem viel größeren Maße ausgelaugt, als in den Regionen von geringerer Höhe. Die an Nährstoffen ärmere Bodenfeuchtigkeit ermöglicht daher nur das Fortkommen einer solchen Vegetation, die sich auch mit einer weniger konzentrierten Bodenlösung und einem kalkfreien Boden begnügt.

Im Gegensatz zu diesem finden wir auch in den hohen Regionen dieses Gebirgszuges einen kalkhaltigen Boden und viele Pflanzen, die nur in einer kalkhaltigen Bodenfeuchtigkeit gedeihen können. Die nach den einzelnen Weltgegenden gerichteten Lehnen des Gebirges sind mit einer verschiedenartigen Vegetation bedeckt, deren Natur nicht mit der Höhenlage im Einklange steht.

Das Grundgebirge besteht aus Glimmerschiefer, das kristalline Gestein wird von einer tonigen Bodendecke überlagert, welche ausschließlich aus äußerst feinkörnigen Mineralsplittern besteht. Ein solches Material konnte nur durch die Kraft des Windes herauftransportirt werden. Die Ablagerung des Flugstaubes dauert heute noch fort. Von dieser

Tatsache kann sich jeder überzeugen, der im Sommer oder im Herbst an windstillen Tagen auf diese Höhen steigt. Vor Sonnenaufgang ist die Luft klar, der Ausblick weit in das Becken hinein ungetrübt, sobald aber die Sonne aufgeht und die Oberfläche der nur meist umgepflügten Aecker erwärmt wird, steigt ein grauer Dunst in die Höhe, welcher die Aussicht wie mit einem Schleier verdeckt. Dieser Nebel kann unmöglich aus reinem Wasserdampf bestehen, da die Luft früher kälter war und nun erwärmt wurde, infolgedessen mehr Wasserdampf aufzunehmen vermag. Durch die Erwärmung der Luft wird somit ein Nebel eher aufgelöst als gebildet. Daß sich im Sommer bei Sonnenaufgang in trockenen Tagen dennoch ein Nebel bildet, muß eine andere Ursache, als die Verdichtung des Wasserdampfes, haben.

Der englische Gelehrte, J. AITKEN, welcher sich mit diesem Problem lange Jahre hindurch befaßt hat, gibt uns in seinen Schriften eine vollständige Erklärung über die Bildung des Nebels in der Atmosphäre.¹⁾

J. AITKEN hat die Luft in den verschiedensten Hochgebirgen und über den Ozeanen untersucht. Während der Jahre hatte er mehr als 15.000 Luftproben auf ihren Staubgehalt geprüft. Aus diesem reichen Untersuchungsmateriale machte er die Folgerung, daß die Bildung des Nebels in organischem Zusammenhang mit dem Staubgehalte der Atmosphäre steht. Die Weite des Gesichtskreises hängt bei gleicher relativer Luftfeuchtigkeit von der Menge der in der Luft schwebenden Staubkörner ab. Um diesen Satz versinnlichen zu können, seien hier einige Grenzzahlen angegeben, welche sich als Resultat einen langjährigen Versuchsreihe ergeben haben. Der Durchmesser des Gesichtskreises schwankte bei minimaler und maximaler Luftfeuchtigkeit zwischen 40 und 250 engl. Meilen je nach dem Staubgehalte der Luft.

Zeit	Die Zahl der Staubkörnchen in 1 cm ³ Luft			Durchmesser des Gesichtskreises. engl. M.
	Maximum	Minimum	Mittel	
14. Juli	850	85	467	250
2. „	2400	1600	2000	40

Waren in 1 cm³ 467 Staubkörner enthalten, so konnte man auch die Bergspitzen sehen, welche von der Beobachtungsstation 250 Meilen

¹⁾ J. AITKEN: Dust and meteorological phenomena. Trans. Royal. Soc. of Edinburgh. Seine Publikationen über den Staubgehalt der Atmosphäre erschienen in den Jahren 1880—1902. Nature 5. April 1894, Globus 1894, Bd. LXV, S. 361.

entfernt waren; waren hingegen 2000 Staubkörner in 1 cm³ Luft enthalten, so erschienen sogar die nächsten nur 40 Meilen entfernten Bergspitzen verdeckt. Wenn wir nun auf diese Zahlen gestützt, auch über den Staubgehalt der Luft der Umgebung der Gebirgzzuges von Rohoncz Betrachtungen anstellen wollen, so finden wir, daß der Staubgehalt der Luft hier ein viel größerer ist. Der Gebirgzzug von Rohoncz ist im Sommer von einer Entfernung von 30 Km gewöhnlich sehr verschleiert, meistens gar nicht zu sehen.

Der hohe Wechsel, welcher von hier 80—90 Km entfernt liegt, ist während des Jahres nur wenige Tage sichtbar. Und dies meist im Winter, wenn das ganze Gebiet mit Schnee bedeckt ist.

Im Sommer, wenn der größte Teil des Ackerlandes im großen pannonischen Becken ungepflügt ist, steigt mit der erwärmten Luft eine beträchtliche Menge Staubes aus diesem durch die Sonnenstrahlen erhitzten trockenen Boden in die Höhe.

Wenn nun diese viel Staub enthaltende Luft des Abends als Talwind an den Lehnen des Gebirges in die Höhe steigt, so wird sie abgekühlt. Auf den Staubkörnern bilden sich Tautropfenchen, welche sie allmählich erschweren und ihre Ablagerung bewerkstelligen. Das Resultat dieses Staubfalles ist, daß das Plateau und die gegen das Pannonische Gebirge gewendete Lehne des Gebirgzzuges Rohoncz von braunem Waldboden bedeckt wird, während die Bodenart der niedrigeren Höhen seiner Umgebung der graue Waldboden ist.

Mit der Tatsache, daß auf den östlichen Lehnen und auf dem Plateau dieses Gebirgzzuges viel Staub niederfällt und der Boden an Basen so bereichert wird, ist diese Anomalie des Vorkommens von braunem Bodens in dieser Höhe (864 m) noch nicht erklärt, denn in einer solchen Höhenlage ist unter normalen Verhältnissen die Auslaugung so intensiv, daß sie einer Staubablagerung dieser Größe gewiß das Gleichgewicht halten könnte. Die Anreicherung des Bodens an Kalk, bezw. eine Anhäufung von Basen in Boden, welche hier beobachtet werden kann, muß noch durch besondere klimatische Einwirkungen gefördert werden.

Wenn wir die Windrichtung in Betracht ziehen, welche im Spätsommer und Herbst über diesem Gebiet vorherrscht, so sehen wir, daß diese Winde (W, NW) als Föhne über die östlichen Lehnen herunterfluten. Der größte Teil des Wasserdampfes wird bei seiner Erhebung über diese westlicherseits liegenden Gebirgzzüge kondensiert und fällt als Tau daselbst zu Boden. Auf die östlichen Lehnen kommt dieser Luftstrom schon mit vermindertem Wassergehalt an, seine austrocknende Wirkung wird noch durch die Erwärmung erhöht, welche er bei seinem Fall von 800 m an die östlichen Lehnen erfährt. Als Resultat dieser hier

geschilderten Tatsachen finden wir auf den westlichen Lehnen dieses Gebirgszuges einen grauen, ausgelaugten, steinigen Boden, auf welchem die Espe, die Birke, die Weißbuche und die Kiefer als natürliche Glieder der Flora gedeihen; in den Lichtungen bedeckt das Heidekraut mit ihren Genossen den Boden.

Auf der östlichen Lehne finden wir einen an Nährstoff reichen braunen Waldboden, auf welchem ein Buchenwald blüht, in dem die Edelkastanie gedeiht.

In den unteren Regionen sind blühende Weingärten gepflanzt. Den Kalkgehalt des Bodens zeigen die Pflanzen an, die hier die Waldränder und Grasfluren bevölkern.

Dr. W. BORBÁS führt die gesamte Flora der Lehnen dieses Gebirgszuges an, macht in der Lage keinen Unterschied, obzwar wie gesagt, die Flora der einzelnen Lehnen sich gänzlich von einander unterscheidet; so bedeckt z. B. die gegen N gerichteten Lehnen des Tales Rötthalva eine dichte *Callunadecke*, während auf den gegen E und S gerichteten Lehnen diese Pflanze vereinzelt und selten vorkommt. Mit der Pflanzenformation der Lehnen steht auch die unter ihnen befindliche Bodenart im Einklange.

Auf den nach N und NW gerichteten Lehnen ist die Hauptbodenart der graue Waldboden, auf den E, SE gerichteten der braune Waldboden.

In den Kastanienuen des erwähnten Tales sammelte Dr. W. BORBÁS folgende Pflanzen:

April:

Orob. tuberosus
Viola
Pulmonaria angustifolia
Genista pilosa
Cardamine pratensis
Anemone nemorosa

Mai:

Genista germanica
 — *sagittalis*
Valeriana collina
Pimpinella magna
Pastinaca
Spiraea aruncus
Spiraea ulmaria var. *discolor*
Phyteuma spicatum
Cynanchum laxum

Mai:

Scorzonera humilis
Melampyrum commune
Veronica chamaedrys
Potentilla alba
Listera
Melica nutans
Avena pubescens
Silene vulgaris
Melittis
Euphorbia
Orobranche gracilis
Cytisus supinus
 — *nigricans*
Carex pallescens
Myosotis palustris
Platanthera
Luzula supina

<i>Mai:</i>	<i>Succisa glabrata</i>
<i>Aira flexuosa</i>	<i>Hieracium Bauhini</i>
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	<i>Prunella</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Digitalis grandiflora</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Epilobium montanum</i>
— <i>elatior</i>	<i>Astrantia</i>
<i>Aspidium montanum</i>	<i>Thesium linophyllum</i>
<i>Prenanthes</i>	<i>Sanguisorba</i>
<i>Hieracium murorum</i>	<i>Pyrethrum corymbosum</i>
<i>Bromus mollis</i>	<i>Trifolium montanum</i>
<i>Galeobdolon</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Alliaria</i>	<i>Anthericum ramosum</i>
<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Brachypodium</i>
— <i>phaeum</i>	<i>Campanula trachelium</i>
<i>Juli:</i>	— <i>glomerata</i>
<i>Centaurea stenolepis</i>	<i>Heracleum</i>
<i>Laserpitium latifolium</i>	

5. Künstliche Steppenböden.

Die Wirkung des Gebirges von Rohonc beschränkt sich jedoch nicht lediglich darauf, daß es die Beschaffenheit der auf seinen Lehnen befindlichen Böden beeinflusst, sondern es bewirkt infolge seiner orographischen Lage auch eine Milderung des Klimas der unter ihm liegenden Gebiete.

Die herrschenden Winde des Gebietes sind NW-lich, das Streichen des Bergrückens NE-lich, derselbe stellt sich also rechtwinkelig auf die Windrichtung.

Jeder Wind, der auf die Ebene im Komitate Vas hinabweht, muß diesen Rücken passieren. Infolge des Aufstieges an diesem Hindernisse wird jeder Wind zu einem Föhn.

Die Föhnwinde gestalteten die Waldböden der abgeholzten Wälder an jenem Streifen, über den sie hingewehten in kurzer Zeit zu Steppenböden um.

Am deutlichsten tritt uns diese Umwandlung auf dem Gebiete zwischen Szombathely—Mészlen—Ikervár und Rum entgegen. Dieser Landstrich ist das trockenste Gebiet des Komitates Vas, und verdankt sein trockenes Klima lediglich dem Gebirgszuge von Kőszeg—Rohonc. Doch ist hierbei über dies auch noch der Umstand zu berücksichtigen, daß es hier die ältesten Rodungen gibt.

Die Aehnlichkeit des Bodens zu den Steppenböden ist aus dem Profile bei Söpte am Kovácsi-Bach klar ersichtlich.

Aus der Schichtenfolge geht mit Sicherheit hervor, daß es sich hier um ein Waldbodenprofil handelt, in welchem der ausgelaugte Horizont *A* und der Horizont der Orterde noch erhalten ist. Der Untergrund ist jedoch bereits vollständig umgewandelt, verkalkt und an Stelle der alten braunen Streifen, die den Verlauf von ehemaligen Baum-



Figur 5. Profil bei Söpte.

wurzeln bezeichnen, finden sich hier bereits Kalkkonkretionen. Die ursprünglichen Eisenkonkretionen sind in Kalkkonkretionen umgewandelt.

Die untere Schichte des Auslaugungshorizontes zeichnet sich im Profil noch durch ihre fahle Farbe aus. Die darüber befindliche Schicht, *A*₁, wurde jedoch durch den Humus, der aus den Wurzeln der Zerealien entstanden ist, zu Steppenboden umgewandelt; er ist braun, von lockerer Struktur, sein Humusgehalt beträgt etwa 3%. Seine Entstehung aus Waldboden wird nur durch die helle Farbe der Sandkörner verraten, die bei der Schlämmung, oder auf geackerten Feldern nach Regen zur Schau tritt.

Die Oberfläche von einem frisch geackerten Felde ist aber der Oberfläche des braunen Steppenbodens sowohl hinsichtlich der Farbe, als auch betreffs der Struktur zum Verwecheln ähnlich.

Vergleichshalber soll in Figur 6 das Profil eines natürlichen Steppenbodens vor Augen geführt werden.

In diesem Profil übergeht die humose Schichte *ohne scharfe Grenzen* in das Gestein. Die im ganzen Profil sichtbaren dunklen Flecken aber sind die Ausfüllungen von Gängen, die zu den Wohnungen der einstigen Steppentiere führen. Im Waldprofil gibt es keine solche von Tieren ausgewählte Gänge, wohingegen dieselben das wichtigste Charakteristikum



Figur 6. Profil einer natürlichen Steppe.

von alten Steppenböden sind. Der Untergrund ist von homogener Struktur, ungeschichtet, stets kalkig, sein Eisengehalt ist oxydiert, weshalb der Boden immer gelb und niemals grau ist.

6. Steppenwaldboden.

Aus dem tiefer gelegenen transdanubischen Becken erheben sich isolierte Kegel. Diese isolierten Berge sind Reste der Basalteruptionen und stehen mit den Gebirgen in kleinen orographischen Zusammenhang. Infolge ihrer isolierten Lage ist ihr Boden von sehr trockenem Charakter, denn die Bodenfeuchtigkeit wird hier durch die Luftströmungen — sie mögen aus welcher Richtung immer kommen — in erhöhtem Maße verdunstet.

Als Resultat dieser intensiven Verdunstung häufen sich die Verwitterungsprodukte im Untergrunde an, und es setzt sich hier eine beträchtliche Menge von Kalk ab.

Der Boden verkalkt besonders an der Südlehne in hohem Maße, so daß der bei halbstündiger Dekantation abgeschiedene Schlamm (der in einer 100 mm hohen Wassersäule 30 Minuten schwebend verbleibende tonige Teil) bis 42% Kalk enthält.

Dieser bedeutende Kalkgehalt findet sich in Basaltasche und Basaltgrand, also in Gesteinen, die ursprünglich keinen kohlen sauren Kalk enthalten. Der nun nachgewiesene hohe Kalkgehalt ist sekundär und setzte sich aus den Verwitterungsprodukten der Minerale des Tuffes, infolge der großen Verdunstung während der Sommersaison ab. Auch die Erscheinungsform des Kalkes deutet auf die sekundäre Entstehung. Der Kalk ist mehlig, auch unter dem Mikroskop sind kaum ein bis zwei winzige Kriställchen zu finden. Der größte Teil des Kalkes ist so fein, daß er auch bei der stärksten Vergrößerung formlos erscheint und mit Wasser vermengt nur eine milchige Trübung liefert.

Aus der großen Dürre, welche eine so große Kalkabscheidung verursacht, wäre zu schließen, daß die Hänge infolge Wassermangels kahl sind. Gerade infolge ihrer isolierten Lage fällt jedoch bei jeder Abkühlung reichlicher Tau nieder, welcher die Vegetation hinreichend mit Feuchtigkeit versieht. Durch die Art und Weise der Deckung des Feuchtigkeitsbedarfes allein wird schon die Vegetationsform bestimmt. Wälder können auf diesen Hängen nicht aufkommen, von den Bäumen gedeihen nur jene, die sich gegen die Verdunstung schützen können, doch bleiben auch diese nur zwerghaft (*Quercus lanuginosa*). Das Laub ist schütter, die Sonnenstrahlen erreichen unter ihnen den Boden, so daß eine üppige Vegetation von Blütenpflanzen und Gräsern ermöglicht wird. Unter dieser Pflanzenformation bildete sich der schwarze Steppenboden, der eine Mittelstelle zwischen der Steppen-Schwarzerde und der Rendzina einnimmt; partienweise finden sich Böden, die bald zu der einen, bald zu der anderen Bodenart neigen. Das Profil des Waldbodens ist hier nur noch an wenigen Punkten erhalten, denn durch die von dem Weinbau bedingte Rigolierung und die dadurch erleichterte Abschwemmung, wurde die alte Oberfläche vollständig abgetragen.

Das ursprüngliche Profil ist an noch unberührten Punkten von folgender Beschaffenheit:

Horizont A: humoser schwarzer Boden 40—60 cm (kalkfrei).

Horizont *B*: graue kalkige Schichte 20—30 cm (mit 20—40% Kalkgehalt).

Horizont *C*: Muttergestein (mit 0—5% Kalkgehalt).

Nun muß ich noch jene Beobachtung erwähnen, die ich auf den Basaltkegeln südlich von meinem Gebiete machte. Die Nähe des großen Wasserspiegels des Balatonsees erhöht nämlich die Bodenfeuchtigkeit augenscheinlich, so daß während am Sághegy Vertreter der Steppenvegetation (*Stipa capillata*) anzutreffen sind, am Badacsony bereits auch die Weißbuche auftritt, ein Baum, der in den Waldungen des Komitates Vas nur an den Nordlehnen und in geschlossenen Tälern normal entwickelt vorkommt.

Dieser Unterschied gelangt naturgemäß auch in den Bodenprofilen zum Ausdruck, indem der Horizont *B* im Untergrunde der Schwarzerden am Nordufer des Balatonsees nicht kalkig, sondern eisenschüssig ist. An den Südlehnen liegt jedoch auf dem Basalttuff auch hier nur ein kalkiger Horizont unter der Humusschicht (Boglár). Dieser Unterschied läßt sich einerseits durch die geringe Höhe der an der südlichen Seite befindlichen Basaltkegel, andererseits aber durch Verschiedenheiten in dem Feuchtigkeitsgehalt der Luftströmungen erklären.

7. Auenböden auf den Inundationsgebieten der Flüsse.

Auf den Anschwemmungen der alten Inundationsgebiete der Flüsse wechselten Auen mit bültigen, sumpfigen Strecken ab. In den alten verlassenen Betten siedelte sich eine Wasservegetation an, auf den höheren Rücken aber standen die Auen.

Nach der Regulierung der Flüsse bildete sich in den tief gelegenen verlassenen Flußläufen über dem fluviatilen Schotter ein schwarzer, humoser Boden. Die Humusschichte ist 30—50 cm mächtig und bedeckt entweder den grauen Tonboden, oder den Schotter.

Der Auenboden setzte sich aus den jährlichen Hochwässern ab, in unberührtem Zustande ist der jährliche Zuwachs an seiner Schichtung deutlich wahrnehmbar. Wenn er jedoch Auen trug, so wurde er durch die im Waldboden lebenden Tiere durch und durch zerwühlt und die ursprüngliche Schichtung ging verloren. Heute tritt uns an solchen Stellen das Profil des braunen Waldbodens entgegen. Die Schichtung blieb in der Tiefe intakt.

Wenn die Bäume der Aue in früherer Zeit abgeholzt wurden, und der Boden zur Heugewinnung verwendet wurde, so reicherte sich der obere Horizont unter Einwirkung der Grasvegetation an Humus an

und der Boden hat in feuchtem Zustande das Aussehen von Schwarzerde. Wenn jedoch diese schwarzen Wiesenböden austrocknen, werden sie alle grau, im Gegensatz zu den schwarzen Steppenböden, die auch in trockenem Zustande schwarz bleiben. Der Unterschied zwischen diesen beiden Schwarzerden, der unbedingt in der ohemischen Zusammensetzung des humosen Verwitterungsproduktes wurzelt, könnte durch Bodenuntersuchungen beleuchtet werden.

3. Bericht über meine im Jahre 1912 ausgeführte agrogeologische Übersichtsaufnahme.

Von Dr. G. v. LÁSZLÓ.

Mein heuriges Arbeitsgebiet war jener Teil Westungarns, der etwa durch die Linie Székesfejérvár, Kisbér, Czellödömlök, Keszthely und Lepény umschrieben werden kann. Da genanntes Gebiet einen Teil des Bakonygebirges, das sich diesem anschließende Vulkangebiet, sowie deren vorgelagerte Hügelketten, dann das niedere Hügelland im Komitate Fejér und einige breite Flußtäler und tiefe Talbecken umfaßt, konnte bei einer minderen Detailierung der übersichtlichen Aufnahme dennoch eine große Mannigfaltigkeit der Böden beobachtet werden. Von den in der biologischen, resp. genetischen Bodenklassifikation festgestellten 10 Hauptbodentypen sind 7 hier vertreten, obwohl in sehr ungleicher Verteilung. (Die schwarzen und dunkelbraunen Steppenböden, sowie die Salzböden scheinen gänzlich zu fehlen.) Da ich diesmal mehr auf das Vorkommen der Bodentypen, als auf die Bodenverhältnisse eines engeren Gebietes zu achten hatte, werde ich in der Reihenfolge der Hauptbodentypen über meine Beobachtungen berichten.

I. Lichtbraune (kastanienbraune) Steppenböden.

Diese sind überwiegend am östlichen Rande meines Arbeitsgebietes, im Hügellande des Komitates Fejér vertreten. Ihre nördliche Grenze reicht bis Székesfejérvár und das Moor Sárrét berührend über Peremarton und Vilonya; südlich von der letztgenannten Ortschaft nähert sich diese Grenze dem Balaton und erreicht bei Kenese den hohen Ufersaum, um von hier an in südöstlicher Richtung den See zu umranden. Am charakteristischsten ist dieser Bodentypus naturgemäß über dem Löß entwickelt, wo der $\frac{1}{2}$ —1 m tiefe braune krümmelige Steppenboden allmählich in den lichten, meist Kalkknollen enthaltenden Untergrund übergeht. Auffallende Beispiele dieses Verhaltens bieten einesteiis die großen Lehmgruben der Ziegelöfen bei Székesfejérvár, anderesteils die steilen Wände eines Hohlweges am östlichen Ende der Gemeinde Csajág. An erstgenann-

ter Stelle ist echter Löß, bei Csajág ein Lößsand von lichtbraunem Steppenboden bedeckt.

Bedeutend weniger typisch ist diese Bodenart auf den höheren Hügeln entwickelt, wo die pannonischen Schichten der Oberfläche genähert liegen; an den Lehnen solcher Hügel scheint die Oberkrume stellenweise sogar gänzlich zu fehlen. Die Bodenkultur der Weingärten hat auch nicht unbeträchtlich zum Verwischen eines Bodentypus beigetragen.

II. Die bleichen Waldböden.

Eingedenk der Tatsache, daß der zu einem geographischen Begriff gewordene Bakonyer Wald vom Balaton bis zum Fluße Raab reichte, wäre voranzusetzen, daß in diesem Gebiete die bleichen Waldböden ganz besonders verbreitet seien. Erfahrungsgemäß bewährt sich dieser Satz nur teilweise, da in der Entwicklung, bezw. Erhaltung dieser Bodenart teils die orographische Lage, teils menschliche Eingriffe große Veränderungen zur Folge hatten. Typische bleiche Waldböden sind nur an der nördlichen und nordwestlichen Grenze meines Arbeitsgebietes in großer Ausdehnung zu finden. Am nordwestlichen Abhange des Gebirges, von Kisbér über Bakonyszentlászló, Ugod, Pápakovácsi, Noszlop, Nagyszöllös und Túskevár bis Sümeg, resp. Keszthely erstreckt sich eine breite Zone dieser ausgebleichten Böden. Hier herrschen nicht nur auf den Hügelrücken des breiten Raab-Tales, sondern auch auf den klimatisch feuchten Berglehnen die bleichen Waldböden, in deren tieferem (B) Horizonte eine durchwegs eisenschüssige Lage sich mehr-weniger scharf von dem oberen (A) Horizonte abhebt. Besonders auffallend verschieden sind beide Horizonte, wo der Untergrund in die weitverbreitete Schotterdecke übergeht. Die aus der Oberkrume ausgelaugten organischen und anorganischen Lösungen haben an solchen Stellen (wie z. B. in den großen Schottergruben bei Jákó) den Schotter konglomeratartig verkittet.

An den südöstlichen Lehnen des Gebirges sind die bleichen Waldböden weniger verbreitet, da das überwiegende Rodeland infolge der Austrocknung bereits von braunem, resp. rotem Waldboden bedeckt ist. Als urwüchsiger bleicher Waldboden ist noch jener des Örsi-hegy zu erwähnen, wo über dem rauhen Quarzkonglomerate bloß eine dünne, absolut durchlässige Bodenschicht lagert. Der schwache Baumwuchs war zu einer durchgreifenden Humusbildung ungenügend, infolgedessen der Boden so verarmte, daß in seiner aschgrauen Lage nur das Haidekraut (*Calluna vulgaris*) gedeihen kann. Einen ähnlichen, jedoch noch nicht so gänzlich ausgelaugten bleichen Waldboden fand ich zwischen Zalasántó und Zalaszentlászló am nördlichen Abhange des Kovácsi-hegy.

III. Die braunen, bezw. rotbraunen Waldböden.

Dieser Bodentypus ist auf meinem Arbeitsgebiete vorherrschend anzutreffen. Wie bekannt, sind das solche Waldböden, in denen die ausgelaugten Bestandteile sich wiederum in der Oberkrume angesammelt haben und dort infolge der subärischen Oxydation aus ihren Lösungen als Hydroxyde ausgefällt worden sind. In solchen Bodenprofilen ist immer der oberste (A), dunkel gefärbte Horizont der humusreichste, obzwar das chemische Verhältnis der beiden Horizonte ursprünglich ein verkehrtes war. Das ist der Bodentypus der lichten Waldungen und des Rodelandes; seine Oberkrume ist braun, resp. rotbraun und ist dem Pflanzenwuchse durchgehends günstig. Wo in diesem aus Waldböden entstandenem Steppenboden mehr Eisen enthalten ist, noch mehr aber, wo sein Untergrund kalkreich ist, kann der oberste Horizont (A) eine rötliche Färbung erhalten. Dieser Fall ist auf den südöstlichen Abhängen des Bakony-Gebirges vorherrschend. Hier ist das Muttergestein größtenteils Kalkstein, Kalkdolomit oder ein anderes kalkiges Gestein, daher die zu Ackerböden umgewandelten Waldböden mehr-weniger intensiv rot gefärbt sind. Obwohl auf den Dolomitschollen des Bakony nur geringer Boden anzutreffen ist, weil die schwere und verzögerte Verwitterung dieses Gesteines mit der subärischen Abtragung nicht Schritt halten kann, nimmt der ursprünglich schwarze Boden ausgetrocknet eine rote Färbung an. In diesen Gegenden ist aber die Oberkrume auch des Schotterbodens, ja sogar des Lößes gleichmäßig rot, wie es in so manchen Tälern des Gebirges zu beobachten ist. Noch intensiver rot gefärbt ist der Boden der vulkanischen Bergkuppen (Badaacsony, Haláp, Apátihegy, Kabhegy etc.) dort, wo sie der Waldungen entblößt wurden, was aber auch dem Eisengehalte des Muttergesteines zuzuschreiben ist. Ebenfalls von der Farbe des Muttergesteines stammt die grelle Röte der Verwitterungsprodukte des permischen Sandsteines und Konglomerates, welche am nördlichen Ufersaume des Balaton zutage treten.

IV. Die Sandböden.

Sie sind nur in mäßiger Verbreitung, keine selbständige Bodenzone bildend vertreten, u. zw. binnen der Zone der Steppeböden, wie am Sárvíz des Komitates Fejér, dann binnen der Zone der bleichen Waldböden, wie bei Bakonzszentlászló, Sikátor und Réde, weiterhin bei Monostorapáti im Komitate Zala. Die Sandböden am Sárvíz sind aus jungalluvialen Sedimenten ausgewehrte Stranddünen, mit lichtbrauner Oberkrume der

Steppeböden. Die beiden letztgenannten Vorkommnisse sind Böden älterer, vielleicht pannonischer Sandschichten, weil sie stark ausgelaugt und unfruchtbar sind, wie durchgehends alle jungtertiären Böden.

V. Die Alluvialböden.

Wie ihr Name verrät, sind es Schwemmböden der Flußalluvionen und können in jeder Bodenzone auftreten, ohne die entsprechenden Charaktere aufzuweisen. Sie sind größtenteils einander ähnlich, obwohl von verschiedener Zusammensetzung. So ist der Alluvialboden im Tale des Sárviz reicher an Sand und Glimmer, als z. B. solcher im Tale des Flußes Marcal, jedoch ist ihre Oberkrume (A) eine gleiche graue Bodenart, welche in den schlammigen gelben Untergrund allmählich übergeht.

VI. & VII. Die Wiesentone und Torfböden.

Von identischer Abstammung sind diese beiden Bodenarten gleichzeitig zu erwähnen, umso mehr, als z. B. die Torfböden immer mit den Wiesentonen vergesellschaftet, oder doch wenigstens benachbart vorkommen. Beide sind aus Sedimenten sickernder oder stagnierender Wasser entstanden und daher hauptsächlich Böden abflußloser Becken. Das Moor Sárret in den Komitaten Fejér und Veszprém ist überwiegend mit Torfböden bedeckt, währenddem in den muldenförmigen Tälern bei Papkeszi und Lepsény bloß Wiesenton vorhanden ist. Die weiten Talmündungen am nordwestlichen Ufer des Balaton führen Wiesentone, hingegen sind in den Tälern der Bäche Gyulakeszi, Tapolca und Lesence bis zum Seeufer, dann in einigen Talabschnitten des Marcal die Torfböden vorwiegend. Wiesenton, resp. Torfbodenflächen von geringerem Belange sind noch bei Köveskálá, Kékkút, Öcs, Zalaszántó und Magyarpolány bekannt.

VIII. Die Rohböden oder Skelettböden.

Solche sind in jeder Bodenzone anzutreffen und verdanken ihre Entstehung teils menschlichen Eingriffen, teils (und besonders in hügeligen und bergigen Gegenden) natürlichen Verwitterungsphänomenen. Durch menschliche Arbeit entstehen Rohböden dort, wo die Bodenkultur eine natürliche Bodenbildung verwischt oder hemmend beeinflußt. Hierher gehören nicht nur die rigolierten Böden der Weingärten, sondern auch alle Kulturböden, welche infolge der Tiefenkultur ihre ursprüngliche Struktur eingebüßt haben und das ihrer Bodenzone entsprechende Profil nicht mehr besitzen. Solche Bodenflächen werden infolge der inten-

siven Landwirtschaft immer häufiger. Im Hügellande und Gebirge meines Arbeitsfeldes sind aber auch die natürlichen Rohböden nicht selten. Überall, wo der Prozeß der Bodenbildung träger ist als solcher der Denudation, erreicht das Grundgestein (und sei es ein lockeres oder festes) die Oberfläche, welcher Umstand auch im besten Falle bloß zur Bildung einer derartigen Bodenart führt, welcher alle pflanzlich organischen Nährstoffe fehlen. Bei den rotbraunen Waldböden waren bereits die Dolomitschollen des südwestlichen Bakony erwähnt, deren einige gänzlich bodenfrei zu sein scheinen. An ihnen sind höchstens zeitweise zugeführte Bodenspuren angedeutet, welche vom nächsten trockenen Winde wiederum fortgeführt werden können. Auch binnen der normalen Bodenzonen ist der Gesteinsschutt steiler Berglehnen scharf abgegrenzt, wenn ihn kein Waldbestand deckt, weil in ihnen der bodenbildende Hauptfaktor, das kapillare Sinken und Steigen, folglich ein normaler Lösungsprozeß der meteorischen Wasser fehlt. Als solche betrachte ich nicht nur das Gerölle fester Gesteine (Kalksteine, Konglomerate, Sandsteine, Basalte etc.), sondern auch den Gehängeschutt und Ausbiß jungtertiärer Gesteine mit lockerem Gefüge (Schotter, Sand, Tone, Mergel etc.), welche im besprochenen Gebiete weit verbreitet sind. Im westlichen, nordwestlichen und nördlichen Gebirge des Bakony, ebenso wie im Hügellande südlich des Flußes Séd liegen die jungtertiären Schichten durchgehends zutage und entbehren einer ausgebildeten Bodenschicht. Beispielsweise deute ich nur auf den hohen Ufersaum des Balaton bei Füzfő und die Hügel bei Jenő, wo lediger Schotter, resp. pannonischer Ton an der Oberfläche liegt, ohne ein ausgeprägtes Bodenprofil zu besitzen. Wo letzteres Gestein bewaldet ist, kann in geringer Tiefe bloß eine von Kalk verkittete Lage beobachtet werden, deren Stücke der Pflug allenthalben auf die Oberfläche scharrt.

4. Die Bodenverhältnisse im östlichen Teile Transdanubiens.

(Bericht über die übersichtlichen agrogeologischen Aufnahmen im Jahre 1912.)

VON EMERICH TIMKÓ.

Im Rahmen der Landesaufnahmen 1912 wurde von der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt am 8. Dezember 1910 die übersichtliche Kartierung der Bodenarten Transdanubiens ins Programm aufgenommen. Der mir zugefallene Teil dieser Arbeit umfaßte von den transdanubischen Gebirgsschollen des Ungarischen Mittelgebirges das Pilis-, Gerecse- und Vértes-Gebirge, das Velence-Gebirge, die Hügelländer der Komitate Fejér und Esztergom, Vértesalja und Tolna, die Tiefebene im Komitate Fejér und endlich die Ebene des Donau- und Drau-Tales in den Komitaten Pest, Esztergom, Komárom, Fejér, Veszprém, Tolna und Baranya.

In morphologischen Beziehung weist unser Gebiet drei Formationen auf, u. zw.: Gebirge, Hügelland und Flußebenen. Die Gebirge sind die transdanubischen Gebirgsschollen des ungarischen Mittelgebirges, die am SW-Ufer des Balatonsees beginnen und in NE-licher Richtung bis Budapest streichen.

In dieser NE—SW-lichen Streichrichtung sind die einzelnen Gebirgsgruppen aneinander geordnet, die tektonisch durch zahlreiche gemeinsame Charakterzüge miteinander in Verbindung stehen. Die einzelnen Gebirgstteile sind durch Täler voneinander getrennt, die sich zu breiten Hochebenen erweitern und durch zahlreiche Dislokationen in einzelne Plateaus gegliedert werden.

Von den Hauptgliedern des transdanubischen ungarischen Mittelgebirges bildet das Vértesgebirge die Fortsetzung des Bakony und zieht von der Ebene von Mór-Székesfehérvár gegen NE, also in der Streichrichtung des Bakony bis zu den Tälern von Bicske und Tata, wo die einzelnen Gebirgszüge sich zu einem größeren Gebirgsstock vereinigen. Den westlichen Teil desselben bildet das Gerecse-Gebirge, den östlichen der Felsőhegy, welche letztere Gruppe auch die Berge der Umgebung von Esztergom und Buda umfaßt. Das Gebirge ist durch Längs-

und Quertäler in Schollen gegliedert. Die plateauartigen Rücken der von den Tälern unterbrochenen Schollenkämme bestehen meist aus flachen, ebenen Gebieten (Peneplains), deren Oberfläche jedoch besonders im NE durch die Erosion bereits stark angegriffen ist. Kleinere Bergrücken, ausgewaschene Senken haben denart das Landschaftsbild dieser Hochebenen infolge der Wirkung der Erosion und der Denudation bereits wesentlich verändert.

Die schönen Landschaftszenerien verdankt dieses Gebirge teils seiner tektonischen Struktur, teils dem Grundskelett, welches aus Kalkstein und Dolomit aufgebaut ist. Steile Felsformationen, Kessel, Schluchten, unregelmäßige Risse, kahle Gehänge und im Gegensatz dazu von Wald bestandene Bergrücken und sanft geneigte Berglehnen verleihen dieser Gebirgsgegend einen stets wechselnden Reiz.

An Wasser ist diese Gegend, wie die Kalksteingebirge im allgemeinen, arm. Die tiefe Zerklüftung der Bergrücken, die dolinenartigen tiefen Aushöhlungen der Oberfläche, die Höhlen etc. lassen sämtlich darauf schließen, daß die Erosionskraft des Wassers hier einst eine beträchtliche gewesen sein muß. Die kleineren Bäche folgen auch jetzt noch der Richtung der tektonischen Täler. Die Wasserscheide verläuft auf den Kämmen der Anhöhen der Gebirgszüge.

Die in den Spalten des Dolomits und Kalksteines im Gebirge in die Tiefe sickern Wasser treten als Thermen hauptsächlich bei Tata, in kleinerer Menge bei Galla wieder zutage. Der Vértes wird an seinem E-Rande durch die kristallinische Scholle des Meleghegy begrenzt.

Der Vértes, Gerece und das Esztergom-Buda-Piliser Gebirge wird von einem welligen Vorgebirge eingefaßt, das als Esztergomer und Vértesaljaer Hügelland bekannt ist. Im E und W verflachen diese Hügel und tönen in die Ebene aus, während sie sich jenseits der Ebene im Komitat Fejér dem Tolnaer Hügellande anschließen. Der Bau dieses Hügellandes ist bereits viel einfacher. Es handelt sich gewöhnlich um eine sanft ansteigende Hügelreihe, die aus pontischem (pannonischem) Ton und sandigen Ablagerungen besteht, die auf äolischem Wege zu Löß und Flugsand umgewälzt wurden. Dieses Hügelland, ein typischer Rest der einstigen ungarischen Ursteppe, wird durch tief eingeschnittene Bachtäler und Lößklüfte gegliedert.

Das Vértesaljaer, das Fejérier und Esztergomer Hügelland wird durch jene Täler entwässert, die in der Fortsetzung der tektonischen Täler des Gebirges liegen, also NW—SE-lich streichen.

Im Tolnaer Hügelland erleiden diese Richtungen eine Aenderung, indem die Täler der Sárvíz und der Kapos hier bereits eine N—S-liche

die übrigen Täler aber eine ähnliche oder eine E—W-liche Richtung einschlagen.

In engem Anschluß an die erwähnten Hügelländer liegt, ein noch tieferes Niveau andeutend, die Ebene von Fejér und die ausgedehnten Anschwemmungsgebiete an der Donau und Drau.

Mein Aufnahmegebiet hat eine reiche geologische Literatur, die in der wertvollen zusammenfassenden Arbeit H. TAEGER's: „Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges“ (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, Bd. XVII, Heft 1) ausführlich behandelt wird. Von einer geologischen Beschreibung sehe ich daher hier ab und will die geologischen Verhältnisse nur insofern berühren, als sie mit der Ausbildung des Bodens in unserem Gebiet Berührungspunkte aufweisen.

Von der morphologischen Gestaltung unseres Gebietes läßt sich in einem gewissen Maße auch auf die Verteilung der Bodenverhältnisse schließen.

So zeigt die Gliederung in Gebirge, Hügelländer und Ebenen zugleich in großen Zügen die Ausbildung von verschiedenen Bodenformationen an. Die Gliederung der Landschaft ist aber nicht der einzige und auch nicht der Hauptfaktor der Bodenbildung. Die Ausgestaltung des Bodens ist durch die Vegetation bedingt, die Vegetation wieder ist vom Klima abhängig.

Betrachten wir nun die unter der Wirkung der klimatischen Faktoren ausgebildeten verschiedenen Bodentypen für sich.

Schon der Verteilung der jährlichen Niederschlagsmenge gemäß sind in dem Gebiet drei Teile zu unterscheiden. Das Gebirge weist eine jährliche Niederschlagsmenge von 700—800 mm, das Hügelland eine solche von 600—700 mm und die Ebene eine solche von 500—600 mm auf. Durch diese Verteilung der jährlichen Niederschlagsmenge ist die Feuchtigkeit oder Dürre der einzelnen Gegenden meines Gebietes nur teilweise bedingt. Zahlreiche andere klimatische Faktoren, wie die Temperatur, der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, die Winde etc. ergeben im Verein das klimatische Gepräge dieser Gegend, welches im Boden getreu zum Ausdruck gelangt. Die Vegetation ist hier nämlich nur bei großen Niveaudifferenzen maßgebend, da diese Gegend eines der blühendsten landwirtschaftlichen Kulturgebiete des Landes darstellt. So weisen die mit Wald bestandenen flacheren Spitzen (Penepain) des Vértes, Gerecse und Pilis hinsichtlich der Bodengestaltung einen ganz eigenartigen Typus auf, den Typus der sog. karbonathältigen Humusböden (Rendsina), der unter den verschiedenen Klimazonen besonders als Bodendecke von Kalk- oder Dolomitgebirgen vorkommt. Der petrographi-

schen Beschaffenheit nach ist es schwarzer oder dunkler Tonboden, der in seinem oberen, Horizont *A* aus staubartigem, im Horizont *B* aber bereits aus steintrümmerigem Ton besteht. Der Horizont *C* wird bereits durch das Grundgestein dargestellt. Der Humusgehalt des Horizontes *A* beträgt 2—5%. In feuchteren Gegenden ist darin die Bildung von saurem Humus häufig, an den Abhängen zerfällt er stark ausgetrocknet zu Staub.

Der vorherrschende zonale Typus des Hügellandes ist der kastanienbraune Steppenboden (Tschernosjom). Der petrographischen Beschaffenheit nach ist es Lemboden, dessen Horizont *A* eine körnige, stellenweise schollige Struktur besitzt. Der Horizont *B* ist dunkler und toniger und enthält mehr Kalk in feiner Verteilung. Der Horizont *C* besteht aus tonigem oder sandigem Löß, lößartigem Sand oder Sand, häufig mit den Höhlungen steppenbewohnender Nagetiere. Der Haupttypus findet sich in den ebenen oder schwach gewellten Lößgebieten, wo der Horizont *A* gewöhnlich 25—50 cm, der Horizont *B* 30—80 cm beträgt. Ein solches Gebiet bildet das W-lich von Perbál, Herczeghalom, Bia und dem Bachtale von Sósút-Szászhalombatta gelegene, schwach wellige Gebiet zu beiden Seiten des Tales von Vál bis zum Tale der Sárvíz und der alluvialen Donauebene.

Ein großer Teil der Lößgebiete der Vértesaljaer, Esztergomer und Tolnaer Hügelgegend besitzt infolge der großen Unebenheiten keine einheitlich zusammenhängende Bodendecke. Wo die Lößhügel flachere Rücken bilden, dort findet man typischen kastanienbraunen Lehm Boden von Steppencharakter; an den steileren Abhängen aber und in den unzähligen Rutschgebieten ist die einheitliche Ausbildung der oberen Bodendecke gehemmt; man findet an diesen Stellen auch nicht den normalen zonalen Typus, sondern eine Übergangsart desselben. Im Velence-, bzw. im Meleggebirge, ferner im S-lichen Teil des Tolnaer Hügellandes, sowie auf den tertiären Ablagerungen und Lößgebieten der sich an das Vértes-, Gerecse- und Pilisgebirge unmittelbar anschließenden Vorgebirge herrscht der sog. braune Waldboden vor. Dieser Bodentypus weicht von dem Steppentypus bereits in der petrographischen Beschaffenheit ab, ebenso auch in der Struktur des Profiles und in der chemischen Zusammensetzung. Unser kastanienbrauner Boden von Steppentypus war körniger Lehm, dieser hingegen ist toniger Lehm oder Ton mit scholliger Struktur. Sein Horizont *B* besteht aus nußgroßen Schollen, die Chloride und Sulfate sind ausgelaugt und die Farbe des Bodens ist braun, gelb oder rot. Auch sind diese Bodenarten bedeutend humusärmer, als die kastanienbraunen Steppenböden.

Untertypen von Übergangscharakter bilden die degradierten Steppenböden und die schwach podsolartigen Böden, die der Waldvegetation

gemäß ausgebildet sind. Wo nämlich längere Zeit hindurch eine zusammenhängende geschlossene Waldvegetation vorhanden war, ist im Bodenprofil der schwach ausgelaugte podsolartige Horizont ebenso aufzufinden, wie der eisenschüssige Horizont. Damit erklärt sich die Buntheit der rigolten Weinböden im Tolnaer Hügellande und in der Koppányság, ebenso, wie die des Ackerlandes im Esztergomer und Vértesaljaer Hügellande. Die bunte, braune, graulichgelbe und rote Färbung des Bodens entspricht dem Grade der Degradation, bezw. der Auslaugung.

Eine intrazonale Bodenformation bezeichnet innerhalb der Zonen des braunen Waldbodens und des Steppenbodens der Flugsand.

Größere Flugsand-Gebiete umgeben den Pilis in der Gegend von Vörösvár-Csév und Esztergom-Szentgyörgymező; die W-liche Hügellage des Vértes in dem von Naszály, Szomód, Tata, Bánhida, Galla, Környe, Kecskéd, Oroszlány, Andód und Mór begrenztem Gebiet; in der ganzen Länge des Tales der Sárvíz, wo der Flugsand angefangen vom vereinigten Tale der Sió-Kapos, ferner der Donau entlang in der Umgebung von Czece, Paks, Tolna, Fadd, Nagydorog große Strecken einnimmt.

Dieser Sand ist stellenweise bereits seit langem gebunden und nimmt dort die Eigenschaften des Steppenbodentypus an. Die diluvialen Sande der Komitate Fejér und Tolna und jene, die das westliche Hügellage des Vértes bedecken, besitzen bereits Steppencharakter.

Untergeordnet tritt auf kleineren Gebieten in den Bachtälern und in den Inundationsgebieten der Flüsse Wiesenton und Torf auf. So am Ufer der Sárvíz, dem Válivíz, sowie der Sió-Kapos entlang, in der Umgebung des Velence-Sees und auf der alluvialen Donau- und Drauebene.

Im breiten Alluvium der letzteren Flüsse sind die älteren (altalluvialen) Ablagerungen durch graue (fahle) Bodenarten gekennzeichnet, die infolge der Auslaugung durch die sie bedeckenden Wälder (Galerienwälder) fahl geworden sind. Die jungen Anschwemmungs-Schlammgebiete sind ebenfalls hell und im Alluvium der Drau, sowie in jenem der Donau kalkhaltig.

Die Analyse der hier der geographischen Verbreitung nach beschriebenen Bodentypen und Bodenarten ist im Gange.

5. Bericht über die im Sommer 1912 in den Komitaten Baranya und Somogy ausgeführten übersichtlichen agrogeologischen Aufnahmen.

Von Dr. ROBERT BALLENEGGER.

Die mir gestellte Aufgabe war die übersichtliche Aufnahme der Böden des Hügelgebietes von Somogy-Baranya und des Gebirgslandes im Komitat Baranya. Das aufgenommene Gebiet erstreckt sich auf folgende Generalstabskarten (Maßstab 1:200.000): 35° 46' Belovár, 35° 47' Pápa, 36° 46' Pécs und 36° 47' Székesfehérvár.

Das Somogy-Baranyaer Hügelland ist mit braunem Waldboden bedeckt. Im ursprünglichen, durch die Kultur noch nicht umgewandeltem Zustande tritt diese Bodenart am vortrefflichsten in der Gegend von Karád auf, wo stellenweise über 200 Jahre alte Buchenwaldungen stehen. So beobachtete ich N-lich von Karád im Tale von Kalesd in einem Buchen-Urwalde folgendes Profil:

Horizont A: In 0—30 cm Tiefe grauer, toniger Boden von kantig-körniger Struktur. Der obere Teil 0—12 cm ist dunkler, bräunlich (A_1), der untere, 12—30 cm, heller grau (A_2).

Horizont B: 30—36 cm roter, graugefleckter Ton, stellenweise mit einer Schattierung ins Bräunliche.

Horizont C: 60—150 cm gelblichgrauer Löß, mit Konkretionen im oberen Teil.

Unter dem Löß folgt gelber, rostfleckiger feiner Sand (Pliozän), die Grenze der beiden Schichten wird durch eine etwa 30 cm mächtige Ortsteinschicht bezeichnet.

Der obere Horizont (*A*) ist nicht überall gleich mächtig und stellenweise beträchtlich dünner, an einzelnen Stellen, wo nach der Ausrodung des Waldes das Wasser freien Spielraum hatte, fehlt er sogar. An solchen Stellen bildet dann der Horizont *B* die rötliche oder auch rötlichbraune Oberkrume. Nach Abholzung des Waldes nimmt der Boden infolge der Oxydation der Eisenoxydul-Verbindungen des oberen grauen Horizontes, eine gelbliche Farbe an. Wird er längere Zeit kultiviert, so wird er infolge der Anreicherung an Humus braun.

Den braunen Waldboden charakterisiert am meisten der Horizont *B*, der im ganzen Gebiet sozusagen in stetig gleicher Mächtigkeit auftritt.

Die braunen Waldböden verdanken ihren Ursprung der vereinten Wirkung des Waldes und des kalkigen Untergrundes. Unter der Einwirkung der Wasser, welche die infolge der Verwesung der im Walde den Boden bedeckenden Laubschicht entstehenden Humusstoffe und organischen Säuren in Lösung halten, bleiben von den Verwesungsprodukten auch die Eisenverbindungen in Lösung. Dieses eisenhaltige Wasser sickert in die Tiefe und stößt dabei auf die sich aufwärts bewegende Bodenfeuchtigkeit, die aus dem Löß kohlen-sauren Kalk gelöst hat. Unter der Einwirkung des kohlen-sauren Kalkes wird das in der humushaltigen Lösung befindliche Eisen gefällt und diesem Prozeß verdankt der Horizont *B* seine Entstehung.

Auf eine nähere Charakterisierung dieser Bodenart kann ich erst eingehen, bis die gegenwärtig in Gang befindlichen Analysen vollendet sind.

Derselbe braune Waldboden bedeckt auch das Bergland von Baranya. Die Terra rossa der Umgebung von Pécs ist wahrscheinlich eine mit dem Horizont *B* des braunen Waldbodens idente Bildung.

Die Somogy-Baranyaer Hügelgebiete umgrenzen gegen den Balaton zu, ferner im Sió-Kapos-Tale ausgedehnte Moorflächen. Mit diesen befaßten sich die kgl. ungar. Sektionsgeologen Dr. G. v. LÁSZLÓ und Dr. K. EMSZT im Jahresbericht der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt für 1907 sehr eingehend.

Nach S zu geht das Somogy-Baranyaer Hügelland in die Alluvialebene der Drau über. Im älteren Alluvium sind zweierlei Bodenarten zu finden. An den höheren Stellen grauer, sehr ausgelaugter Podsol, an den tieferen Stellen Wiesenton.

D) *Berichte des chemischen Laboratoriums.*

1. Bericht über die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt im Jahre 1912.

VON DR. KOLOMAN EMSZT.

Die im Jahre 1911 begonnene Einrichtung des Laboratoriums wurde fortgesetzt. Es wurde eine große Nische hergestellt, in deren einem Teile eine kleine Bleinische für Fluorhydrogen-Arbeiten abgesondert untergebracht ist, während der andere abgesperrte Teil ein großes Wasserbad mit selbständigem Wasserzufluß einschließt. Wir richteten Akkumulatoren zur Elektroanalyse ein, elektrische Öfen zum Ausglühen von Präzipitaten, einen Apparat zur Bestimmung des Sinkens des Gefrierpunktes, ein elektrisches Gebläse und einen Weszelszky'schen Radioaktivitäts-Meßapparat. Außerdem wurden zahlreiche Laboratoriumsutensilien aus Glas und Porzellan im Werte von ungefähr 3000 Kronen beschafft. Wir stellen hierfür der Direktion auch an dieser Stelle unseren ergebensten Dank ab.

* * *

Se. Exzellenz der Herr Ackerbauminister ordnete in diesem Jahre die Untersuchung der Badequellen Koronahegy an. Diese Quellen wurden zum ersten Male von AUREL SCHERFEL im Jahre 1875 untersucht. In neuerer Zeit ist das Badeetablissement in das Eigentum des Aerars übergegangen, und mit der neuen Fassung der Quellen ist eine neuerliche Analyse der Quellenwässer notwendig geworden. In ihrem gegenwärtigen Zustande haben die Quellen folgende chemische Zusammensetzung:

1. Trinkquelle in Koronahegy.

1000 g Wasser enthalten in Grammen

Kalium	Ion	K^+	. . . . .	0.0053	gr
Natrium	„	Na^+	. . . . .	0.0968	„
Kalzium	„	Ca^{++}	. . . . .	0.0712	„
Magnesium	„	Mg^{++}	. . . . .	0.0342	„
Eisen	„	Fe^{++}	. . . . .	0.0008	„
Chlor	„	Cl^-	. . . . .	0.0195	„
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	. . . . .	0.1072	„
Hydrokohlen- säure	„	HCO_3^-	. . . . .	0.4851	„
Kieselsäure	„	SiO_3^{--}	. . . . .	0.0091	„
Zusammen				0.8291	g.

Aequivalenten-Prozente der Bestandteile:

Kalium	1.25 %	Chlor	5.01 %
Natrium	39.20 „	$\frac{1}{2}$ Schwefelsäure	20.79 „
$\frac{1}{2}$ Kalzium	33.10 „	Hydrokohlenäure	74.10 „
$\frac{1}{2}$ Magnesium	26.19 „	Zusammen	100.00 %
$\frac{1}{2}$ Eisen	0.26 „		
Zusammen		100.00 %	

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 g Wasser enthalten in Grammen

Kaliumhydrokarbonat	0.0135	gr
Natriumhydrokarbonat	0.3076	„
Kalziumhydrokarbonat	0.1069	„
Magnesiumhydrokarbonat	0.2057	„
Eisenhydrokarbonat	0.0024	„
Natriumchlorid	0.0321	„
Kalziumsulfat	0.1519	„
Kieselsäure	0.0090	„
Zusammen		0.8291 g.

1 l Wasser enthält 51.5 cm³ freie Kohlensäure.

Von Schwefelwasserstoff kaum wahrnehmbare Spuren.

Sinken des Gefrierpunktes = 0.0185° C.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C = 0.0000629

Ohm.

Spezifisches Gewicht des Wassers = 1.00053.

Temperatur des Wassers 6.8° C, bei gleichzeitiger Temperatur der Luft von — 1° C.

2. Wasser der Hauptquelle in Koronahegy.

1000 g Wasser enthalten in Grammen

Kalium	Ion	$K +$	0.0340	gr
Natrium	„	$Na +$	0.1208	„
Kalzium	„	$Ca ++$	0.1075	„
Strontium	„	$Sr ++$	0.0007	„
Magnesium	„	$Mg ++$	0.0453	„
Eisen	„	$Fe ++$	0.0016	„
Chlor	„	$Cl -$	0.0729	„
Schwefelsäure	„	$SO_4 --$	0.3731	„
Phosphorsäure	„	$PO_4 ---$	0.0015	„
Hydrokohlen- säure	„	$HCO_3 -$	0.3297	„
Kieselsäure	„	SiO_3	0.0129	„
Zusammen			1.1000	g.

Aequivalenten-Prozente der Bestandteile:

Kalium	5.69 %	Chlor	13.45 %
Natrium	34.38 „	$\frac{1}{2}$ Schwefelsäure	50.87 „
$\frac{1}{2}$ Kalzium	35.10 „	$\frac{1}{3}$ Phosphorsäure	0.31 „
$\frac{1}{2}$ Magnesium	0.08 „	Hydrokohlen- säure	35.37 „
$\frac{1}{2}$ Strontium	24.38 „	Zusammen	100.00 %
$\frac{1}{2}$ Eisen	0.37 „		
Zusammen		100.00 %	

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 g Wasser enthalten in Grammen

Kaliumhydrokarbonat ($KHCO_3$)	0.0869	gr	
Natriumhydrokarbonat ($NaHCO_3$)	0.0673	„	
Magnesiumhydrokarbonat ($Mg[HCO_3]_2$)	0.2682	„	
Eisenhydrokarbonat ($Fe[HCO_3]_2$)	0.0050	„	
Natriumsulfat (Na_2SO_4)	0.1201	„	
Natriumsulfat (Na_2SO_4)	0.1703	„	
Kalziumsulfat ($CaSO_4$)	0.3651	„	
Strontiumsulfat ($SrSO_4$)	0.0011	„	
Magnesiumphosphat ($Mg_2[PO_4]_2$)	0.0031	„	
Kieselsäure (SiO_3)	0.0129	„	
Zusammen		1.1000	g.

Freie Kohlensäure in 1 l Wasser = 68.3 cm³.Schwefelwasserstoff in 1 l Wasser = 8.3 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0.0370° C.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C = 0.0001175

Ohm.

Spezifisches Gewicht des Wassers = 1.00094 .

Temperatur des Wassers 7.6° C, bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 1° C.

3. Wasser der Nebenquelle in Koronahegy.

1000 g Wasser enthalten in Grammen

Kalium	Ion	K^{+}	. . . . .	0.0112	gr
Natrium	,,	Na^{+}	. . . . .	0.0687	,,
Kalzium	,,	Ca^{++}	. . . . .	0.1117	,,
Strontium	,,	Sr^{++}	. . . . .	0.0006	,,
Magnesium	,,	Mg^{++}	. . . . .	0.0431	,,
Eisen	,,	Fe^{++}	. . . . .	0.0003	,,
Chlor	,,	Cl^{-}	. . . . .	0.0482	,,
Schwefelsäure	,,	SO_4^{--}	. . . . .	0.2898	,,
Phosphorsäure	,,	PO_4^{---}	. . . . .	Spuren	
Hydrokohlen-						
säure	,,	HCO_3^{-}	. . . . .	0.3081	gr
Kieselsäure	,,	SiO_3	. . . . .	0.0099	,,
				Zusammen	0.8916	g.

Aequivalenten-Prozente der Bestandteile:

Kalium	2.30 %	Chlor	10.94 %
Natrium	24.07 „	Schwefelsäure	48.37 „
$\frac{1}{2}$ Kalzium	44.90 „	Hydrokohlenensäure	40.69 „
$\frac{1}{2}$ Strontium	0.10 „	Zusammen	100.00 %
$\frac{1}{2}$ Magnesium	28.54 „		
$\frac{1}{2}$ Eisen	0.09 „		
Zusammen		100.00 %	

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 g Wasser enthalten in Grammen

Kaliumhydrokarbonat ($KHCO_3$)	0.0286	gr	
Natriumhydrokarbonat ($NaHCO_3$)	0.1034	,,	
Magnesiumhydrokarbonat ($Mg[HCO_3]_2$)	0.2592	,,	
Eisenhydrokarbonat ($Fe[HCO_3]_2$)	0.0009	,,	
Natriumchlorid ($NaCl$)	0.0794	,,	
Natriumsulfat (Na_2SO_4)	0.0297	,,	
Strontiumsulfat ($SrSO_4$)	0.0011	,,	
Kalziumsulfat ($CaSO_4$)	0.3793	,,	
Kieselsäure (SiO_3)	0.0099	,,	
Zusammen		0.8916	g.

Freie Kohlensäure in 1 l Wasser = 61 cm³.

Schwefelwasserstoff in 1 l Wasser = 3·5 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0·0325° C.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C = 0·0000962

Ohm.

Spezifisches Gewicht des Wassers = 1·00083.

Temperatur des Wassers 6·9° C, bei gleichzeitiger Lufttemperatur von — 1° C.

4. Das kgl. ungar. Bergamt in Bozovics ersuchte um die Bestimmung der Feuerfestigkeit der durch die Bohrungen zutage geförderten Tonproben. — Die nach dem üblichen Brennverfahren erlangten Ergebnisse waren folgende:

Nr.	Bezeichnung der Grube	Bezeichnung des Tones	Feuerfestigkeits-Grad	Anmerkung
1.	Erbstollen Nr. IV.	Grünlicher Ton	VII	Die Proben 2, 4 und 5 des Erbstollens Nr. I, ferner die Proben 8 und 9 des Erbstollens II, dann die Probe 8 des Erbstollens III, und die Proben 3, 4 und 6 des Erbstollens IV, geben kein zur Zementherzeugung geeignetes Material, dieselben besitzen keine Bindungsfähigkeit.
2.	"	Schwarzer "	VII	
3.	"	Grünlicher "	VII	
4.	"	Dunkelgrüner "	VI	
5.	"	Hellgrüner "	VII	
6.	"	Schwarzrot gefleckter Ton	VII	
7.	"	Grauer Ton	VII	
8.	Erbstollen Nr. II.	Schwarzer "	VI	
9.	"	Grauer "	VI	
1.	Erbstollen Nr. I.	" "	VII	
2.	"	" "	VII	
3.	"	" "	VII	
4.	"	" "	VII	
5.	"	Schwarzer "	VII	
6.	"	Grauer "	VII	
7.	"	Schwarzer "	VII	
8.	Erbstollen Nr. III.	" "	VII	
9.	"	Grauer "	VII	
10.	"	Schwarzer "	VII	

5. Die Zentralkommission der kgl. ungar. Kohlenwerke übersendete 3 Kohlenproben von Komló und 2 von Petrozsény zur Untersuchung; ebenso übersendete die Kohlenbergbau A.-G. in Szápár (Kom. Veszprém) eine Probe zur Untersuchung. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigt die nachstehende Tabelle:

Nr.	Provenienz der Kohle	100 Gewichtsteile enthalten						Berechneter Heizwert	Experi- mentell ermit- telter Heizwert	Auf aschen-, schwefel- und H ₂ O freies Mate- rial umgerechnet		
		C	H	O+N	S	Asche	H ₂ O			C	H	O
1.	Komló IV. Flöz, Anna-Schacht, Gesenke No. III. II. Horizont	67·99	4·40	7·37	6·65	11·83	2·06	66·43	69·50	85·25	5·51	9·24
2.	III. Flöz, Gesen- ke No. III. II. Horizont Hauptflöz	62·86	4·19	4·70	2·17	18·07	3·01	59·92	62·70	81·91	5·45	12·64
3.	V. Flöz, Gesen- ke No. III. II. Horizont.	70·74	4·56	6·68	4·58	10·92	2·84	69·75	70·80	86·29	5·56	8·15
4.	Petrozsény	55·81	6·41	7·87	2·91	22·28	4·72	57·04	56·24	79·63	9·15	11·22
5.	Petrozsény	43·15	4·61	8·23	2·35	33·94	7·72	42·73	43·01	77·07	8·23	14·70
6.	Kohle von Szápár	46·31	4·45	13·42	1·17	10·48	24·14	44·41	43·80	72·20	6·90	20·90
7.	Lignit von Barbolya	55·60	4·88	19·69	3·44	4·18	12·21	52·17	55·43	69·39	6·09	24·56
8.	Antrazit ?	50·70	3·77	7·17	0·51	36·01	1·84	49·42	50·03	82·25	6·12	11·63

6. Im Auftrage Sr. Exzellenz des Herrn Finanzministers unterzog ich das angebliche Rohpetroleum von Feldoboly eine partiellen Destillation; das Resultat derselben war folgendes:

1000 Gewichtsteile Rohpetroleum geben:

Bis 180° C	0·0	Gewt.
Bei 180° C	9·6	„
Von 180°—200° C	19·4	„
„ 200°—230° „	11·5	„
„ 230°—250° „	12·6	„
„ 250°—262° „	7·8	„
„ 262°—275° „	8·9	„
„ 275°—300° „	13·7	„
„ 300°—320° „	7·4	„
„ 320°—330° „	2·1	„
„ 330° C aufwärts	6·9	„

Zusammen 100·0 Gewt.

Auffallend ist bei diesem Rohpetroleum, daß ich bis 108° C kein Destillat erhielt, daß mithin leichtere Kohlenwasserstoffe gänzlich feh-

len; erst bei 180° C begann das erste Destillationsprodukt sich niederzuschlagen. Auch von 330° aufwärts ist der Rückstand ein sehr geringer, was mit den bisherigen Untersuchungsergebnissen des ungarischen Rohpetroleums nicht recht in Einklang steht. Seine Farbe ist hellgelb, kaum fluoreszierend. Beim Rohpetroleum ist eine hellgelbe Färbung die größte Seltenheit. Das spezifische Gewicht ist 0.833. Auf Grund dieser Ergebnisse kann daher das Vorkommen von Petroleum in Feldoboly nur durch einen gründlichen Lokalaugenschein festgestellt werden.

7. Gleichfalls über Auftrag des Herrn Finanzministers untersuchte ich das Wasser des zu den ärarischen Gebäuden des Zollamtes und der Finanzwachabteilung in Felsőtöröcsvár gehörigen Brunnens, welches folgende chemische Zusammensetzung besitzt:

1000 Gewichtsteile enthalten:

Feste Rückstände	4.1270 g
Kalziumoxyd	0.1490 „
Magnesiumoxyd	0.0700 „
Chlor	2.3244 „
Schwefelsäure	keine
Hydrokohlenensäure	Spuren
Salpetersäure	keine
Salpetrige Säure	keine
Ammoniak	keines
Für organische Stoffe verbrauchtes Kaliumpermanganat	0.0164 g

Bituminöse Substanzen, aus deren Vorhandensein auf Petroleum gefolgert werden könnte, sind in dem Wasser nicht enthalten.

Das Wasser ist nicht ungesund; da verwesbare organische Substanzen darin nicht enthalten sind, indessen ist dasselbe vermöge seiner chemischen Konstitution weder zum Trinken geeignet noch zum Kochen zu gebrauchen.

8. Der Reichstagsabgeordnete Dr. ALADÁR SOMOGYI übersendete aus Reesk Erzproben von Mátrabánya mit dem Ersuchen um Analyse derselben.

	Unlöslicher Teil	Schwefel	Eisen	Kupfer	1 Tonne enthält	
					Gold	Silber
I.	53·92	20·42	15·41	7·46	—	—
II.	83·38	6·95	5·69	0·93	3·25 gr	52 gr
III.	43·68	20·75	13·94	11·51	—	—
Schlacke	68·45	—	16·17	1·18	—	—

9. Festigkeitsproben mit Kalkstein im natürlichen Zustande aus SAMUEL FLEISCHL's Kalksteinbruch in Élesd stammend, haben folgendes Resultat ergeben:

	Bruchgrenze pro cm ²
I.	1929 kg.
II.	1843 „
III.	2287 „
IV.	1969 „
V.	2419 „
VI.	2425 „

Die untersuchte Probe war vollkommen homogen, eine Schichtung konnte in derselben nicht festgestellt werden.

10. Dr. FR. SCHAFARZIK übersendete aus Munkács Mineralprodukte mit der Anfrage, ob dies natürlicher Asphalt sei oder nicht. Von 100 g Rohstoff wurde in Petroleumäther eine dunkelbraune, stark fluoreszierende Substanz gelöst, deren Siedepunkt zwischen 280 und 300° lag.

Der Schwefelgehalt ist 0·18%; dies kann als Beweis dafür angesehen werden, daß diese Substanz von natürlichem Asphalt herrührt, da nämlich der aus Steinkohlenteer hergestellte Asphalt einen Schwefelgehalt von 8—12% besitzt, während die natürlichen Asphalte keinen oder nur sehr wenig Schwefel enthalten, weshalb das eingesendete Produkt als natürlicher Asphalt zu betrachten ist.

11. Von Dr. SCHAFARZIK wurde ein Andesit aus Visegrád behufs Feststellung der chemischen Zusammensetzung desselben eingesendet.

	In 100 Gewt.	Molekular- Quotient	Molekular %
SiO_2	59.95	0.99254	63.54
Fe_2O_3	3.45	} 0.09222	5.90
FeO	3.54		
Al_2O_3	18.87	0.18471	11.82
CaO	5.87	0.10482	6.71
MgO	1.35	0.03343	2.14
K_2O	1.73	0.01835	1.17
Na_2O	2.06	0.04282	2.74
H_2O	1.68	0.09333	5.98
Zusammen	99.49	1.56492	100.00

Hievon 3.91 alkalischer Feldspat, welcher 3.91 Al_2O_3 bindet, es bleiben mithin 7.91 Al_2O_3 . Aluminium befindet sich im normalen Gestein (wenn viel Aluminium enthaltende Mineralien nicht vorhanden sind) nur im Feldspat. Nachdem das gesamte $CaO = 6.71$, zur Bindung des Aluminiums nicht genügt, bleibt Al_2O_3 überflüssig. Hieraus folgt, daß ein Teil des CaO aus dem Gestein bereits entfernt ist und daß schon Verwitterungsprodukte vorhanden sind. Dies beweist übrigens die große Menge von Bestandteilen, die mit Salzsäure aus dem Gestein ausgezogen wurden.

Aus dem Gestein sind löslich:

SiO_2	0.21 %
Fe_2O_3	6.48 „
Al_2O_3	4.71 „
CaO	2.64 „
MgO	1.03 „
K_2O	0.10 „
Na_2O	0.52 „
H_2O	1.68 „
Zusammen	17.37 %

12. Tonanalyse (Fundort: Kerekhegy, Kom. Bereg). Gesammelt von Prof. Dr. FR. SCHAFARZIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	65.06 %
CaO	. . . . .	0.38 „
Al_2O_3	. . . . .	18.02 „
Fe_2O_3	. . . . .	2.46 „
K_2O	. . . . .	1.33 „
Na_2O	. . . . .	0.28 „
H_2O	. . . . .	12.81 „
<hr/>		Zusammen 100.34 %

Der Feuerfestigkeitsgrad der sowohl aus dem Rohmaterial als auch aus dem ausgeglühten Material festgestellten Probekörper ist II, d. h. die Probe bleibt bei 1500° C unverändert; sie erhält nur einen schwachen Glanz.

13. Tonanalyse (Fundort: Derekaszögbánya, Komitat Bereg). Gesammelt von Prof. Dr. FR. SCHAFARZIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	46.12 %
CaO	. . . . .	0.20 „
Al_2O_3	. . . . .	40.68 „
K_2O	. . . . .	0.08 „
Na_2O	. . . . .	0.19 „
H_2O	. . . . .	12.90 „
<hr/>		Zusammen 100.17 %

Der Feuerfestigkeitsgrad des Rohmaterials sowohl wie jener des ausgeglühten Materials ist I, d. i. die Proben bleiben bei 1500° vollkommen unverändert.

14. Kgl. ungar. Sektionsgeologe Dr. K. v. PAPP sucht um die Untersuchung eines Gesteines von Vermár (Kom. Gömör) an.

Das übergebene Gestein enthält pro Tonne 85.5 g göldisch Silber und dieses enthält 1.55 g reines metallisches Gold. Außerdem enthält das Gestein 3.23% Kupfer und 0.14% Kobalt.

15. Berging. B. LÁZÁR ersucht um Analysierung eines Kalksteines (Fundort: Ompolymező).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	1.03	Gewt.
CaO	. . . . .	54.77	„
MgO	. . . . .	0.50	„
Fe_2O_3	. . . . .	0.49	„
CO_2	. . . . .	43.62	„

Zusammen 100.41 Gewt.

16. Bergingenieur B. LÁZÁR ersucht um Bestimmung des Gold- und Silbergehaltes zweier Pocherze von Verespatak.

Pocherz No. 1 enthält in 1 Tonne $Au = 374.6$ g

Pocherz No. 1 enthält in 1 Tonne $Ag = 10873$ „

Pocherz No. 2 enthält in 1 Tonne $Au = 154.6$ „

Pocherz No. 2 enthält in 1 Tonne $Ag = 5766$ „

Außer diesen Untersuchungen führte ich folgende Gesteinsanalysen aus:

1. *Phonolit*. Fundort: *Vasas* (Kom. Baranya), *Kisköves*.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	58.97	Gewt.
Al_2O_3	. . . . .	20.18	„
Fe_2O_3	. . . . .	2.11	„
FeO	. . . . .	1.85	„
MnO	. . . . .	0.55	„
CaO	. . . . .	1.02	„
MgO	. . . . .	0.12	„
K_2O	. . . . .	4.28	„
Na_2O	. . . . .	8.45	„
H_2O	. . . . .	2.32	„

Zusammen 99.85 Gewt.

2. *Phonolit. Fundort: Ujszászvár, Steinbruch vor Dobogótető*
(Kom. Baranya).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	57.75	Gewt.
Al_2O_3	. . . . .	19.50	„
Fe_2O_3	. . . . .	3.18	„
FeO	. . . . .	2.59	„
MnO	. . . . .	0.22	„
CaO	. . . . .	1.71	„
MgO	. . . . .	0.10	„
K_2O	. . . . .	4.86	„
Na_2O	. . . . .	7.11	„
H_2O	. . . . .	2.68	„
Zusammen		99.70	Gewt.

3. *Kalzit. Fundort: Rézbánya* (Kom. Bihar).

100 Gewichtsteile enthalten:

CaO	. . . . .	55.68	Gewt.
MgO	. . . . .	0.12	„
CO_2	. . . . .	43.87	„
SiO_2	. . . . .	0.15	„
Zusammen		99.83	Gewt.

4. *Granit. Fundort: Bélörvényes* (Kom. Bihar).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	73.52	Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.02	„
Fe_2O_3	. . . . .	1.60	„
FeO	. . . . .	1.38	„
Al_2O_3	. . . . .	15.44	„
CaO	. . . . .	0.94	„
MgO	. . . . .	0.25	„
K_2O	. . . . .	3.03	„
Na_2O	. . . . .	3.84	„
H_2O	. . . . .	0.46	„
Zusammen		100.48	Gewt.

5. *Gränathaltiger Quarzporphyr. Fundort: Nadalbest (Kom. Bihar).*

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	78.12	Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.16	„
Fe_2O_3	. . . . .	0.82	„
FeO	. . . . .	0.52	„
Al_2O_3	. . . . .	12.24	„
CaO	. . . . .	0.26	„
MgO	. . . . .	0.22	„
K_2O	. . . . .	4.63	„
Na_2O	. . . . .	2.39	„
H_2O	. . . . .	0.84	„

Zusammen 100.18 Gewt.

6. *Ferritischer Diabas. Fundort: Menyháza (Kom. Bihar).*

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	46.91	Gewt.
TiO_2	. . . . .	1.46	„
Fe_2O_3	. . . . .	8.20	„
FeO	. . . . .	2.48	„
MnO	. . . . .	Spuren	
Al_2O_3	. . . . .	17.84	Gewt.
CaO	. . . . .	1.53	„
MgO	. . . . .	10.98	„
K_2O	. . . . .	0.12	„
Na_2O	. . . . .	5.12	„
P_2O_5	. . . . .	0.19	„
H_2O	. . . . .	4.91	„

Zusammen 99.74 Gewt.

7. Quarzporphyr. Fundort: Szuszány (Kom. Bihar).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	77.59	Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.12	„
Fe_2O_3	. . . . .	1.16	„
FeO	. . . . .	0.49	„
Al_2O_3	. . . . .	12.47	„
CaO	. . . . .	0.31	„
MgO	. . . . .	0.31	„
K_2O	. . . . .	4.81	„
Na_2O	. . . . .	2.38	„
H_2O	. . . . .	0.85	„
Zusammen		100.49	Gewt.

8. Diabas. Fundort: Menyháza (Kom. Bihar).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	47.39	Gewt.
TiO_2	. . . . .	1.12	„
Fe_2O_3	. . . . .	7.85	„
FeO	. . . . .	2.15	„
MnO	. . . . .	Spuren	
Al_2O_3	. . . . .	18.10	Gewt.
CaO	. . . . .	9.69	„
MgO	. . . . .	6.88	„
K_2O	. . . . .	0.50	„
Na_2O	. . . . .	3.12	„
P_2O_5	. . . . .	0.12	„
H_2O	. . . . .	3.06	„
Zusammen		99.99	Gewt.

9. Gestein von spilitischer Struktur. Fundort: V. Popi, Berkény
(Kom. Bihar).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	55.23	Gewt.
TiO_2	. . . . .	1.83	„
Fe_2O_3	. . . . .	4.92	„
FeO	. . . . .	4.77	„
MnO	. . . . .	Spuren	
Al_2O_3	. . . . .	16.17	Gewt.
CaO	. . . . .	5.75	„
MgO	. . . . .	4.17	„
K_2O	. . . . .	1.17	„
Na_2O	. . . . .	6.03	„
P_2O_5	. . . . .	0.11	„
H_2O	. . . . .	0.64	„

Zusammen 100.79 Gewt.

10. Quarzporphyrit. Fundort: Nadalbest (Kom. Bihar).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	. . . . .	66.20	Gewt.
TiO_2	. . . . .	0.57	„
Fe_2O_3	. . . . .	3.89	„
FeO	. . . . .	2.19	„
MnO	. . . . .	Spuren	
Al_2O_3	. . . . .	15.71	Gewt.
CaO	. . . . .	0.84	„
MgO	. . . . .	1.62	„
K_2O	. . . . .	3.45	„
Na_2O	. . . . .	4.15	„
P_2O_5	. . . . .	0.14	„
H_2O	. . . . .	1.54	„

Zusammen 100.30 Gewt.

2. Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

4. Mitteilung (1912.)

VON DR. BÉLA V. HORVÁTH.

I. Sand- und Tonanalysen.

1. **Sand** aus der Gemarkung von *Torda* (Kom. Torda-Aranyos). Zur Analyse übergeben von S. FLEISCHL, Budapest, am 6. August 1912. Anst. Z. 531—1912, Laborat. Z. L. 34—1912.

Die Hauptbestandteile des Sandes sind die folgenden:

SiO_2	95.07 %
Fe_2O_3	1.07 %

Aus dem Gesichtspunkte der Glasfabrikation ist es ein mittelmäßiges Material.

2. Künstlicher sandiger **Ton** (Feuerzement).

Zur Bestimmung der Feuerfestigkeit eingesendet von Ing. J. BÁBICZKY in Budapest, am 6. Februar 1912. Anst. Z. 101—1912, Laborat. Z. L. 6—1912.

Der Ton, welcher in Salzsäure nicht brauste und dessen Wasserlösung eine neutrale Reaktion ergab, verhielt sich betreffs der Feuerfestigkeit folgendermaßen:

Die daraus verfertigten Pyramiden erwiesen sich in den Öfen von 1000, 1200 und 1500° C feuerfest, doch wurde ihre Oberfläche nach dem Ausbrennen bröckelig.

Der Feuerfestigkeitsgrad des Tones ist daher I.

Industriell wäre er verwertbar, wenn er vor dem Brennen mit fetterem Tone vermennt würde.

3—5. Bodenprofil eines sandigen **Lehmes** aus der Gemarkung von *Tuzsér* (Kom. Szabolcs).

Siehe bei den Bodenanalysen auf Seite 323 (7).

6—8. *Ton* aus der Gemarkung von Simapuszta (Kom. Szabolcs).

Drei Tonproben, zur Bestimmung der Feuerfestigkeit eingesendet von A. KLÁR, dipl. Landwirt in Nyiregyháza, am 27. März 1912. Anst. Z. 260—1912, Laborat. Z. L. 11—1912.

Die drei hellgrauen Tonproben, die mit Salzsäure brausten, verhielten sich betreffs der Feuerfestigkeit wie folgt:

I. Die Pyramiden brannten in dem Ofen von 1000° C mit hellroter, im Ofen von 1200° C mit dunkelgrauer Farbe aus und ihre Oberfläche überzog sich mit einer porzellanartigen Kruste; im Ofen von 1500° C schmolzen sie jedoch.

Dieser Ton gehört also in die Gruppe der weniger feuerfesten Tone, sein Feuerfestigkeitsgrad beträgt IV.

II. Die aus der zweiten Probe gefertigten Pyramiden brannten in dem Ofen von 1000° C mit hellroter Farbe, im Ofen von 1200° C mit dunkelgrauer Farbe aus und überzogen sich mit einer porzellanartigen Kruste. Im Ofen von 1500° C schmolzen sie jedoch.

Dieser Ton gehört demnach zu den weniger feuerfesten Tönen, sein Feuerfestigkeitsgrad beträgt IV.

III. Die aus der dritten Probe angefertigten Pyramiden brannten in dem Ofen von 1000° C mit hellgrauer Farbe aus; im Ofen von 1500° C schmolzen sie jedoch.

Dieser Ton gehört also zu den minder feuerfesten Tönen, sein Feuerfestigkeitsgrad beträgt IV.

Industriell sind sie zur Fabrikation von Ofenkacheln, Dachziegeln, Pfeifenköpfen und Tonwaren zu verwenden.

Zur Ziegelfabrikation sind alle drei Tone, besonders aber die ersten zwei zu empfehlen.

9. *Ton* aus der Gemarkung von Bán (Kom. Trencsén).

Zur Bestimmung der Feuerfestigkeit eingesendet von Baumeister G. BÉLIK in Bán am 14. Mai 1912. Anst. Z. 381—1912, Laborat. Z. L. 20—1912.

Der rötlichbraune Ton brauste mit Salzsäure nicht und verhielt sich betreffs seiner Feuerfestigkeit folgendermaßen:

Die gefertigten Pyramiden brannten im Ofen von 1000° C mit hellbrauner, im Ofen von 1200° C mit dunkelbrauner Farbe aus. Im Ofen von 1500° C schmolzen sie jedoch zu brauner Schlacke.

Dieser Ton gehört also zu den weniger feuerfesten Tönen, sein Feuerfestigkeitsgrad beträgt IV.

Zur Ziegelfabrikation ist er sehr geeignet.

10. *Ton* aus der Gemarkung von Kácsfürdő (Kom. Borsod).

Zur Bestimmung seiner Feuerfestigkeit eingesendet von Frau Wwe ADAM MAJTHÉNYI in Mezönyárad (Kom. Borsod) am 16. Mai 1912. Anst. Z. 384—1912, Laborat. Z. L. 25—1912.

Der graue unteroligozäne Kisczeller Ton, der in Salzsäure brauste, verhielt sich betreffs der Feuerfestigkeit wie folgt:

Die daraus gefertigten Pyramiden brannten im Ofen von 1000° C mit hellgrauer Farbe aus. Im Ofen von 1200° C begannen die dunkelgrauen Pyramiden bereits sich zu deformieren und erhielten Sprünge, im Ofen von 1500° C schmolzen sie zu grauer Schlacke.

Aehnlich verhielten sich auch die daraus gefertigten Dachziegeln und Rohre.

Dieser Ton gehört demnach zu den weniger feuerfesten Tonen, sein Feuerfestigkeitsgrad ist IV.

Industriell ist er zur Fabrikation von Ziegeln, Dachziegeln und Röhren verwendbar, doch darf bei der Fabrikation keine Hitze von über 1000° C angewendet werden.

11—12. *Ton* von der gräfl. Bavorovszkyschen Herrschaft in *Pakrae* (Komitat Požega).

Das Tonlager befindet sich 1 km NW-lich von der Ortschaft Drgović, 1½ km von der herrschaftlichen Eisenbahn, an der nach Daruvár führenden Straße.

Das Tonlager besitzt eine Ausbreitung von 4—6 km² und wird von einer 3 m mächtigen Lehmschicht bedeckt. Unter dieser folgt A) 2—4 m mächtiger grauer, mehr weicher Ton, unter diesem aber B) ebenfalls grauer, härterer Ton.

In der Nähe dieses Tonlagers kommt auch rötlicher Ton vor.

A) Der graue, weichere Ton zerfällt in Salzsäure ohne Brausen. Betreffs der Feuerfestigkeit verhielt er sich wie folgt:

Die daraus gefertigten Pyramiden brannten im Ofen von 1000° C mit hell rotbräunlicher Farbe, im Ofen von 1200° C mit dunkel rotbrauner Farbe aus; im Ofen von 1500° C schmolzen sie zu bräunlicher Schlacke.

Dieser Ton gehört demnach zu den weniger feuerfesten Tonen, sein Feuerfestigkeitsgrad beträgt IV.

Industriell ist derselbe zur Fabrikation von Ofenkacheln, Dachziegeln, Pfeifenköpfen, Tonwaren, Röhren, Ziegeln usw. verwendbar.

B) Der graue, fettige, härtere Ton brauste in Salzsäure stark und verhielt sich betreffs seiner Feuerfestigkeit folgendermaßen:

Die Pyramiden brannten in den Öfen von 1000 und 1200° C mit hellgrauer Farbe aus, waren jedoch sehr bröckelig und erhielten Sprünge. Im Ofen von 1500° C schmolzen sie zu brauner Schlacke.

Dieser Ton gehört zu den minderwertigen Tonen und ist industriell wertlos.

13. *Ton* von einer Berglehne in der Gemarkung von *Nyárászent-anna* (Kom. Maros-Torda).

Der gelblichgraue Ton, der in Salzsäure heftig brauste, verhielt sich betreffs seiner Feuerfestigkeit folgendermaßen:

Die daraus gefertigten Pyramiden brannten in den Öfen von 1000 und 1200° C mit hellbrauner Farbe aus, im Ofen von 1500° C jedoch schmolzen sie zu schwarzer Schlacke.

Dieser Ton gehört demnach in die Gruppe der weniger feuerfesten Tone, sein Feuerfestigkeitsgrad beträgt IV.

Industriell ist er zur Fabrikation von Ofenkacheln, Dachziegeln, Röhren, Pfeifenköpfen, Töpferwaren, Ziegeln usw. verwendbar.

14. *Ton* aus der Gemarkung von *Púj* (Kom. Hunyad).

Der glimmerige, graue Ton, der mit Salzsäure brauste, ist in unmittelbarer Nachbarschaft der Eisenbahnstation 50 m mächtig, seine Flächenausdehnung konnte bisher (18. III. 1912) noch nicht ermittelt werden.

Betreffs der Feuerfestigkeit verhielt er sich wie folgt:

Die daraus gefertigten Pyramiden brannten in den Öfen von 1000 und 1200° C mit hellbrauner Farbe aus, in dem Ofen von 1500° C schmolzen sie jedoch zu brauner Schlacke.

Der Ton gehört also zu den weniger feuerfesten Tonen, sein Feuerfestigkeitsgrad ist IV.

Industriell ist er zur Fabrikation von Ofenkacheln, Dachziegeln, Röhren, Pfeifenköpfen, Töpferwaren usw. verwendbar.

15. *Pontischer Ton* von der Baron GUSTAV SPRINGER'schen Domäne in *Pusztalesvári* (Kom. Győr).

Der hellgraue Ton, der in Salzsäure heftig brauste, verhielt sich betreffs seiner Feuerfestigkeit wie folgt:

Die daraus gefertigten Pyramiden brannten in den Öfen von 1000 und 1200° C mit dunkelgrauer Farbe aus, nach einigen Tagen zerfielen sie jedoch ganz zu Staub. In dem Ofen von 1500° C begannen sie zu schmelzen, zerfielen jedoch nicht.

Der Ton ist industriell wertlos.

II. Gesteinsanalysen.

16. *Eisenerz* aus der Gemeinde *Nekézseny* (Kom. Borsod).

Zur Analyse übergeben von J. TÓTH in Nekézseny am 2. Mai 1912.
Anst. Z. 345—1912, Laborat. Z. L. 19.

Der Eisenoxyd- (Fe_2O_3) Gehalt des Erzes beträgt 49·01%, sein Eisengehalt (Fe) 34·28%.

Das Gestein ist industriell verwertbar.

17. Hämatitisches *Manganerz* von *Borszék* (Kom. Csík).

Zur Analyse übergeben von Ing. B. RÓNAY Budapest am 16. Mai 1912. Anst. Z. 434—1912, Laborat. Z. L. 21—1912.

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate:

Feuchtigkeit	2·22%
SiO_2	49·27%
Fe_2O_3	10·87%
Al_2O_3	9·53%
Mn_3O_4	25·60%
CaO	2·16%
MgO	0·07%
P_2O_5	0·04%
S	0·08%
	<hr/>
	99·84%

18. *Manganerz* von *Gyergyóholló* (Kom. Csík).

Zur Analyse übergeben von Ing. B. RÓNAY Budapest am 16. Mai 1912. Anst. Z. 434—1912, Laborat. Z. L. 21—1912.

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate:

Feuchtigkeit	1·40%
SiO_2	56·86%
Fe_2O_3	13·52%
Al_2O_3	5·08%
Mn_3O_4	21·05%
CaO	1·88%
MgO	0·02%
P_2O_5	0·04%
S	0·04%
	<hr/>
	99·89%

19—22. *Eisenerze* und *Manganerz* aus dem Komitat *Krassószörény*.

Zur Analyse eingesendet von Rechtsanwalt Dr. J. HORVÁTH Karánsebes. Anst. Z. 567—1912, Laborat. Z. L. 35—1912.

1. *Eisenerz* aus der Gemarkung von Rumunjest (Gegend Valea lui Bég):

SiO_2	74.57%
Fe_2O_3	16.29%

2. *Eisenerz* aus der Gemarkung von Balosest (Valea Urszuluj):

SiO_2	83.16%
Fe_2O_3	10.49%

3. *Eisenerz* aus der Gemarkung von Petrosza (Kapu Dialuluj):

SiO_2	28.91%
Fe_2O_3	62.64%

4. *Manganerz* aus der Gemarkung von Krivina (Berg Mutul):

SiO_2	48.58%
Fe_2O_3	2.78%
Mn_3O_4	38.68%

23. *Eisenglimmer* (Hämatit) aus der Gemarkung von *Tomasest* (Kom. Krassószörény), nächst der Glasfabrik.

Zur Analyse übergeben von Rechtsanwalt Dr. J. HORVÁTH Karánsebes. Anst. Z. 579—1912, Laborat. Z. L. 36—1912.

Die Hauptbestandteile sind die folgenden:

SiO_2	34.50%
Fe_2O_3	64.23%

24. *Bauxit* aus dem Komitat *Bihar*.

Zur Analyse übergeben von J. FELEK (Kom. Békés) am 17. August 1912. Anst. Z. 529—1912, Laborat. Z. L. 33—1912.

Das eingesendete Gestein enthält an Kieselsäure (SiO_2) 70.76%, an Fe_2O_3 + Al_2O_3 20.27%.

Das Gestein ist industriell wertlos.

25. *Manganerz* aus der Gegend Valea Brazilov in der Gemarkung von *Felsölapugy* (Kom. Hunyad).

Zur Analyse übergeben von Rechtsanwalt Dr. J. HORVÁTH Karánsebes. Anst. Z. 689—1912, Laborat. Z. L. 44—1912.

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate:

SiO_2	50.84%
Mn	3.05%

26. *Manganerz* aus dem Valea Abucsi bei *Felsölapugy* (Komitat Hunyad).

Zur Analyse übergeben von Dr. J. HORVÁTH Karánsebes am 6. November 1912. Anst. Z. 725—1912, Laborat. Z. L. 46—1912.

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate:

SiO_2	15.54%
Fe	11.69%
Mn	38.50%

III. Bodenanalysen.

27. *Lehmiger Sandboden* aus der Gemarkung von *Homokszentgyörgy* (Kom. Somogy).

Zur Analyse übergeben von J. BUCHWALDER Budapest am 19. März 1912. Anst. Z. 277—1912, Laborat. Z. L. 13—1912.

Die chemische Analyse hatte folgende Resultate:

Humus	2.91%
K_2O	0.69%
P_2O_5	0.10%
N	0.21%
Toniger Teil	16.10%
Sandiger Teil	83.90%
CaO	0.11%

28. *Sandiger Boden* aus der Gemarkung von *Páka* (Kom. Zala).

Zur Analyse übergeben von I. DURKÓ in Páka am 23. März 1912. Anst. Z. 297—1912, Laborat. Z. L. 12—1912.

Die chemische Analyse ergab folgendes:

Toniger Teil	7.69%
Sandiger Teil	92.31%

29—31. Bodenprofil eines *sandigen Lehmes* aus der Gemarkung von *Tuzsér* (Kom. Szabolcs).

Zur Analyse eingesendet am 20. Jänner 1912 von der Domäne Tuzsér. Anst. Z. 48—1912, Laborat. Z. L. 4—1912.

Die chemische Analyse ergab folgendes:

Bezeichnung	Tiefe	Organische Substanzen (Humus)	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O
I.	Oberfläche	2.90	0.25	0.11	0.90
II.	50 cm.	3.22	0.35	0.13	1.28
III.	100 cm.	2.42	0.32	0.13	0.60

Die drei Glieder dieses Bodenprofils, die in Salzsäure nicht brausten, verhielten sich betreffs ihrer Feuerfestigkeit ganz gleich.

Die daraus verfertigten Pyramiden brannten im Ofen von 1000° C mit hellbrauner Farbe aus; nach dem Brennen war jedoch die Probe I etwas bröckelig; die Pyramiden brannten im Ofen von 1200° C mit dunkel bräunlichroter Farbe aus; im Ofen von 1500° C färbten sie sich Kaffeebraun und begannen zu schmelzen.

Dieser Ton gehört also zu den feuerfesten Tonen, sein Feuerfestigkeitsgrad ist III.

Industriell ist er zur Fabrikation von feuerfesten Ziegeln und Steingut verwendbar.

32—37. Studien über den chemischen Prozeß der Verwitterung.

Zu dieser Studie wurde bisher die Analyse von zwei Bodenprofilen beendet; diese Bodenprofile geben ein Beispiel zur Umwandlung des Löß zu Lehm.

I. Löß, Löß in Verwitterung begriffen, Lehmserie aus der Gemarkung von *Nagyölyved* (Kom. Esztergom).

C) Löß.

Bezeichnung des Bestand teiles	%	Lös-licher Teil %	Positive und negative Bestandteile	%	Gramm-äqui-valente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalen-ten %
Na_2O	0.16	0.16	+ Na	0.12	0.0052	0.8537	0.61
K_2O	0.35	0.35	+ K	0.29	0.0074		0.87
CaO	8.29	8.29	+ + Ca	5.93	0.2958		34.65
MgO	1.60	1.60	+ + Mg	0.97	0.0798		9.35
Fe_2O_3	4.91	4.91	+ + + Fe	3.43	0.1842		21.58
Al_2O_3	4.79	4.79	+ + + Al	2.54	0.2813	32.95	
SO_3	0.05	0.05	- - SO_4	0.06	0.0013	0.8508	0.15
P_2O_5	0.11	0.11	- - $P O_4$	0.15	0.0032		0.38
CO_2	8.92	8.92	- - $C O_3$	12.16	0.4053		47.64
SiO_2	0.05	0.05	- - - - $Si O_4$	0.08	0.0035	0.41	
O Rest				3.50	0.4375	51.42	
Organische Substanz	0.56						
Chem. gebun- denes H_2O	0.48						
Feuchtigkeit	1.30						
In HCl nicht löslicher Teil	70.12						
Summe	101.69	29.23	Summe	29.23			

B) Löß in Verwitterung begriffen.

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Löslicher Teil %	Positive und negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %
Na_2O	0.46	0.46	+ Na	0.34	0.0148	0.5982	2.47
K_2O	0.44	0.44	+ K	0.37	0.0095		1.59
CaO	1.26	1.26	+ + Ca	0.90	0.0449		7.51
MgO	1.33	1.33	+ + Mg	0.80	0.0658		11.00
Fe_2O_3	5.87	5.87	+ + + Fe	4.11	0.2207		36.89
Al_2O_3	4.12	4.12	+ + + Al	2.19	0.2425		40.54
SO_3	0.03	0.03	— — SO_4	0.04	0.0008	0.5916	0.14
P_2O_5	0.29	0.29	— — PO_4	0.39	0.0082		1.39
CO_2	Spur		— — CO_3				
SiO_2	0.02	0.02	— — — — SiO_4	0.03	0.0013		0.22
			— — O Rest	4.65	0.5813		98.25
Organische Substanz	5.02						
Chem. gebundenes H_2O	3.13						
Feuchtigkeit							
In HCl nicht löslicher Teil	78.35						
Summe	100.32	13.82	Summe	13.82			

A.) Lehm.

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Löslicher Teil %	Positive und negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %
Na_2O	0.44	0.44	+ Na	0.33	0.0144	0.4920	2.93
K_2O	0.41	0.41	+ K	0.34	0.0087		1.77
CaO	1.03	1.03	+ + Ca	0.74	0.0369		7.50
MgO	0.93	0.93	+ + Mg	0.56	0.0461		9.37
Fe_2O_3	4.76	4.76	+ + + Fe	3.33	0.1788		36.34
Al_2O_3	3.53	3.53	+ + + Al	1.87	0.2071	42.09	
SO_3	0.04	0.04	- - $S O_4$	0.05	0.0010	0.4864	0.21
P_2O_5	0.29	0.29	- - $P O_4$	0.39	0.0082		1.69
SiO_2	0.03	0.03	- - - $Si O_4$	0.05	0.0022		0.45
			O Rest	3.80	0.4750		97.65
Organische Substanz	6.79						
Chem. Gebundenes H_2O	3.16						
Feuchtigkeit							
In HCl nicht löslicher Teil	80.04						
Summe	101.45	11.46	Summe	11.46			

Übersicht der Analysenresultate.

Bezeichnung des Bestand- teiles	Löß	Löß in Verwit- terung	Lehm	Positive u. nega- tive Bestandteile in Äquivalenten %	Löß	Löß in Verwit- terung	Lehm
Na_2O	0·16	0·46	0·44	+ Na	0·61	2·47	2·93
K_2O	0·35	0·44	0·41	+ K	0·87	1·59	1·77
CaO	8·29	1·26	1·03	+ + Ca	34·65	7·51	7·50
MgO	1·60	1·33	0·93	+ + Mg	9·35	11·00	9·37
Fe_2O_3	4·91	5·87	4·76	+ + + Fe	21·58	36·89	36·34
Al_2O_3	4·79	4·12	3·53	+ + + Al	32·94	40·54	42·09
O_3	0·05	0·03	0·04	— — $S O_4$	0·15	0·14	0·21
P_2O_5	0·11	0·29	0·29	— — $P O_4$	0·28	1·39	1·69
CO_2	8·92	Spur		— — $C O_3$	47·64		
SiO_2	0·05	0·02	0·03	— — — $Si O_4$	0·41	0·22	0·45
Summe	29·23	13·82	11·46	— — O Rest	51·42	98·25	97·65

II. Serie, bestehend aus Löß, Löß in Verwitterung, Lehm aus der Gemarkung von Nagytelekpuszta (bei Hatvan, Kom. Heves).

Gesammelt und zur Analyse übergeben von Sektionsgeologen I. TIMKÓ.

C) Löß.

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Löslicher Teil %	Positive und negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %
Na_2O	0.13	0.13	+ Na	0.10	0.0044	0.9057	0.49
K_2O	0.18	0.18	+ K	0.15	0.0038		0.42
CaO	9.52	9.52	+ + Ca	6.80	0.3391		37.44
MgO	1.36	1.36	+ + Mg	0.82	0.0674		7.44
Fe_2O_3	4.43	4.43	+ + + Fe	3.10	0.1665	0.9007	18.88
Al_2O_3	5.52	5.52	+ + + Al	2.93	0.3245		35.83
SO_3	0.04	0.04	— SO_4	0.05	0.0010		0.11
P_2O_5	0.23	0.23	— PO_4	0.31	0.0065	0.9007	0.72
CO_2	6.40	6.40	— CO_4	8.73	0.2910		32.31
SiO_2	0.01	0.01	— SiO_4	0.02	0.0009		0.10
O Rest				4.81	0.6013		66.76
Organische Substanz	1.82						
Chem. gebundenes H_2O	4.36						
Feuchtigkeit							
In HCl nicht löslichen Teil	65.53						
Summe	99.53	27.82	Summe	27.82			

B) Löß in Verwitterung.

Bezeichnung des Bestand- teiles	%	Lös- licher Teil %	Positive und negative Bestandteile	%	Gramm- äqui- valente	Summe der Gramm- äquivalenten	Äquiivalen- ten %
Na_2O	0·11	0·11	+ Na	0·08	0·0035	0·5300	0·66
K_2O	0·13	0·13	+ K	0·11	0·0028		0·53
CaO	0·67	0·67	+ + Ca	0·48	0·0239		4·51
MgO	0·68	0·68	+ + Mg	0·41	0·0337		6·36
Fe_2O_3	4·36	4·36	+ + + Fe	3·05	0·1638		30·91
Al_2O_3	5·14	5·14	+ + + Al	2·73	0·3023	57·03	
SO_3	0·03	0·03	— — SO_4	0·04	0·0008	0·5274	0·15
P_2O_5	0·02	0·02	— — PO_4	0·03	0·0006		0·11
SiO_2	0·03	0·03	— — — SiO_4	0·05	0·0022		0·42
			— — O Rest	4·19	0·5238		99·32
Organische Substanz	5·43						
Chem. gebun- denes H_2O	6·61						
Feuchtigkeit							
In HCl nicht löslicher Teil	77·78						
Summe	100·99	11·17	Summe	11·17			

A) Kastanienbrauner Lehm.

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Löslicher Teil %	Positive und negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %
Na_2O	0·16	0·16	+ Na	0·12	0·0052	0·4665	1·12
K_2O	0·18	0·18	+ K	0·15	0·0038		0·82
CaO	0·49	0·49	+ + Ca	0·35	0·0175		3·75
MgO	0·51	0·51	+ + Mg	0·31	0·0255		5·47
Fe_2O_3	3·54	3·54	+ + + Fe	2·48	0·1332		28·55
Al_2O_3	4·79	4·79	+ + + Al	2·54	0·2813	60·29	
SO_3	0·03	0·03	— — SO_4	0·04	0·0008	0·4639	0·17
P_2O_5	0·03	0·03	— — PO_4	0·04	0·0008		0·17
SiO_2	0·05	0·05	— — — SiO_4	0·08	0·0035		0·76
			O Rest	3·67	0·4588		98·90
Organische Substanz	5·59						
Chem. gebundenes H_2O	4·80						
Feuchtigkeit							
In HCl nicht löslichen Teil	80·19						
Summe	100·36	9·78	Summe	9·78			

Übersicht der Analysenresultate.

Bezeichnung des Bestand- teiles	Löß	Löß in Verwit- terung	Lehm	Positive u. nega- tive Bestandteile in Äquivalenten %	Löß	Löß in Verwit- terung	Lehm
Na_2O	0·13	0·11	0·16	$\begin{array}{c} + \\ Na \end{array}$	0·49	0·66	1·12
K_2O	0·18	0·13	0·18	$\begin{array}{c} + \\ K \end{array}$	0·42	0·53	0·82
CaO	9·52	0·67	0·49	$\begin{array}{c} + + \\ Ca \end{array}$	37·44	4·51	3·75
MgO	1·36	0·68	0·51	$\begin{array}{c} + + \\ Mg \end{array}$	7·44	6·36	5·47
Fe_2O_3	4·43	4·36	3·54	$\begin{array}{c} + + + \\ Fe \end{array}$	18·38	30·91	28·55
Al_2O_3	5·52	5·14	4·79	$\begin{array}{c} + + + \\ Al \end{array}$	35·83	57·03	60·29
SO_3	0·04	0·03	0·03	$\begin{array}{c} - - \\ S O_4 \end{array}$	0·11	0·15	0·17
P_2O_5	0·23	0·02	0·03	$\begin{array}{c} - - \\ P O_4 \end{array}$	0·72	0·11	0·17
CO_2	6·40			$\begin{array}{c} - - \\ C O_3 \end{array}$	32·31		
SiO_2	0·01	0·03	0·05	$\begin{array}{c} - - \\ Si O_4 \end{array}$	0·10	0·42	0·76
Summe	27·82	11·17	9·78	$\begin{array}{c} - \\ O \text{ Rest} \end{array}$	66·76	99·32	98·90

38—40. *Sodaboden-Profil* aus der Gemarkung von Écska (Kom. Torontál).

Gesammelt und zur Analyse übergeben von Agro-Chefgeologen P. TREITZ.

Zusammensetzung des Salzsäure-Extraktes auf feuchtigkeitsfreien Boden bezogen.

A) Aus 0—15 cm Tiefe.

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %
Na_2O	0·21	+ Na	0·16	0·0068	0·3619	1·88
K_2O	0·44	+ K	0·37	0·0093		2·57
CaO	2·72	++ Ca	1·94	0·0968		26·75
MgO	0·75	++ Mg	0·45	0·0370		10·22
Fe_2O_3	1·96	+ + + Fe	1·37	0·0736		20·34
Al_2O_3	2·35	+ + + Al	1·25	0·1384		38·24
SO_3	0·02	— — $S O_4$	0·02	0·0004	0·3596	0·11
P_2O_5	0·13	— — $P O_4$	0·17	0·0036		1·00
CO_2	2·02	— — $C O_3$	2·76	0·0920		25·58
SiO_2	0·09	— — $Si O_4$	0·14	0·0061		1·70
Summe	10·69	— — O Rest	2·06	0·2575		71·60
Humus	1·17	Summe	10·69			
Stickstoff	0·35					
Mit HCl abgeschiedene $Si O_2$	3·40					

B) Aus 15—30 cm Tiefe.

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %
Na_2O	0·51	+ Na	0·38	0·0165	} 0·6114	2·70
K_2O	0·40	+ K	0·33	0·0084		1·37
CaO	6·32	++ Ca	4·52	0·2254		36·87
MgO	1·72	++ Mg	1·04	0·0855		13·98
Fe_2O_3	2·50	+++ Fe	1·75	0·0940		15·38
Al_2O_3	3·09	+++ Al	1·64	0·1816		29·70
SO_3	0·02	— — $S O_4$	0·02	0·0004	} 0·6085	0·07
P_2O_5	0·13	— — $P O_4$	0·17	0·0036		0·59
CO_2	5·71	— — $C O_3$	7·79	0·2597		42·68
SiO_2	0·07	— — — $Si O_4$	0·11	0·0048	} 55·87	0·79
Summe	20·47	— — O Rest	2·72	0·3400		
Humus	0·80	Summe	20·47			
Stickstoff	0·22					
Mit <i>H Cl</i> abgeschiedene $Si O_2$	4·73					

C) Aus 30—45 cm Tiefe.

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %
$Na_2 O$	0·42	+ Na	0·31	0 0135	0·8628	1·57
$K_2 O$	0·39	+ K	0·32	0·0082		0·95
$Ca O$	10·04	++ Ca	7·18	0·3581		41·50
$Mg O$	3·07	++ Mg	1·85	0·1621		18·79
$Fe_2 O_3$	3·14	+++ Fe	2·20	0·1182		13·70
$Al_2 O_3$	3·45	+++ Al	1·83	0·2027		23·49
$S O_3$	0·01	— — $S O_4$	0·01	0·0002	0·8514	0·02
$P_2 O_5$	0·09	— — $P O_4$	0·12	0·0025		0·29
$C O_2$	10·28	— — $C O_3$	14·03	0·4673		54·89
$Si O_2$	0·08	— — — — $Si O_4$	0·12	0·0052		0·61
Summe	30·97	— — O Rest	3·01	0·3762		44·19
Humus	1·30	Summe	30·97			
Stickstoff	0·21					
Mit HCl abgeschiedene $Si O_2$	4·38					

Übersicht der Analysenresultate.

Bezeichnung des Bestand- teiles	In			Positive u. nega- tive Bestandteile in Äquivalenten %	In		
	0—15	15—30	30—45		0—15	15—30	30—45
	cm Tiefe				cm Tiefe		
Na_2O	0·21	0·51	0·42	+ <i>Na</i>	1·88	2·70	1·57
K_2O	0·44	0·40	0·39	+ <i>K</i>	2·57	1·37	0·95
CaO	2·72	6·32	10·04	+ + <i>Ca</i>	26·75	36·87	41·50
MgO	0·75	1·72	3·07	+ + <i>Mg</i>	10·22	13·98	18·79
Fe_2O_3	1·96	2·50	3·14	+ + + <i>Fe</i>	20·34	15·38	13·70
Al_2O_3	2·35	3·09	3·45	+ + + <i>Al</i>	38·24	29·70	23·49
SO_3	0·02	0·02	0·01	— — <i>S O₄</i>	0·11	0·07	0·02
P_2O_5	0·13	0·13	0·09	— — <i>P O₄</i>	1·00	0·59	0·29
CO_2	2·02	5·71	10·28	— — <i>C O₃</i>	25·58	42·68	54·89
SiO_2	0·09	0·07	0·08	— — — — <i>Si O₄</i>	1·70	0·79	0·61
Summe	10·69	20·47	30·97	— — O Rest	71·61	55·87	44·19

40—42. *Wiesenton-Profil* aus der Gemarkung von *Vajszka* (Kom. Bácsbodrog).

Gesammelt und zur Analyse übergeben von Agro-Chefgeologen P. TREITZ.

A) Aus 0—20 cm Tiefe.

Bezeichnung des Bestandteiles	%	Positive u. negative Bestandteile	%	Gramm-äquivalente	Summe der Gramm-äquivalenten	Äquivalenten %
Na_2O	0.17	+ Na	0.10	0.0057	0.6307	0.90
K_2O	0.36	+ K	0.30	0.0077		1.22
CaO	1.17	++ Ca	0.84	0.0419		6.64
MgO	1.06	++ Mg	0.63	0.0518		8.21
Fe_2O_3	4.45	+++ Fe	3.11	0.1670		26.48
Mn_2O_4	0.06	+++ Mn	0.04	0.0022		0.35
Al_2O_3	6.03	+++ Al	3.20	0.3544	56.20	
SO_3	0.09	— SO_4	0.11	0.0023	0.6286	0.37
P_2O_5	0.10	— PO_4	0.13	0.0027		0.43
SiO_2	0.03	— SiO_4	0.05	0.0022		0.35
TiO_2	0.13	— TiO_4	0.18	0.0064		1.02
Summe	13.64	O Rest	4.92	0.6150	97.83	
Organische Substanz	3.49	Summe	13.64			
N	0.36					

B) Aus 20—35 cm Tiefe.

Bezeichnung des Bestand- teiles	%	Positive und negative Bestandteile	%	Gramm- äqui- valente	Summe der Gramm- äquivalenten	Äquivalen- ten %
Na_2O	0·21	+ Na	0·16	0·0070	0·7217	0·97
K_2O	0·38	+ K	0·32	0·0082		1·14
CaO	1·22	++ Ca	0·87	0·0434		6·01
MgO	1·20	++ Mg	0·72	0·0592		8·20
Fe_2O_3	4·90	+++ Fe	3·43	0·1842		25·52
Mn_2O_4	0·06	+++ Mn	0·04	0·0022		0·31
Al_2O_3	7·10	+++ Al	3·77	0·4175		57·85
SO_3	0·06	— — SO_4	0·07	0·0015		0·21
P_2O_5	0·07	— — PO_4	0·09	0·0019		0·26
SiO_2	0·02	— — — — SiO_4	0·03	0·0013		0·18
TiO_2	0·16	— — — — TiO_4	0·22	0·0079	1·10	
Summe	15·38	— — O Rest	5·66	0·7075	98·25	
Organische Substanzen	2·11	Summe	15·38			
N	0·41					

100·00

100·00

Übersicht der Analysenresultate.

Bezeichnung des Bestand- teiles	I n		Positive u. nega- tive Bestandteile in Äquivalenten %	I n	
	0—20	20—35		0—20	20—35
	cm Tiefe			cm Tiefe	
Na_2O	0·17	0·21	$\begin{matrix} + \\ Na \end{matrix}$	0·90	0·97
K_2O	0·36	0·38	$\begin{matrix} + \\ K \end{matrix}$	1·22	1·14
CaO	1·17	1·22	$\begin{matrix} + + \\ Ca \end{matrix}$	6·64	6·01
MgO	1·05	1·20	$\begin{matrix} + + \\ Mg \end{matrix}$	8·21	8·20
Fe_2O_3	4·45	4·90	$\begin{matrix} + + + \\ Fe \end{matrix}$	26·48	25·52
Mn_3O_4	0·06	0·06	$\begin{matrix} + + + \\ Mn \end{matrix}$	0·35	0·31
Al_2O_3	6·03	7·10	$\begin{matrix} + + + \\ Al \end{matrix}$	56·20	57·85
SO_3	0·09	0·06	$\begin{matrix} - - \\ SO_4 \end{matrix}$	0·37	0·21
P_2O_5	0·10	0·07	$\begin{matrix} - - \\ PO_4 \end{matrix}$	0·43	0·26
SiO_2	0·03	0·02	$\begin{matrix} - - - - \\ SiO_4 \end{matrix}$	0·35	0·18
TiO_2	0·13	0·16	$\begin{matrix} - - - - \\ TiO_4 \end{matrix}$	1·02	1·10
Summe	13·64	15·38	$\begin{matrix} - - \\ O \text{ Rest.} \end{matrix}$	97·83	98·25

Meine bei der chemischen Bodenanalyse befolgte Methode.

Unter den zahlreichen bodenanalytischen und zur Bestimmung der einzelnen Bestandteile dienenden Methoden entschloß ich mich zur folgenden:

Vorbereitung des Bodens. Der Boden wird in einer Porzellanschale mit destilliertem Wasser zu einem festen Brei vermenget, sodann durch $\frac{1}{2}$ mm Filter filtriert und zur Analyse lediglich diese unter $\frac{1}{2}$ mm großen Bodenkörnchen verwendet. Der Zweck dieses Verfahrens ist die im Boden vorkommenden Kalk- oder Eisenkonkretionen und Wurzeln aus der zur Analyse bestimmten Probe auszuschließen. Der filtrierte Boden dient sodann, im Exsikkator bei 60—80° ausgetrocknet, zur Analyse.

In dem so vorbereiteten Boden wird die Feuchtigkeit bestimmt und die Daten der Analyse, um eine Vergleichbarkeit zu erzielen, auf feuchtigkeitsfreien Boden bezogen.

Ferner wird die Kohlensäure, der Humus und der Stickstoff bestimmt.

Die *Kohlensäure* wird am besten auf die Art bestimmt, daß dieselbe aus einer bekannten Menge des Bodens in geeigneter Weise durch Salzsäure frei gemacht, das entweichende Gas getrocknet in einem Kaliapparat aufgefangen wird; die Gewichts-differenz des Kaliapparates ergibt die Menge der Kohlensäure.

Der *Humus* (matière noire) wird nach der Methode von GRANDEAU bestimmt. Am zweckmäßigsten ist es, 5 gr Material mit chemisch reinem Sande in die SCHLEICHER und SCHÜLL'sche Diffusions-scheide zu schütten, diese dann in zylindrische Trichter zu stellen und den Humus nach Entfernung des Kalkes mittels verdünnter Salzsäure, mit Ammoniak zu extrahieren.

Der *Stickstoff* wird nach der Methode KJELDAHL's bestimmt. 5 gr des Materials wird im Beisein von wenig Kupfersulfat in 40 cm³ konzentrierter Schwefelsäure 6 Stunden lang erhitzt. Die ausgekühlte Mischung wird mit Wasser verdünnt und das entstandene Ammoniak nach Zugabe von 200 cm³ 50%-iger Natronlauge und einigen Zinkspannen nach einer 2 stündigen Destillation in normaler Schwefelsäure aufgefangen, sodann die Menge der neutralisierten Schwefelsäure mittels Titrierung bestimmt.

$$N \% = \frac{1.404 \times \text{cm}^3 \frac{1}{2} \text{ n. H}_2 \text{ SO}_4}{\text{gr. Material}}$$

Bereitung des Bodenaus-zuges. Zur chemischen Analyse wird ein Salzsäureextrakt des Bodens verwendet. Man gibt zu je 20 gr des vor-

bereiteten Bodens 200 cm³ von 1.115 dichter Salzsäure, digeriert die Mischung in einem mit dem Uhrglase bedeckten Kochglase 5 Tage lang, u. zw. bei Tage am Wasserbade, bei der Nacht in Zimmertemperatur. Sodann wird die Salzsäurelösung von dem unlöslichen Teil in einen Meßkolben von 1 l Gehalt filtriert, u. zw. derart, daß der Bodenextrakt und das Waschwasser zusammen genau 1 l betrage.

In dem unlöslichen Teile wird die Menge *der durch Salzsäure ausgeschiedenen Kieselsäure* bestimmt. Zu diesem Zwecke wird der am Filter verbliebene Rest in eine Silberschale übertragen, mit 200 cm³ 1%-iger Natronlauge vermengt, 10 Stunden hindurch am Wasserbade erwärmt (das verflüchtigte Wasser muß zeitweise nachgegossen werden), die in der Natronlauge lösliche Kieselsäure nach der Auskühlung filtriert und der Rest gründlich ausgewaschen. Die filtrierte Lösung wird mit Salzsäure stark angesäuert, 4 Stunden lang am Wasserbade erwärmt, die Kieselsäure nach der Auskühlung filtriert, ausgewaschen und im Platintiegel getrocknet und abgewogen. Sodann mit Fluorwasserstoff und Schwefelsäure eingedampft, getrocknet und abgewogen. Der Gewichtsunterschied gibt die Menge der durch Salzsäure ausgeschiedenen Kieselsäure an.

Analyse des Bodenauszeuges. 500 cm³ des Bodenauszeuges (das übrige stellt man für unvorgesehene Fälle beiseite) werden trocken eingedampft. Der trockene Rückstand wird mit 3—4-mal normaler Salpetersäure trocken eingedampft um die organischen Substanzen zu zersetzen und das Ferroeisen zu oxydieren; sodann wird, um die Salpetersäure zu vertreiben neuerlich mit Salzsäure eingedampft und der Rest 6 Stunden lang im Exsikkator bei 110° getrocknet. Sodann wird er in heißer verdünnter Salzsäure aufgelöst, die Lösung von der unlöslichen Kieselsäure in einen 500 cm³ fassenden Meßkolben filtriert, u. zw. derart, daß der von organischen Substanzen und unlöslicher Kieselsäure freie Bodenauszug samt dem Waschwasser 500 cm³ entspreche.

Die Menge der *löslichen Kieselsäure* ergibt sich auf dem gewohnten Wege nach Eindampfung, Glühung, Abwägung, Eindampfung mit Fluorwasserstoff und Schwefelsäure neuerlicher Glühung und Abwägung aus der Gewichts Differenz.

In einem Teil (100 cm³) der 500 cm³ betragenden von organischer Substanz und löslicher Kieselsäure freien Lösung wird die Menge von Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO und MgO bestimmt; in einem anderen Teil (100 cm³) wird das Na_2O und K_2O quantitativ bestimmt; ein dritter Teil (ebenfalls 100 cm³) wird zur Bestimmung der Menge von P_2O_5 , ein vierter gleich großer Teil schließlich zur quantitativen Bestimmung des SO_3 verwendet.

Im ersten Teil wird auf gewohnten Wege mit Ammoniak die

Menge von $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ bestimmt. Die filtrierte Lösung wird auf ein geringes Volum eingedampft, das allenfalls ausscheidende $Al(OH)_3$ filtriert und zu dem früheren Niederschlag gegeben; in der filtrierten Lösung wird das CaO mit oxalsaurem Ammonium, aus dem nun erhaltenen Filtrat aber nach Eindampfung das MgO in ammoniakhaltiger Lösung mittels phosphorsaurem Natrium bestimmt. Der aus Eisenoxyd und Aluminiumoxyd bestehende Niederschlag wird geglüht, abgewogen, dann mit Kaliumpyrosulfat geschmolzen, die Schmelze in verdünnter Schwefelsäure gelöst, das Ferroeisen nach Reduktion mittels Schwefelwasserstoff (und Vertreibung des Schwefelwasserstoffes mittels Kohlensäure) mit Permanganat titriert. Die Gewichts-differenz ergibt nach Abzug des P_2O_5 die Menge des Aluminiumoxyds.

In dem *zweiten* Teil des Bodenaus-zuges werden, nachdem derselbe trocken eingedampft, und in möglichst *wenig* Salzsäure gelöst worden ist (damit die Menge des später zu vertreibenden Ammoniumsalzes gering sei, da sonst ein Alkaliverlust eintreten könnte), mit Ausnahme der Alkalien, die meisten der übrigen Bestandteile mit Ammoniak ausgeschieden, die Lösung auf ein geringes Volum eingedampft, filtriert, das Filtrat trocken eingedampft und die Ammoniumsalze durch Glühen vertrieben. Der Rückstand wird mit Salzsäure angefeuchtet, eingedampft, dann in Wasser gelöst, Barytwasser zugegeben, bis sich eine starke alkalische Reaktion zeigt, dann 1 Stunde lang erwärmt, filtriert; das Filtrat wird nach Zugabe von Ammoniumkarbonat 1 Stunde lang erwärmt, filtriert, das Filtrat trocken eingedampft, die allenfalls noch vorhandenen Ammoniumsalze durch Glühen vertrieben. Dieses letztere Verfahren mit Barytwasser und Ammoniumkarbonat wird nochmals wiederholt. Dann wird der Rest bloß mit Ammoniumkarbonat und Ammoniak behandelt, solange sich die Lösung trübt. Hierauf wird der Rest mit Salzsäure 2—3-mal eingedampft, getrocknet und die Menge von $KCl + NaCl$ abgewogen.

Die Chloride werden sodann in wenig Wasser gelöst und das Kali mit Platinchlorid auf gewohnte Weise niedergeschlagen.

Das Kaliplatinchlorid wird filtriert mit absolutem Alkohol tüchtig gewaschen. Der Niederschlag wird am Filter selbst in heißem Wasser gelöst und in eine vorher abgewogene Porzellanschale filtriert. Die Wasserlösung des Kaliplatinchlorids wird trocken eingedampft in einem Exsikkator bei 130° 1 Stunde lang getrocknet, nach Auskühlung abgewogen.

$$\text{gr } K_2PtCl_6 \times 0.3056 = \text{gr } KCl$$

$$\text{gr } KCl \times 0.6317 = \text{gr } K_2O$$

$$\text{gr } NaCl \times 0.5308 = \text{gr } Na_2O.$$

Der dritte Teil des Bodenaus-zuges wird zwecks Bestimmung des P_2O_5 trocken eingedampft, die Salzsäure mittels 2—3-maligen Eindampfen mit Salpetersäure ganz vertrieben (da das im Beisein von Salzsäure entstehende Königswasser lösend auf das phosphormolybdensaure Ammonium wirken würde). Der Rückstand wird in verdünnter Salpetersäure gelöst und der Phosphor nach dem Verfahren von Woy mit molybdensaurem Ammon zweimal niedergeschlagen, schließlich das phosphormolybdensaure Ammonium nach FINKENER im Gooch-Tiegel abgewogen.

$$\text{gr } (NH_4)_3 PO_4 \cdot 12 MoO \times 0.03753 = \text{gr } P_2O_5.$$

Der vierte Teil des Bodenaus-zuges wird gekocht, die Schwefelsäure (damit das $BaSO_4$ in größeren Kristallen ausscheide) mit heißem $BaCl_2$ niedergeschlagen; die Lösung wird noch 10 Minuten im Sieden gehalten, dann 24 Stunden stehen gelassen. Dann wird filtriert, ausgewaschen, ausgeglüht, mit Salpetersäure angefeuchtet und als schwefelsaures Baryum abgewogen:

$$\text{gr } BaSO_4 \times 0.3430 = \text{gr } SO_3.$$

3. Jahresbericht für 1912.

VON SIGMUND MERSE V. SZINYE.

Bei der im Gemeindehaus in *Diósgyőr* am 29. November 1911 abgehaltenen Verhandlung wurde Herr Vizedirektor TH. V. SZONTAGH und ich mit der Durchführung einer Untersuchung betraut, ob zwischen den Quellen *Királykút* und *Felsőforrás*, entspringend dem *Forrásvölgy* im Komitat *Borsod*, ein Zusammenhang besteht oder nicht, und wenn ja, in welchem Maße.

Mit Rücksicht auf den nahenden Winter waren wir nur unter der Bedingung geneigt die Untersuchung zu beginnen, wenn es uns gewährt würde, dieselbe für den Fall des Eintritts von ungünstigen und unserer Ansicht nach den Erfolg der Untersuchung gefährdenden Wetters einzustellen; diese Bedingung wurde auch in das Protokoll der obbezeichneten Verhandlung aufgenommen.

Nachdem die nötigen Vorbereitungen getroffen wurden, reisten wir am 5. Dezember wieder nach *Diósgyőr* und machten uns an Ort und Stelle ans Werk; wir gingen anfangs gemeinsam vor, bald setzte ich die Arbeit allein fort und führte sie ununterbrochen bis zum 17. Dezember fort. An diesem Tage war ich genötigt die Versuche wegen des immer wiederkehrenden Regenwetters einzustellen.

Behufs Nachweisung des etwaigen Zusammenhanges zwischen der zweifachen Quelle des *Királykút* und der des *Felsőforrás*, wählte ich die Salzungsmethode schon aus dem Grunde, weil für den Fall eines Zusammenhanges aus den gewonnenen Ergebnissen unter besonderen Umständen selbst das Maß des Zusammenhanges zu ermitteln sein würde.

Die Arbeit wurde am 6. Dezember nachmittags um 12^h 30ⁱ begonnen, als wir 20 Stück 50 kg schwere, durch die Finanzwache plombierte, mit Viehsalz gefüllte Säcke in das Bett des *Felsőforrás* etwa 60 Schritte vor der Einfassung der Quelle entleerten. Zu gleicher Zeit nahm ich mehrere Wasserproben zur chemischen Analyse aus beiden Quellen des *Királykút*, aus dem *Felsőforrás* und aus zwei am rechten Talabhang entspringenden Quellen, *Középförás* genannt; aus den zwei letztgenannten Quellen deswegen, weil diese nach einer älteren im Laboratorium der

kgl. ungar. Eisen- und Stahlwerke in Diósgyőr ausgeführten Analyse aus Dolomiten zu entspringen scheinen und so auf Grund ihres höheren Magnesiumgehaltes leicht im Wasser des *Királykút* zu erkennen sind, vorausgesetzt, daß sie zu jenem erheblich beitragen.

Aus den Quellen des *Királykút* nahm ich anfangs dreimal des Tages, später als die an Ort und Stelle ausgeführten qualitativen Kontrollversuche schon auf sehr langsame Veränderung des Salzinhalts des Wassers deuteten, nur zweimal des Tages Wasserproben zur chemischen Analyse. Inzwischen nahm ich jeden zweiten Tag auch vom *Felsőforrás* Wasserproben (natürlich oberhalb der Salzzone), mit der Absicht die etwaige Aenderung des Salzgehaltes auch in jenem beobachten zu können; zugleich maß ich bei jeder Probenahme den Wasserreichtum der Quellen (nach Anleitung des durch das Kulturingenieuramt entsendeten Ingenieurs), weiterhin die Temperatur des Wassers und der Luft.

Die Resultate der chemischen Untersuchungen waren folgende:

Chemische Zusammensetzung der aus dem Felső-forrás, aus den zwei Quellen des Királykút und des Középső-forrás stammenden Wasserproben:

1000 cm ³ Wasser enthalten:	Királykút		Felső- forrás	Középső- forrás	Középső- forrás A
	Hauptquelle	Nebenquelle			
Trockenrückstand	0·3285 gr	0·3285 gr	0·3540 gr	0·3695 gr	0·3390 gr
Ca	0·1154 gr	0·1172 gr	0·1265 gr	0·0843 gr	0·0568 gr
Mg	0·0058 gr	0·0054 gr	0·0050 gr	0·0355 gr	0·0292 gr
Schwefelsäure	Spuren	Spuren	Spuren	stärkere Spuren	nicht vorhanden
Cl	0·0015 gr	0·0016 gr	0·0018 gr	0·0015 gr	0·0015 gr
Gesamthärte bezw. vorübergehende Härte	17·5 Grad	17·6 Grad	18·9 Grad	20·0 Grad	14·7 Grad
Für die Oxydation der organischen Stoffe verbrauchte Menge KMnO ₄	0·00442 gr	0·00521 gr	0·00395 gr	0·00600 gr	0·00379 gr

Aus den Angaben obiger Tabelle ist zunächst festzustellen, daß die Wasser der zwei Quellen des *Királykút* eine fast ganz identische chemische Konstitution haben, obwohl man sie aber nicht bloß für zwei Ausflüsse derselben Quelle betrachten kann, was auch durch die im weiteren folgende, die Ergebnisse der Salzungsmethode enthaltende Tabelle bestätigt wird. Was das Wasser der zwei *Középsőforrás* betrifft, so ist

in diesen der verhältnismäßig hohe Magnesiumgehalt auffallend; dagegen aber enthält das Wasser der Quellen des *Királykút* kaum mehr Magnesium, als jenes des *Felsőforrás*, woraus klar hervorgeht, daß die beiden *Középsőforrás* den *Királykút* nur in sehr geringem Maße speisen können.

In den Wasserproben, entnommen aus den Quellen des *Királykút* und aus dem *Felsőforrás*, bestimmte ich den Kochsalzgehalt mit folgendem Resultate:

1 m³ Wasser enthält *NaCl* in Grammen:

Tag	Tageszeit, Stunde, Minute	Királykút Hauptquelle		Királykút Nebenquelle		Felső forrás		Die Temper- atur der Luft C°
		NaCl	C°	NaCl	C°	NaCl	C°	
7. Dezember	8h v. m.	2·6	9·25					— 5
" "	12h m.	2·3	9·25	2·7	9·25			— 3
" "	3h 30I n. m.	2·4	9·25					— 1·7
8. Dezember	8h 20I v. m.	3·0	9·25					1·2
" "	11h v. m.					3·0	9·1	3
" "	12h m.	2·9	9·25	3·1	9·25			
" "	3h 30I n. m.	3·2	9·25					1·8
9. Dezember	8h v. m.	2·8	9·25					— 0·5
" "	11h 30I v. m.	2·8	9·25	3·3	9·25			2
" "	3h 30I n. m.	3·0	9·4					3·6
10. Dezember	9h 20I v. m.	4·7	9·3					5
" "	11h v. m.					3·1	9·1	7
" "	12h 20I n. m.	6·3	9·4	7·0	9·4			5·5
" "	3h 20I n. m.	7·6	9·4	6·0	9·4			4
11. Dezember	8h 20I v. m.	9·1	9·4	9·1	9·3			4·7
" "	12h m.	9·6	9·4	10·4	9·3			5
" "	3h 30I n. m.	10·2	9·3	11·0	9·3			4·6
12. Dezember	8h 20I v. m.	12·3	9·3	12·6	9·3			3·8
" "	9h 20I v. m.					3·0	9·1	3·2
" "	12h m.	11·0	9·3	13·4	9·3			4·7
" "	3h n. m.	12·8	9·3	10·4	9·3			4·5
13. Dezember	8h 20I v. m.	10·9	9·25	10·8	9·2			0
" "	12h 20I n. m.	11·4	9·25	11·1	9·25			5
" "	3h n. m.	17·0	9·25	11·5	9·25			4
14. Dezember	8h 20I v. m.	11·6	9·25	13·0	9·25			1
" "	10h v. m.					2·1	9·2	3
" "	3h n. m.	12·9	9·25	11·7	9·2			3
15. Dezember	8h 30I v. m.	12·3	9·3	12·1	9·25			3·4
" "	3h n. m.	12·2	9·3	12·2	9·2			5·1
16. Dezember	8h 20I v. m.	12·6	9·3	11·8	9·2			4
" "	9h 30I v. m.					2·2	9·25	4·4
" "	3h n. m.	11·4	9·3	12·1	9·25			5·5
17. Dezember	8h 20I v. m.	12·9	9·3	13·4	9·3			6

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß während sich der Kochsalzgehalt des Wassers vom *Felsöforrás* während der Zeit des Versuches kaum änderte, jener der Wasser der Haupt- und Nebenquellen von *Királykút* sich auf das fünffache steigerte, was nur dem Salze zuzuschreiben ist, welches dem *Felsöforrás* zugeführt wurde. Dieser Umstand bedeutet nun, daß zwischen den Quellen ein Zusammenhang existiert, mit anderen Worten, daß der *Felsöforrás* zur Speisung der Quellen des *Királykút* beiträgt.

Das Maß der Speisung ist nicht zu ermitteln, da sich auf Grund der mitgeteilten Ergebnisse nicht die ganze Menge des in die Quellen des *Királykút* gelangten Kochsalzquantums berechnen läßt. Wenn das Sammeln der Wasserproben so lange hätte fortgesetzt werden können, bis eine wesentliche Abnahme des Kochsalzgehaltes ohne Zweifel festzustellen gewesen wäre, so hätte auch dieser Teil der Frage gelöst werden können.

Zum Schluß kann ich nicht umhin für jene gefällige Bereitwilligkeit, die mir seitens der *kgl. ungar. Eisen- und Stahlfabrik in Diósgyőr* während der Zeit meiner Versuche zuteil wurde, meinen besten Dank auszusprechen.

Die Analyse der aus *Élesd* (Kom. Bihar) durch ALBERT GRUBER dem Laboratorium zugesendeten Eisenerzprobe ergab folgende Resultate:

Unlöslicher Teil	62.02%
Fe_2O_3 (Eisenoxyd)	13.21%
S (Schwefel)	0.12%

Aus *Sóskút* (Kom. Fejér) sendete der dortige Pfarrer K. KÁLMÁN eine kalkhaltige Sandprobe mit dem Ersuchen, dieselbe auf ihren Kalkgehalt und ihre Verwendbarkeit zur Glasfabrikation zu prüfen.

Nach der Untersuchung enthält der Sand viel Eisen und somit läßt er sich unmittelbar nicht zur Glasfabrikation verwenden.

CaO (Kalk)	14.82%
------------------------	--------

Analysenresultate der auf Kalkgehalt untersuchten Bohrproben, eingesendet durch das Herrschaftsgut des Großbesitzers Grafen LUDWIG BATHYÁNY in *Szababattyán*:

Bohrloch I:	4 m: CaO = 39.40%
	13 m: CaO = 26.23%
	28 m: CaO = 36.61%
	48 m: CaO = 40.70%

Bohrloch II:	2 m: $CaO = 38.07\%$
	11 m: $CaO = 37.25\%$
Bohrloch III:	3 m: $CaO = 45.19\%$
	10 m: $CaO = 40.50\%$
Bohrloch IV:	5 m: $CaO = 37.96\%$
	14 m: $CaO = 33.83\%$
Bohrloch V:	7 m: $CaO = 45.24\%$
	19 m: $CaO = 46.73\%$
Bohrloch VI:	1 m: $CaO = 43.35\%$
	6 m: $CaO = 47.50\%$
Bohrloch VII:	8 m: $CaO = 38.37\%$
	12 m: $CaO = 50.48\%$
Bohrloch VIII:	9 m: $CaO = 43.93\%$
	15 m: $CaO = 41.00\%$
Bohrloch IX:	16 m: $CaO = 30.14\%$
	18 m: $CaO = 37.42\%$
Bohrloch X:	10 m: $CaO = 8.54\%$
	13 m: $CaO = 4.04\%$
Bohrloch XI:	2 m: $CaO = 28.02\%$
	17 m: $CaO = 27.93\%$
Bohrloch XII:	18 m: $CaO = 11.89\%$
	20 m: $CaO = 12.47\%$
Bohrloch XIII:	8 m: $CaO = 35.87\%$
	9 m: $CaO = 35.84\%$
Bohrloch XIV:	2 m: $CaO = 34.85\%$
	6 m: $CaO = 28.41\%$
Bohrloch XV:	4 m: $CaO = 34.39\%$
	12 m: $CaO = 30.52\%$

Bohrloch XVI:	}	4 m: $CaO = 16.74\%$
		7 m: $CaO = 38.66\%$
Bohrloch XVII:	}	1 m: $CaO = 31.71\%$
		5 m: $CaO = 28.61\%$
Bohrloch XVIII:	}	3 m: $CaO = 28.74\%$
		6 m: $CaO = 43.70\%$
Bohrloch XIX:	}	8 m: $CaO = 50.12\%$
		11 m: $CaO = 49.68\%$
Bohrloch XX:	}	12 m: $CaO = 32.97\%$
		14 m: $CaO = 31.61\%$
		22 m: $CaO = 32.71\%$
		30 m: $CaO = 23.32\%$

Untersuchung des aus *Vác* durch die bischöfliche Gutsverwaltung eingesendeten und angeblich aus der am Berge *Nagyszál* befindlichen Höhle stammenden *Guanos*:

N (Stickstoff)	1.25%
P_2O_5 (Phosphorsäureanhydrid) . .	nicht vorhanden.

Die untersuchte Probe ist vermutlich kein Guano, sondern sehr fetter roter Ton.

Bestimmung der Löslichkeit des von Sektionsgeologen Dr. A. LIFFA übergebenen *Pyroxenandesits* in verdünnter (1:1) und in konzentrierter 36%-iger Salzsäure.

Verdünnte (1:1) Salzsäure löst	16.99%
Konzentrierte (36%-ige) Salzsäure löst . . .	21.67%

Dr. M. v. PÁLFY übergab mir ebenfalls *Pyroxenandesit* behufs Bestimmung der Löslichkeit desselben in konzentrierter Salzsäure.

Löslicher Teil	25.87%
--------------------------	--------

Am 3. Oktober 1912 reiste ich mit Herrn Vizedirektor TH. v. SZON-
TAGH nach *Bártfajújfalu* (Kom. Sáros), um den in der Umgebung der

naheliegenden Gemeinde *Szemelnye* gegrabenen und angeblich bituminösen Schiefer zu untersuchen.

Die gesammelte Schieferprobe wurde von mir im Laboratorium untersucht, enthielt aber so wenig Bitumen, daß sich die quantitative Bestimmung desselben nicht verlohnte.

Außerdem nahmen wir Tonproben aus dem Bett des neben der benachbarten Gemeinde *Andrásvágása* fließenden Baches *Andrejovka*, welche in Bezug auf Feuerbeständigkeit geprüft wurden.

Die Proben erwiesen sich als *nicht feuerbeständig*, indem sie sich wohl bei einer Temperatur von 1200° C nicht veränderten, bei 1500° C jedoch schmolzen.

Ferro Eisenbestimmungen nach der Methode von J. P. COOKE (mit der Modifikation von TREADWELL) in Gesteinen aus der Sammlung des Herrn Geologen P. ROZLOZNIK.

Basisches Olivin-Ganggestein (Rézbánya).

$$FeO = 6.23\%$$

Ferritischer Diabas (Menyháza).

$$FeO = 2.48\%$$

Quarzporphyr (Szuszány).

$$FeO = 0.49\%$$

Diabas (Menyháza).

$$FeO = 7.85\%$$

Keratodiabas (Berkény).

$$FeO = 4.77\%$$

Keratophyr (Tánkányka).

$$FeO = 1.99\%$$

Granitischer Quarzporphyr (Nadalbest).

$$FeO = 0.52\%$$

Quarzhaltiger Keratophyr (Nadalbest).

$$FeO = 2.19\%$$

Gesamtanalysen aus der geologischen Landesaufnahme stammender Gesteine.

Gesteine aus dem Bihar, Sammlung des Geologen P. Rozlozsnik :

Benennung, Fundort.	Meta- morpher Sandstein (Pojána)	Amphibolit (Felső- girda Kom. Bihar)	Amphibolit (Pojána)	Amphibolit (Felső- vidra)	Quarz porphyr (Réz- bánya)	Porphy- roid (Bulzesd)	Albit Gneiss (Pojána)
H ₂ O bei 110°C ^o	0·15 %	0·10 %	0·10 %	0·15 %	0·29 %	0·04 %	0·06 %
Glüh- verlust	0·79 "	3·08 "	2·11 "	1·65 "	1·90 "	0·85 "	0·81 "
SiO ₂	79·28 "	48·76 "	48·33 "	50·68 "	71·78 "	77·62 "	77·65 "
Fe ₂ O ₃	2·35 "	2·52 "	2·04 "	1·44 "	0·85 "	0·42 "	0·74 "
FeO	1·26 "	9·97 "	5·63 "	7·45 "	1·17 "	0·75 "	0·80 "
Al ₂ O ₃	6·44 "	15·28 "	16·60 "	8·13 "	15·56 "	13·32 "	12·55 "
TiO ₂	0·10 "	1·54 "	0·34 "	0·43 "	0·15 "	0·04 "	0·05 "
MnO	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
P ₂ O ₅	"	0·18 %	"	0·22 %	"	"	"
CaO	4·11 %	8·32 "	11·39 %	12·24 "	0·54 %	0·20 %	0·19 %
MgO	3·01 "	4·94 "	10·31 "	16·17 "	1·59 "	nicht vorhanden	0·47 "
SrO	nicht vorhanden	nicht vorhanden	0·42 "	nicht vorhanden	nicht vorhanden	"	nicht vorhanden
BaO	"	"	nicht vorhanden	0·14 %	"	"	"
Na ₂ O	1·11 %	4·61 %	2·23 %	1·86 "	2·03 %	2·63 %	6·00 %
K ₂ O	2·21 "	0·35 "	0·72 "	0·68 "	4·79 "	4·56 "	1·65 "
Summe :	100·81 %	99·65 %	100·22 %	101·24 %	100·65 %	100·43 %	100·97 %

E) *Sonstige Berichte.*

1. Bericht über meine Studienreise nach Russland im Jahre 1912.

Von EMERICH TIMKÓ.

(Mit den Tafeln II—IV. und 16 Textfiguren.)

Nachdem mir durch die Verfügung Z. 2789 Präs. IX/2 vom 9. Mai 1912 des kgl. ungar. Ackerbauministeriums zum Studium der Bodentypen der Steppengebiete und Halbwüsten des russischen Reiches ein sechswöchentlicher Urlaub erteilt worden war, trat ich mit gütiger Unterstützung der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt und des Ehrendirektors Herrn A. v. SEMSEY am 1. Juni meine agronomische Studienreise an.

Die erste Hälfte des Weges legte ich in der Gesellschaft des Herrn Privatdozenten Dr. J. TUZSON und Herrn Oberrealschullehrer Dr. R. SZTANKOVICS zurück, die die russischen Steppen in botanischer Hinsicht durchforschten und mir viele wertvolle pflanzengeographische Angaben mitteilten. Meine Reiseroute gestaltete sich folgendermaßen: Von *Budapest* über *Warschau* nach *St.-Petersburg*; dann *Moskau-Woronjesch*, von wo ich nach Untersuchung der fetten Steppenböden dieses Gouvernements nach *Orenburg* reiste. Von hier bereiste ich in den Bezirken *Uralsk-Turgaj* Halbwüstengebiete und drang südlich bis in die Gegend des *Aral-Sees*, bis zur Wüste *Karakum* vor. Auf der Rückkehr über *Orenburg*, *Samara* und *Saratow* bereiste ich im Gouvernement *Astrachan* die *Kalmüken-* und *Kirgisen-*Steppen, ferner den *Kaukasus* überschreitend die Halbwüsten von *Transkaukasien* bis *Baku*, von wo ich durch die asiatischen Gouvernements *Baku* und *Stauropol* an die Gestade des *Azowischen Meeres* reiste. Endlich kehrte ich durch die Gouvernements *Jekaterinoslaw*, *Poltawa*, *Podolien* und über *Galizien* nach Hause zurück.

Über die Ergebnisse meiner Studienreise berichte ich in folgenden:

Auf dem oben kurz skizzierten agronomischen Ausfluge führte mich mein erster Weg nach *St.-Petersburg*, um dort das berühmte Do-

KUTSCHAJEFF'sche Agronomische Museum zu besichtigen; ferner um bezüglich der Gebiete des fetten Steppenbodens und bezüglich des Studiums einer ganzen Serie von Bodenarten der Steppe und der Halbwüste den Rat der Mitglieder, beziehungsweise der Leiter der dortigen „Agronomischen Gesellschaft“ zu erbitten. Natürlich benützte ich diese Zeit zugleich zur Besichtigung des jetzt im Bau begriffenen neuen Museums dieser Gesellschaft. Dieses neue Museum enthält reiche Sammlungen von Bodentypen, Profilen, Karten und Landschaftsbildern, die hauptsächlich durch die im Anschluß an die asiatische staatliche Kolonisationsaktion entsendeten agronomischen Expeditionen zusammengebracht wurden. Die Eröffnung des Museums ist für nächstes Jahr geplant, da demselben auch noch die DOKUTSCHAJEFF'sche Sammlung angeschlossen werden und das glänzend ausgestattete Museum auch noch mit den nötigen Laboratorien für fünf bis sechs arbeitende Pedologen versehen werden soll.

In St.-Petersburg besichtigte ich ferner die agronomische Abteilung des kais. *Landwirtschaftlichen Museums* und die *mineralogischen* und *zoologischen* Sammlungen der kais. *russischen Akademie der Wissenschaften* und endlich auch die reichen Sammlungen des *Geologischen Comité*s und der nach der *Zarin Katharina II. benannten Bergakademie*. Überall wurde ich sehr liebenswürdig empfangen. Zu meinem großen Leidwesen waren die Sammlungen der *Agronomischen Gesellschaft* und des *Geologischen Comité*s wegen der Übersiedelung größtenteils gerade ungeordnet und verpackt, so daß eine eingehende Durchsicht derselben nicht möglich war.

Betrachten wir diese Sammlungen nun in Kürze:

Die Sammlung und die Amtslokalitäten des *Geologischen Comité*s befinden sich auf Wassili Ostrow 4 Linie 14 in einem ebenerdigen Palais. Direktor TSCHERNISCHEW hatte die Güte, mir während der Verpackung einen Teil der reichen paläontologischen und petrographischen Sammlungen zu zeigen, von denen das aus dem *Ural-Gebirge* stammende Material zweifellos das wertvollste ist. Eine reiche paläontologische Sammlung aus dem Paläozoikum und Mesozoikum beweist, daß das *Comité* gegenwärtig hier die intensivste Arbeit ausführt. Sehr schön ist auch die Sammlung aus dem Tertiär und ebenso die reiche geologische Sammlung aus den Petroleungebieten. Als ich die Sammlungen besichtigte, kam Direktor TSCHERNISCHEW gerade aus der Duma, wo das Budget der neuen geologischen Anstalt verhandelt wurde. Die neue Anstalt — ein großer Prunkpalast — ist bereits im Bau begriffen und kostet 2 Millionen Rubel. Er wird eine große kuppelartige Vorhalle und im ersten Stock ein großes Museum besitzen.

Auch die mineralogisch-geologische Sammlung der Akademie der

Wissenschaften wird gegenwärtig geordnet. Besondere Beachtung verdienen hier die 11 *Pareiosaurus*-Skelette, die von Professor WLADIMIR PROCHOROVITSCH AMALITZKY, dem gegenwärtigen Rektor des Polytechnikums zu Warschau im südlichen Teile der Dwina in mit Kieselsäure infiltrierten Kalkstein-Konkretionen gefunden wurden und jetzt bearbeitet werden. Derselbe arbeitet jetzt außerdem an der Präparierung weiterer 15 Stück. (Siehe Tafel II.)

Hier besichtigte ich unter der Führung des Paläontologen INNOZENT TOLMATSCHEW auch die sehr reiche Teraklia-Fauna. Vervollständigt wird diese reichhaltige paläontologische Sammlung durch mehrere Reste von

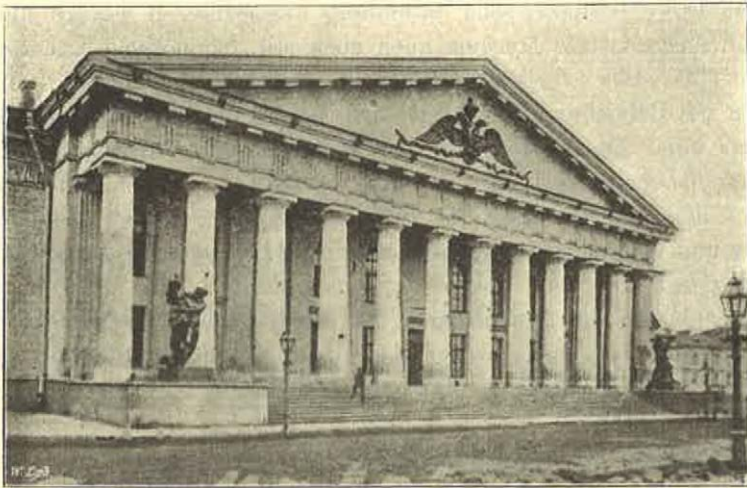


Fig. 1. Die nach der Zarin Katharina II. benannte Bergakademie zu St.-Petersburg.

Rhinoceros, *Bos*, zahlreiche *Mammuth*-Reste aus Sibirien, *Elephas trogonterii* aus der Gegend von Nischninowgorod, mehrere sehr schöne *Ichthyosaurier* und *Myriosaurier* aus Holzmaden, einen wunderschönen *Chelicoprinus* aus dem südlichen Ural. Nicht weniger reichhaltig ist die Gesteinssammlung, die aber noch ganz ungeordnet und nicht einmal magazinartig behandelt ist.

Umso schöner geordnet ist die Sammlung der prachtvollen Bergakademie an der westlichen Ecke des Wassili Ostrow. Es ist nur schade, daß die Instandhaltung dieses prächtigen stylvollen Gebäudes vernachlässigt wird. Der Kustos des Museums, Herr FELLER, klagte, daß er zu Renovierungs-Arbeiten des Gebäudes und des Museums gar nichts bekomme, sodaß der mit prächtigen Fresken verzierte Plafond des Haupt-

saales aus der Zeit Louis XIV mit morschen Holzbohlen gestützt werden muß, da er mit Einsturz droht.

Die Sammlung des Hauptsaales ist geradezu hinreißend. Ich glaube, daß diese Sammlung in Bezug auf Reichhaltigkeit gleich nach der Sammlung des British Museum folgt.

Es sind hier etwa zwanzigttausend Mineralien, Gesteine und Meteorite — hauptsächlich aus Rußland, jedoch auch sonst aus allen Teilen der Erde — ausgestellt und in dieser prächtigen Kollektion ist auch Ungarn, man kann wohl sagen, sehr reich vertreten.

Die Sammlung ist nach dem Grotth'schen System aufgestellt. Eine aus etwa 1400 Stücken bestehende besondere kristallographische Sammlung; 150 Stück Pseudomorphosen; eine kleinere Feldspat-Sammlung und endlich 160 Stück Meteorite von verschiedenen Punkten, besonders aber aus Rußland ergänzen die Sammlung.

In dieser außerordentlich reichhaltigen Sammlung sind aus Ungarn folgende Stücke ausgestellt:

Tellur: Facebánya (3 St.). *Arsen:* Nagyág. *Kupfer:* Iloba, Ujmoldova, Oravicza. *Silber:* Selmecebánya. *Gold:* Boica, Verespatak, Körmöcbánya, Kapnikbánya, Aranyidka, Magurka (insgesamt 14 St.). *Elektrum:* Verespatak (3 St.). *Realgar:* Nagybánya, Felsöbánya, Kapnik, Nagyág (14 St.). *Auripigment:* Tajova, Kapnik, Ujmoldova, Felsöbánya (4 St.). *Antimonit:* Felsöbánya, Körmöcbánya, Selmecebánya, Kapnik (über 30 St.). *Sphalerit:* Rodna, Kapnik, Felsöbánya (über 30 St.). *Alabandit:* Nagyág (4 St.). *Hauerit:* Kalinka (2 St.). *Pyrit:* Kapnik, Rodna (2 St.). *Markasit:* Selmecebánya (2 St.). *Arsenopyrit:* Oravica. *Galenit:* Selmecebánya, Rézbánya, Dognácska. *Argentit:* Selmecebánya (4 St.). *Hessit:* Botes, Rézbánya (4 St.). *Petzit:* Nagyág. *Krennerit:* Nagyág. *Müllerit:* Nagyág (2 St.). *Sylvanit:* Offenbánya (7 St.). *Nagyágit:* Nagyág (10 St.). *Bornit:* Rézbánya. *Chalkopyrit:* Kapnik, Selmecebánya, Oravica (6 St.). *Jamenosit:* Aranyidka (3 St.). *Heteromorphit:* Felsöbánya (3 St.). *Pyrrargyrit:* Selmecebánya (2 St.). *Bournonit:* Nagyág, Felsöbánya, Kapnik (4 St.). *Tetradrit:* Selmecebánya, Kapnik (16—18 St.). *Amethyst:* Körmöcbánya, Selmecebánya (7 St.). *Quarz:* Selmecebánya, Kapnikbánya (15—20 St.). *Rosenquarz:* Selmecebánya (1 St.). *Chalzedon:* Kapnik (6 St.). *Cuprit:* Banat (1 St.). *Edelopal:* Vörösvágás, Cservenitza (Eperjes) (9 St.). *Milchopal:* Vörösvágás (2 St.). *Opal:* Felsöbánya, Telkibánya (4 St.). *Halbopal:* Telkibánya (10 St.). *Hydrophan:* Vörösvágás (1 St.). *Jaspopal:* Telkibánya (1 St.). *Diaspor:* Selmecebánya (2 St.). *Limonit:* Eisenbach, Kom. Bars. *Calcit:* Kapnikbánya, Csiklova, Selmecebánya, Urvölgy (15 St.). *Dolomit:* Felsöbánya. *Ankerit:* Kapnikbánya, Selmecebánya (3 St.). *Smithsonit:* Dognácska, Moldova (2 St.). *Rodochrosit:* Nagyág, Kapnik (20—25 St.). *Siderit:* Moldova, Kapnik (2 St.). *Aragonit:* Selmecebánya, Urvölgy (5 St.). *Cerussit:* Selmecebánya. *Malachyt:* Oravica, Moldova. *Azurit:* Moldova, Oravica, Szomolnok. *Thermonatrit:* Debrecen. *Baryt:* Felsöbánya, Kapnikbánya, Nagybánya, Körmöcbánya, Selmecebánya, Betlér (25—30 St.). *Alunit:* Muzsaj (3 St.). *Brochantit:* Rézbánya. *Gyps:* Körmöcbánya, Selmecebánya. *Urvölgyit:* Urvölgy (2 St.). *Keramohalit:* Hodrusbánya. *Cyanotrychit:* Moldova. *Boromagnesit:*

Rézbánya. *Libethenit*: Libetbánya (5 St.). *Pseudomalachit*: Libetbánya. *Tirolit*: Libetbánya. *Pharmakosiderit*: Selmezbánya. *Evansit*: Zseleznik. *Hemimorphit*: Oravica, Rézbánya. *Epidot*: Oravica. *Serpentin*: Selmezbánya, Limbach. *Metavit*: Dobsina. *Chloropal*: Ungvár. *Biharit*: Rézbánya. *Wollastonit*: Csiklova. *Rhodonit*: Nagyág. *Tremolith*: Rézbánya. *Laumontit*: Nagyág, Selmezbánya. *Retinit*: Szászkabánya. *Wehrlit*: Szarvaskő.

Von *Meteoriten* sind 159 Stück ausgestellt. Der größte unter diesen ist der „*Augustinowka*“, der 1890 bei Augustinowka (Gouvernement Jekaterinoslaw, am Dnjepr) in Löß in etwa 4 m Tiefe gefunden wurde. Es ist ein großer Monolith, an der polierten Seite mit Widmanstätten-schen Figuren, Troilit- und Schreibersit-Einschlüssen. Sein Gewicht beträgt 327.500 gr. Sehr hübsche Meteoreisenblöcke sind noch der „*Petro-pavlovsk*“ und der „*Tubil*“. Ersterer wurde im Jahre 1840 bei Petro-pavlovska im Gouvernement Tomsk in der Goldwäscher-Kolonie am Tom-Fluße gefunden. Sein Gewicht beträgt 7160 gr. Letzterer im Jahre 1891 im Bezirk Atschinsk des Gouvernements Jenisseisk, im goldhältigen Sande des Tubilflusses. Sein Gewicht beträgt 22 kg.

Die weltberühmte Platin-Sammlung des erwähnten Museums wurde wegen der Wirren die in der jüngsten Vergangenheit in St.-Petersburg herrschten, in das Münzamt der Peter-Paul-Festung geschafft.

Unter den ausgestellten Mineralien befinden sich zahlreiche Pracht-exemplare von wahrhaft riesigen Dimensionen. Eines der ausgestellten 200 *Malachit*-Stücke z. B. wiegt 90 Pud (1 Pud = ca 16 kg); auch unter den ausgestellten 120 *Azurit*-Stücken befinden sich zahlreiche große Exemplare. *Phosphorite* sind 200 Stück ausgestellt; *Topase* etwa 260 Stück, von denen die Maße der größeren (Höhedurchmesser) 28—16, 10—7, 19—24, 14—18 cm betragen; *Turmaline* sind etwa 300 Stück ausgestellt, die Farbe und die Maße der größeren sind: rot 16—13, 5—5 und 4—8 cm; grün 7—5 und 6—1½ cm; außerdem grau, braun und schwarz 14—6, 7—5 und 10—8 cm. Der *Epidot* ist in mehr als 100 Exemplaren vertreten. *Granaten*: *Grossular* 50, *Pyrop* 4, *Spessartin* 7, *Alabandin* etwa 70, *Edelgranaten* 50, *Melanit* 15, *Uwarowit* 30 Stück. *Berylle*: *Smaragde* etwa 150 Stück; die Maße der Berylle sind (Höhe-Durchmesser) 17—16, 13—5; (Länge-Höhe) 10—5, 14—5, 18—4; (Höhe-Durchmesser) auf Quarzdrusen 27—40, 30—45, 24—33, 20—34, 20—32, 22—35, 40—13, 32—10, 24—16, 24—9, 19—8, 24—8 cm; *Orthoklase* sind etwa 250 Stück ausgestellt, darunter solche, die eine Länge von 23—38 cm besitzen.

Endlich ist hier auch eine hübsche Kollektion (ca 50 Stück) echter Perlen ausgestellt, von denen viele Haselnußgröße besitzen. Dieselben gehören zwar nicht zur eigentlichen mineralogischen Sammlung, das Finanzministerium aber hat sie hierher gewiesen, so daß neben den vie-

len wertvollen Edelsteinen der mineralogischen Sammlung die dem schöneren Geschlecht angehörenden Besucher des Museums sich daran besonders ergötzen können.

Die agronomische Sammlung *Dokutschajew* ist auf dem Sabalkansky Prospekt im Gebäude der *Freien Oekonomischen Gesellschaft* untergebracht, wo die Sammlung 4 Säle, des noch von der Zarin Katharina erbauten, einstmals sehr schönen villenartigen Gebäudes einnimmt.

Im ersten Saale sind in Wandschränken zonale Bodentypen in folgender Reihenfolge ausgestellt:

- Arktische Zone.
- Nördliche Waldzone.
- Waldsteppenzone.
- Steppenzone.
- Grassteppenzone.
- Subtropische Zone.
- Azonale Bodenarten.

In der Mitte der Schränke befindet sich ein etwa 60 cm mächtiges Bodenprofil von zonalem Typus. Rechts und links daneben in dreieckigen kleineren Glasprismen die einzelnen zonalen Bodenarten der petrographischen Beschaffenheit nach geordnet. Über den die einzelnen Typen und deren Abarten enthaltenden hübschen und außerordentlich praktischen Hartholzschränken ist jeder einzelne Haupttypus etwa 1 Quadratmeter groß in Aquarell gemalt.

Die in den unteren Laden der einzelnen Schränke befindliche Sammlung enthält russisches und ausländisches Vergleichsmaterial. In demselben Saale befindet sich auf der Wand eine schematische Bodenkarte der nördlichen Hemisphäre von SIBIRCEW, auf der 11 Bodentypen angegeben sind. Sehr interessant ist hier auch eine vergrößerte Photographie, welche die aus Kalkstein von mächtiger Breite erbaute Burgmauer der Festung Stava Ladoga darstellt, die die Ausbildung des karbonathaltigen und humosen Bodens (Rendsina) seit 1116 zeigt.

Im zweiten Saale stellt ein großes Relief die Verteilung der Bodenarten im Gouvernement Poltava dar (von DOKUTSCHAJEW). Hier ist auch die Portrait-Sammlung der verstorbenen agronomischen Forscher untergebracht.

Im dritten Saale befindet sich die agronomische Fachbibliothek, wo die Werke und Zeitschriften den einzelnen Spezialfächern der Agronomie entsprechend geordnet und gruppiert sind. In einer besonderen Nische erblickt man hier die Sammlung agronomischer Werkzeuge, von denen der RISOLOSCHENSKI'sche Bodenprofilssammler zweifellos am in-

interessantesten ist, der aus einer Stahlform und dieser entsprechenden schmalen Schaufel besteht.

Diese drei Säle werden durch zwei Laboratorien ergänzt.

Die ganze Sammlung wird in nächster Zeit auslogiert und macht Laboratoriums-Räumen für zehn Agronomen Platz. Diese Sammlung wird nämlich in einem besonderen Lokal mit den Sammlungen der gelegentlich der agronomischen Vorarbeiten der asiatischen Kolonisation organisierten Expeditionen vereinigt.

In dem erwähnten Gebäude werden in einem mit prächtigen Fresken verziertem Sitzungssaale die Vorträge und Sitzungen der *Freien*

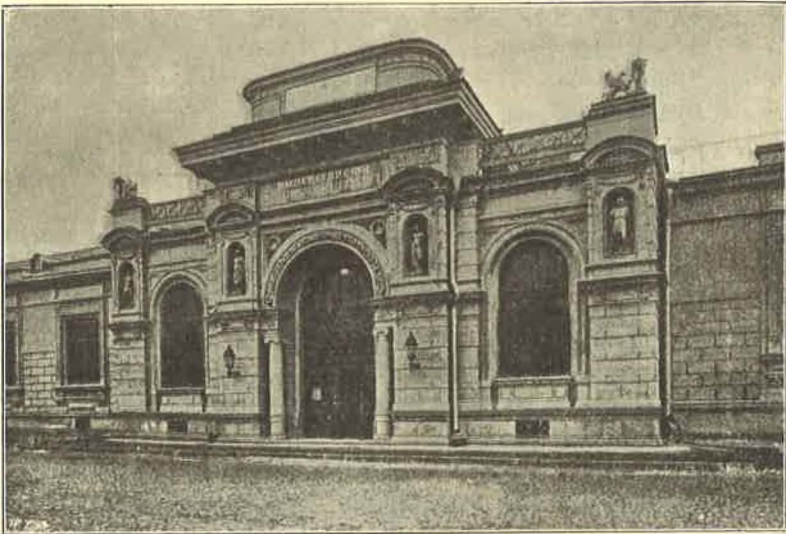


Fig. 2. Das Landwirtschaftliche Museum zu St.-Petersburg.

Oekonomischen Gesellschaft und der *Agronomischen Gesellschaft* abgehalten.

Der Löwenanteil an dem Zustandebringen der russischen agronomischen Gesellschaft gebührt dem Begründer der modernen Agronomie, dem kürzlich verstorbenen vormaligen Professor der Mineralogie an der kaiserlichen Universität in St.-Petersburg, WASSILIJ WASSILJEWITSCH DOKUTSCHAJEW, für dessen unvergängliche Verdienste außer seiner reichen literalischen Wirksamkeit auch die pietätvolle Tatsache zeugt, daß die jetzt zusammengetretene offizielle Kommission der *Agronomischen Gesellschaft*, die berufen ist eine sich nicht nur auf Asien, sondern auch auf der europäische Rußland erstreckende staatliche Organisation der agronomischen Forschungen ins Leben zu rufen, sich den Namen: „*Agro-*

nomisches Comité Dokutschajew“ beigelegt hat. Bisher wurden die Mitglieder der *Agronomischen Gesellschaft* von den Ssemstwo's der einzelnen Gouvernements mit Arbeit versehen. Die Ssemstwo-Institution ist eine mit einem schwachen Schein von Autonomie bekleidete Korporation, die in dem staatlich verwaltetem Rußland auf landwirtschaftlicher Basis wirkende humane und soziale Institutionen ins Leben ruft, Krankenhäuser und Schulen aufrecht erhält und für die ackerbautreibende Be-

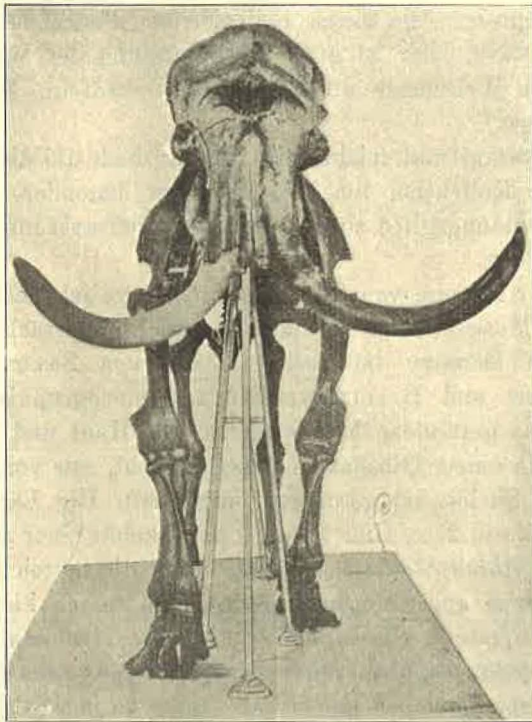


Fig. 3. Das Skelett des Mammuths von Beresow. (St.-Petersburg, zoologisches Museum.)

völkerung im Winter landwirtschaftliche Kurse veranstaltet. In den Residenzen der Gouvernements organisiert sie landwirtschaftliche Museen und statt des offiziellen Rußlandes hat bisher diese Korporation die Bodenkarte von etwa zwanzig Gouvernements des europäischen Rußlands angefertigt mit der Absicht, dieselben einer gerechteren Durchführung der Grundsteuer als Basis dienen zu lassen. Diese Institution steht in Rußland vielleicht am meisten auf der Höhe ihrer Aufgabe. Die Leiter sind begeisterte, eifrige Apostel der ihnen übertragenen Aufgabe.

In St.-Petersburg hatte ich Gelegenheit, noch eine agronomische

Sammlung zu besichtigen. Es ist das alte staatliche Salzamt, jetzt das *landwirtschaftliche Museum*. In einem der mächtigen, in 7 Gruppen geteilten musealen Säle desselben befindet sich die von RISOPOLOSCHEMSKIJ aufgestellte Bodensammlung. Hier hängen die Aquarelle von 7 zonalen Typen, an denen die einzelnen das Profil bildenden Bodenhorizonte in den natürlichen Farben wiedergegeben sind. Die 2 m mächtigen Profile der Haupttypen sind in Holzkisten zu 60×100 cm unter Glas und die Subtypen und Abarten in Gläsern ausgestellt. Die Sammlung besteht aus etwa 150 Bodenproben, die durch Bodenkarten, Bodenanalysen-Tabellen usw. ergänzt werden. Hier ist auch die Sammlung der zur Bodenuntersuchung nötigen Werkzeuge untergebracht (Schaufeln, Bohrer, Bodenprofil-Stecker usw.)

Sehr interessant und reichhaltig ist hier auch die die Bodensammlung ergänzende Kollektion von Mineraldünger, besonders von Phosphorit, die ein Verbindungsglied zu den die Bodenaufbesserung darstellenden Sammlungen bildet.

Vor meiner Abreise von St.-Petersburg hatte ich noch Gelegenheit das zoologische Museum zu besichtigen, wo mich hauptsächlich die *Mammuth*-Reste von Beresow interessierten, die von SALENSKIJ, TOLMATSCHEW, MALIEW und BJALINICKIJ-BIRULJA monographisch bearbeitet worden sind. Das gefundene Mammuth ist mit Haut und Haar in halb sitzender Lage in einem Glaskasten untergebracht, nur vom Rüesl fehlt ein Stück. Das Skelett ist gesondert aufgestellt. Die Länge der Stoßzähne beträgt nahezu 2 m. Hier ist auch das Skelett einer ausgestorbenen Seekuh-Art (*Rhythina Stelleri*) sichtbar. Auch die in reicher Kollektion ausgestellte Gruppe der Steppen-Nagetiere konnte ich hier durchsehen. (*Spermophilus rufescens*, *Spermophilus guttatus*, *Arctomys bobac*, *Ellobius talpinus*, *Spalax typhlus*, *Dipus jaculus*, *Dipus acontion*, *Dipus sagittata*.) Zahlreiche derselben kamen mir später in den Steppen des Gouvernements Woronjesch und in den Halbwüsten der Wolgagegend auch lebend zu Gesicht. In nicht allzu ferner Zeit werden wir eine Kollektion derselben erhalten.

In der an Sehenswürdigkeiten so reichen Metropole am Newaufer kann man sogar auf dem Corso nützliche paläontologische Kenntnisse sammeln, da das Trottoir größtenteils mit Kalksteinplatten gepflastert ist, die im silurischen Kalksteinbruch von Putjilowski Lomki bei *Schlüsselburg* gebrochen werden und das Auge mit mannigfachen Fossildurchschnitten ergötzen.

Nachdem ich von *St.-Petersburg* Abschied genommen hatte, reiste ich in der Gesellschaft des Herrn Prof. GLINKA über *Moskau* nach *Woronjesch*. Professor GLINKA ist der Leiter der agronomischen Sektion der

asiatischen staatlichen Kolonisations-Kommission und zugleich der Kontrolleur der Bodenaufnahmsarbeiten der Semstwo. Gegenwärtig arbeiten zwei Agronomen, PANKOW und MALEREWSKIJ und ein Geologe, DUBJANSKIJ in dem Gebiet des erwähnten Gouvernements, welches sie in etwa fünf Jahren vollenden werden. So hatte ich Gelegenheit, meine russischen Kollegen bei der Arbeit anzutreffen und mich mit ihnen in einen agronomischen Ideenaustausch einzulassen.

Während der Hinreise und ebenso auf meinem weiteren Wege aus St.-Petersburg konnte ich folgende geologischen und agronomischen Beobachtungen machen:

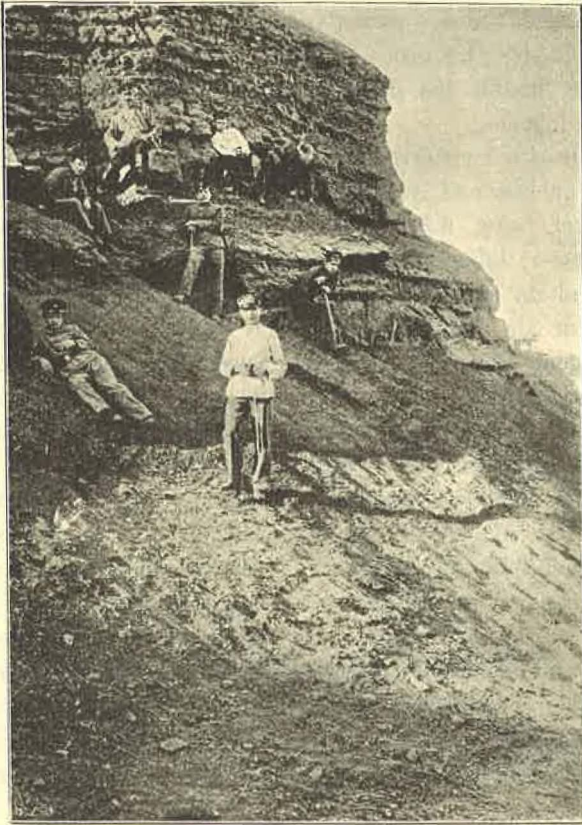
Von *Granica* an fuhren wir über Karbon und Trias-Bildungen bis *Mjesiskow*, von hier auf Ablagerungen des mittleren und oberen Jura bis *Tschenstochaw*, bzw. *Klomntce*, wo das Terrain von diluvialen Ablagerungen (Schotter, löbartigem und gröberen Geschiebe) bedeckt ist, unter denen hie und da kleine jurassische und kretazische Inseln auftauchen. Bei *Warschau* am Ufer der Weichsel sind ebenfalls unter diluvialem Geröll paläogene Bildungen aufgeschlossen. Diese große diluviale Decke (Sand, Ton, Schotter) erstreckt sich sodann bis *Dünaburg* und die Kreide und die paläogenen Bildungen treten nur hie und da inselartig zutage. So unterhalb *Bialostok*, bei *Grodno* und dichter zwischen *Grodno* und *Wilna*. An der letzteren Strecke befinden sich große morästige alluviale Gebiete. Von *Dünaburg* fast bis *Luga* ist die baltische Fazies der devonischen Kalksteinablagerungen vorherrschend. Von *Luga* an trifft man die baltische Fazies der unteren Sandsteine des Devons, die sich fast bis *Zarskoje-Selo* zieht, wo unter den südlichen Terrassen der Newa das untere Silur und Kambrium aufgeschlossen ist. Von *Petersburg* bis *Moskau* wiederholen sich die zuletzt erwähnten Bildungen, deren NE—SW-lich gerichteten Zügen sich auf der *Nowgoroder* Strecke ENE-lich und SW-lich vom *Ilmen*-See die Zone der devonischen Ablagerungen anschließt.

Oberhalb der Station *Okulowka* folgen Sedimente des unteren Karbons bis *Wischij-Wolotschok*. Südlich von *Moskau* bis *Rjasan* wechseln die zuletzt erwähnten Bildungen mit Ablagerungen des oberen Jura ab und das obere Karbon erreicht erst am *Oka*-Fluße eine größere Ausdehnung.

Bei *Rjaschsk* wird der obere Jura von den Bildungen des unteren Karbons abgelöst, dann folgt in der Umgebung des *Woronjesch*-Flußes das obere Devon. Von *Lipeck* angefangen herrschen in der Umgebung des erwähnten Flußes bis *Usmany* und *Woronjesch* oberkretazische Bildungen vor, die weiter südwärts von paläogenen Ablagerungen inselartig bedeckt werden. Hier reicht die Grenze der Gletscher-Schotter bis zum

Don. Von *Woronjesch* nach *Rjaschsk* zurückkehrend, folgen ostwärts Karbon und dann Jura-Schichten bis *Ucholowo*, von wo man bis *Pensa* ein aus oberkretazischem Mergel bestehendes Gebiet von riesigen Dimensionen durchschreitet.

Bei *Pensa* erreicht man südöstlich die Grenze der Gletscherschotter;



Figur 4. Permsandstein (verwitterte Terrassen an der rechtseitigen steilen Uferwand des Uralflusses) Orenburg.

hier sind die Kreideablagerungen bereits von paläogenen Schichten bedeckt, die bei *Kusneck* ihre größte Ausbreitung erreichen.

Bei *Sysran* erreicht man das Inundationsgebiet der Wolga, an deren hohen Ufern die obere und untere Kreide und Jura zutage tritt. Bei *Samara* tauchen in den Uferaufschlüssen der Wolga auch noch permische Ablagerungen auf, unter den kaspischen Transgressions-Ablagerungen des Diluviums, welche letztere in der Umgebung des Samara-Flusses an

Ausdehnung stetig zunehmen. Bei *Busuljuk*, nördlich vom Samara-Fluße dominieren Mergel- und Sandsteinablagerungen des Perm-Trias, die östlich bis *Orenburg* hinziehen und südlich im *Obschtschij Sirt*-Gebirge von Kreide abgelöst werden. Bei *Orenburg* erreicht man sodann den westlichen Zug, bezw. das südliche Ende der Permbildungen des Uralgebirges.

In agronomischer Hinsicht verdienen von den erwähnten Ablagerungen folgende besondere Beachtung.

Von *Petersburg* an läuft die Eisenbahn auf Moränenablagerungen, deren südliche Grenze durch die an der den Rücken *Wilna Wittebsk* und *Waldai* verbindenden Linie gelegenen Endmoränen bezeichnet wird. Jenseits dieser Linie folgt bis *Moskau* lößartiger Ton ohne Moränenschotter und untergeordnet Sand. Dieser Ton ist in den Gouvernements *Wologda* und *Twer* als Decke (Proluvium) alter diluvialer Moränen zu betrachten. Von *Moskau* an strebt die Zone dieser Ablagerungen nordwärts. Weiter südlich folgt sodann eine fluvioglaziale rötliche Sand- und Schotterzone, die über dem Ton der vorigen (II. Glazialperiode) lagert. Auf diesen Ablagerungen weisen sowohl die Bodenarten, als auch die Vegetation eine zonale Anordnung auf. Namentlich auf den stark ausgelaugten fahlen Bodenarten (Podsol) der Moränengerölle sind *Pinus sylvestris* und *Picea excelsa*-Wälder vorherrschend.

Auf den weiter südlich folgenden lößartigen schlammigen Ablagerungen, desgleichen auf den fluvioglazialen Bildungen sind grauer Waldboden und *Picea*, *Alnus*, *Betula* vorherrschend. Noch weiter südlich bei *Kolomna* findet man bereits degradierte Steppenböden mit Buchen und Eichenwäldern; in dem unteren Horizont dieser Böden ist auch die eigentümliche nußartige Struktur zu erkennen.

Bei *Ribjanki* zieht der Wald bereits ganz in die Täler hinab und das Steppengebiet (Stjep) beginnt.

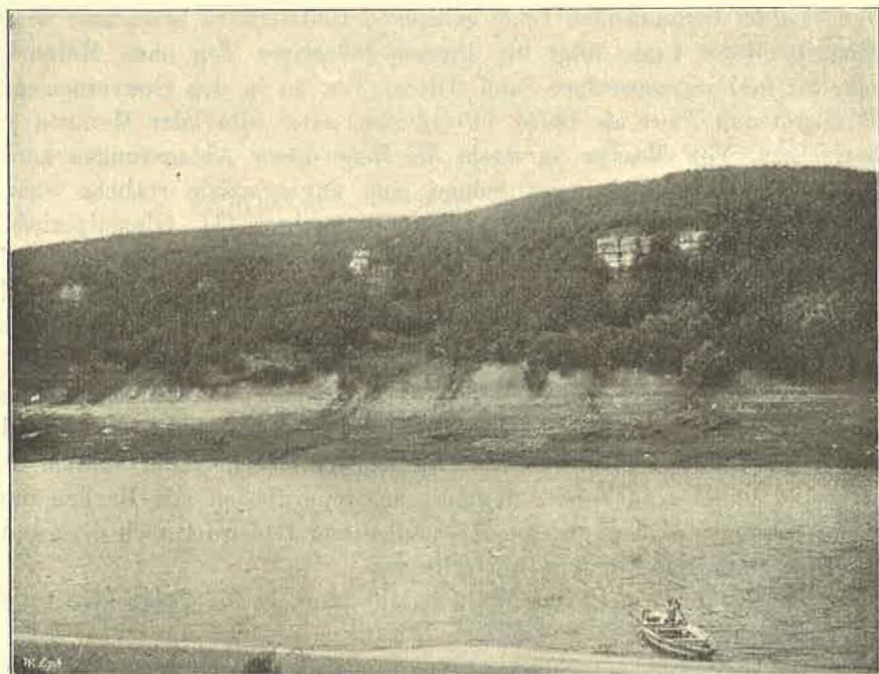
Im Gouvernement *Tambow* sind an zahlreichen Stellen, besonders an den Flüssen im Gebiete des ebenen, schwarzen Steppenbodens (Tschernosjom) Uferdünen sichtbar, auf denen sich der Wald sofort ansiedelt (besonders Birken, Erlen und Eichen).

Das Gouvernement *Tambow* verlassend gelangten wir in den Bezirk *Sadonsk* des Gouvernements *Woronjesch*, dann in den Bezirk *Semljansk* und von dort in die Residenzstadt *Woronjesch* selbst. Hier besichtigte ich das kleine, aber interessante landwirtschaftliche Museum im Semstwo-Palais und die landwirtschaftliche Versuchstation der Semstwo und widmete vierzehn Tage dem agronomischen Studium des Gouvernements.

Von *Woronjesch* ausgehend besuchte ich die Bezirke *Bobrow*, *Nowochopersk*, *Pawlowsk* und *Bogutschar*. Dann kehrte ich über die Be-

zirke *Ostrogosk*, *Walujka*, *Birjutsch* und *Korotojak* wieder nach *Woronjesch* zurück. Den größten Teil des Weges legte ich in der Gesellschaft des Professors GLINKA zurück, dem ich viele wertvolle Aufklärungen verdanke.

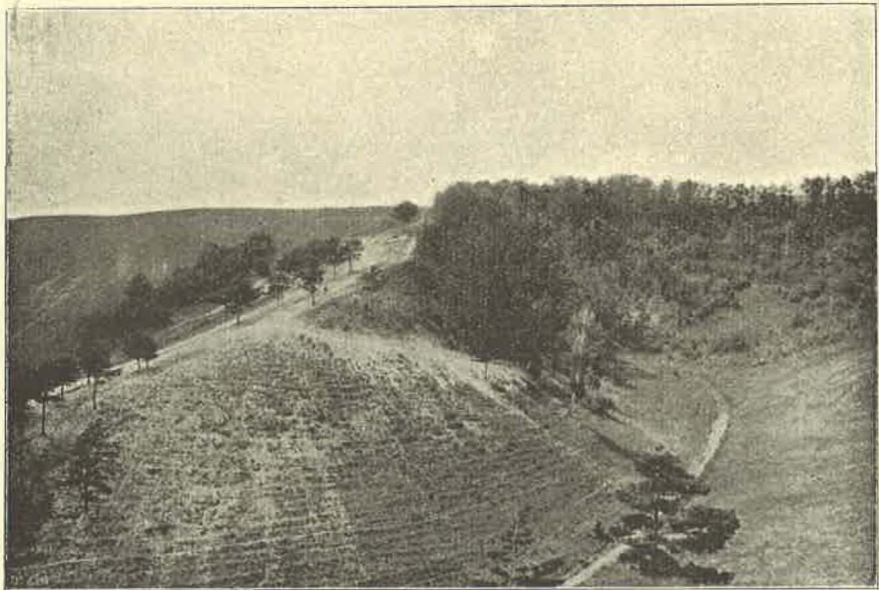
In agronomischer Hinsicht zerfällt das Gebiet des Gouvernements in vier Teile, den vier Untertypen des Steppenboden-Haupttypus gemäß. Der erste Teil umfaßt den größeren Teil der Bezirke *Woronjesch Semljansk* und den kleineren Teil der Gebiete *Bobrow*, *Pawlowsk*, *Walujka*



Figur 5. Devonische Kalkfelsen am Donufer bei Sadonsk (Gouv. Woronjesch).

und *Birjutsch*. Der Bodentypus ist hier fetter Tschernosjom (schwarzer Steppenboden). Im Profil ist der Horizont *A* körnig und 70—100 cm mächtig, der Horizont *B* voll mit den Gängen von Nagern (Krotowina), der Horizont *C* lößartig. In den die Flüße und Bachbetten umsäumenden Teilen ist er sehr sandig, an andern Stellen lößartig. Der Prozentsatz an Humus ist groß. Am geologischen Bau dieses Gebietes beteiligen sich tertiärer glaukonitischer Sand, Sandstein und devonische Bildungen, die von fluvioglazialen Ton bedeckt werden. Die devonischen Kalksteine sind am Ufer des Dons in hübschen Aufschlüssen sichtbar.

Dieser Bodentypus wird von gewöhnlichem schwarzen Steppenboden umgeben; der den größten Teil der Bezirke *Sadonsk*, *Njischnedewitzk* und *Pawlowsk* bedeckt; in den übrigen Bezirken spielt er eine untergeordnete Rolle. Der Prozentsatz an Humus ist auch hier noch bedeutend. Der Horizont *A* ist bereits dünner, die Horizonte *B* und *C* krotowinisch (mit Überresten von Nagergängen). Krotowinen trifft man auch noch im kretazischen Mergel an, wenn der obere Horizont dünn ist. Im Untergrund tritt nämlich außer den bereits erwähnten geologischen Bildungen auch noch oberkretazischer Mergel auf.



Figur 6. Tschernosjom auf dem Kreidemergel. Im Vordergrund Balki-Wald (Kiefern) auf der Stjep der Dongegend. Walujka (Gouv. Woronjesch.)

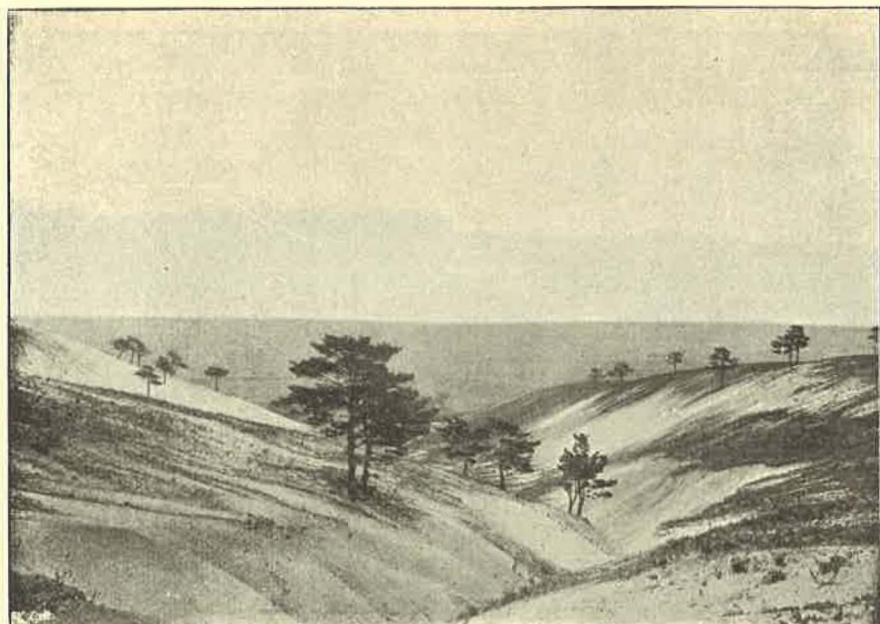
Die dritte Zone bildet chokoladefarbener Steppenboden in den Bezirken *Bogutschar*, *Bobrow*, *Ostrogosk*, *Korotjak* und *Njischnedewitzk*. Der Prozentsatz an Humus ist hier bereits bedeutend geringer, aber noch immer höher als 6%. Der Horizont *A* ist nicht mehr *krümmelig*, sondern *schollig* und seine Mächtigkeit beträgt nicht mehr als 50 cm.

In die vierte Gruppe gehören die kastanienbraunen Steppenböden, die hauptsächlich in den Bezirken *Nowochopersk* und *Bogutschar* vorkommen und in denen hie und da fleckenweise auch Salpeterboden anzutreffen ist. Der Horizont *A* ist hier stark schollig und nur 20—40 cm mächtig. Der Kalk liegt hoch. In den Salpeterflecken besteht der Hori-

zont *A* (4 cm) aus staubigem Salpeter, der Horizont *B*₁ (20 cm) aus schwarzem und der Horizont *B*₂ aus gelbem Ton; der Horizont *B*₁ enthält auch Kalkkonkretionen. Der Prozentsatz an Humus ist hier am geringsten (2—3%).

Im Untergrund findet man ebenso, wie bei der vorigen Gruppe, Kreide und Tertiär.

Eine interessante Erscheinung dieser Gegend sind die Dolinen, die wahrscheinlich derart entstehen, daß die tiefer zirkulierenden



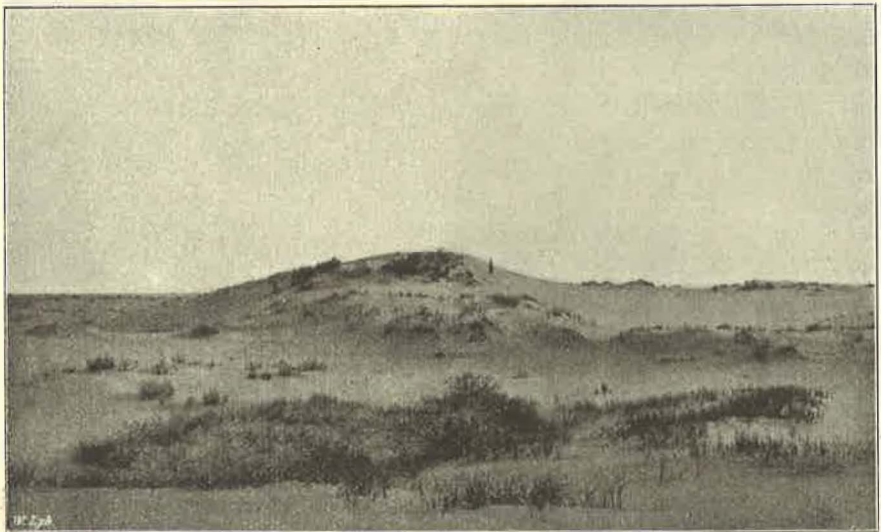
Figur 7. Ein aussterbender Balkiwald mit Tschernosjom Stipa-Stjep im Hintergrunde, vorn Kreide-Mergel im Balki aufgeschlossen. Walujka (Gouv. Woronjesch.)

Wässer den tertiären Sand hinwegspülen, worauf der im Hangenden befindliche Ton einstürzt.

Auch die Verteilung des Niederschlages entspricht in diesem Gouvernement so ziemlich der Verteilung der Bodenarten, indem die mittlere Jahresmenge der Niederschläge in der ersten Zone mehr als 500 mm beträgt, in der zweiten Zone 450—580 mm, in der dritten 400—450 mm und endlich in der vierten unter 400 mm bleibt. Die mittlere Jahrestemperatur des Gouvernements beträgt 5·4° C. Die mittlere Jahresmenge der Niederschläge im zehnjährigen Durchschnitt beträgt im ganzen Gouvernement 452 mm. (In Szeged z. B. beträgt sie 591 mm und die mittlere

Jahrestemperatur 10·5° C.) Die relative Feuchtigkeit der Luft beträgt im Mittel 70—80%; im Frühjahr 60—70%; im August 45%.

Der charakteristischen Flora gemäß zerfällt das Gouvernement in eine Stipa-Stjep und eine Wiesenstjep. Charakterpflanzen der ersteren sind: *Stipa pennata*, *capillata* und *Lessingiana*, *Festuca ovina* und *sulcata*, *Triticum cristatum*, *Carex stenophylla*, *Tulipa Gesneriana* etc. und in kleinen Partien Moose und Algen; letztere besitzt bereits eine reichere Grasflora und sogar auch Sträucher. So sind auf den Wiesensteppen *Adonis vernalis*, *Salvia nutans*, *Astragalus pubiflorus*, *A. asper*, *Onobrychis* etc. anzutreffen. Die Buschgebiete sind unter dem Namen Deresnjacki und



Figur 8. Sandhügel in der Dongegend. Auf dem Hügel *Prunus padus*, unten *Elymus* und *Artemisia*. Bogutschar (Gouv. Woronjesch.)

Wisarnjilki bekannt. Die Fluß- und Bachtäler sind mit Galeriewäldern besetzt, deren Vegetation sich auch auf die Uferdünen hinaufzieht. Eine interessante Erscheinung ist hier das Herabreichen der Waldvegetation in die Täler (Balki). (Vergl. Fig. 6 und 7.)

Der aus dem Bett des Don ausgewehrte Sand bedeckt große Gebiete in der südlichen Hälfte des Gouvernements. In diesem Flugsandgebiete kann man auch schon Sandformen untersuchen. Jetzt versucht man diesen Flugsand besonders im Bezirk *Bogutschar* zu bewalden. (Vergl. Fig. 8 und 9.)

Die weiter von Flüssen und Bächen entfernten Teile des Gouvernements leiden viel unter Wassermangel. Artesische Brunnen gibt es

überhaupt nicht, auch Bohrbrunnen sind nur vereinzelt zu finden, obwohl mit letzteren die Landwirtschaft dieser Gegend sehr in Schwung zu bringen wäre. In den Kreidemergel-Gebieten kennt man nur eine Art der Wassergewinnung und dies ist die Anlage von Talsperren, welche das Niederschlagwasser in den Tälern aufspeichern. Diese Methode wird an vielen Orten tatsächlich angewendet.

Die landwirtschaftlichen Zustände sind sehr altmodische. Einen moderneren Betrieb fand ich nur auf dem Dominium der Gräfin PANJINA in Walujka, ferner auf der Versuchstation des Semstwo *Koslowski Chu-*

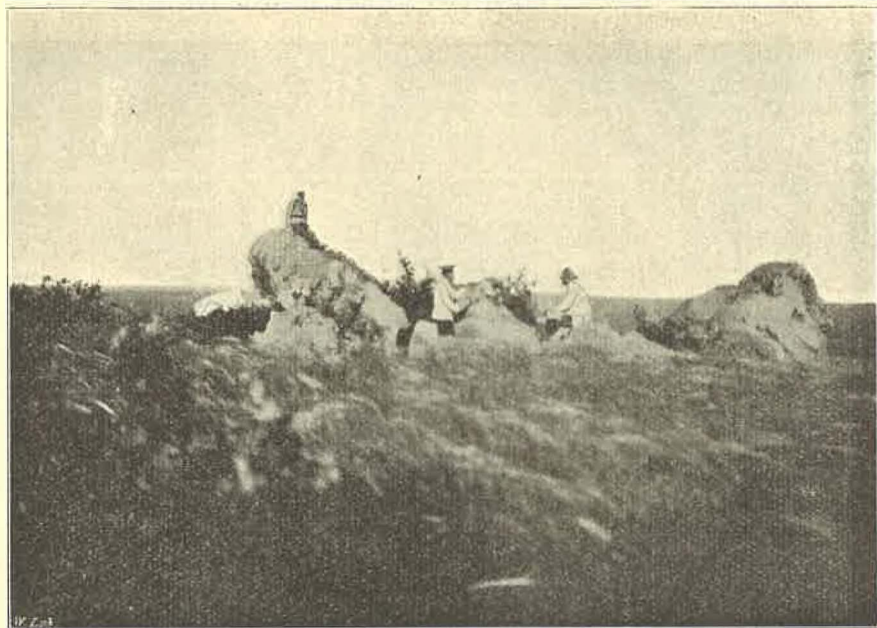


Figur 9. Sandhügel aus der Dongegend (im Vordergrund *Dianthus arenarius*).
Bogutschar (Gouv. Woronjesch.)

tor, auf der forstlichen Versuchsstation und dem staatlichen Gestütsprädiüm *Kameni Stjep* und *Chrinowoja*. Auch dieser reiche Boden ist erst zur Hälfte in Ackerland umgewandelt, die andere Hälfte besteht aus Wiesen und Hutweiden. Dabei wird dieses Gouvernement im europäischen Rußland als eines derjenigen betrachtet, in denen der intensivste landwirtschaftliche Betrieb herrscht.

Von den typischen Steppenböden des Gouvernements Woronjesch habe ich eine vollständige Sammlung nach Hause gebracht. Diese Bodenprofile werden bei der Untersuchung der ungarischen Steppenböden ein ausgezeichnetes Vergleichmaterial abgeben.

Von *Woronjesch* reiste ich über die Gouvernements *Tambow*, *Pensa* und *Samara* nach *Orenburg*. Die ganze Strecke, die ich in drei Tagen zurücklegte, besteht aus schwarzem Steppenboden. Und zwar von *Woronjesch* bis *Samara* aus fettem und gewöhnlichem schwarzem Steppenboden, von letzterem Orte bis *Orenburg* aus dem chokoladefarbenen und kastanienbraunen Subtypus der Steppenböden. Den Inundationsgebieten der Flüsse entlang erblickte ich Sanddünen, die mit gemischtem Walde bestanden sind und ebenso — wie auch das Inundationsgebiet selbst —



Figur 10. Neogene Sandsteinfelsen in der Wüstensteppe. Bezirk Temir, Gouv. Turgaj.

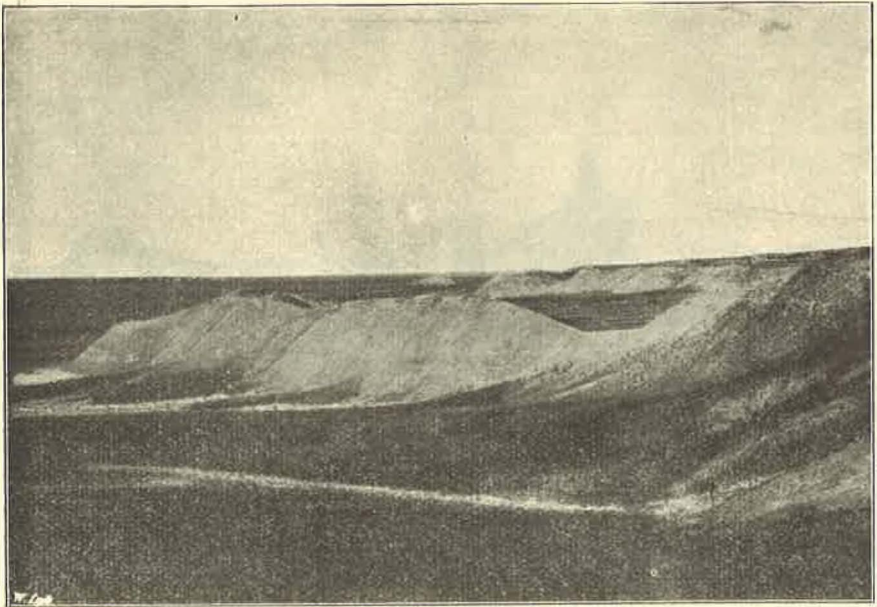
in der Einförmigkeit der baumlosen Steppe dem Auge angenehme Abwechslung bieten.

In *Orenburg* besaß ich eine Empfehlung an die Kolonisations-Direktion und so nahm ich deren liebenswürdige Unterstützung in Anspruch. Der Wirkungskreis dieser Behörde erstreckt sich von *Uralsk* bis *Tscheljabinsk*, auf ein Gebiet von etwa 650.000 Quadratkilometer Ausdehnung. Das unter der Direktion des Herrn L. N. SABELY wirkende Kolonisationsamt arbeitet gegenwärtig an der Kolonisation der Gebiete der Aral-Kaspischen Ebene und der süduralischen Kirgisensteppen, indem es die hauptsächlich aus Kleinrussen (Ukraine) bestehende Bevölkerung der dichter bevölkerten Gouvernements des westlichen Reiches

hierher übersiedelt. Im Anschluß an diese Kolonisationsaktion ist jetzt auch mit der übersichtlichen geologischen und agronomischen Aufnahme dieser Gebiete begonnen worden.

Vom Gouverneur erhielt ich einen offenen Befehl und einen kirgisischen Dschigit (Gensdarm); und von der Kolonisationsdirektion schlossen sich mir auf einige Tage die Herren Hydrotechniker WINOKUROW und Ing. ZUBER an.

Zur Aufgabe machten wir uns die Begehung des Bezirkes *Aktjubinsk* der Gouvernemente *Turgaj* und *Uralsk* südlich von *Orenburg*.



Figur 11. Senonische Sandsteinfazies (Halbwüsten-Gebiet). Gouv. Turgaj.

Unsere Exkursionen begannen wir aus *Kartugaj* zu Wagen, nachdem wir den Dolinen des *Ilek*-Flußes entlang von der Gemeinde *Ilek* bis hierher gereist waren. Unsere Route war *Kartugaj*, *Nowo-Nikolajewsk*, *Rodnikowoj*, *Ljinjowici*, *Kossistek*, *Karabutak*, *Trojitzki* und *Aktjubinsk*, auf welchem Wege ich den besten Einblick in die geologische und agronomische Beschaffenheit des *Aktjubinsker Urals* und der sich demselben westlich anschließenden Hügelgegend erlangen konnte.

In dem begangenen Gebiete findet man mit Ausnahme des *Ilek*-Flußes nur einige Bäche, aber zahlreiche trockene, mit Schotter und Gerölle erfüllte Flußbetten, die nur zur Zeit der großen Regen mit Wasser

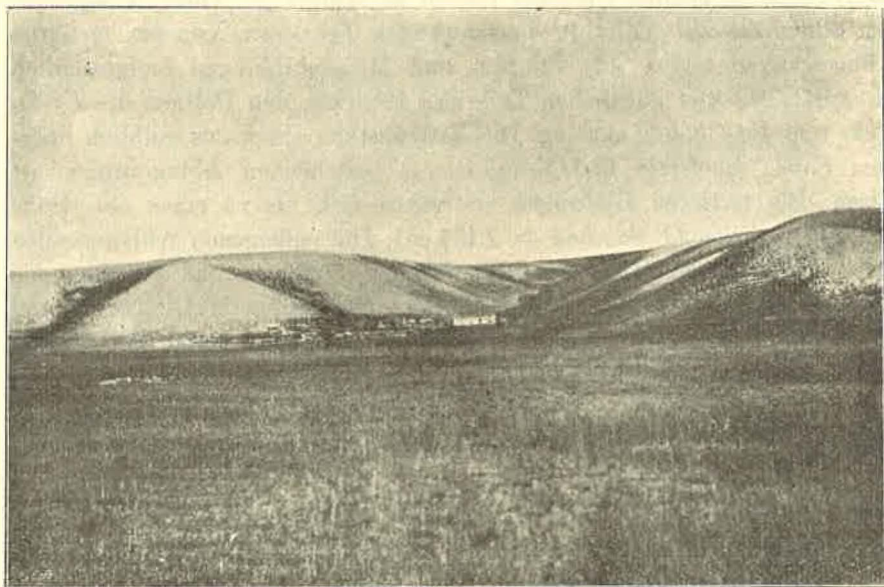
gefüllt sind. Außer diesem alluvialen Gerölle und den Ablagerungen des Flugsandes sind am geologischen Aufbau des Gebietes tertiäre und ältere mesozoische Bildungen beteiligt.

In der Gruppe der Ablagerungen, die unmittelbar auf das Tertiär folgen, unterscheiden die Russen eluviale und deluviale Bildungen; ferner Aral-Kaspische Ablagerungen. Die beiden ersten bestehen aus den Verwitterungsprodukten von Kreidemergel und gelbem Ton und sind durch unsere diluvialen Festland-Schnecken charakterisiert; letztere bestehen hauptsächlich aus Ton und Sand mit Überresten von *Cardium Baeri*, *Adacna plicata*, *Cardium Barbot de Marnii* etc. Diese Ablagerungen bilden die das Alluvium umsäumenden Terrassen. Von den tertiären Ablagerungen finden wir Pliozän- und Miozänbildungen hauptsächlich im westlichen und nördlichen Teile des Bezirkes, den Dolinen des *Urals*, *Ileks* und der *Chobda* entlang. Die Kittsubstanz dieser aus gelblich braunem Sand, Sandstein und Konglomerat bestehenden Ablagerungen ist Eisen. Die tertiären Bildungen erstrecken sich bis zu einer abs. Höhe von 140 Saschen (1 Saschen = 2·134 m). Die paläogenen Ablagerungen lassen sich bis zur Höhe von 160 Saschen verfolgen und bestehen aus kalkigen Sandsteinen, die in den tieferen Horizonten in Quarzsand und Sandstein übergehen. Darunter folgt glaukonitischer Sand mit *Cypria* und zahlreichen andern, aber schlecht erhaltenen Fossilien. Zu erwähnen ist noch, daß in diesem tertiären Schichtenkomplex bei *Marinkaja kop*, 68 km südlich von *Orenburg* auch Salz vorkommt, welches in einer großen staatlichen Saline abgebaut wird und bei *Belagatschkaja* im Kirgisenlager *Versina Dschüsi* in verhältnismäßig geringer Tiefe Petroleum angeschürft wurde.

Unter den tertiären Ablagerungen folgt die obere Kreide, besonders in den westlichen und südlichen Teilen des Bezirkes *Aktjubinsk*. Dieselbe besitzt eine tiefere und eine seichtere marine Fazies; ihre Ablagerungen erreichen eine absolute Höhe von 210 Saschen. Die tiefere Fazies besteht aus reiner Kreide und Mergel mit zahlreichen Belemniten, die seichtere Fazies ist durch graue Sandsteine gekennzeichnet (Umgebung von Kargala). Unter der oberen Kreide (Senon) fehlt das Turon und Cenoman, hierunter hingegen folgt der Aptychenmergel der unteren Kreide, der in grünlichgraue, bezw. grünlichbraune Tonschiefer, dann in Ton, Sandstein und teilweise Sand übergeht, die nicht selten Limonitkongkretionen enthalten, z. B. am linken Ufer des *Ilek* und an den Ufern des *Chobda*-Flußes. Am Grunde des Neokoms folgen die Schichten des oberen Jura. Die oberste Schichtengruppe derselben bildet der untere Wolsker Schichtenkomplex, der aus weißlichem Mergel besteht, mit Ton und gelblich-grauem Mergel im Liegenden. Die Mächtigkeit des ersteren beträgt 8,

die des letzteren etwa 20 Saschen. Hierauf folgen die Kimmeridge-, Sekwansk-, Oxford- und Callovien-Schichten. Die Mächtigkeit derselben beträgt etwa 35 Saschen. Die ersten drei bestehen aus Sandsteinen (mitunter mit Glaukonit), letztere werden von gelbem und bräunlichgelben Sandstein gebildet, der in seinen tieferen Teilen in hellgrauen, bezw. in gelben Ton mit kleineren Kohlschichten übergeht (*Aktjubinsker Ural*).

Unter den paläozoischen Ablagerungen tritt als jüngste Bildung das Perm auf. Die eine Fazies desselben besteht aus graulich-grünlichem oder graulich-rötlichem Sandstein oder aus Sandmergel mit Tonschichten.



Figur 12. Kretazischer weißer Ton (Halbwüstengebiet). Gouv. Uralsk.

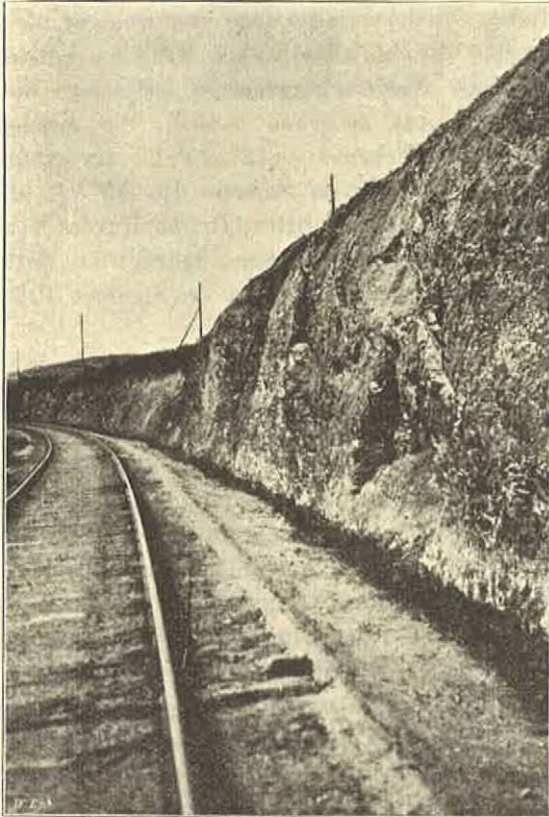
Dieser Schichtenkomplex ist 60—70 Saschen mächtig und kommt im westlichen Teil des Bezirkes vor. In den unteren Horizonten sind die Tonschichten dicker und fett und der Mergel geht mitunter in reinen Kalkstein über.

Den auf diese Bildung folgenden tieferen Horizont bezeichnet der Zechstein, der aus kalkigen Sandsteinen und manchmal aus grobem Konglomerat besteht. In dünneren Schichten tritt im Zechstein auch Kalk auf. *Die oberen Horizonte des Zechsteins enthalten Gypsdrusen.* Seine Verbreitung nimmt im NW und am linken Ufer des *Ilek*, sowie an den Ufern des Ural-Flusses bei *Orenburg* größere Dimensionen an.

Die Bildungen des unteren Perms oder Permokarbons (Artinsk-

Stufe) bestehen aus Tonschiefern, grobkörnigen kalkigen Sandsteinen und Kalksteinen (Kargala, Dschaman). Dieselben erreichen etwa eine Mächtigkeit von 100 Saschen.

Im *Aktjubinsker Ural* sind sodann auch Kalksteine des Karbons zu finden (*Dschaksi Kargala*), ferner mergelige, gelbliche Kalksteine und Sandsteine des selben Alters.



Figur 13. Der Eisenbahneinschnitt des *Mugodschar-Berges* bei Bertschogur an der Taschkenter Eisenbahn.

Die Reihe der Bildungen des *Aktjubinsker Urals* wird endlich durch das untere Devon abgeschlossen, das aus Quarziten, kieseligen Tonschiefern und in den unteren Horizonten aus stark metamorphisierten kristallinen Schiefern besteht. Diese Bildungen kommen in den mittleren gebirgigen Teilen des Bezirkes vor.

Die Bildungen des Devons und Karbons (Serpentin, kristallinische Schiefer) sind auch noch am *Mugodschar*, zwischen den Stationen *Ber-*

tschogur und *Mugodschar* anzutreffen, wo im Eisenbahneinschnitt aufgeschlossen, im Kontakt der Eruptivgesteine und der kristallinen Schiefer Quarz, Epidot und Hornsteinadern mit Azurit und Malachit anzutreffen sind.

Was sich über die Bodenverhältnisse dieser Gegend feststellen ließ, fasse ich in folgendem zusammen:

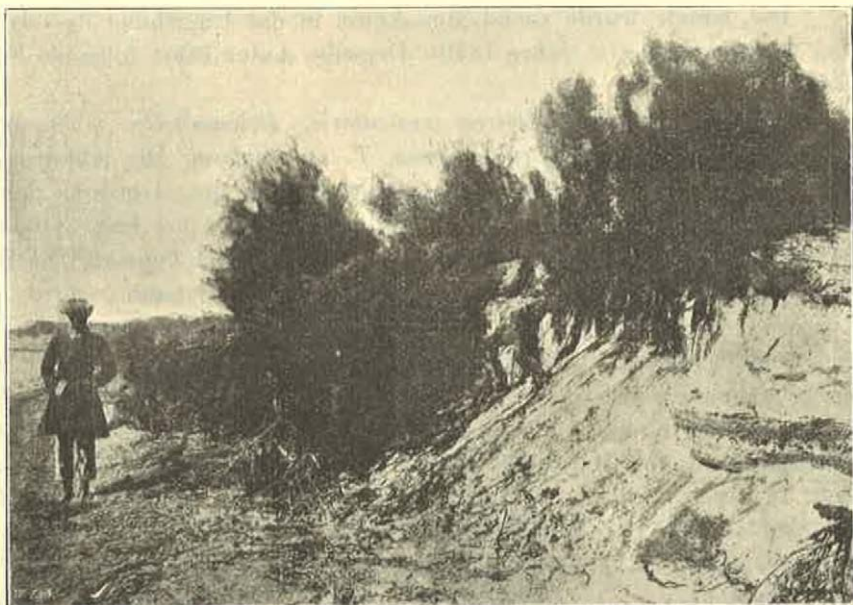
Vorherrschender Bodentypus ist der zonale Halbwüstentypus, der bei einer jährlichen Niederschlagsmenge von weniger als 400 mm unter der Mitwirkung der übrigen klimatischen Faktoren entsteht, die im Gefolge dieser geringen Niederschlagsmenge auftreten. So schwankt die mittlere Jahrestemperatur zwischen 3—5%, die mittlere Temperatur im Dezember—Januar—Februar —12—15° C; die größte Kälte —42° C; im Frühjahr 0.6—1.7° C; im Sommer 16—19° C; die größte Hitze im Juli +40° C und endlich die mittlere Temperatur im Herbst 1.4—4.4° C.

Die Verteilung des Niederschlages beträgt im Mittel: im Winter 72—24 mm; im Frühjahr 27—75 mm; im Sommer 101—210 mm und im Herbst 46—68 mm.

In der Mannigfaltigkeit der Vegetation spiegelt sich hier die Mannigfaltigkeit des Bodens wieder. Die einzelnen Bodenarten sind hier durch gewisse Pflanzengruppen charakterisiert. So z. B. *Festuca sulcata*, *Bromus inermis*, *Artemisia austriaca*, *Aster glabratus*, *Kochia suffruticulosa*, *Arenaria graminifolia*, *Amygdalus nana*, *Spiraea crenifolia* etc.

Bodenarten: Dunkel kastanienbrauner sandiger Ton; hell kastanienbrauner sandiger Ton; hell kastanienbrauner, harter, salziger, sandiger Ton; hell kastanienbrauner, salziger, sandiger Ton (steinig). Außerdem kommen noch Gebiete losen Flugsandes, Barchane vor; ferner salzige Tone. Unter den salzigen Böden findet man strukturlose und strukturbesitzende salzige Böden. Die strukturlosen Salzböden nehmen gewöhnlich die tieferen Stellen ein, sie sind reich an Salzen, die häufig an der Erdoberfläche auskristallisieren. Unter diesen Salzen sind die Chloride und die Sulfate vorherrschend. Den Haupttypus der strukturbesitzenden Salzböden bildet der prismatische Salzboden, der wieder in rindenartig prismatischen und tiefprismatischen Salzboden zerfällt; bei letzterem ist der Horizont *A* mächtig, bei ersterem beträgt er nur 3—4 cm. Die rindenartigen Salzböden enthalten eine größere Menge löslicher Salze, als die prismatischen Salzböden. Einen allgemeinen Charakterzug dieser Halbwüstenböden bildet die braune oder rötliche Farbe und die Verdichtung des Horizontes *B*. Der Horizont *A* ist gewöhnlich lockerer oder rindenartig, im Horizont *B* sind senkrechte Spalten sichtbar. Der Horizont *C* enthält viel CaCO_3 und Gyps. Zwischen den strukturbesitzenden und strukturlosen Salzböden befindet sich der *Takir*. (Vergl. Tafel II, III.)

In den gebirgigen Teilen des *Aktjubinsker* Bezirkes an den Lehnen des Ural und am *Mugodschar* findet man reine steinige Halbwüstengebiete. (Vergl. Tafel III.) Jenseits des *Emba*-Flußes, ferner *Tschelkar* und die Umgebung des nahen Sandgebietes *Barsuk*, desgleichen die Umgebung von *Dschilan*, *Tugus*, *Kara Tschokat*, *Saksaulskaja* und *Kontu* bilden Halbwüstengebiete mit salzigem Steppenboden, die durch verzweigte Tamarisken und kleine Wermutgebüschle charakterisiert werden. An den Gestaden des *Aral*-Sees beginnt die große Sandwüste *Karakum*.



Figur 14. Das sandige Abrasionsufer des Aral-Sees mit Tamarisken.
NE-liches Ufer des Aral-Sees.

(Vergl. Tafel V.) Hier betreten wir bereits ein Gebiet, wo der Niederschlag weniger als 200 mm beträgt und die mittlere Jahrestemperatur zwischen 5—7° C schwankt.

Es sei mir gestattet, über die geologischen Verhältnisse der unmittelbaren Umgebung des *Aral*-Sees etwas eingehender zu berichten und mich dabei auf die wertvolle Monographie zu stützen, die von der kais. russischen Geographischen Gesellschaft vor kurzer Zeit in sechzehn mächtigen Bänden herausgegeben worden ist. Von diesem auf breiter Basis angelegtem Werke — das nur mit dem großen Werke der Balaton-Kommission der ungarischen Geographischen Gesellschaft zu vergleichen

ist — ist auch schon der letzte Band in der prächtigen Zusammenstellung A. L. BERG's erschienen.

Am geologischen Aufbau des Ufers und der unmittelbaren Umgebung des *Aral*-Sees sind Bildungen des Jura (Oxford), der oberen Kreide (Turon, Senon), tertiäre (Eozän, Oligozän und Miozän) und endlich posttertiäre (*Aral*-Kaspische) Ablagerungen beteiligt.

Der Jura wird nach den Aufsammlungen von ABICH-BUKATOW durch *Gryphaea dilatata* Sow., *G. cymbium* LOM., ferner durch Pholadomien und sphaerosideritische Tone charakterisiert.

Die Kreide wurde zuerst von ABICH in der Umgebung des *Aral*-Sees nachgewiesen (im Jahre 1859). Derselbe Autor führt folgende Fossilien an:

Exogyra columba, *Ostrea vesicularis*, *Belemnitella mucronata*, *Ananchytes ovata*, *Terebratula carnea*, *T. semiglobosa*. Die Ablagerungen der oberen Kreide sind an folgenden Stellen des *Aral*-Sees näher bekannt: am südlichen Ufer auf der Halbinsel *Kuland*, der Insel *Nikolaj*, dem Kap *Ak-Tumsuk* und am östlichen Ufer der Insel *Tokmak*. Die Bearbeitung der kretazischen Fauna in der Monographie stammt von A. P. PAWLOW, A. D. ARCHANGELSKI und A. L. BERG. (Die Resultate der wissenschaftlichen Untersuchung des *Aral*-Sees Bd. XI, erster Teil. Die fossile Fauna des *Aral*-Ufers I. Kreideablagerungen.) In der erwähnten Arbeit ist die Kreide-Fauna folgendermaßen zusammengestellt: *Senon* (*Satrapien*) auf der Halbinsel *Kuland* dem *Tokmak*-Aulie-Felsen gegenüber: In kreideähnlichem Mergel *Echinoconus* n. sp.; *Exogyra lateralis*; *E. arrialoorensis*; *Belemnitella f. americana*. Ebenfalls auf der *Halbinsel Kuland westlich von Izendi*: Im Sande: *Cyphosoma* sp.; *Cardiaster pilula*, *Terebratula* cfr. *carnea*, *Terebratulina striata*, *Rhynchonella* cfr. *plicatilis*, *Gryphaea vesicularis*, *Exogyra lateralis*, *Belemnitella* (?) sp. In der nördlichen Bucht der Insel *Nikolaj*: Im sandigen Kalksteine: *Botriopygus* n. sp., *Terebratula semiglobosa*, *Gryphaea vesicularis*. Im Mergel und Sande: *Catopygus* n. sp.; *Cyphosoma* sp.; *Terebratula carnea*; *Terebratulina* n. sp.; *T. cfr. striata*; *Rhynchonella plicabilis*; *Crania ignabergensis*; *Gryphaea vesicularis*; *Ostrea semiplana*; *O. ungulata*; *Exogyra lateralis*; *Pecten Campaniensis*; *Belemnitella americana*; *Scaphites* sp.; *Leiodon anceps* etc. In weißem Kalkstein mit Echiniten: *Ananchytes vulgaris*; *A. gibba*; *A. conica*; *Echinoconus* n. sp.; *Cardiaster ananchytis*; *Nautilus* sp.; *Terebratula semiglobosa* und mehrere der in den vorigen Schichten gefundenen Fossilien. Am östlichen Ufer der Insel *Nikolaj*: In porösem Kalkstein: *Eschara volgensis* und *Serpula quadricarinata*. Im Sande: *Botriopygus* n. sp.; *Serpula heptagona*, *Lunulites Hagenowi*, *L. Goldfussi* usw.

Turon. Auf der Halbinsel Kuland, gegenüber dem Felsen Tokmak-Aulie. Zone mit *Inoceramus Brongniarti* und *Ammonites woolgari*. Aus Mergel und Kalkstein: *Prionocyclus (Prionotropis) woolgari* MANT.; *Placenticeras placenta* DE KAV., *Baculites* n. sp. Bei dem Teich Tokmak-ata und bei Aktums in Sand und sandigem Ton: *Serpula socialis*; *Serpula gordialis*; *Serpula ampullacea*; *Ostrea flabelliformis*; *O. semiplana*; *Ostrea hippopodium*; *Spondylus spinosus*, *Actinocamax* n. sp.; *Microbacia coronula*.

Das Tertiär ist größtenteils ebenfalls von BERG bearbeitet worden. *Eozäner Nummuliten-Kalkstein.* Derselbe kommt an den Ufern des Aral-Sees, besonders auf der Halbinsel Kuland vor, u. zw. auf den Hügeln W-lich von Isendi-Aral, am Kap Isendi-Aral selbst und an den Felsen des Tokmak-Aulie. Das Kap Isandi ist etwa 12 m hoch; am Fuße desselben kommt fossilieerer dichter Kalkstein vor. Darüber liegt ziemlich poröser Nummulitenkalk. Der ganze Schichtenkomplex ist von dünnem Ton bedeckt. Das Einfallen der Schichten beträgt 15° NNW. Der Felsen Tokmak-Aulie liegt etwa 6 km von diesem Kap entfernt. Seine Höhe beträgt etwa 11 m. Sein Aufbau stimmt mit dem vorigen überein, nur fallen die Schichten unter einem geringen Neigungswinkel nach SSE. Die größte Tiefe des Aral auf der Strecke Tokmak—Isendi beträgt 15 m.

Die Senon- und Nummulitkalkstein-Schichten sind bei Isendi ebenso, wie bei Mangislak Dislokationen unterworfen; vom Oligozän an aber befinden sich die Schichten bereits in horizontaler Lagerung.

Der Sand mit *Gryphaea vesicularis* geht hier Schritt für Schritt in den Nummulitenkalk über. Die detaillierte Bearbeitung der vom Verfasser gesammelten Fossilien hat A. D. ARCHANGELSKY übernommen.

ABICH führt von hier aus dem marmorartigen dichten Kalkstein folgende Fossilien an: *Nummulites planulatus* ORB.; *N. irregularis* DESH. und *N. Guettardi* ARCH.; *Orbitulites*, *Alveolina* und *Operculina*. Am Mangislak sind nach ANDRUSSOW zwei Schichtengruppen zu unterscheiden, u. zw.: weißer, weicher kreideartiger Kalkstein mit *Carcharodon* und *Lamna*-Zähnen, spärlichen *Ostreen*-Fragmenten und den Überresten der von EICHWALD beschriebenen *Siphonocoelia (Endea) nodosa* EICHW. Diese obere Schichtengruppe geht allmählich in glaukonitischen Sandstein über, der voll mit *Nummuliten* und *Orbituliten*-Resten ist. Im südlichen Teil des *Ak-tau*, am Dschaman-gumak erwähnt der Verfasser *Ostrea gigantea* SOL., *Pecten* sp. und *Serpula cf. spirulaea* LAM.

Vom Nummulitenkalk erwähnt er, daß derselbe in Zentralasien in großer Verbreitung angetroffen wird; wie auch K. J. BOGDANOWITSCH erwähnt, im *Tien-schan*, wo er von G. ROMANOWSKIJ unter dem Titel

„Fergana-Schichten, Kreidegebiete und deren paläontologischer Charakter in Turkestan“ beschrieben wurde.

Nicht weit vom nordöstlichen Ufer des Aral-Sees, zwischen Karmakum und Altikuduk und noch weiter nördlich sind weiße, dichte Quarzitsandsteine anzutreffen, die bei dem Eisenbahnbau in der Umgebung von Kasalinsk verwendet wurden. J. V. MUSKETOW und besonders ROMANOWSKIJ haben aus diesen Sandstein folgende Fossilien beschrieben:

Ostrea flabellum LAM. var.; *Exogyra* (*Gryphaea*?) sp.; *Cardium porulosum* BRANDER; *Protocardium* sp.; *Axinaea* (*Pectunculus*) *jaxartensis* ROM.; *Axinaea* (*Pectunculus*) *tenuilineata* ROM.; *A. (P.) sublaevis* SOW.; *Solecurtus* (*Phurella*?) sp.; *Siliqua intermedia* ROM.; *Glycimeris kirgisensis* ROM.; *G. (Panopaea)* sp.; *Nucula bowerbanki* SOW.; *Aptychus*?; *Cylindrites cf. tuberosus* EICHW. ROMANOWSKIJ ist geneigt, diese Ablagerungen ins Paläogen zu verlegen. Hierher stellt er auch noch jene verschieden gefärbten Tone und Tonmergel, die er am Ufer des Sir-Darja zwischen Ak-gschar und Ak-suat gefunden hat (45° 36' N), und die Zähne folgender Fischarten enthalten:

Carcharodon orientalis ROM.; *Otodus* *cf. appendiculatus* AG.; *O. cf. sulcatus* GEIN.; *O. lanceolatus* AG. var.; *Oxyrhina* sp.; *Lamna cuspidata* AG. var.; *Odontaspis cf. raphiodon* AG.; *O. hopei* AG. ?; *O. denticuliferus* ROM.; *O. d. var.* ROM.

In der Umgebung des Bikti-sink mogila, oberhalb Kasalinsk erwähnt ROMANOWSKIJ das Vorkommen von *Aturia zic-zac* (Sow.). Endlich fand er ebenfalls oberhalb Kasalinsk die Abdrücke von *Gramineen*.

Die oligozänen Bildungen erstrecken sich im E von Karatamak am nördlichen Ufer des Aral-Sees südwärts bis Mergen-Saja. Sie sind ca 150 m mächtig, der oligozäne Schichtenkomplex besteht aus sphäro-siderithältigen Tonschichten, grauen, reichlich Gyps enthaltenden Tonen und Sandsteinschichten. Weitere Fundorte derselben sind die Gegend zwischen Kamisli-bas und Kasalinsk, das südliche Ufer des Kug-Aral-Sees und die Umgebung des Barsa-Kelmer-Sees. Am zahlreichsten finden sich unteroligozäne Fossilien am nördlichen Ufer des Kaps Kum-Suat, die nach den Aufsammlungen BUTAKOW's von H. ABICH bestimmt worden sind. Dieselbe Fauna behandeln mehr oder weniger ausführlich noch TRAUTSCHOLD, A. KOENEN und HELMERSSEN.

Die von ABICH beschriebenen und in die Pariser Stufe des oberen Eozäns gestellten Arten wurden von A. KOENEN aufs neue untersucht und die ganze Kollektion — die sich in den Händen TRAUTSCHOLD's befand — umgearbeitet und die hier folgende Fauna ins untere Oligozän verlegt: *Rostellaria ampla* SOL. var. *oligocaenica* LEF. (= *R. macroptera* LAM. ABICH). Eine typische Art des mittleren und oberen Eozäns, ihre

Varietät jedoch gehört dem unteren Oligozän an. *Rostellaria rimosa* SOL.; *Triton flandricus* KON.; *Fusus Sandbergeri* BEYR.; *F. Auerbachi* KOENEN; *F. sp.*; *Fusus longaevus* LAM.; *Leiostoma ovatum* BEYR.; *Cancellaria evulsa* SOL.; *Cassis ambigua* SOL.; *Pleurotoma Salysii* KON.; *P. turbida* SOL.; *P. Konincki* NYST.; *Voluta nodosa* LOW.; *V. suturalis* NYST.; *Natica sp.*; *Melania* ? sp.; *Aporrhais speciosa* SCHLOTH.; *Turritella subangulata* BR.; *T. angulata* SOW.; *T. n. sp.*; *Delphinula* ? sp.; *Dentalium Trautscholdi* KOENEN; *Tornatella simulata*; *Cylichna punctata*; *Ostrea (Gryphaea) Queteleti* NYST.; *O. ventilabrum* GOLDG.; *O. prona* WOODA.; *Pinna sp.*; *Cardium cingulatum* GOLDG.; *Crassatella sp.*; *Isocardia multicostrata* NYST.; *Cytherea incrassata* SOW.; *C. rustica* DESH.; *Solecurtus Lamarcki* DESH.; *Serpula heptagona* SOW.; *Lamna elegans* AGASS.

Die unteroligozänen Ablagerungen der Ufer des Aral-Sees stimmen mit den unteroligozänen Bildungen des Achalziher Beckens (Gouv. Jekaterinoslaw), ferner mit denen von Norddeutschland, Belgien und Südengland überein, so daß das unteroligozäne Meer über das Aralokaspische Gebiet und Südrußland mit dem nordwestlichen Europa in Verbindung gestanden haben mag.

Am westlichen Ufer erwähnt ANDRUSSOW aus der Sammlung BARBOT DE MARNY's *Natica* und *Cytherea nitidula* LAM.

Am nördlichen Ufer des Aral-Sees liegen den unteroligozänen grauen sandigen Tonbildungen aufgelagert stellenweise rötlichbraune eisenschüssige Tone und zu oberst eisenschüssige Sandsteine; stellenweise sind diese Schichten oolithisch ausgebildet und mitunter gehen sie in rötlichen Limonit über, in dem zahlreiche verschiedene Pflanzenabdrücke gefunden werden. Diese Pflanzenreste sind von J. W. PALIBIN bestimmt und im Jahre 1907 unter dem Titel: „Fossile Pflanzen vom Ufer des Aral-Sees“ beschrieben worden. Es sind dies folgende Arten: *Sequoia Langsdorffi* HEER.; *Populus mutabilis* HEER.; *Juglans acuminata* A. BR.; *Carpinus grandis* UNG.; *Corylus insignis* HEER.; *Dryandra Unger* ETT.; *Fagus Antipoffii* HEER.; *Liquidambar europaeum* A. BR.; *Ziziphus tiliaefolius* HEER. Außer den Blattabdrücken sind auch Haifisch-Zähne zu finden.

In den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts stieß A. J. ANTIPOW noch weiter nördlich auf tonige Mergel mit vielen *Anodonta*-Abdrücken und folgenden von HEER bestimmten Pflanzenresten: *Corylus insignis*, *Taxodium dubium*, *Dryandra Unger*.

Aus der diluvialen Fauna des Aral-Sees sind folgende Arten beschrieben:

Cardium edule, *Hydrobia stagnalis*, *Neritina liturata*, *Dreissensia*

polymorpha, *D. caspica*, *Monodacna edentula*, *Micromelania spica*, *M. elegantula*, *M. dimidiata*, *Caspia Grimmi*, *Clessinia Pallasii*.

Endlich sind aus der rezenten Molluskenfauna folgende Arten erwähnt:

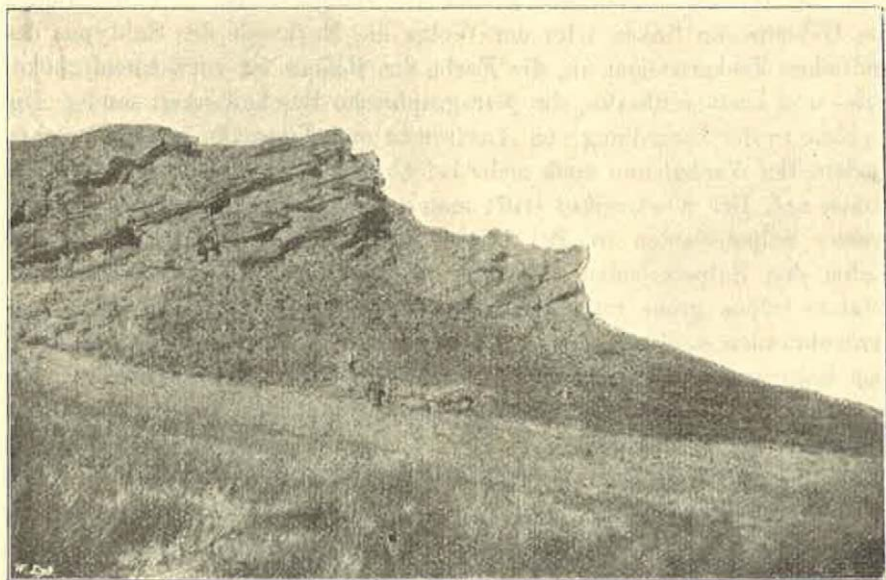
Dreissensia polymorpha, *D. Pallasii*, *D. caspica*, *Adacna minima*, *Cardium edule* var. *Lamarcki*, *Hydrobia pusilla* und *Neritina liturata*.

Auf der Rückkehr aus der Gegend des Aral-Sees bereiste ich zwischen *Samara* und *Saratow* einen der interessantesten Abschnitte der Wolga. Der Wolgastrom beschreibt nämlich bei *Samara* eine große Biegung nach E, indem er aus seiner bei *Kasan* angenommenen W—S-lichen Richtung abbiegt. Diese große Biegung umfaßt den *Jeguli* genannten Fortsatz des Wolga-Plateaus. Diesen Fortsatz durchbricht die Wolga in einer nur 300 m breiten Schlucht, wobei an den Wänden die Bildungen des Karbons, Perms, des Jura und der Kreide aufgeschlossen sind. Diese Schlucht das sog. *Tor von Samara* verleiht diesem Abschnitt der Wolga einen wahren Gebirgscharakter. Bei *Sisran* ist die Schlinge zu Ende und die Wolga strömt der steilen Wand des westlichen Plateaus eng angeschmiegt weiter gegen SW. Hier bei *Sisran* führt die große asiatische Eisenbahn über die Wolga, um dann gegen Sibirien und Turkestan zu verzweigen. Bei *Saratow* und noch mehr bei *Zarizin* verschwinden am Flußufer die Kreidebildungen unter alttertiären Ablagerungen und gegen E beginnt die große *Kaspische Ebene* mit ihren endlosen Steppen. Bei *Zarizin* verläßt die *Wolga* die hohen Ufer des Dongebietes und wendet sich gegen SE, wo sie in der tiefgelegenen Ebene in zahlreiche Arme zerspalten gegen *Astrachan* strömt.

Während am rechten Ufer der Wolga unter *Zarizin* die Aral-Kaspischen Ablagerungen aufgeschlossen sind und weiter südlich am Fuße der *Jergener Hügel* oligozäne Tone mit fluvioglazialen Sande bedeckt sind, wird die Einförmigkeit der großen Ebene am linken Ufer nur durch den Inselberg *Bogdo* (Höhe 152 m ü. d. M.) unterhalb Baskuntschak unterbrochen. Am Aufbau dieser Scholle beteiligt sich Perm, Trias und Jura. An der östlichen Seite des *Elton-Sees* sind Jurabildungen, ferner kaspische Ablagerungen zu beobachten. Von Interesse sind die Salz-*bächlein* und *Bäche*, die hier in den Teich münden. Das Ufer besteht in großer Ausdehnung aus salzigem Gebiet. Am W-Ufer des Sees tritt Oberkreide zutage. Außerst interessant sind hier ferner die typischen Süßwasserlimanen, an denen bulgarischer Gartenbau betrieben wird. Zwischen *Elton* und *Chanskaja* trifft man auf die ersten Barchane des großen Sandgebietes, das sich von hier angefangen südwärts bis an das Kaspische Meer hinaufzieht. Dies ist die *Bukjeje wskaja Orda* genannte riesige Sandsteppe. Unterwegs findet man mit trockenem Unkraut (*Atriplex*

canum) bewachsene, krustenartig säulenförmige Salzböden und Salz-
lachen. Neben dem Sommermarktplatze von *Chanskaja Stawka* sind
jene Balki sehr interessant, in denen sich massenhaft Süßwasserquellen
und Brunnen finden. An den Hügellehnen der Balki aber treten die fos-
silführenden Schichten der kaspischen Ablagerungen zutage.

Auf der Strecke zwischen *Chanskaja Stawka* und *Baskuntschak*
findet man einen der zweifellos größten Salzsümpfe des europäischen
Rußlands (Chaki und Sori). Nicht weit von *Chanskaja Stawka* entfernt
befindet sich auch eine staatliche Forstversuchsstation, die hier gegrün-



Figur 15. Bogdo. (Scholle bei Baskuntschak, Gouv. Astrachan.)

det worden ist, um hauptsächlich die großen hügelig-barchanigen Flug-
sandgebiete zu binden und aufzuforsten. Bei *Wladimirowka* und *Bas-
kuntschak* läßt sich die Dislokation der pliozänen Tone sehr gut beob-
achten und am selben Orte kann man auch den ganzen Schichtenkomplex
der kaspischen Ablagerungen studieren. Bei *Baskuntschak* befindet sich
ein großer Salzsee mit abgelagerten Salzmassen, die vom Staat abgebaut
werden. Die hier gewonnene Salzmenge beträgt ein drittel des Salzbaues
des ganzen Reiches. Hier sind ferner noch kaspische litorale Ablagerun-
gen, permische, triadische, unter- und oberkretazische, sowie auch Ak-
tschagiler Bildungen zu beobachten. Auch der bereits erwähnte *Bogdo-
Berg* ragt hier in der Nähe empor; er besitzt nicht nur eine sehr interes-

sante Vegetation, sondern führt auch die destruktive Tätigkeit des Wüstengebietes (Deflation, Zerstäubung) sehr lehrreich vor Augen. In den Gypsgebieten des Perms sind hier auch Karsterscheinungen zu beobachten.

Von *Baskuntschak* gegen *Tschaptschatschi* befinden wir uns bereits mitten in den Sandsteppen. Weiter südlich an der Astrachaner Eisenbahnstrecke, in der Nähe der Station *Sjeroglasowo* ist an der Eisenbahn zur Bindung des Wüstensandes eine Versuchsstation gegründet worden.

In agronomischer Hinsicht bildet das Wolgaplateau ein Gebiet schwarzen Steppenbodens (Tschernosjom). Zwischen *Samara* und *Saratow* von *Wolsok* angefangen nimmt die Wolga-Ebene, d. i. der Boden des Gebietes am linken Ufer der Wolga die Merkmale des Subtypus des südlichen Tschernosjom an, die Farbe des Bodens ist vorwiegend chokolade- und kastanienbraun, die petrographische Beschaffenheit sandig. Die Gebiete in der Umgebung von *Annisowka* und *Titorenko* besitzen solchen Boden. Bei *Nachoj* und noch mehr bei *Urbach* treten die ersten Salpeterböden auf. Bei *Krassnijkut* trifft man zwischen sanft geneigten Hügeln wieder Salpeterboden an. Bei *Ljepechinskaja* spielt der kastanienbraune Lehm den Salpeterböden gegenüber bereits eine untergeordnete Rolle; letztere bilden große rotgefleckte Weidegebiete. Im Horizont *C* der kastanienbraunen sandigen Böden der Hügelgebiete werden Sande gefunden. Die Salpetergebiete bestehen meist aus säulenförmigem Salzboden, stellenweise aus krustenartig säulenförmigem Salzboden, in den sumpfigen Gebieten sind sie strukturlos.¹⁾ Der Horizont *C* besteht gewöhnlich aus dunkelgelbem Ton. Bei *Kajsazkaja* endet die südliche Steppe in einem mit *Spiraea hypericifolia* bestandenen Stjep-Gebiete, um weiter südlich der reinen salzigen Halbwüste und barčhanig-sandigen Gebieten Platz zu machen. Hinter *Baskuntschak* bei *Verbljuschi* treten die salzigen Tone in den Hintergrund, es folgen große Sandhügelgebiete mit sandig-salzigen Vertiefungen. Bei *Tschaptschatschi* wandeln wir bereits zwischen kahlen Sand-Barchanen, die ganz an die Groß-Barsuki erinnern.

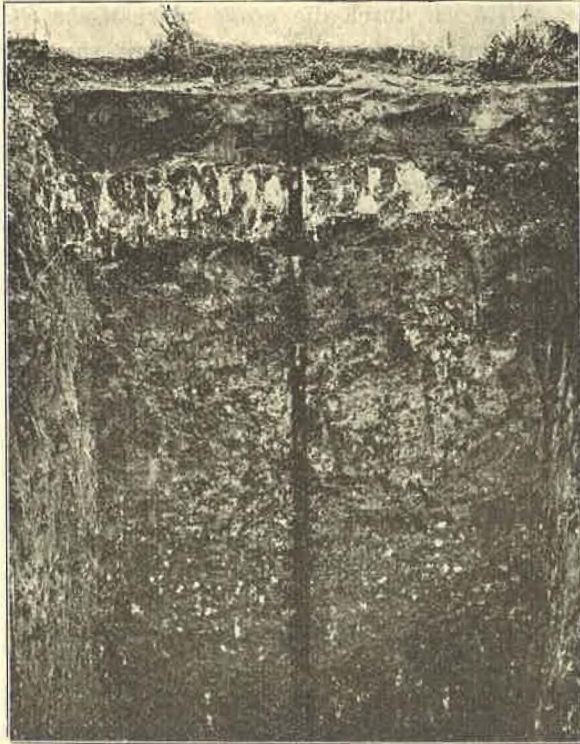
Dieses riesige Halbwüstengebiet bildet die Heimat der nomadisierenden Kirgisen.

Bei *Charabalinskaja* gelangen wir in das Inundationsgebiet der Wolga, zwischen tote Arme und Dünen. An den toten Armen blühen reiche Obst- und Gemüseärten; der Obst- und Gemüsebau nimmt gegen Asuluk zu immer größere Dimensionen an (die Wirtschaften alter deutscher Kolonisten). Die Umgebung von *Sjeroglasowo* und *Dossang* besteht wieder aus stark sandhügeligem Gebiet mit schlechten Weidegebieten. Bei *Dossang* gelangen wir in das riesige Stromgebiet der Wolga, in ein

¹⁾ Vergl. Tafel III und Figur 16.

Labyrinth von mit Weidengesträuch bestandenen Inseln, welche die einzelnen Stromarme voneinander trennen.

Am rechten Ufer der Wolga zieht sich der schwarze Steppenboden nahezu bis Zarizin hinab und setzt sich auf der Spitze der Jergener Hügel noch weiter südwärts fort. Vorherrschend sind an den Abhängen und am Fuße der Hügel chokoladefarbene, später kastanienbraune südliche



Figur 16. Profil eines tief säulenförmigen Salzbodens aus der Kirgisensteppe.
(Gouv. Astrachan.)

Steppenböden mit salzigen Flecken. Südlich von *Tschernöj-Jar* beginnt sodann dem linken Ufer entsprechend eine große Sandsteppe, die sich bis Astrachan erstreckt.

Dies ist die Steppe der nomadisierenden Kalmüken.

Astrachan liegt auf einer Insel des Wolgadeltas, am Ufer des Hauptarmes des Stromes. In *Astrachan* besichtigte ich das Museum Peters des Großen, das eine archäologische, ethnographische und naturhistorische Sammlung darstellen soll, aber ganz planlos, dilettantenhaft

aufgestellt ist. Das meiste Interesse beanspruchen noch die aus der Wolga herausgefischten *Bos* und *Mammuth*-Knochen, ferner die Baskuntschaker Salzkollektion.

Von *Astrachan* reiste ich nach *Petrowsk* und von dort über *Grosnőj* und *Beslan* nach *Wladikawkas*.

Mein geplantes Arbeitsprogramm war mit dieser Reise beendet. Die Rückreise wollte ich durch die *große südrussische Steppe* bewerkstelligen. Es stand mir aber auch genügend Zeit zur Verfügung, hier am Fuße des *Kaukasus* die günstige und selten gebotene Gelegenheit zu benützen, um einen, wenn auch nur flüchtigen Einblick in die geomorphologische und geologische Struktur und in die der vertikalen Ausbildung nach wirklich klassische, klimatische zonale Bodenverteilung dieses Gebirges zu gewinnen. Bereits auf der Strecke von *Petrowsk* bis *Wladikawkas* boten sich mir so mannigfache interessante Beobachtungen und gelangte ich in den Besitz so zahlreicher die Erfahrungen meiner bisherigen Reisen ergänzender Angaben, daß ich dort, am Fusle der mit ewigem Schnee gekrönten Häupter des Kaukasus dem Drang nicht widerstehen konnte, von diesem wunderbaren Gebirge, sowie von den Halbwüsten-Gebieten Transkaukasiens ein wenn auch nur übersichtliches Bild zu gewinnen.

So schaltete ich also, die Mühe nicht scheuend in den vierwöchentlichen agronomischen Ausflug in die asiatischen Steppen noch die Route *Wladikawkas—Tiflis—Baku* ein. Infolge der vielen wertvollen Erfahrungen, die ich dabei machte, denke ich stets mit einem Gefühl unendlicher Freude und Befriedigung an diesen ergänzenden Teil meiner Reise zurück.

Vor fünf Jahren hatte ich Gelegenheit einen kleinen Teil der *Krim*, die Umgebung von *Euzinograd*, *Sebastopol*, *Alupka*, *Liwadien* und *Yalta* kennen zu lernen. Diesmal konnte ich auf meinem Ausfluge in die asiatischen Gouvernements *Turgaj-Uralsk* einen Einblick in die zweifellos sehr interessante geologische und agronomische Beschaffenheit der Gebirgsgegend des südlichen Urals gewinnen, alles dies aber bleibt in jeder Beziehung weit hinter dem *Kaukasus* zurück. Um nur eines zu erwähnen, findet man im *Kaukasus* z. B. aus klimatischem Gesichtspunkte bereits alle jene Formationen und deren Kombinationen, die für ganz Rußland und so für dessen verschiedenste Teile charakteristisch sind. So findet man im *Kaukasus* innerhalb der Grenze des ewigen Schnees die Tundrenzone, in dem bewaldeten Hochgebirge über 6000 Fuß die klimatische Waldzone, auf den flacheren, glatteren Gebieten des Gebirges bis zu 6000 Fuß mit etwas strengeren Wintern die klimatische Steppenzone;

die nördlichen und südöstlichen Teile *Transkaukasiens* endlich besitzen bereits Halbwüsten-Klima, die *Mugan-Stjep* z. B. im Gouvernement Baku bildet ein Gebiet, welches noch wärmer ist, als die Kalmüken- und Kirgisen-Stjeps des Gouvernements Astrachan.

Nach der Abreise von *Petrowsk* führt unser Weg zuerst über das sandige und salzige Alluvium des Meeresstrandes und dann im Tale des *Terek*-Flußes aufwärts. Das Gebirge mit seinem steilen gezackten Kamme liegt südlich vor uns und in den Tälern eilen Flüsse und reißende, wasserreiche Bäche der Ebene zu. Der erste größere Fluß, den wir überschreiten, der *Oseny*, bricht in der Richtung von *Temir Chansura* aus einer Schlucht hervor. In der Ebene hat der Wind an seinen Ufern große Sandhügel angeweht. Bei *Tschir Jurt* überschreiten wir den wasserreichen *Sulak*-Fluß. Der reissend dahinströmende *Sulak* befördert eine riesige Menge von Schotter, nachdem wir ihn verlassen haben, gelangen wir auf eine mit Sträuchern und Büschen bestandene Ebene, die von den wasserreichen Bächen *Jaraksu*, *Aksaj* und *Agtas* bewässert wird. Eleagnus-, Erlen-, Ulmen- und Weiden-Haine wechseln hier mit Wein- und Gemüsegärten ab. Das Gebirge ist hier ebenfalls bereits mit Wald bestanden, im Gegensatz zu den kahlen Bergen der Umgebung von *Petrowsks*. Die Eichenwälder bedecken große Gebiete dieser stellenweise sumpfigen Ebene. Man erblickt hier das Ebenbild unserer reich bewässerten Ebene am Fuße der Karpathen. Bei *Gudermas* sind die bis hierher verfolgten paläogenen Bildungen des Vorgebirges mit Löß bedeckt. Zwischen *Gudermas* und *Grosnöj* bewegen wir uns wieder auf einer alluvialen Ebene von großen und wasserreichen Gebirgsbächen bewässert, die das Vorgebirge zwischen Lößwänden dahinströmend verlassen. Von *Grosnöj* bis *Narsan* durchschneiden wir das engere Tal des *Sunsa*-Flußes, welches von einem aus paläogenen und miozänen Bildungen bestehendem Vorgebirge eingefasst wird. Den Rand des Tales bildet Moränen-Schotter mit riesigen Rollsteinen. Bei *Beslan* gelangen wir in das breite alluviale Tal des *Terek*-Flußes, dem wir bis *Wladikawkas* folgen.

Von *Wladikawkas* auf der grusischen Militärstrasse gegen *Tiflis* gehend konnte ich einen flüchtigen Einblick in den zentralen Teil des *Kaukasus* gewinnen. Der Schlucht des *Terek*-Flußes bis *Kobi* folgend, findet man im Vorgebirge paläogene und oberkretazische Ablagerungen, auf die in den weiteren Teilen des Gebirges oberer Jura und *Lias* folgt. Nach einer sehr schmalen Zone kristallinischen Schiefers folgen Eruptivgesteine, Diorit, Diabas und Porphyrit und die sehr junge Andesitmasse des *Kasbek*; diese Eruptionen durchbrechen die paläozoischen Bildungen der Hauptkette des *Kaukasus*. Bei *Krestova Gora* in einer Höhe von 2437 m verlassen wir das Gebiet der eruptiven und paläozoischen

Gesteine und wandern auf einer steilen Lehne wiederum auf Liasbildungen und paläogenen Ablagerungen bis *Duset*, wo eine kleine Kreidepartie liegt. Von hier bis *Mshet* findet man miozäne, dann bis *Tiflis* wieder paläogene Ablagerungen, die im Tale des *Kura*-Flußes weiter südöstlich bis *Kumisi* reichen. Westlich und südwestlich von *Tiflis* werden die paläogenen Ablagerungen in großer Ausdehnung von jüngerem Eruptivgestein (Andesit, Basalt) durchbrochen. Das Tal der *Kura* wird in *Transkaukasien* bis zum *Alsar*-Tale von einem aus miozänen Ablagerungen bestehendem niedrigerem Gebirge eingefasst, und südwärts gegen den *Gotscha*-See zu von einer aus älteren und jüngeren Eruptivgesteinen bestehenden Gebirgsgegend. Am mittleren und noch mehr am unteren Lauf des *Kura*-Flußes befinden sich ausgedehnte Salzsteppen. Bei *Adschikabulskaja* wird das Tal der mit dem *Araks* vereinigten *Kura* im Norden wieder von einem Gebirgszug aus paläogenen Ablagerungen begrenzt, dem in der Umgebung von *Baku* miozäne und pliozäne Bildungen auflagern.

Von *Baku* bis *Kisil Burun* zieht das Gebirge beinahe bis an den Strand des Kaspischen Meeres. Dies ist die zwischen *Semacha Kuba* aus paläogenen Bildungen bestehende Gebirgsgegend, die das östliche Ende des *Kaukasus* bezeichnet. Im Westen derselben treten kleine Kreideinseln auf, die den Anschluß an die paläozoischen und Liasbildungen der Hauptgebirgskette vermitteln. Bei *Chatschmas* tritt das Gebirge von der Küste zurück und macht bis *Dervent* einer von Bächen reich bewässerten Ebene Platz. Hier zieht sich das Gebirge sodann wieder bis an die Küste heran und besteht bis *Temir Chan Sura* aus Paläogen, Kreide und Jura.

Agronomisch läßt sich der *Kaukasus* den erwähnten klimatischen Zonen entsprechend im Zusammenhange mit der Vegetation ebenfalls in Zonen einteilen.

In dem Übergange aus der russischen Ebene von dem Halbwüstengebiet des Kalmückensteppe und der Kara Nogaj-Steppe in die nördlichen Vorgebirge des *Kaukasus* stellt das Gouvernement ein an Niederschlägen reicheres Gebiet dar, das mit seinem vorwiegenden Steppencharakter gegen die Provinzen *Kuban* und *Terek* zu einen Übergang zu den Waldgebieten des Gebirges bildet. So sind im nördlichen Teil des *Kaukasus* in der Gegend von *Rostow*, *Tichorjeckaja*, *Jekaterinow*, *Majkop*, *Newimomoskaja*, *Mineralynaja*, *Wodi*, *Wladikawkas* und *Grosnöj* dunkel kastanienbraune Steppenböden mit 4—6% Humusgehalt vorherrschend, das Grundgestein besteht im Bodenprofil aus Löß, lößartigem sandigen Ton, Ton und in der Nähe des Gebirges aus Schotter.

Gegen den Hauptkamm des *Kaukasus* zu an der grusischen Mili-

tärstrasse findet man in der Umgebung der Pässe in geringem Maße skelettartige, hell bräunliche und grauliche ausgelaugte Waldböden, stellenweise auch Rendsina. Weiter aufwärts ist der Boden immer mehr ausgelaugt und in der alpinen Region endlich trifft man in großem Maße skelettartige alpine Weideböden an, die in die halbmoorastigen Gebiete der Tundren übergehen.

An den Ufern des Kaspischen Meeres wechseln die grauen Böden der feuchten Waldgebiete mit podsolartigen ausgelaugten Böden und die aus weißer Erde bestehenden Böden der sumpfigen halbmoorastigen Gebiete mit salzigen Halbwüsten-Böden ab. Letztere nehmen in *Transkaukasien* in der *Karabacher* und *Muganer Stjep*, in dem Gebiet zwischen den Flüssen *Araksa* und *Kura* und in den Bezirken *Dshevat* und *Lenkoran* des Gouvernements *Baku* riesige Dimensionen an. In der Umgebung von *Tiflis* herrschen braune, krustig säulenförmige Böden vor, ferner grauliche Übergangsformen zu den Halbwüstentypen. In dem dem Seeufer zu gelegenen niederschlagsreichen Gebirge endlich gibt es rote Böden.

In *Tiflis* besuchte ich den von RADDE gegründeten sehr hübschen botanischen Garten, ferner das kaukasische Landwirtschaftliche Museum und endlich die Versuchsanstalt und das Museum für Seidenzüchtere, wo ich mit dem Chemiker, Prof. KALJININ verhandelte, der vor nicht langer Zeit in der Gegend von *Batum*, *Noworossijsk* und in den Steppen an den Ufern des *Kaspischen Meeres* Bodenuntersuchungen vornahm. In *Baku* besichtigte ich das auf der Halbinsel *Apscheron* befindliche Petroleum-Gebiet *Balachauy-Sabuntschi*, wo das Petroleum in 150—610 m tiefen Bohrungen gewonnen wird. Auf dieser 16 km² umfassenden kleinen Halbinsel ragen etwa 3000 Bohrtürme empor. Stellenweise, so in *Balachauy* erblickt man einen ganzen Wald von Bohrtürmen auf verhältnismäßig sehr kleinem Gebiet. Die Petroleumschürfung beginnt jetzt übrigens sich auf den ganzen nördlichen Saum des *Kaukasus* auszudehnen bis nach *Noworossijsk* am schwarzen Meere und berechtigt an vielen Stellen zu schönen Hoffnungen. In *Stauropol* z. B. wurden bisher teils um Wasser zu gewinnen 11 Probebohrungen ausgeführt, drei weitere befinden sich in Arbeit. Acht derselben liefern Gas, zwei sind erfolglos geblieben (liefern kein Gas) und ein Bohrloch ist verdorben. Die erste Bohrung ließ hier der Bierfabrikant A. O. GRUBY auf dem Hofe der Brauerei niederteufen um artesisches Wasser zu erhalten. Im Jahre 1909 stieß man bei den Bohrung in einer Tiefe von 614 Fuß auf Gas. Der genannte Fabrikbesitzer ließ sodann noch zwei Bohrungen ausführen, von denen die eine in einer Tiefe von 400 Fuß gestört wurde, die andere ähnlich der allerersten Bohrung in derselben Tiefe Gas lieferte. In dem zutage geförderten Material fanden sich in einer Tiefe

von 40—50 Fuß Fossilien, die von S. J. TSCHARNOCKIJ bestimmt wurden. Die hier gefundene Fauna enthielt folgende, für das mittlere Sarmatikum charakteristische Arten: *Cryptomactra pes anseris* MAYER; *Nassa Akburunensis* ANDRUS.; *Nassa scalaris* ANDRUS.; *Tapes vitaliana* D'ORB.; *Mactra* sp.

Hierauf ließ die Stadt bis zu 612 m hinabbohren. In diesem Bohrloch wurde bei 161 m Tiefe der mittelsarmatische *Cryptomactra*-Horizont durchschlagen und von da an bis zu Ende untersarmatische Schichten. Die Zusammensetzung des erhaltenen Gases ist nach der Analyse des technischen Laboratoriums in Moskau folgende:

CH_4	37·5 %
C_2H_6	12·25 „
C_2H_4	1·2 „
H_2	27·25 „
CO_2	0·7 „
O_2	0·8 „
N_2	20·3 „

Die Gasmenge beträgt auf dem Hofe der GRUBY'schen Bierbrauerei pro Bohrloch stündlich 151 und 302 m³ und in dem städtischen Bohrloch 900 m³. Der genannte Fabriksbesitzer verwendet das Gas zum Betrieb seiner Bierbrauerei, ferner zur Beleuchtung der Fabrik. Auch die Stadt wünscht es zu Beleuchtungszwecken zu verwenden. Hierauf ließ auch der Nachfolger von weil. ANALFUSOS, die Bierbrauer-Firma REICH im Juli 1911 eine Bohrung vornehmen. Im Verlauf von anderthalb Monaten gelangte man in eine Tiefe von 534 Fuß, wovon ein 203 Fuß mächtige Schichtenkomplex auf den mittelsarmatischen *Cryptomactra*-Horizont entfiel, der übrige Teil auf das untere Sarmatische. Die gasführende Schicht besteht aus untersarmatischem Sande, der unter typischem untersarmatischen, schwarzem schieferigem Ton liegt. Dieser Sand ist der sog. *Spaniodonten*-Sand, der im Verein mit den *Tschokraska*-Schichten in der Umgebung von *Stauropol* an zahlreichen Stellen zutage tritt.

Die erwähnten Bohrungen liegen sämtlich im unteren Teil der Stadt. Etwa 20—25 Saschen höher, im oberen Teil der Stadt wurden die gasführenden Schichten im März 1912 in der Fabrik von SALIS angeschlagen. Die Tiefe dieser Bohrung beträgt 705 Fuß. Eine weiteres, ebenfalls gaslieferndes Bohrloch befindet sich noch im unteren Teil der Stadt, in der Spiritusfabrik von DEMIN, wo die gasführende Schicht in einer Tiefe von 427 Fuß angeschlagen wurde. Auf der *Mesnjankin*-Passage, die ebenfalls im unteren Teil der Stadt liegt, stieß man in einer

Tiefe von 589 Fuß auf das Gas. Jetzt wird an drei weiteren Bohrungen gearbeitet, u. zw. im Hofe der staatlichen Spiritusfabrik, in der Ziegelfabrik der Gebrüder MESNJANKIN und neben dem *Nikolajewskij-Prospekt* im Hofe von ZARIFJAN.

Da das Anschlagen von Gas in den erwähnten Schichtenkomplexen auf die Nähe von Petroleum schließen läßt, wurde jüngst eine Gesellschaft gegründet zur Schürfung auf Naphta in der Umgebung von *Stauropol*, in der Hoffnung, dasselbe entweder in den 120—150 Saschen tiefen *Spaniodonten*-Sande oder in der Schichtengruppe des *Tschokraskaer* Sandes bei etwa 300 Saschen Tiefe in der Schichtengruppe des *Majkoper* Naphta anzuschlagen.

Von Interesse ist jedenfalls, daß das angeschlagene Gas im Fabriksbetrieb sofortige Verwendung fand, obwohl *Stauropol* nur 7000 Einwohner besitzt und nicht einmal im Zentrum von Europa, sondern weit in Asien liegt!

Nachdem ich den *Kaukasus* verlassen hatte, gewann ich auf der Rückkehr noch einen Einblick in die Ebene am *Asowschen Meere*, der Mündung des Don-Stromes entlang auf das *Donplateau*, in die Gegend des unteren Laufes des *Dnjepr* in den Gouvernements *Jekaterinoslaw* und *Poltawa*, auf die *südrussische Hügelgegend* dem *Bug* entlang im *Podolien* und endlich in die zwischen *Tarnopol* und *Strij* gelegenen Teile der galizischen Ebene.

Betrachten wir kurz die geologische und agronomische Ausbildung dieser Strecke. Nachdem wir das aus tertiären Bildungen aufgebaute nördliche Vorgebirge des *Kaukasus* in der Umgebung von *Stauropol* verlassen haben, gelangen wir dem Tale des *Kubna*-Flußes entlang auf eine aus diluvialem Schotter und Löß-Ablagerungen bestehende Tiefebene. Dies ist das Reich der *Don-Kosaken*. Bei Rostow erreichen wir das breite Stromgebiet der *Don*-Mündung, an dessen nördlichen Ufern das *Donec-Plateau* mit plötzlich abfallendem Lehnen endigt. An diesen Uferwänden sind miozäne Bildungen aufgeschlossen. Hier liegt auch *Rostow*, die modernste Handelsstadt Südrußlands. An der Küste des *Asowschen Meeres* bis *Taganrog*, sogar darüber hinaus noch weiter westlich, ferner an den Ufern der in die jungtertiäre Decke des sich nordwärts erstreckenden Plateaus tief eingeschnittenen Flüsse ist ebenfalls Miozän aufgeschlossen. An der Vereinigungsstelle der Flüsse *Krinka* und *Mius* beteiligen sich die Bildungen der oberen Kreide und dem weiteren oberen Lauf der beiden erwähnten Flüsse entlang die Ablagerungen des oberen und unteren Karbons am Aufbau des *Don-Plateaus*. Sobald man in das Becken des *Dnjepr* gelangt, tritt zwar an der Wasserscheide das untere Karbon noch in einigen Partien zutage, der größte Teil des Beckens wird

aber von paläogenen und neogenen sandigen Ablagerungen ausgefüllt. Bei *Jekaterinoslaw* gelangen wir in das Inundationsgebiet des *Dnjepr* an dessen Ufern unter der alttertiären Decke der Granit in zusammenhängenden Massen zutage tritt. Einen ähnlichen Bau besitzt auch das *Bug-Becken*, das gegen W auf der Wasserscheide des *Dnjepr* und *Bug* in das miozäne Hügelgebiet Podoliens übergeht, das sich dann weiter gegen *Galizien* hin fortsetzt.

Diese geologisch ziemlich eintönige *Südrussische Ebene* ist in agronomischer Hinsicht beinahe homogen. Der vorherrschende zonale Bodentypus ist von den nördlichen Vorgebirgen des *Kaukasus* bis zu dem *Don-Plateau* der heller und dunkler kastanienbraune Boden der südlichen trockenen Steppen, der aus Lehm und aus sandigem Lehm, stellenweise mit Salpeterflecken besteht. Dieser Typus bildet auch den charakteristischen Boden der ungarischen Tiefebene. Untergeordnet trifft man auch den chokoladefarbenen Subtypus (4—6% Humus) des zonalen Tschernosjom-Typus an. Das *Don-Plateau*, das *Dnjepr* und *Bug-Becken*, die Podolische Hügelgegend werden ebenso, wie die Gegend zwischen *Tarnopol-Strij*, zwischen dem *Seret* und dem *Dnjepr* vorwiegend von gewöhnlichem Steppenboden, Tschernosjom, bedeckt, der von tonigem Lehm bis zum lehmigen Sand alle Übergänge von einer Bodenart zur anderen aufweist, je nachdem er die Hügelrücken oder die Flußufer bedeckt. An den Ufern der Inundationsgebiete der Ströme sind aus dem Strombett herausgewehrte Uferdünen sehr häufig und diese bilden die Übergänge von den azonalen (nicht vollkommenen, unausgebildeten) Typen der Bodenarten des Inundationsgebietes zu dem zonalen Steppentypus. Nicht selten ist hier auch der dunkelgraue degradierte Tschernosjom, obwohl er nur inselartig auftritt.

Mit angenehmen Gefühlen denke ich an die soeben kurz beschriebene Reise zurück. Die wissenschaftliche Aufarbeitung der auf derselben gesammelten wertvollen Bodensammlung ist jetzt im Gange und wird mit den Erfahrungen meiner ersten russischen Reise, ferner mit den wissenschaftlichen Resultaten meiner seither in Rumänien, Österreich und Bayern ausgeführten agronomischen Exkursionen erweitert demnächst in Druck erscheinen.

Nach alldem muß ich dem kgl. ungar. Ackerbauministerium für meine Entsendung, dem Ehrendirektor und Mäzen der Geologischen Reichsanstalt, A. v. SEMSEY für seine gütige materielle Unterstützung und Herrn Direktor L. v. LÓCZY für seine wertvollen Ratschläge meinen aufrichtigsten Dank aussprechen.

Gleicher Dank gebührt ferner dem kais. russischen Generalkonsu-

lat in Budapest, dessen liebenswürdige Unterstützung meinem Gepäck an der russischen Grenze Zollfreiheit zusicherte; ferner den Beamten des Gouvernements Orenburg, sowie auch dem Direktor des dortigen Turgaj-Uralster Kolonisationsamtes, Herrn LEOPOLD NIKOLAJEVITSCH SABELY, den Herren Hydrotechniker A. WINOKUROW und Ing. A. ZUBER, den Mitgliedern des Kolonisationsamtes, vor allem aber meinem hochverehrten Freunde KONSTANTIN DIMITRIEVICS GLINKA emer. Professor der Akademie, dem Vorsitzenden der Petersburger *Agronomischen Gesellschaft Dokutschajew* und Organisator der mit den asiatischen Kolonisationen zusammenhängenden agronomischen Arbeiten, der in *Petersburg, Moskau* und im Gouvernement Woronjesch keine Mühe scheuend, alles nur irgend mögliche getan hat, damit ich von meinen agronomischen Exkursionen befriedigt sei. Zu meiner Exkursion in die Halbwüstengebiete Asiens versah er mich mit guten Ratschlägen und liebenswürdigen Empfehlungen an die Direktion der asiatischen Kolonisationsämter in Turgaj und Uralst.

Ich hatte auf meiner Reise reichlich Gelegenheit die liebenswürdige Gastfreundschaft der Genannten und vieler Anderer zu genießen. Diese entgegenkommende Gastfreundschaft die dem Reisenden in dem mächtigen und jedem wissenschaftlichen Bestreben so bereitwillig entgegenkommendem russischem Reiche überall zuteil wird, ist geradezu beispiellos und von einer ganzen Reihe der Gelehrten aus allen Weltgegenden, die ihr Weg nach Rußland führte — darunter sehr vielen auch aus Ungarn — mit Dank anerkannt worden.

Auch ich schließe mich dieser Reihe mit Freuden an und halte es für meine angenehme Pflicht, sowohl den amtlichen Organen, als auch den Privaten meinen ergebensten Dank auszusprechen.

2. Meine Studienreise in Deutschland.

(Bericht über meine ausländische Reise im Jahre 1912.)

Von Dr. THEODOR KORMOS.

Zur Ergänzung der Erfahrungen meiner vorjährigen Studienreise geruhte Se. Exzellenz der Herr kgl. ungar. Ackerbauminister Graf B. v. SERÉNYI auch dieses Jahr (Z. 618 Präs. IX/2) mich auf eine Studienreise ins Ausland zu entsenden, zu deren Kosten Herr Dr. A. v. SEMSEY, mit seiner gewohnten Freigebigkeit wieder beisteuerte. Ich gestatte mir beiden Herren auch auf diesem Wege meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Ich reiste diesmal am 5. März von Budapest ab und mein erster Besuch galt der Hauptstadt Österreichs, wo ich auf Einladung des Herrn Prof. O. ABEL und der „K. k. Zoologisch-Botan. Gesellschaft“ am 6. März über die Knochenfunde der pannonischen (pontischen) Stufe bei Polgárdi vor einem zahlreichen, gewählten Publikum einen von zahlreichen Lichtbildern begleiteten Vortrag hielt.

In Wien verbrachte ich vier Tage und besichtigte während dieser Zeit die Sammlungen der Universität und des Polytechnikums, sowie — fortsetzungsweise — die Schätze des k. u. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bei dieser Gelegenheit gelang es mir von den Herren Professoren ABEL, ARTHABER und TOULA im Tauschwege einiges für die Sammlung der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt zu erlangen und mit der paläontologischen Sammlung des naturhistorischen Hofmuseums in Tauschverband zu treten. Außerdem stellte mir auf meine Bitte Herr Direktor E. KITTL das von PERÉNYI in Beremend gesammelte Material des Hofmuseums zur wissenschaftlichen F rbeitung bereitwilligst zur Verfügung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen innigsten Dank ausspreche.

Meine zweite Station war auch diesmal Telč in Mähren, wo ich im Museum des Herrn Direktors MAŠKA zwei Tage mit der Bestimmung ungarischer Wirbeltierreste zubrachte.

Von hier führte mich mein Weg am 13. März nach Prag, wo ich

besonders das reichhaltige pleistozäne Material des im Jahre 1818 gegründeten und im Jahre 1891 in einem prachtvollen Palais untergebrachten böhmischen Nationalmuseums besuchte. Den Glanzpunkt des Museums, das übrigens sehr gut und geschmackvoll geordnet ist, — ein besonderes Verdienst des Konservators JOSEF KAFKA — bildet die berühmte BARRANDE'sche Kollektion („Barrandeum“); äußerst interessant sind aber auch z. B. die STERNBERG'schen Karbonpflanzen („Sternbergeum“). Das Auge fesselt hier ein *Cordaites*-Zweig, auf dessen einem Blatt eine Spinne sichtbar ist. Es ist dies die erste Spinne aus dem Karbon, die in Böhmen gefunden wurde.

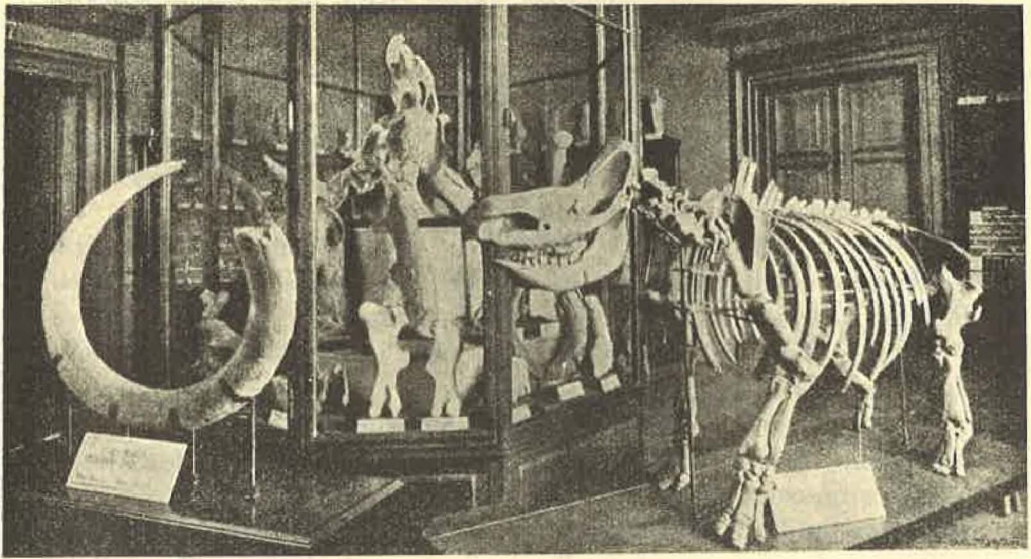


Fig. 1. Partie aus dem Prager Museum (Böhmische Pleistozän-Fauna: *Rhinoceros*, *Elephas* etc.)

Sehr schön ist auch die dynamogeologische und allgemein stratigraphische Sammlung des Museums. Bei der Anordnung der letzteren dient als Grundprinzip, daß an erster Stelle stets böhmische Gegenstände Platz finden, denen sich dann die Vertreter von äquivalenten Bildungen des Auslandes anschließen.

Einen Teil des Museums führe ich in Fig. 1 vor. Mit Freuden kann ich zugleich berichten, daß es mir gelungen ist, auch mit dem Prager Museum im Namen unserer Anstalt in Tauschverbindung zu treten, deren Vorteile wir bereits jetzt empfinden.

Von Prag reiste ich am 15. März nach Dresden. In der schönen Hauptstadt Sachsens interessiert uns zunächst das kgl. mineralogische

und geologische Museum. Dasselbe zerfällt — seinem Namen entsprechend — in zwei Teile, denen sich als Anhang die prähistorische Sammlung anschließt. Die mineralogische Abteilung des Museums ist sehr schön und reichhaltig. In der paläontologischen Abteilung ragen die sächsischen, Braunschweiger, bayrischen, württembergischen etc. Saurier (*Rhamphorchynchus*, *Idiochelys*, *Pferodactylus*, *Homaesaurus*, *Trematosaurus*, *Palaeobatrachus* etc.) hervor. Meine Aufmerksamkeit wurde besonders durch die Braunschweiger Reste der von JAEKEL aus Veszprém beschriebenen *Placochelys placodonta* gefesselt, die vor nicht langer Zeit aus dem Gebhardshagener Muschelkalk zutage gefördert wurden. Von Interesse ist, daß dieses eigenartige marine Reptil nicht nur in Ungarn, sondern auch in Deutschland gelebt hat.

Die pleistozäne Fauna ist hier am schönsten durch die Sundwiger (b. Iserlohn) Funde vertreten; sehr interessant ist aber auch das bei Dresden gefundene Schädelfragment eines *Ovibos moschatus mackenzianus*. Das Mainzer Becken, Steinheim, Olsnitz (Vogtland), Strehlen (Elbtal) etc. sind ebenfalls durch gute Stücke vertreten.

In der prähistorischen Sammlung sind besonders Schussenried, Lindentaler Höhle, Hohlefels, Ehringsdorf, Kesslerloch und Schweizersbild gut repräsentiert, denen sich eine hübsche Serie aus dem jüngeren Pleistozän Frankreichs anschließt. Sehr schön ist auch die von den Ufern der Ostsee stammende Neolit-Sammlung.

Den 17. und 18. März verbrachte in Leipzig. Hier ist in der prähistorischen Sammlung ein vollständiges Mammuthskelett von mittlerer Größe aufgestellt (vergl. Fig. 2), das im Jahre 1908 im Whyra-Tale bei Borna (in der Nähe von Leipzig) ans Tageslicht gelangte. Seine Aufstellung und wissenschaftliche Beschreibung verdanken wir Herrn Prof. FELIX.¹⁾ Dies ist meines Wissens das siebente Mammuthskelett in Europa, wenn man auch das Züricher hieherzählt, das sehr unvollständig ist.²⁾

In der kgl. Sächsischen Landesanstalt interessierten mich besonders die Originale der Saurier CREDNER'S (*Palaeohatteria*, *Acanthostoma*, *Petrobatus*, *Naosaurus*, *Kadaliosaurus*, *Branchyosaurus*, *Sclerocephalus*), die sämtlich aus den mittleren Schichten des Rotliegenden von Niederhässlich (bei Dresden) zutage gelangten. Der übrige Teil der Sammlung ist unbedeutend, zu erwähnen ist aber, daß hier eine besondere, systematisch geordnete gute Schulsammlung den Universitäts Hörern zur Verfügung steht.

1) I. FELIX: Das Mamuth von Borna. Veröffentl. des Städt. Museums für Völkerkunde zu Leipzig. Heft 4. p. 1—52. Leipzig 1912.

2) Die übrigen sechs befinden sich in Münster, Bruxelles, Lyon, Zürich, Budapest und St. Petersburg.

Am 19. März machte ich einen Ausflug nach Halle a. S., wo ich Herrn Prof. JOHANNES WALTHER aufsuchen wollte. Leider traf ich ihn nicht daheim und konnte so nur seine reiche Sammlung besichtigen, in der die pleistozäne Fauna von Taubach, Saalfeld, Freiburg, Quedlinburg, Halle, Süssenborn, Weimar, Egelu etc. mit Prachtstücken vertreten ist. Besondere Erwähnung verdient ein vollständiger Schädel von *Rhinoceros Mercki* aus Taubach, ferner eine pleistozäne Schafart mit vier Hörnern aus Halle und ein *Ovibos*-Schädelfragment mit ganz intakten Stirnzapfen. Sehr schön sind auch die aus dem Eppelsheimer Mio-

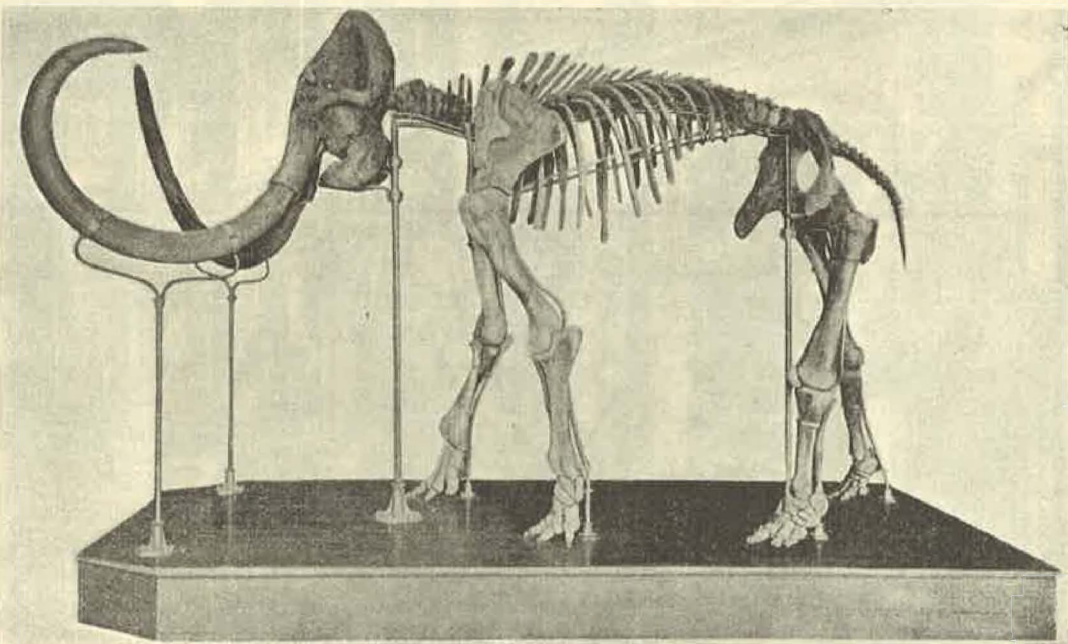


Fig. 2. Das Leipziger Mammutenskelett.

zän stammenden Reste von *Mastodon longirostris*, sowie die Saurier des Bernburger Buntsandsteins und unteren Muschelkalkes (*Capitosaurus*, *Trematosaurus*, *Cymatosaurus*, *Placodus*, *Tholodus* etc.). Eine sehr gute und reiche Serie repräsentiert hier auch die Wirbeltierfauna des Miozäns von Managha in Persien (*Aceratherium Blanfordi* etc.).

Am 20. März fuhr ich von Halle nach Berlin, wo ich eine Woche zubrachte. Da ich hauptsächlich deshalb nach Berlin gekommen war, um die reiche osteologische Sammlung weil. Professor NEHRING's zu studieren und mit Hilfe derselben Bestimmungen vorzunehmen, suchte ich in erster Reihe Herrn R. HESSE, Professor an der landwirtschaftlichen

Hochschule, den gegenwärtigen Kustos der verwaisten NEHRING'schen Sammlungen auf. Prof. HESSE stellte mir mit größter Bereitwilligkeit das reiche Material und die Arbeitsräume seines Institutes zur Verfügung und ihm habe ich es zu verdanken, daß ich hier in wenigen Tagen eine sehr erfolgreiche Arbeit leisten konnte. Im Museum der Berliner landwirtschaftlichen Hochschule befinden sich noch von A. NEHRING gesammelt, auch zahlreiche fossile Knochenreste — vorwiegend Mikrofauna — die unendlich wertvoll sind. Von den größeren Gegenständen möchte

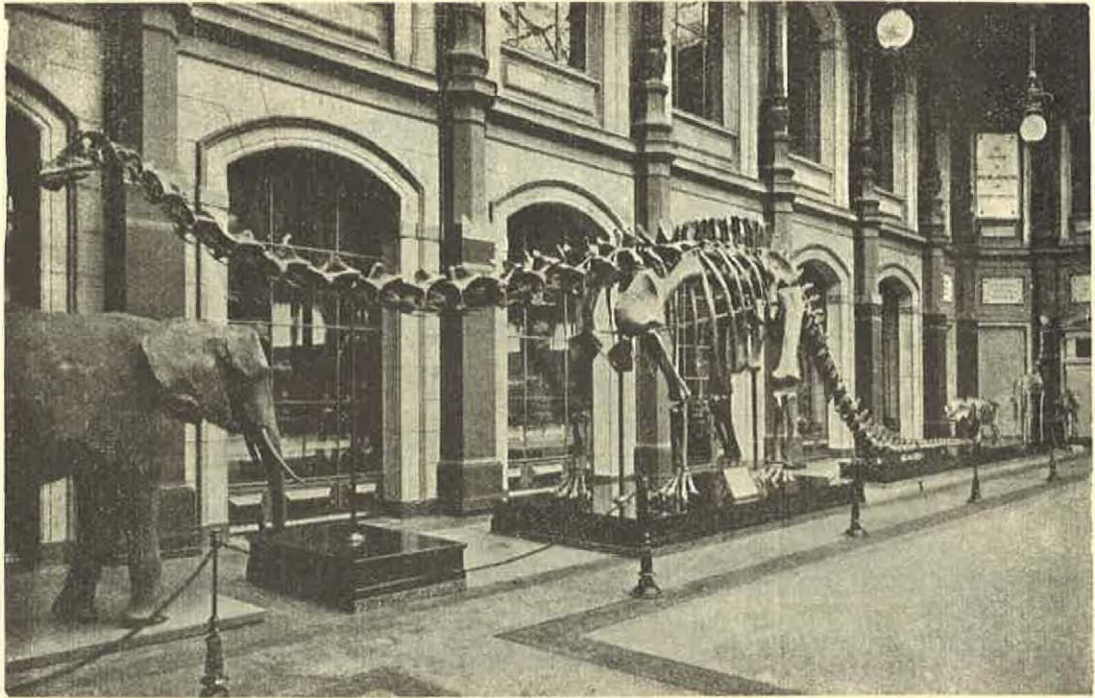


Fig. 3. *Diplodocus Carnegici* HATCH im Berliner Museum.

ich hervorheben: einen sehr schönen vollständigen Schädel von *Equus caballus germanicus* NHRG, dieser schweren, kaltblütigen, pleistozänen Rasse und das vollständige, wunderschöne, aufgestellte Skelett eines *Bos primigenius* (Kuh) aus der Unterlausitz.

Den geringeren Teil meiner in Berlin zugebrachten Zeit verwendete ich zur Besichtigung anderer Museen und besonders in der zoologischen Abteilung des „Museum für Naturkunde“ zu vergleichend osteologischen Studien. In letzterem waren mir Herr Direktor BRAUER und Herr Prof. MATSCHIE mit großer Liebenswürdigkeit und Hingebung behilflich, so daß es mir gelang in mehrere strittige Fragen Licht zu bringen. Die verbind-

liche Bereitwilligkeit der genannten Herren gieng soweit, daß sie mir behufs gründlicheren Studiums auch nach Budapest Vergleichsmaterial sandten. Gestatten mir diese Herrn, sowie auch Herr Prof. HESSE, ihnen für ihre Zuvorkommenheit meinen innigsten Dank auszusprechen.

Die geo-paläontologische Abteilung des „Museums für Naturkunde“ ist sehr reich an Wirbeltierresten. Erwähnung verdienen hier ein Schädel von *Mastodon angustidens* aus Südfrankreich mit allen vier Stoßzähnen, ein vollständiges Skelett von *Hippopotamus madagascariensis*, ein Skelett von *Glyptodon clavipes* (Uruguay), ein Skelett von *Titanotherium Prouti* (Dakota), ein Skelett von *Teleoceras fossiger* (Kansas), zwei Skelette von *Dinornis* (Neu-Seeland), ein vollständiges Skelett von *Halitherium*, ferner von den Sauriern *Plesiosaurus Guilelmi imperatoris* (Oberer Lias Holzmaden) im Original (ein Geschenk des Kaisers), ein beinahe vollständiges Skelett von *Metriorhynchus Jaekeli* (Oxfordien, Falton, England), ein prachtvoller Abdruck (Original) von *Archaeopteryx Siemensii* (Eichstätt), der Typus von *Pterodactylus scolopaciceps* (Solnhofen) usw. Hier befindet sich auch einer der von LACZKÓ bei Veszprém gesammelten *Placochelys*-Schädel. Alle diese Stücke sind in den inneren Sälen untergebracht.

Im gedeckten Hofe des Museums fallen zwei wunderschöne *Dinosaurier*-Skelette auf (Keuper, Halberstand), deren eines mit Ausnahme des Schwanzes vollständig ist, von dem anderen hingegen nur die Beckengegend mit den hinteren Gliedmaßen und dem Schwanze erhalten ist. Hier ist auch das von CARNEGIE Kaiser Wilhelm zum Geschenk gemachte *Diplodocus*-Skelett zu sehen (vergl. Fig. 3), dessen Länge von Schwanzende bis zur Nasenspitze 25 m beträgt! Bisher war dieses das größte bekannte Festlandstier, in jüngster Zeit sind aber in Deutsch-Ostafrika aus den unteren Kreideschichten von Tendaguru riesige Saurierknochen aus Tageslicht gefördert worden, aus deren gigantischen Maßen man auf ein Tier von beinahe doppelter Größe, als der *Diplodocus* schliessen muß! Angeblich ist es dem Berliner geo-paläontologischen Museum gelungen vier vollständige Skelette dieses Monstrums auszugraben, die in der nächsten Zeit zur Aufstellung gelangen werden. Einstweilen sind erst einzelne Knochen desselben (38 Stück) hier ausgestellt, von denen ein Oberarmknochen 2·10 m lang ist. Bedenkt man, daß der Humerus von *Diplodocus* eine Länge von „nur“ 95 cm besitzt, so können wir uns einen schwachen Begriff machen von den imposanten Maßen dieser afrikanischen Riesentiere.

In Tendaguru kamen außerdem auch noch Reste von *Dinosaurus* und *Stegosaurus* zum Vorschein, die ebenfalls hier aufgestellt sind.

Das Berliner paläontologische Museum ist im allgemeinen sehr reichhaltig zu nennen, doch ist seine Anordnung nicht die geschmack-

vollste und seine hervorragendsten Stücke kommen in dieser Anordnung nicht genügend zur Geltung.

Vor meiner Abreise besichtigte ich auch noch die reichen Sammlungen des Museums für Völkerkunde, wo mich am meisten die Reste von *Homo mousteriensis Hauseri* (Le Moustier) und *Homo aurignacensis Hauseri* (Combe Capelle) interessierten. In diesem Museum ist auch eine hübsche RUTOT'sche Eolith-Kollektion und reichhaltige französische Paläolith-Serien sichtbar. Besonders schön und reichhaltig ist die Neolith-Sammlung, in welcher Deutschland, Dänemark, Rußland, Ungarn, Griechenland und Italien usw. mit hübschen Stücken vertreten sind. Als ein Geschenk M. WOSINSKY's befindet sich hier aus Lengyel im Komitate Tolna auch das vollständige Skelett eines Neolith-Menschen. Die Serien der Bronze-Periode, der Hallstatt- und La Tène-Periode sind ebenfalls sehr lehrreich.

Auf der Rückreise berührte ich von Berlin abreisend noch Frankfurt an der Oder und Breslau und kam Ende März wieder in Budapest an.

Bevor ich meinen Reisebericht schließe, muß ich noch den Herren Direktoren der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, L. v. Lóczy und TH. v. SZONTAGH, die meine Entsendung bei dem hohen Ministerium in Vorschlag brachten, meinen innigen Dank aussprechen.

3. Über die Ausgrabungen in der Kiskevély-Höhle bei Csobánka.

VON DR. EUGEN HILLEBRAND.

Im Frühjahr 1912 führte ich vom 13. Mai bis 5. Juni im Auftrage der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt in der Kiskevély-Höhle bei Csobánka systematische Ausgrabungen aus. Die Ausgrabungen hatten sowohl in paläontologischer, als auch in paläethnologischer Beziehung überaus wertvolle Ergebnisse.

Aus den bisher aufgeschlossenen Schichten geurteilt ist die Ausfüllung überwiegend von lokalem Charakter, die Höhle selbst aber ist eine typische Korrosionshöhle. Vorläufig konnte ich die Aufeinanderfolge der pleistozänen Schichten feststellen. Zu oberst liegt ein gelblichgrauer Ton, in welchem Renntierreste vorherrschen. Der Höhlenbär und die Höhlenhyäne waren zu dieser Zeit bereits ausgestorben; diese Schicht muß auf Grund der stratigraphisch-faunistischen Verhältnisse, sowie der darin gefundenen Paläolithe in das postglaziale sog. Magdalenien gestellt werden. Weiter unten folgen reine gelbe Tonschichten, in welchen bereits auch der Höhlenbär auftritt. Unter diesen Schichten liegt bräunlicher Ton, in welchem der Höhlenbär und die Höhlenhyäne vorherrscht; Renntierreste kommen hier bloß sehr untergeordnet vor. Von Wichtigkeit ist, daß sich hier Herdreste mit viel Holzkohle und angebrannten Knochen fanden. Die hier gefundenen Paläolithe erinnern an die von TH. KORMOS beschriebenen Formen des oberen Mousterien bei Tata, welche unseren bisherigen Kenntnissen nach in Europa von der Neandertaler Menschenrasse angefertigt wurden. Am Felsgrund der Höhle, zu unterst liegt ein gelber, stellenweise sehr plastischer Ton. Aus diesem gelangten zwar keine Paläolithe zutage, die Anwesenheit des Menschen erscheint jedoch durch die darin vorkommenden charakteristisch aufgebrochenen Knochen und einige Holzkohlenstücke erwiesen. Ein besonderes Interesse verleihen dieser Bildung die darin massenhaft auftretenden Höhlenhyänenknochen; unter denen sich bisher bereits ein nahezu vollständiger Hyänenschädel fand. Aus den pleistozänen Schichten gelangten bisher vierundzwanzig Tierarten zutage. Im übrigen verweise ich auf meinen in der Fachsitzung der Kommission für Höhlenforschung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 30. November 1912 gehaltenen Vortrag.

4. Bericht über die Tätigkeit der kartographischen Abteilung im Jahre 1912.

VON THEODOR PITZER.

In der kartographischen Abteilung der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt waren im Jahre 1912 unter meiner Leitung vier Arbeitskräfte tätig. An den Arbeiten beteiligten sich: Dr. GÉZA TOBORFFY, kgl. ungar. Präparator, KARL REITHOFFER (kgl. ungar. Zeichner, LEOPOLD SCHOCK und DANIEL HEIDT, technische Zeichner mit Diurnum.

Dr. G. TOBORFFY arbeitete bis zum Juni in der kartographischen Abteilung, dann wurde er von der Direktion beschäftigt. K. REITHOFFER versäumte, da er zur Waffenübung einberufen wurde und krankheits halber 81 Arbeitstage, so daß mir den größten Teil des Jahres über zur Ausführung der zahlreichen verschiedenen graphischen Arbeiten nur zwei Arbeitskräfte zur Verfügung standen.

Die Hauptaufgabe der kartographischen Abteilung bildet die kartographische Aufarbeitung der detaillierten geologischen Landesaufnahmen. Es wurden im vergangenen Jahre in dem Maßstabe 1:75.000 das agrogeologische Kartenblatt Zone 12, Kol. XVII Nagyszombat und die geologischen Blätter Zone 20, Kol. XXIX Nagyenyed und Zone 24, Kol. XXVI Karánsebes—Resicabánya fertiggestellt.

Die übersichtliche geologische Karte Ungarns in dem Maßstabe 1:360.000, die wir im Jahre 1911 in Arbeit nahmen, wurde in diesem Jahre vollendet. Diese Karte besteht aus 16 großen Blättern und wurde in der Original-Größe für das Kartenarchiv der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt angefertigt und ihre Angaben auf zwei Blätter im Maßstabe 1:900.000 übertragen, die jetzt der Vervielfältigung harren. Die Übereinstimmung der außerhalb der Landesgrenze gelegenen Gebiete wird durch die Geologen der benachbarten Staaten bewerkstelligt.

Bedeutende Arbeit erforderten auch die 25 Stück Situationspläne der ungarischen Kohlengruben für den internationalen geologischen Kongreß in Kanada im Jahre 1913, die nach der Anweisung des kgl. ungar. Sektionsgeologen Dr. K. v. PAPP als Beilage zu seiner Studie über den

Kohlenvorrat Ungarns angefertigt wurden und deren Anfertigung drei Arbeitskräfte drei Monate hindurch in Anspruch nahm.

Sehr in Anspruch genommen wurde unsere Abteilung außerdem durch die Anfertigung der Beilagen, geologischen Profile, Situationspläne und geologischen Kartenskizzen für die Publikationen der Anstalt, ferner durch die Herstellung der zu den Aufnahmearbeiten und Reambulationen nötigen Kopien der geologischen Karten.

In der kartographischen Abteilung wurden teils als Original, teils als Kopien insgesamt 259 Stück graphische Arbeiten hergestellt; u. zw. 58 Situationspläne und Kartenskizzen, 82 geologische Profile, 79 geologische Karten 1:360.000, die Situationspläne der Kohlengruben-Gebiete und endlich 12 Graphika.

Zur Ausgabe gelangten im vorigen Jahr nur zwei Karten. Wohl hatte die Direktion bei dem Wiener k. u. k. Militärischen Geographischen Institut die Ausführung von vier Karten bestellt, das genannte Institut war aber bisher nicht in der Lage, den Farbendruck zu vollenden.

Die Zunahme des geologischen Kartenarchivs betrug im Jahre 1912 nur 77 Stück verschiedener Karten, da größere Anschaffungen auf die vorhergehenden Jahre entfielen.

INHALTSVERZEICHNIS.

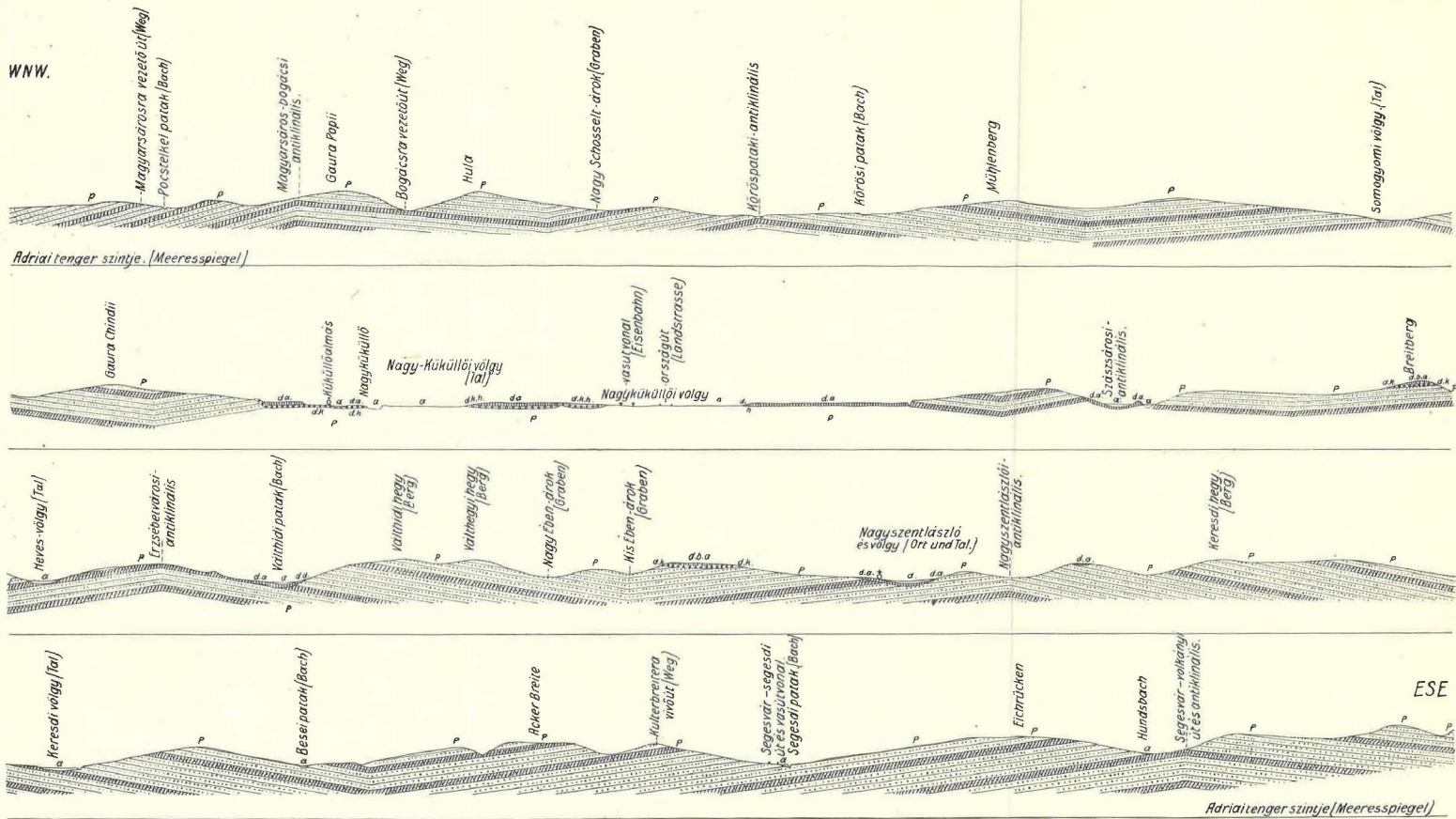
Königlich ungarischer Ackerbauminister, Staatssekretär und Fachreferent	3
Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt	5
I. DIREKTIONSBERICHT :	
L. v. LÓCZY: Das wissenschaftliche Leben der Anstalt	9
Die Geschäftsgebarung der Reichsanstalt	32
II. AUFNAHMSBERICHTE :	
A) Gebirgs-Landesaufnahmen :	
1. O. KADIĆ: Bericht über die im Jahre 1912 im kroatischen Karst ausgeführten geologischen Aufnahmen	54
2. TH. KORMOS und V. VOGL: Weitere Daten zur Geologie der Umgebung von Fuzine	57
3. J. POJLAK: Bericht über die geologische Detail-Aufnahme im Bereiche des Kartenblattes Zengg-Otocac	62
4. F. KOCH: Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Carlopago-Jablanac	66
5. TH. POSHWITZ: Das Bergland westlich von Abos und Eperjes	70
6. A. LIPPA und A. VENDL: Beiträge zur Geologie der Gebirge von Kudzsir und Szeben	74
7. P. ROZLOZNIK: Die triadischen und prätriadischen Schichten des Gebirges von Dél	87
8. M. v. PÁLFI: Beiträge zur Geologie des Gebirges von Bél	102
9. TH. v. SZONTAGH: Bericht über die Aufnahmsarbeiten im Jahre 1912.	113
10. E. v. MAROS: Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1912.	116
11. KARL v. PAPP: Die Umgebung von Gyalumáre im Komitate Hunyad	120
12. K. ROTH v. TELLEGD: Die Nordost- und Südseite des Rézgebirges	133
13. Z. SCHRETER: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eger	144
14. E. NOSZKY: Beiträge zur Geologie des südlichen Mátagebirges	163
15. A. VENDL: Bericht über die Reambulation im Komitate Fejér	171
16. H. TAEGER: Grundriss zum Landschaftsbau im Südosten des eigentlichen Bakony	174
17. L. v. LÓCZY: Die geologischen Verhältnisse der südlichen Gebirgsgegend im Komitate Baranya	190
18. GY. v. HALAVÁTS: Der geologische Bau der Umgebung von Nagydisznód—Nagy-talmács	203
19. L. ROTH v. TELLEGD: Geologischer Bau des siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Segesvár, Apold, Rozsonda, Malomkerék und Dános	212
B) Montangeologische Aufnahmen.	
1. B. LÁZÁR und D. PANTÓ: Bericht über die im Jahre 1912 in der Umgebung von Verespatak vorgenommenen Grubenvermessungen und montangeologischen Aufnahmen	225
2. B. MAURITZ: Bericht über die montangeologischen Aufnahmen im Jahre 1912	228
C) Agrogeologische Aufnahmen.	
1. H. HORUSITZKY: Bericht über die im Sommer 1912. im nordwestlichen Teil Transdanubiens ausgeführten übersichtlichen agrogeologischen Arbeiten	234
2. P. TREITZ: Die Bildungsprozesse des Bodens im Osten des pannonischen Beckens	246
3. G. v. LÁSZLÓ: Bericht über meine im Jahre 1912 ausgeführte agrogeologische Übersichtsaufnahme	290
4. E. TISKÓ: Die Bodenverhältnisse im östlichen Teile Transdanubiens	295
5. R. BALLENEGGER: Bericht über die im Sommer 1912 in den Komitaten Baranya und Somogy ausgeführten übersichtlichen agrogeologischen Aufnahmen	300

D) *Berichte des chemischen Laboratoriums.*

1. K. EMSZT: Bericht über die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt im Jahre 1912.	302
2. B. v. HORVÁTH: Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt....	317
3. S. MERSE V. SZINYE: Jahresbericht für 1912.	344

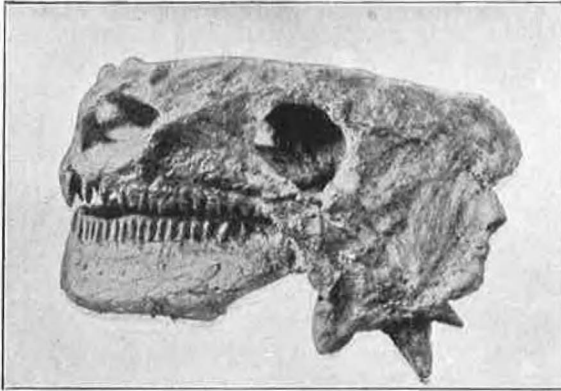
E) *Sonstige Berichte.*

1. E. TIMKÓ: Bericht über meine Studienreise nach Russland im Jahre 1912.	352
2. Th. KORMOS: Meine Studienreise in Deutschland	392
3. E. HILLEBRAND: Über die Ausgrabungen in der Kiskevély-Höhle bei Csobánka	399
4. Th. PITTEK: Bericht über die Tätigkeit der kartographischen Abteilung im Jahre 1912.	400

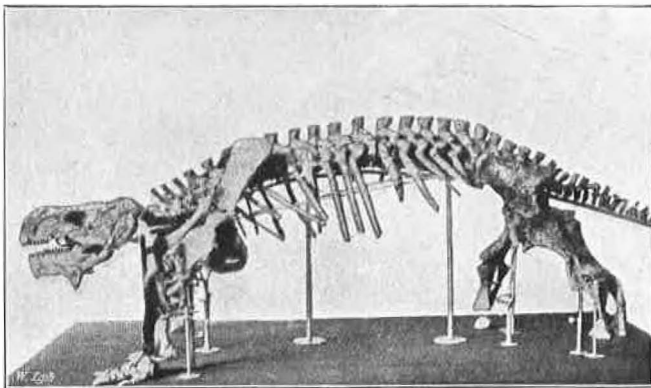


Profil durch den N-lichen Teil des Blattes Erzsebtváros.

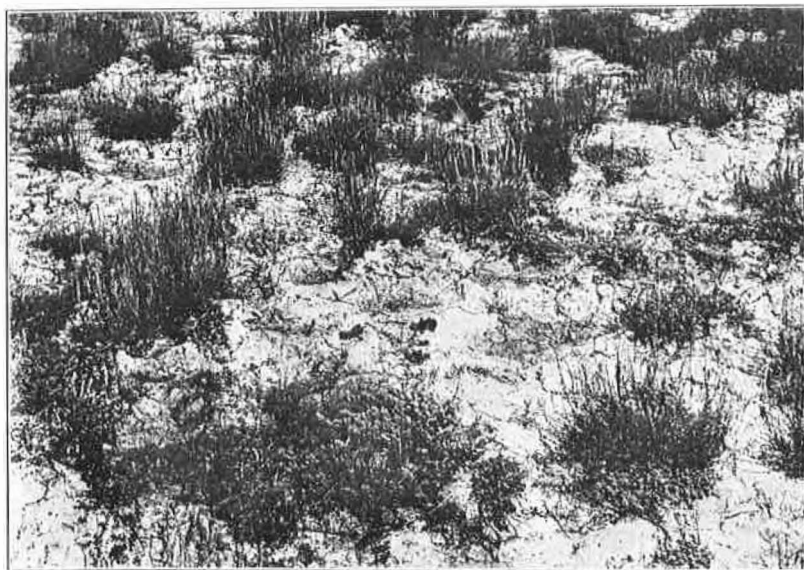
a = Alluvium; da = diluvial (pleistozän) Ton; dh = diluv. (pleist.) Sand; dba = diluv. (pleist.) bohnerzführender Ton; dk = diluv. (pleist.) Schotter; p = pannonische Schichten.



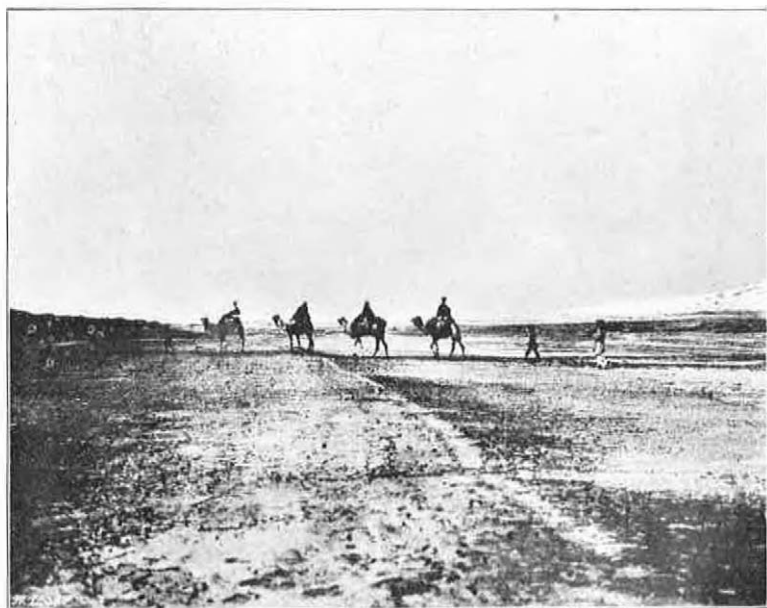
Pareiosaurus-Schädel aus dem Gebiet des S-lichen Laues der Dvina. Gouvernemenent Dvinsk (Russland).



Vollständiges Skelett eines *Pareiosaurus* aus der Umgebung von *Dvinsk*. (In der mineralog.-geol. Sammlung der Akademie der Wissenschaften in St.-Petersburg.)



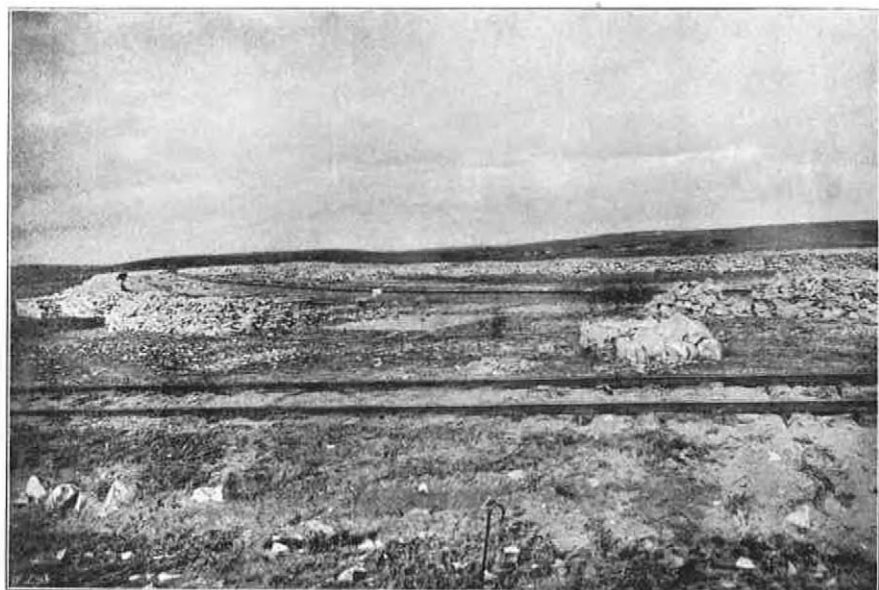
Säulenförmiger Salzboden. Kirgisensteppe. Gouvern. Astrachan.



Salzsumpfgebiet (Salzton) am Oststrande des Kaspischen-Sees. Provinz Uralsk.



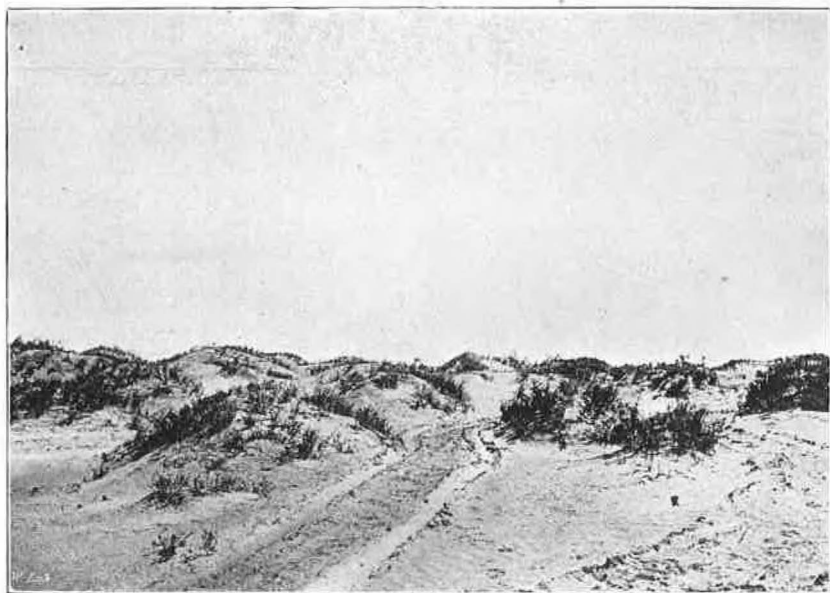
Takir mit Salzsee im Hintergrund am Rande der Sandwüste von Barsuk, Tschelkar.



Steinige Halbwüste *Mugodshar* Bezirk Temir,



Sanddünen in der *Karakum*-Wüste am Aralsee.



Sandhügel am Oststrande des Kaspi-Sees Provinz *Uralsk*.

- 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 Ocean: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (1 Tafel) (- .90). — 3. ПОСТА PHILIPP. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (2 Tafeln) (- .60) — 4. HALAVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. 2 Tafeln) (- .70) — 5. Dr. J. FELIX, Beitr. zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns. (2 Tafeln) (- .60) — 6. HALAVÁTS J. Der artesische Brunnen von Szentes. (4 Tafeln) (1.—) — 7. KISPA TIC M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Friska-Gora (Syrmien) (- .24) — 8. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (2 Tafeln) (- .70) — 9. JANKÓ J. Das Delta des Nil. (4 Tafeln) (2.80)] 11.44
- IX. Bd. [1. MARTINY S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — BOTÁR J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — PELÁCHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (- .60) — 2. LÖRENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (1 Tafel) (- .60). — 3. MICZYNSZKY K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (- .70) — 4. STAUB M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (- .30) — 5. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (2 Tafeln) (- .70) — 6. WEISS T. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. SCHAFARZIK F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (3 Tafeln) (5.—)] 9.10
- X. Bd. [1. PRIMICS G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile (- .50) — 2. HALAVÁTS J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III. Folge), (1 Tafel) (- .60) — 3. INKEY B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (1 Tafel) (1.20) — 4. 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 „Aquitanischen Stufe“ (- .40) — 6. KOCH A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (4 Tafeln) (3.60)] 8.30
- XI. Bd. [1. BÖCKH J. Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Absehnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (1 Tafel). (1.80) — 2. INKEY B. Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (- .80) — 3. HALAVÁTS J. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (4 Tafeln) (2.20) — 4. GESELL A. Die geolog. Verhältnisse d. Kremnitzer Bergbraugebietes v. montangeolog. Standpunkte. (2 Tafeln.) (2.40) — 5. ROTH v. TRELEGD L. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Szibó i. Com. Szilágy. (2 Tafeln.) (1.40) — 6. POSEWITZ T. Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (1 Tafel.) (- .60) — 7. TREITZ P. Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Óvár (Ungar. Altenburg) (3 Tafeln.) (2.—) — 8. INKEY B. 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 im Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (1 Tafel.) (3.50) — 2. HORUSITZKY H. Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden 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 Ungthale. (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-Kőpecz (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. ABDA K. Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit. Zemplén u. Sáros. (1 Tafel) (1.40) — 5. HORUSZKY H. Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Praediums v. Bábolna. (4 Tafeln) (2.—) — 6. PÁLFI M. Die oberen Kreideschichten i. d. Umgeb. v. Alvincz. (9 Taf.) (3.60) 13.70
- XIV. Bd. [1. Dr. GORJANOVIC-KRAMBERGER K. Palaeoichthyologische Beiträge (4 Taf.) (1.20) — 2. PAPP K. *Heterodelphis leiodontus* nova forma, aus d. miocenen Schichten d. Com. Sopron in Ungarn. (2 Taf.) (2.—) — 3. BÖCKH H. Die geolog. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek u. d. Umgebung dieser (Com. Gömör.) (8 Taf.) (4.—) — 4. Br. NOPCSA F.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulaféhérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze (1 Karte) (4.—) — 5. GÜLL W., A. LIFFA u. E. TIMKÓ: Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi láp. (3 Taf.) (3.—)] 14.20
- XV. Bd. [1. PRINZ Gy. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (38 Taf.) (10.10). — 2. ROZLOZSNIK P. Über die metamorphen und paläozoischen Gesteine des Nagybihar. (1.—). — 3. v. STAFF H. Beiträge zur Stratigraphie u. Tektonik des Gerecsegebirges. (1 Karte) (2.—) — 4. POBILWITZ 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. KADIĆ O. *Mesocetus hungaricus* Kadić, eine neue Balaenopteridenart a. d. Miozän von Borbolya in Ungarn. (3 Taf.) (3.—) — 3. v. PAPP K. Die geolog. Verhältn. d. Umgeb. von Miskolcz. (1 Karte) (2.—) — 4. ROZLOZSNIK P. u. K. Emszt. Beitr. z. genaueren petrogr. u. chemischen Kennt. d. Banatite d. Komitates Krassó-Szörény. (1 Taf.) (3.—) — 5. VADÁSZ M. E. Die unterlassische Fauna von Alsórákos im Comit. Nagyküküllő. (6 Taf.) (3.—) — 6. v. BÖCKH J. Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone. (3.—)] 15.—
- XVII. Bd. [1. TARGER 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 Sp. Die sarmat. Gastropodenfauna v. Rákosd im Komitat Hunyad (3 Taf.) (4.—) — 2. VADÁSZ M. E. Die paläont. u. geol. Verhältnisse d. älteren Schollen am linken Donauufer. (3.50) — 3. VOGL V. Die Fauna des sog. Bryozoenmergels v. Piszke (2.—) — 4. PÁLFI, M.: Geol. Verhältn. u. Erzgange d. Bergbaue d. siebenbürg. Erzgeb. (8 Taf.) (14.—)] 23.50
- XIX. Bd. [1. JACZEWSKY, L.: Kritische Übersicht d. Materialien z. Erforschung d. physisch-chemischen Natur d. Wasserquellen (2.50) — 2. VADÁSZ M. E. Paläontol. Studien aus Zentralasien (4. Taf.) (4.50) — 3. CAPEK, W., St. v. BOLRAY O. KADIĆ u. TH. KORMOS: Die felsnische Puskaporos bei Hámor im Kom. Borsod u. ihre Fauna (2. Taf.) (3.—) — 4. KORMOS, T.: *Canis (Cerdoeyon) Petényii* n. sp. u. andere interessante Funde a. d. Komitat Baranya (2 Taf.) (3.—) — 5. SCHREIER, Z.: Die Spuren d. Tätigkeit tert. u. pleistoz. Thermalquellen im Budaer Gebirge (1 Taf.) (3.—) — 6. ROZLOZSNIK P.: Die montangeolog. Verh. v. Aranyida (5. Tafel, 3 Kart.) (10.—)] 26.—
- XX. Bd. [1. KORMOS, Th.: Die paläolith. Ansiedelung bei Tata (3 Taf.) (5.—) — 2. VOGL, V. Die Fauna der eozenen Mergel im Vinodol im kroat. (1 Taf.) (3.—) — 3. SCHUBERT, R. J.: Die Fischotolithen d. ungar. Tertiärlagerungen (2.—) — 4. HORUSZKY H.: Die agrogeol. Verh. d. Staatsgestütsprädioms 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.) (8.—) — 7. AHLBURG J.: Üb. d. Natur u. d. Alter d. Erzlagerstätten d. oberungar. Erzgeb. (5.—)] 30.—
- XXI. Bd. [1. Vendl A.: Mineralog. Unters. d. v. Dr. A. Stein in Zentralasien gesammelten Sand- u. Bodenproben (2 Taf.) (5.—) — 2. RENZ C.: Die Entwickl. des Juras auf Kephallenia (1 Taf.) (3.—) — 3. VADÁSZ M. E.: Liasfoss. aus Kleinasien (1 Taf.) (4.—)] —

Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

BÖCKH, JOHANN. Die kgl. ungar. Geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt. Budapest 1885	(gratis)
BÖCKH, JOHANN u. ALEX, GUSEL. 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. SZONTEGH. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. I. v. DARÁNYI. Budapest 1900	(gratis)
Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt	3.—
HALAVÁTS, Gy. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904	1.60
v. HANTKEN, M. Die Kohlenflütze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (4 Karten, 1 Profiltaf.) Budapest 1878	6.—
v. KALECSINSZKY, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien. (Mit einer Karte) Budapest 1896	—24
v. KALECSINSZKY, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (1 Karte). Budapest 1903	9.—
v. KALECSINSZKY, A. Die untersuchten Tone d. Länder d. ungarischen Krone. (1 Karte). Budapest 1906	8.—
PETRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887	—40
PETRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolith für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888	1.—
PETRIK L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889	—30
SCHAFARZIK, Fr.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909	14.—
TÓTH: Chemische Analyse der Trinkwasser Ungarns. Budapest 1911	10.—
Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique. Budapest 1909	7.20
General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	3.20
General-Register der Bände I—X der Mitteilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	1.—
Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ungar. Geolog. Anstalt und I.—IV. Nachtrag	(gratis)
Verzeichnis der gesamten Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	(gratis)

Geologisch kolorierte Karten.

(Preise in Kronenwährung.)

A) Übersichtskarten.

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

B) Detailkarten.

a) Im Maßstab 1 : 144,000.

1.) Ohne erläuterndem Text.

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

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

2. Mit erläuterndem Text.

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

b) Im Maßstab 1 : 75,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

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

2. Mit erläuterndem Text.

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

Agrogeologische Karten.

"	Ersekujvár—Komárom (Z. 14, K. XVIII) Erl. v. I. TIBKÓ	9.—
"	Magyarszölgvény—Párkány-Nána (Z. 14, K. XIX) Erl. v. H. HORUSITZKY	5.—
"	Szeged—Kistelek (Z. 20, K. XXII) Erl. v. P. TRITZ	5.—