

JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1915.

MIT 5 TAFELN UND 102 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

ERSTER TEIL.



*Übertragung aus dem ungarischen Original.
(Ungarisch erschienen im Dezember 1916).*

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden*

königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST,

BUCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.

1917.

Preis K 7.50

Schriften und Kartenwerke der königl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

Zu beziehen durch F. KILIÁNS NACHFOLGER, Universitäts-Buchhandlung, Budapest, IV., Váci-u. 32.

(Preise in Kronenwährung)

Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

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

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

- I. Bd. [1. HANTKEN M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—64). — 2. HOFMANN K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovacsier Gebirges. (1.—). — 3. KOCH A. Geol. Beschr. d. St.-Andrä-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (1.—). — 4. HERBICH F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—24). — 5. PAVAY 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. alt. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovacsier 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. PAVAY 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 Szaboi-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (1.80). — 2. ROTH S. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Moragyer (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 Funkirchen. (Mit 1 Taf.) (2.60)] 5,68
- V. Bd. [1. HEER O. Ueber perm. Pflanzen von Funkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—80). — 2. HERBICH F. Das Széklerland, geol. u. paläont. Beschr. (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. HALAVATS J. Palaon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. sudung. Neogen-Abt. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—70). — 6. POSEWITZ T. D. Goldvorkom. in Borneo (—40). — 7. SZTERENYI H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. O-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krasso-Szorenyer 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. GSELL A. Die geolog. Verh. d. Steinsalzbergbaugesbietes von Soovár, mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (4 Tafeln.) (1.70). — 6. STAUB M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. (37 Tafeln) (5.60)]

- VIII. Bd. [1. HERBICH F. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (21 Tafeln.) (3.90). — 2. POSEWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (1 Tafel) (—90). — 3. POCTA PHILIPP. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (2 Tafeln) (—60) — 4. HALAVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der 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. KISPATIC M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Frnska-Gora (Syrmien) (—24) — 8. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (2 Tafeln) (—70) — 9. JANKÓ J. Das Delta des Nil. (4 Tafeln) (2.80)]
- IX. Bd. [1. MARTINY S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — BOTAR J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — PELACHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (—60) — 2. LÖRENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (1 Tafel) (—60). — 3. 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) (—90) — 6. WEISS T. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. SCHAFARZIK F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (3 Tafeln) (5.—)]
- 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 „Aquitaniischen Stufe“ (—40) — 6. KOCH A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (4 Tafeln) (3.60)]
- XI. Bd. [1. BÖCKH J. Daten z. Keuntn. 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 Dehrecen. (Mit einer Tafel.) (—80) — 3. HALAVÁTS J. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (4 Tafeln) (2.20) — 4. GSELL A. Die geolog. Verhältnisse d. Kremnitzer Bergbaugesbietes v. montangeolog. Standpunkte. (2 Tafeln) (2.40) — 5. ROTH v. TELEGD L. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibó i. Cöm. Szilágy. (2 Tafeln) (1.40) — 6. POSEWITZ T. Das Petroleumgebiet v. Kőrösmező. (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)]
- XII. Bd. 1. BÖCKH J. Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung m Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (1 Tafel.) (3.50) — 2. HORUSITZKY H. Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsla u. Béla. (2 Tafeln.) (1.70) — 3. ADDA K. Geologische Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen im nördl. Teile d. Com Zemplén in Ung. (1 Tafel.) (1.40) — 4. GSELL 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)]

12.70

11.44

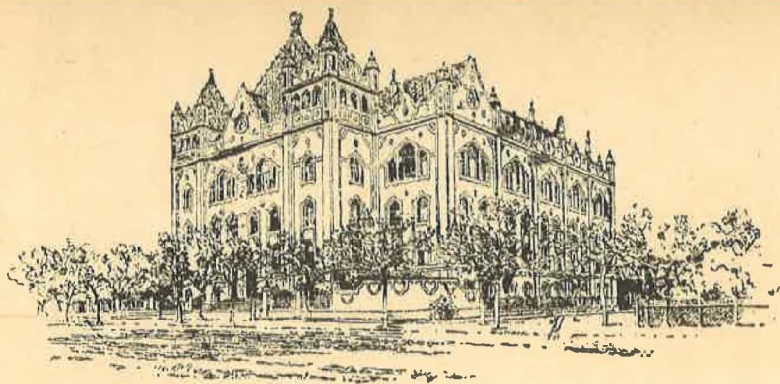
9.10

8.30

12.60

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-Küpecz (3 Taf.) (1.40) — BÖCKH H. *Orca Semseyi*, neue Orca-Art v. Salgó-Tarján. (1 Tafel.) (1.40) — 3. HORUSITZKY H. Hydrog. u. agro-geolog. Verh. d. Umgeb. v. Komárom. (—50) — 4. ADDA K. Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit. Zemplén u. Sáros. (1 Tafel.) (1.40) — 5. HORUSITZKY H. Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Präediums v. Bábolna. (4 Tafeln.) (2.—) — 6. PÁLFFY 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. NÓRCSA F.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze (1 Karte) (4.—) — 5. GÖLL W., A. LIFFA u. E. TIMKÓ: Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi láp. (3 Taf.) (3.—)] 14.20
- XV. Bd. [1. PRINZ Gy. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (38 Taf.) (10.10). — 2. ROZLOZSNIK P. Über die metamorphen und paläozoischen Gesteine des Nagybihar. (1.—) — 3. v. STAFF H. Beiträge zur Stratigraphie u. Tektonik des Gerecsegebirges. (1 Karte) (2.—) — 4. POSEWITZ Th. Petroleum und Asphalt in Ungarn. (1 Karte) (4.—)] 17.10
- XVI. Bd. [1. LIFFA A. Bemerkungen zum stratigraph. Teil d. Arbeit Hans v. Staffs: „Beitr. z. Stratigr. u. Tekt. d. Gerecsegebirges.“ (1.—) — 2. KADIC O. *Mesocetus hungaricus* Kadič, 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. Emiszt. Beitr. z. genaueren petrogr. u. chemischen Kennt. d. Banatite d. Komitates Krassó-Szörény. (1 Taf.) (3.—) — 5. VADÁSZ M. E. Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komit. Nagyküküllő. (6 Taf.) (3.—) — 6. v. BÖCKH J. Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone. (3.—)] 15.—
- XVII. Bd. [1. TAEGER H. Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges (11 Taf.) (7.50) — 2. HALAVÁTS Gy.: Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest (5 Taf.) (6.50)] 14.—
- XVIII. Bd. [1. GAÁL Sr. Die sarmat. Gastropodenfauna v. Rákod 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. PÁLFFY, M.: Geol. Verhältn. u. Erzgange d. Bergbaue d. siebenbürg. Erzgeb. (8 Taf.) (14.—)] 23.50
- XIX. Bd. [1. JACZEWSKY, L.: Kritische Übersicht d. Materialien z. Erforschung d. physisch-chemischen Natur d. Wasserquellen (2.50) — 2. VADÁSZ M. E. Paläontol. Studien aus Zentralasien (4. Taf.) (4.50) — 3. CAPEK, W., St. v. BOLKAY O. KADIC u. Th. KORMOS: Die felsnische Puskaporos bei Hámor im Kom. Borsod u. ihre Fauna (2. Taf.) (3.—) — 4. KORMOS, T.: *Canis (Cercocyon) Petényii* n. sp. u. andere interessante Funde a. d. Komitat Baranya (2 Taf.) (3.—) — 5. SCHRÉTER, Z.: Die Spuren d. Tätigkeit tert. u. pleistoz. Thermalquellen im Budaer Gebirge (1 Taf.) (3.—) — 6. ROZLOZSNIK P.: Die montangeolog. Verh. v. Aranyida (5 Tafel, 3 Kart.) (10.—)] 26.—
- XX. Bd. [1. KORMOS, Th.: Die paläolith. Ansiedelung bei Tata (3 Taf.) (5.—) — 2. VOGL, V. Die Fauna der eozänen Mergel im Vinodol im kroat. (1 Taf.) (3.—) — 3. SCHUBERT, R. J.: Die Fischotolithen d. ungar. Tertiärablagerungen (2.—) — 4. HORUSITZKY H.: Die agrogeol. Verh. d. Staatsgestütspräediums Kisbér (4 Kart.) (5.—) — 5. HOFMANN K. — E. M. VADÁSZ: Die Lamellibranchiaten d. mittellneokon. Schichten d. Mecsekgebirges (3 Taf.) (4.—) — 6. TERZAGHI K. v.: Beitrag z. Hydrogr. u. Morphol. d. kroat. Karstes (2 Taf.) (6.—) — 7. AHLBURG J.: Üb. d. Natur u. d. Alter d. Erzlagerstätten d. oberungar. Erzgeb. (5.—) 30.—
- XXI. Bd. [1. Vendl A: Mineralog. Unters. d. v. Dr. A. Stein in Zentralasien gesammelten Sand- u. Bodenproben (2 Taf.) (5.—) — 2. RENZ C.: Die Entwickl.



JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1915.

MIT 5 TAFELN UND 102 ABBILDUNGEN IM TEXTE.



*Übertragung aus dem ungarischen Original.
(Ungarisch erschienen im Dezember 1916).*

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

BUDAPEST,
BUCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.
1917.

März 1917.

KÖNIGLICH UNGARISCHER ACKERBAUMINISTER :

BARON EMERICH GHILLÁNYI VON LÁZ UND BERNICZE

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

STAATSSSEKRETÄR :

BARON JOSEF KAZY DE GARAMVESZELE

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

FACHREFERENT :

BÉLA ZSEDÉNYI

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

Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt

am 31. Dezember 1915.

Ehrendirektor :

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

Direktor :

LUDWIG LÓCZY v. LÓCZ, Ehrendoktor d. Phil. dipl. Ingenieur, o. ö. Universitätsprofessor, ord. Mitglied der ung. Akademie d. Wissensch., Besitzer des Mittelkreuzes des rumän. Kronenordens, Inhaber des Karl Ritter-Medaille der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin, Preisträger des Tchihatcheffpreises der Académie Française, Ehrenmitglied der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin der k. k. Geograph. Ges. in Wien, der Real Sociedad geografica in Madrid, der ungarischen Geographischen Gesellschaft, der ungar. Geologischen Gesellschaft, des D. M. K. E. und des Kőlcsey-Vereines in Arad, korresp. Mitglied des Ver. f. Erdkunde in Leipzig, Vizepräsident der „Turáni Társaság“ u. s. w. (w. VIII. Baross-utca No. 28.)

Vizedirektor :

THOMAS SZONTAGH v. IGLÓ, Doktor der Philosophie, kgl. Rat und königl. ungar. Bergrat, Vizepräsident der ungar. Geologischen Ges. Mitglied des Direktionsrates der Balneologischen Gesellschaft für die Länder der Skt Stephanskronen, sowie des Landesausschusses für Quellen und Bäderfragen, Ausschußmitglied der ung. Geograph. Gesellschaft usw. (w. VII., Stefánia-út No. 14.)

Chefgeologen :

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

THEODOR POSEWITZ, Med. Dr., externes Mitglied d. „K. instit. v. de taal-landen volkenkunde in Nederlandsch-Indië“ (w. III., Berkenye-utca No. 3.)

MORITZ v. PÁLFY, Phil. Dr., korresp. Mitglied d. ungar. Akad. d. Wissensch. Inhaber der Josef Szabó-Medaille der Ungar. Geolog. Gesellschaft und Ausschussmitglied d. Ungar. Geolog. Gesellschaft (w. VII., Damjanich-utca No. 28a.)

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

- HEINRICH HORUSITZKY, Ausschusmitglied der ung. Geolog. Gesellschaft und der Fachsektion für Höhlenkunde (w. VII., Damjanich-utca No. 30.)
 EMERICH TIMKÓ, Ausschußmitglied der ungar. Geolog. Gesellsch., externes Mitglied der Kaukasischen naturwissensch., geographischen und antropolog. Gesellschaft (w. VIII., Kóris-utca No. 26.)

Sektionsgeologen :

- AUREL LIFFA, Phil. Dr., Privatdozent an der technischen Hochschule kgl. Landsturmoberleutnant, Besitzer des Signum laudis (w. VII., Elemér-utca No. 37.)
 KOLOMAN EMSZT, Pharm. Dr., Ausschußmitglied d. Ungar. Geol. Gesellschaft, kgl. Landsturm-Medikamenten-Akzessist (w. IX., Közraktár-utca No. 24.)
 GABRIEL V. LÁSZLÓ, Phil. Dr. kgl. Landsturm-Kadett (w. VII., Stefánia-út No. 22.)
 OTTOKAR KADIĆ, Phil. Dr., Sekretär der Fachsektion f. Höhlenkunde der Ung. Geol. Gesellschaft, korrespond. Mitglied des „Vereins für Höhlenkunde in Österreich“ (w. VII., Thököly-út No. 9.)
 Eine Stelle vakant.

Geologen I. Klasse :

- PAUL ROZLOZSNIK, Bergingenieur kgl. Landsturm-Artillerieoberleutnant, Besitzer beider Signum laudis (w. VII., Murányi-utca No. 34.)
 THEODOR KORMOS, Phil. Dr., Privatdozent an der Universität, Ausschußmitglied d. Fachsektion f. Höhlenkunde der Ung. Geolog. Gesellschaft und des ungar. Adria-Vereines, Redakteur der ungar. Publikationen der Anstalt (w. VII., Gizella-út No. 47.)
 BÉLA V. HORVÁTH, Phil. Dr., Privatdozent an der Hochschule für Tierarzneikunde Mitglied des Gemeinderates der Großgemeinde Pacsér (w. VIII., Kőfaragó-utca No. 7.)
 EMERICH MAROS V. KONYHA U. KISBOTSKÓ, dipl. Mittelschulprofessor, II. Sekretär der Ungar. Geologischen Gesellschaft Artillerie-Oberleutnant i. d. Res. Besitzer des Mil. Verd.-Kreuzes III. Kl. mit der Kriegsdekoration (w. I. Várfok-utca No. 8.)

Geologen II. Klasse :

- ZOLTÁN SCHRÉTER, Phil. Dr. dipl. Mittelschulprof. Ausschußmitglied d. Ungar. Geologischen und der ungar. Geographischen Gesellschaft (w. VII., Ilka-utca No. 14.)
 KARL ROTH V. TELEGD, Phil. Dr. Artillerie-Oberleutnant i. d. Res. Besitzer d. Signum laudis. (w. IX., Bakáts-tér No. 5.)
 VIKTOR VOGL, Phil. Dr., Redakteur der deutschen Publikationen der Anstalt, (w. Rákospalota, Bem-utca No. 17.)
 ROBERT BALLENEGGER Phil. Dr., dipl. Mittelschulprofessor (w. I. Vérmező-út No. 16.)
 SIGMUND MERSE V. SZINYE Husaren-Oberleutnant i. d. Res. Bes. d. Signum laudis (w. II., Bécsi-u. No. 4.)
 ALADÁR VENDL, Phil. Dr., Privatdozent an der technischen Hochschule, dipl. Mittelschulprofessor kgl. Landsturm-Kadett (w. I., Döbrentei-utca No. 12.)
 JULIUS VIGH, Phil. Dr. (w. VII., Stefánia-út No. 25.)

Kartograph :

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

Sekretär :

- LUDWIG MARZSÓ V. VEREBÉLY, Sekretär der Turáni Társaság und des Wesselényi-Fechtclubs (w. VIII., Üllői-út No. 30.)

Musealbeamter :

GÉZA TOBORFFY, Phil. Dr., (w. Pécel, Erzsébet királyné-sétány No. 4.)

Zeichner :

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

Bibliothekar :

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

Technischer Diurnist :

BÉLA ZALÁNYI, Phil. Dr. Mittelschulprofessor.

Hilfszeichner :

LEOPOLD SCHOCK, (w. I., Márvány-utca No. 40.)

DÁNIEL HEIDT Reserve-Feldwebel (w. Rákosszentmihály, Árpád-telep).

Maschinenschreiberin :

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

Technische Unteroffiziale :

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

VIKTOR HABERL, dek. Bildhauer (w. VIII., Óriás-utca No. 23.)

Laboranten :

STEFAN SZEDLYÁR, Besitzer d. Ziv. Jub.-Medaille (w. Ujpest, Tél-utca No. 47.)

BÉLA ERDÉLYI (w. VII., Egresi-út No. 6.) (In Kriegsdienst)

Portier :

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

Anstaltsdiener :

JOHANN VAJAI, Besitz. d. Ziv. Jub.-Med. (w. VII., Egresi-út No. 2.)

ANDREAS PAPP, Besitz. der Milit. Jub.-Med. (w. VII. Thököly-út No. 31.)

GABRIEL KEMÉNY, Bes. d. Kriegs- u. Ziv. Jub.-Med. (w. VII., Nefejejs-u. No. 42.)

JOHANN NÉMETH kgl. Landsturm-Feldwebel (w. VII. Stefánia-út No. 16.)

LUDWIG LOVÁSZIK (w. IV., Régi pósta-utca No. 1.) (In Kriegsdienst)

JOSEF SZABÓ (w. IV., Veres Pálné-utca No. 11.)

Aushilfsdiener :

EMERICH IZMÁN (w. VII., Őrnagy-utca No. 10.)

Frau JOSEF TÁMEDLI (w. VII., Ilka-utca 13.)

Frau Wwe EUGEN KÖLÜS (w. Göd.)

Hausdiener :

ANTON BORI (w. Anstalts-Palais.)

Heizer :

STEFAN NAGY (w. Anstalts-Palais.)

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

- BENJAMIN WINKLER v. KŐSZEG, Professor an der Hochschule in Selmecbánya, 1869—1871 Hilfsgeologe (ausgetreten).
- JAKOB MATTYASOVSZKY v. MÁTYÁSFALVA, 1872—1887 (pens.).
- Dr. FRANZ SCHAFARZIK, kgl. ung. Bergrat, Professor an der technischen Hochschule, 1882—1905 Chefgeologe (ausgetr.).
- ALEXANDER GESELL v. TEREBESTFENÉRPATAK, kgl. ung. Oberbergrat, 1883—1908, Chefgeologe (pens.).
- BÉLA INKEY v. PALLIN, 1891—1897, Chefgeologe (ausgetr.).
- ANTON LACKNER, 1906—1907, Geologe II. Kl. (ausgetr.).
- LUDWIG ROTH v. TELEGD, kgl. ung. Oberbergrat, 1870—1913, Chefgeologe (pens.).
- Dr. KARL v. PAPP, ö. ao. Univ. Prof. 1900—1915, Sektionsgeologe (ausgetr.).

Das verstorbene Fachpersonal der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

- DIONYS GAAL v. GYULA, Geologen-Praktikant. 28. April 1870 — 18. September 1871.
- ALEXIUS VAJNA v. PÁVA, provisorisch angestellter Sektionsgeologe. 8. April 1870 — 13. Mai 1874.
- JOSEF STÜRZENBAUM, Hilfsgeologe. 4. Oktober 1874 — 4. August 1881.
- Dr. KARL HOFMANN, Chefgeologe. 5. Juli 1868 — 21. Februar 1891.
- MAXIMILIAN HANTKEN v. PRUDNIK, Direktor. 5. Juli 1868 — 26. Januar 1882. (Gestorb. am 26. Juni 1893.)
- Dr. GEORG PRIMICS, Hilfsgeologe. 21. Dezember 1892 — 9. August 1893.
- KOLOMAN ADDA, Sektionsgeologe. 15. Dezember 1893 — 14. Dezember 1900. (Gest. am 26. Juni 1901.)
- Dr. JULIUS PETHŐ, Chefgeologe. 21. Juli 1882 — 14. Oktober 1902.
- JOHANN BÖCKH v. NAGYSÚR, Direktor. 22. Dezember 1869 — 13. Juli 1908. (Gest. am 10. Mai 1909.)
- WILHELM GÜLL, Geologe II. Kl. 28. September 1900 — 18. November 1909.
- ALEXANDER v. KALECSINSZKY, Chefchemiker. 24. Juni 1883 — 1. Juni 1911.

I. DIREKTIONSBERICHT.

Das wissenschaftliche Leben der Anstalt und die wichtigeren Begebenheiten.

Von Direktor Dr. LUDWIG v. LÓCZY.

Inmitten des noch immer wütenden, schrecklichen Weltkrieges verfloß das Arbeitsjahr 1915 unserer Anstalt in fleißiger Arbeit trotzdem 52% unserer Beamten und Angestellten im Kriegsdienste stand. Den alljährigen Aufgaben gesellten sich Arbeiten zu, die mit der Kriegsführung in Zusammenhang stehen: Wasserversorgung von Gefangenenlagern, Kriegslazaretten, Erschürfungen usw. Die Landesaufnahmen mußten aber in den Aufmarschgebieten eingestellt werden. Die Buchdruckereien erhöhten ihre Preise, wie alle anderen Unternehmungen auf das Doppelte, dabei verlangsamte sich auch ihre Arbeit. Wie jeder öffentliche Dienst, so kämpfte also auch unsere Anstalt mit zahlreichen Hindernissen.

Trotz allem ließ der feste Wille, die Arbeitsfreudigkeit von allen unseren Arbeitgenossen auch das Jahr 1915 nicht zu einer Zeit ohne Leistungen werden. Ich kann mit Bewußtsein behaupten, daß wir das Vertrauen, welches uns von unserer Obrigkeit und an ihrer Spitze von Sr. Exzellenz dem Herrn Geheimrat Baron EMERICH v. GHYLLÁNY, kgl. ungar. Ackerbauminister dadurch entgegengebracht wurde, daß uns durch Flüssigmachung unseres Budgets die Lösung unserer Aufgaben möglich ward, mit schönen Resultaten erwiderten. Mit Genugtuung berichte ich im weiteren über den Verlauf unserer Arbeiten, über die Phasen unserer Aufnahme- und Sammeltätigkeit, über unsere Arbeiten im Laboratorium und Museum und über die Herausgabe unserer Schriften.

Alles im allem blieben unsere Resultate vom Jahre 1915 keineswegs hinter jenen der Jahre 1913 und 1914 zurück, im Gegenteil, sie überflügelten jene, sowohl in ihrem inneren Wert, als auch nach ihrem Umfange.

Mehrere Umstände wirkten mit, um unsere Ergebnisse reichlich zu gestalten. Der große Krieg verhinderte Studienreisen nach dem Aus-

lande, er hemmte den Verkehr mit den ausländischen Fachgenossen. Die Veranstaltungen wissenschaftlicher Verbindungen, Kongresse, Wanderversammlungen fielen weg. All dies nimmt in ruhigen Zeiten dem Staatsgeologen, der ja zur wissenschaftlichen Hierarchie gehört, in der Regel recht viel Zeit; die Geologen waren nun dieser für unsere Kultur, für die geistige Arbeit und die praktischen Aufgaben unserer Anstalt so wertvollen Aufgaben enthoben. Der Stillstand in den wissenschaftlichen Bewegungen, verursacht durch den Krieg, ließ unseren an Arbeit gewohnten Geologen solcherart umso mehr Zeit zur Lösung ihrer unmittelbarsten Aufgaben und zur Verwertung ihrer bisher gesammelten Erfahrungen.

Folgende unserer Kollegen befanden sich bisher ständig am Kriegsschauplatze, wo sie mehrfach befördert und ausgezeichnet wurden: Sektionsgeologe Dr. AUREL LIFFA Landsturmoberleutnant am südlichen Kriegsschauplatze, Geologe I. Kl. PAUL ROZLOZNIK Festungsartillerie-Oberleutnant befand sich am nördlichen und südwestlichen Kriegsschauplatze. Geologe I. Klasse EMERICH MAROS v. KONYHA und KISBOTSKÓ, Artillerieoberleutnant stand an der nördlichen Front. Geologe II. Klasse Dr. KARL ROTH v. TELEGD Artillerieoberleutnant kämpfte die ganze Zeit an der Nordfront. Geologe II. Klasse SIGMUND MERSE v. SZINYE Honvédhusaren-Oberleutnant diente bei der Nordarmee als Ordonnanzoffizier. Sektionsgeologe Dr. GABRIEL v. LÁSZLÓ, der als Kriegsfreiwilliger einrückte, gelangte nach seiner Ausbildung in der Mitte des Jahres als Kadettaspirant an die nördliche Front, wo er alsbald in russische Gefangenschaft geriet. Dasselbe Los betraf Geologen II. Klasse Dr. ALADÁR VENDL, der als Kadett in Sibirien kriegsgefangen ist. Unser mittlerweile ernannter Bibliothekar PAUL TELKES diente als Honvédleutnant anfangs am nördlichen, dann am südlichen Kriegsschauplatze und zeichnete sich mehrfach aus. Schließlich wurde Sektionsgeologe-Chemiker Dr. KOLOMAN EMSZT als Pharmazeut zum Kriegslazarett in Székesfehérvár einberufen.

Von den auswärtigen Mitarbeitern der Anstalt konnten Dr. K. SOMOGYI, Dr. MARTIN LÖW, Dr. EUGEN JABLOŃSZKY, JOSEF POLJAK und Dr. MARIAN SALOPEK, da sie auch 1915 Kriegsdienste leisteten, an unseren Feldarbeiten auch diesmal nicht teilnehmen.

Universitäts-Assistent Dr. H. TÄGER, der mehrjährige und überaus wertvolle auswärtige Mitarbeiter unserer Reichsanstalt, dem wir die geographische Monographie des Vértesgebirges verdanken, rückte anfangs 1915 als Kriegsfreiwilliger zur deutschen Armee ein. Er ist meteorologischer Beobachter beim ersten Luftschifferbataillon in Düsseldorf. Wir vermissen seine Mitwirkung sehr schmerzlich, da er die detaillierte Neuaufnahme des Bakony sozusagen beendete und gerade im Begriff war die Resultate seiner mehrjährigen Arbeit auf's Papier zu bringen.

Leider wird der Heldentod unseres talentvollen und geographisch vorzüglich geschulten Zeichners K. REITHOFER nunmehr allmählich zur Gewißheit.

Unser Zeichnerdiurnist D. HEIDT erkrankte am südlichen Kriegsschauplatz und auch unser wackerer Pförtner J. GESE kam krank vom Kriegsschauplatze heim und leistet nun in Budapest Lokalkriegsdienste. Unser Laborant B. ERDÉLYI, Aushilfslaborant L. LOVÁSZIK, Amtsdiener J. NÉMETH und Aushilfsdiener I. IZMÁN rückten alle ebenfalls ein.

Wollte doch das Ende dieses durch menschliche Irrung hervorgerufenen Krieges herankommen und uns den ständigen Frieden sowie mit diesem unsere Genossen wiederbringen, die die Kraft ihres Lebens den geologischen Arbeiten widmeten; also zu einer wenn auch anstrengende und für die Gesundheit viele Gefahren bergenden, immerhin aber friedlichen Tätigkeit berufen sind. Zu großer Beruhigung dient es uns, daß die mörderischen Schlachten unsere Kollegen mit Ausnahme eines einzigen bisher unversehrt liessen.

Unter solchen Umständen, wo der seit Jahren zur Ruhe gesetzte, mit dem Verdienstkreuz ausgezeichnete alte MICHAEL BERNHÄUSER Pförtnerdienste leistet und den Fernsprecher versieht, wo wir uns bei Facharbeiten mit ungeübten Tagelöhnerinnen begnügen müssen, kommt es so manchmal vor, daß der Geologe auch Arbeiterdienste leisten muß.

Der Verlauf der Arbeiten unserer Anstalt war der folgende:

Nachdem die Aufnahms- und sonstigen Berichte vom Jahre 1914 zu Beginn des Jahres verfasst, schritten wir mit voller Kraft an die Ordnung des Museums. Die Skelette und sonstigen Reste fossiler Säugetiere wurden in den großen Vordersaal verlegt,¹⁾ womit sich die Sehenswürdigkeit des Museums wesentlich steigerte. An der Stelle des Mammutskelletes, in dem mittleren kleinen Saale des Flügels gegenüber dem Vordersaale fand ein Teil der auf unseren Studienreise in 1913 aus Italien mitgebrachten vulkanologischen Sammlung, sowie unsere stratigraphische Sammlung aus Kroatien Platz.²⁾ Wir ordneten die regionalen stratigraphischen und paläontologischen Sammlungen in den Vitrinen und Schubladen um, zugleich vereinigten wir die bisher verstreut gewesenen Sammlungen und Belegstücke. Aus alten, z. T. bereits seit 30 Jahren unberührt gewesenen Kisten in den Magazinen im Souterrain wurden petrographische und paläontologische Sammlungen ausgepackt und zur Bearbeitung in den Zimmern der damit betrauten Mitarbeiter untergebracht. Auch die Bohr-

1) Vergl. Führer durch das Museum der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt. S. 32. Fig. 6 Grundriß des Saales No. 1.

2) Ibidem. VI. szakasz. Múzeum.

proben wurden sorgfältigst inventarisiert und ihre Zugänglichkeit bei der im Gange befindlichen Bearbeitung gesichert. Einen wesentlichen Zuwachs erfuhr diese Sammlung infolge der Vollstreckungsverordnung des neuen hydrographischen Gesetzes, durch welche die artesische Brunnen bohrenden Unternehmungen verpflichtet werden, die Bohrproben und Bohrjournale der Reichsanstalt einzuliefern. Die Bauexpositur der ungar. Staatsbahn am Balatonufer, die berufen ist die durch Bergstürze gefährdete Balatonlinie zu sichern und die bereits seit zwei Jahren tätig ist, sandte die Proben aus ihren zahlreichen Proben ebenfalls uns ein. Herr Oberingenieur ALOIS HOFFMANN, der Leiter dieser Expositur stellte auf Grund der Resultate unserer Studien an diesen Bohrproben und häufiger Gutachten sehr gründliche Untersuchungen über die Ursachen der Uferstürze an, und gründete die technischen Schutzarbeiten auf diese vereinigten Studien.

Über die gemeinsamen Arbeiten der Expositur und der geologischen Reichsanstalt befindet sich ein Bericht in Vorbereitung, in welchem die bedeutenderen Rutschungen bei Balatonkenese und die Versuche zur Behebung der Gefahren geschildert werden sollen. Diese Publikation wird das Ergebnis des harmonischen Zusammenwirkens des Ingenieurs und Geologen sein.

Das Ordnen, die Inventarisierung und Statistik der Bohrproben wurde unter Aufsicht des Vizedirektors Herrn Dr. TH. v. SZONTAGH vom Mittelschulprofessor Dr. B. ZALÁNYI, unserem Mitarbeiter sehr eifrig und genau besorgt.

Die Personalangelegenheiten der Mitglieder der Anstalt erscheinen weiter unten in dem gewohnten Ausweis zusammengefaßt, hier will ich daraus nur folgendes hervorheben:

Eine bewährte Kraft unserer Anstalt, Herr Chefgeologe Dr. M. v. PÁLFI wurde von der III. Klasse der ungarischen Akademie der Wissenschaften in der Jahresversammlung von 1915 zum korrespondierenden Mitglied gewählt. Damit erhielt der Eifer eines lieben Kollegen volle Würdigung seitens der ersten wissenschaftlichen Korporation unseres Landes. Seine Auszeichnung gereicht zugleich auch der Reichsanstalt zur Ehre.

Geologe I. Kl., Chemiker Dr. BÉLA v. HORVÁTH habilitierte an der Hochschule für Tierarzneikunde in Budapest. Er ist nun bereits der vierte unter uns, der sich an dem Hochschulunterricht beteiligt. Nicht minder ehrend und für das Ansehen der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt in hohem Maße erfreulich ist es, daß Se. kais. und apost. königl. Majestät den Sektionsgeologen Dr. KARL v. PAPP auf die Vorlage der philosophischen Fakultät und des Senates der Universität zum Extra-

ordinarius der Geologie an der Universität Budapest zu ernennen geruhte, nachdem Herr Prof. Dr. A. v. KOCIH der Inhaber des Lehrstuhls in Ruhestand gehend, zurückgetreten ist. Unsere Anstalt verliert zwar dadurch ein eifriges, an Wissen reiches und auch im Gebiete der praktischen Geologie hervorragendes Mitglied; trotzdem zweifle ich nicht daran, daß Prof. K. v. PAPP uns auch fürderhin ein treuer Mitarbeiter bleiben wird, und von nun an der ungarischen Geologie zweifach Nutzen bringen wird. In seiner unabhängigeren Stellung, frei von jeder amtlichen Schranken, die zeit- und kraftraubende Aufgaben mit sich bringen, wird er nun seine im Siebenbürgischen Erzgebirge seit Jahren in Gang befindlichen Aufnahmen und Studien rascher abschließen und zu Papier bringen; andererseits aber auch für die praktische Geologie geschulte Arbeitskräfte erziehen können. Ich wünsche aus vollem Herzen, die Laufbahn meines geschätzten Freundes, meines einstigen Schülers und Assistenten, Prof. K. v. PAPP möge sich recht glänzend gestalten und ihm große Verdienste bringen.

Unsere auswärtigen Arbeiten, die Feldarbeiten und unsere Sammel-tätigkeit kann im Folgenden zusammengefaßt werden:

Samt den Direktoren nahmen an den Aufnahmsarbeiten 13 Anstaltsgeologen und 7 auswärtige Mitarbeiter teil.

Unsere Exkursionen sind diesmal durch Spionenfurcht der Bevölkerung nirgends Hindernisse in den Weg gelegt worden. Dies ward dadurch erreicht, daß wir bei den Verwaltungsbehörden und Gemeindevorstellungen um Unterstützung der Geologen ansuchten und baten, die Bevölkerung möge über den amtlichen Charakter der Geologen aufgeklärt werden. Eine große Hilfe ward uns dadurch, daß der Herr k. u. k. Kriegsminister und der Herr kgl. ungar. Honvédminister die Geologen im Verordnungswege sämtlichen Militärkommanden und der Gendarmerie besonders anempfahl, ja sogar anordnete, daß dem Geologen — falls dies nötig sein sollte — auch militärische Begleitung zur Seite gestellt werde. Mit Ausnahme der Aufmarsch- und Operationsgebiete konnten unsere Geologen dank dieser Unterstützung überall anstandslos arbeiten. Für diese hochwichtige Unterstützung spreche ich Ihren Exzellenzen dem Herrn k. u. k. Kriegsminister und dem Herrn kgl. ungar. Honvédminister auch an dieser Stelle unseren ergebensten Dank aus.

Die detaillierten Aufnahmen, Reambulierungen und agrogeologischen Übersichtsaufnahmen gingen in 30 Komitaten der Länder der ungarischen heiligen Krone vor sich.

Die längste Zeit verbrachten im Gelände Chefgeologe EMM. TIMKÓ und Geologe II. Kl. ROBERT BALLENEGGER die im Interesse des Abschlusses der agrogeologischen Übersichtsaufnahmen auch den Anteil des in

russischer Kriegsgefangenschaft befindlichen Dr. G. v. LÁSZLÓ übernahmen; sie verbrachten 173 bzw. 175 Tage im Gelände und legten 6095 bzw. 12.701 Km mit der Eisenbahn und 3746 bzw. 3485 Km mit dem Wagen und zu Fuß zurück. Sie erledigten die übersichtliche Bodenaufnahme des Ostrandes des Alföld und konnten auch den angrenzenden Gebirgen ihre Aufmerksamkeit zuwenden.

Mit großem Eifer setzte Chefgeologe Dr. M. v. PÁLFY die Untersuchung der Edelerzgruben von Felsőbánya im Komitate Szatmár und der schwer gangbaren Berge des Bihar-Petrosz fort. Letztere Arbeit wurde heuer abgeschlossen und die monographische Beschreibung ist in Anbetracht der Arbeitsliebe M. v. PÁLFY's in naher Zukunft zu erwarten.

M. v. PÁLFY legte 1565 Km mit der Eisenbahn, 2197 Km zu Wagen, Pferd oder zu Fuß zurück. Dr. Z. SCHRÉTER berichtet über 4011 Eisenbahnkilometer, und 2621 Km mit Wagen und zu Fuß zurückgelegten Weg, Vizedirektor Dr. TH. v. SZONTAGH legte 5085 Km mit der Eisenbahn und 1196 Km zu Wagen und zu Fuß zurück.

Ich selbst reiste im verflossenen Jahre vielleicht mehr, als dies meiner Gesundheit bei meinem vorgeschrittenen Alter zuträglich war. Mit Rücksicht auf meine zu Ende gehende Dienstzeit trachtete ich jedoch danach, die vor acht Jahren übernommene Aufgabe, die geistige Leitung der Anstalt in einem solchen Rahmen zu übergeben, wie ich mir es von Anfang an vornahm; dazu ist aber noch immer viel anstrengende Arbeit vonnöten. Mit der Eisenbahn legte ich 19.856 Km, zu Wagen und zu Fuß aber 1450 Km zurück.

In zeitlicher Folge bestand meine Beschäftigung aus folgendem: Ende Jänner war ich in Wien, um die Aufnahmen an der Nordwest- und Westgrenze des Landes mit den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Einklang zu bringen, und gemeinsame Grenzbegehungen zu besprechen. Im Monat April besuchte ich mit Einwilligung meiner Obrigkeit die geologischen Anstalten von Berlin, Stuttgart, Zürich und Lausanne. Ich holte mir Aufklärungen und unmittelbare Fingerzeige betreffs der tektonischen Untersuchung unserer Karpathen; in Berlin aber sammelte ich Daten zur Nutzbarmachung der agrogeologischen Aufgaben im Rahmen des Versuchsdienstes. Mitte Mai wirkte ich auf Einladung der bosnisch-herzegovinischen Landesregierung als überprüfender Sachverständiger bei der Regelung der Wasserabgabe der Badeanlage und der Mineralwässer von Kiseljak.

Zu wiederholten Malen besichtigte ich die Bergstürze von Balatonkenese an der Linie der kgl. ungar. Staatseisenbahnen und die dort im Gange befindlichen großangelegten Sicherungsarbeiten.

Vom 2. Juni bis zum 27. Oktober besuchte ich sodann mit kürzeren

Unterbrechungen die bei den geologischen Landesaufnahmen beschäftigten Geologen bei ihrer Arbeit. Es diente mir zu großer Freude, während dieser Reisen die verschiedensten Teile des Landes besuchen und den Bau unserer Berge unter berufener Leitung kennen lernen zu können.

In den Grenzgebirgen im Komitate Vas und Sopron führte ich unseren auswärtigen Mitarbeiter, Assistenten an der Universität Dr. L. JUGOVICS längere Zeit hindurch in die Praxis der Feldarbeiten ein, längere Zeit beging ich auch mit unserem Musealbeamten Dr. G. v. TOBORFFY die Kleinen Karpathen. Ich besuchte unseren Mitarbeiter Dr. K. KULCSÁR in den Gebirgen der Komitate Trencsén und Nyitra, den Geologen II. Klasse Dr. J. VIGH auf seinem Gebiete in den Komitaten Trencsén und Túróc, unseren Mitarbeiter Gymnasialprofessor E. NOSZKY in der Gegend von Salgótarján, den Geologen Dr. Z. SCHRÉTER im Borsoder Bükkgebirge, von wo wir auch in die Berge am Bodvatale gemeinsame Orientierungstouren machten. Gegen Ende des Sommers besuchte ich Vizedirektor Dr. TH. v. SZONTAGH und Chefgeologen Dr. M. v. PÁLFY im Királyerdő und im Hochgebirge Bihar-Petrosz, sodann reambulierte ich die Aufnahmen unseres Mitarbeiters, des Professors an der Lehrerinnenbildungsanstalt in Segesvár Dr. H. WACHNER im Persánygebirge. Schließlich besuchte ich Sektionsgeologen Dr. K. v. PAPP in der Umgebung von Zalátna, wo ich auch Chefgeologen EMMERICH TIMKÓ und Geologen II. Kl. Dr. R. BALLENEGGER antraf. In der zweiten Hälfte des Monats Oktober war ich wieder bei Dr. G. v. TOBORFFY in den Kleinen Karpathen, um seine erste selbständige Arbeit zu überprüfen.

Auf das Gebiet des Chefgeologen Gy. HALAVÁTS, sowie der Mitarbeiter Dr. ST. FERENCZI und Dr. ERICH JEKELIUS gelangte ich nicht mehr und aus Mangel an Zeit konnte ich auch Sektionsgeologen Dr. O. KADIĆ, Geologen II. Kl. Dr. V. VOGL und den externen Mitarbeiter Prof. F. KOCH auf ihren Aufnahmsgebieten im kroatischen Karst nicht besuchen.

Im Jahre 1915 arbeiteten 13 Staatsgeologen und 7 externe Mitarbeiter, zusammen also 20 Aufnahmsgeologen an der Erforschung der geologischen Verhältnisse der Länder der ungarischen heiligen Krone.

Im folgenden sollen die Resultate der Aufnahmen im Jahre 1915 in der gewohnten regionalen Gruppierung zusammengefaßt werden.

In den *in das Bereich der Komitate Sopron und Vas entfallenden Ausläufern der Alpen* setzte Univ.-Assistent Dr. L. JUGOVICS seine 1914 begonnenen Studien fort; als eine besonders betonte Aufgabe war ihm in diesem Jahre die Untersuchung der am Fuße der Ausläufer der Alpen in den Komitaten Sopron und Vas zutagetretenden Basalte und deren Kartierung zugewiesen; auch sollte er Vergleiche mit den bereits gründ-

licher studierten Basalteruptionen in der Balatongegend, an der Raab und bei Gleichenberg anstellen. Auch die Kenntnis der metamorphen Schiefer und Serpentinmassen des Irottkő, der Berge von Lánzsér und der Burg Borostyánkő in der weiteren Umgebung von Kőszeg (Güns) machte durch die Aufnahmen Jugovics's Fortschritte. Nun wäre nur noch eine detaillierte Begehung der benachbarten „Buckligen Welt“ auf österreichischem Gebiet durch die k. k. geologische Reichsanstalt erwünscht, auch wäre es wünschenswert, daß die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt die Neuaufnahme und detaillierte Beschreibung der von W her unser Gebiet betretenden Ausläufer der Alpen im Anschluß an eine detaillierte Untersuchung der kristallinen Schiefer des Wechsel von Seite der rühmlichst verdienten Wiener Reichsanstalt ausführen könnte.¹⁾ Auf meine Bitte stellte Herr Hofrat Dr. E. TRETZE Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt die Möglichkeit zu dieser gemeinsamen Arbeit in Aussicht.

In den dinarischen Ausläufern der Alpen oder in den nach der neuen Auffassung von den Alpen getrennten Dinariden arbeitete Sektionsgeologe Dr. O. KADIĆ in der Nähe der krainischen Grenze, am Oberlaufe der Kulpa. Geologe II. Klasse Dr. V. VOGL aber setzte seine Aufnahmen in der Umgebung von Skrad und Delnice fort. Er untersuchte die Eisenerzlagerstätten von Mrzla-Vodica und führte genauere Fossil-aufsammlungen in den Liasschichten von Delnice aus. Ihre Kartierungen erfolgten im Streichen schon früher beschriebener Bildungen, deshalb sind ihre Berichte kurz gefaßt. Es wäre zu wünschen, daß die Berichte nach weiterem Fortschritt der Aufnahmen auch die Morphologie und Hydrographie dieser Gebiete, die verschwindenden und wieder auftauchenden Wasserläufe gründlicher besprechen.

Weit südöstlich von den Aufnahmegebieten von KADIĆ und VOGL arbeitete Kustos am Nationalmuseum in Agram Professor FERDO KOCH als unser auswärtiger Mitarbeiter im Velebit, in der Umgebung von Porto Kosić, dem Vrata-Pass, Ostrova und des Berges Pazalj vrh. Sein Bericht gibt mit seinen lehrreichen Profilen und Photographien ein getreues Bild von den mannigfaltig gestalteten, aus Karbon- bis Jura-

¹⁾ Von diesem Gebiet führte die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt in den 70-er Jahren des vorigen Jahrhunderts auf den alten Karten im Maßstabe 1: 28,800 eine detaillierte Aufnahme aus und verausgabte diese auf den Blättern C 7, 8 der Spezialkarten im Maßstabe 1: 144,000 ohne erläuterndem Text. Die sehr genaue Aufnahme stammt von unserem vortrefflichen Geologen weil. K. HOFMANN. Leider erschien jedoch von ihm nur eine sehr knapp gefaßte Beschreibung über den Bau der Gebirge von Borostyánkő und Kőszeg (Bernstein u. Güns) in den Bänden 1877 und 1878 der Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt

bildungen aufgebauten Antiklinalen, Felsformen, unterirdischen Wasserläufen des Velebitgebirges. Sehr bemerkenswert ist, daß die von KOCH als obertriadisch bezw. als Raibler Schichten bezeichneten Ablagerungen aus roten, grünen, blauen Mergeln, Sandsteinen und Dolomitbänken bestehen. Diese petrographische Ausbildung erinnert an die bunten Keupermergel der Nordwestkarpathen.

In den Nordwestkarpathen, wo die Neuaufnahme nun schon seit drei Jahren im Gange ist, arbeiteten diesmal fünf Geologen.

Musealbeamter Dr. G. v. TOBORFFY arbeitete in den Kleinen Karpathen, Dr. L. v. LÓCZY jun. in der Jablanc-Praszniker Gruppe des an die Kleinen Karpathen anschließenden Weißen Gebirges, Assistent an der Universität in Kolozsvár Dr. ST. FERENCZI im südlichen Teile des Inovecz-Gebirges, Assistent an der technischen Hochschule Dr. K. KULCSÁR im Strazsó-Gebirge im weiteren Sinne des Wortes: in der Umgebung von Nyitrafenyves, Csávajó, Bélapataka, Zsolt und Csicsmány, östlich von ihm aber Geologe II. Kl. Dr. J. VIGH im Gebiete zwischen der Mala-Magura und dem Zsdjar in der Umgebung von Nyitrafő, Nyitrafenyves, Kovácspalota, Németspróna und Privigyé, anschließend an K. KULCSÁR's Aufnahmen.

In den Kleinen Karpathen gelangte die Stellung der Granitmassen der Umgebung von Pozsony und der diese einschließenden metamorphen Schiefer zu den mesozoischen Bildungen in ein neues Licht. Es wird immer klarer, daß der südliche Teil der Kleinen Karpathen ähnlich gefaltet und überschoben ist, wie der nördliche Teil, und daß im Gebirge von Pozsony statt der von H. BECK angenommenen Brüche bedeutendere horizontale — mit Faltungen einerschreitende — Verschiebungen vorliegen.

Heftig gefaltete, übereinander geschobene Schichten von Ballensteiner Fazies (hochtatisch) vergesellschafteten sich hier mit subtatischen Schichten und auf diese schiebt sich von Nordwesten her die Trias-Jura-Decke des Weißen Gebirges. Die zwischen den kristallinen Schiefen von jüngerem Gepräge und den erzführenden grünen paläozoischen Schiefen sitzenden Granitlakkolite und Pegmatite schieben sich samt den Schiefen an mehreren Stellen von Südosten auf das Mesozoikum. Im Weißen Gebirge, noch mehr aber in der Gruppe von Jablanc-Prasznik — welche vom Kamme des Wetterling-Rachsturn durch einen breiten, aus mediterran-sarmatischen Schichten bestehenden Zug getrennt wird — besteht zwischen den UHLIG'schen subtatischen und den kleinkarpathischen Ballensteiner (= als hochtatisch betrachteten) mesozoischen Fazies ein gewisser Übergang. Von Nordwesten her zusammengestaute

Schuppen charakterisieren diese Gruppe, es sind hier die mesozoischen Schichtenkomplexe der österreichischen Kalkalpen zu beobachten.

Im Inovec-Gebirge, zwischen dem Badeorte Pöstyén, Kismodró und Radosnya-Attrak arbeitete Dr. ST. FERENCZI. Zu einer Zusammenfassung seiner Beobachtungen wird es erst kommen, bis er sich der großen kristallinen Masse des Inovec nähern wird und auch schon das große Chocsdolomitgebiet von Temetvény untersucht hat. Diese Arbeit befindet sich heute noch in ihrem Anfangsstadium.

Dr. K. KULCSÁR und Dr. J. VIGH stellten große Störungen, Brüche, Überschiebungen und horizontale Verschiebungen quer auf das Streichen in jenem mesozoischen Bildungen von im großen Ganzen subalpinen Fazies fest, die sich an die kristallinen Kerne des Suchy vrh, der Mala Magura und des Zsdjar anlehnen und zwischen diese einkeilen. Die Schichten sind hier im wahren Sinne des Wortes zertrümmert; zwischen den Falten finden sich herausgedrückte, ihres ursprünglichen Zusammenhanges beraubte Schollen. Nahe aneinander gelegene Profile sind grundverschieden voneinander, und von solchen langgezogenen Synklinalen und Antiklinalen, wie sie für das Juragebirge und die Sandsteinzone der Nordwestkarpathen charakteristisch sind, kann hier kaum gesprochen werden.

Besonders die Partie zwischen der Mala-Magura und dem Zsdjar ist im Gegensatz zu der Austönungszone UHLIG's und VETTER's von sehr verwickelter Struktur. Hier machen sich in Querbrüchen auch jene Meridionalrichtungen bemerkbar, nach denen die geomorphologischen und orographischen Elemente der Umgebung von Zsolna, des Rajcsanka- und Túróctales angeordnet sind, und nach denen sich auch das Streichen der sie aufbauenden Schichten richtet.

Besondere Beachtung verdienen die Beobachtungen Dr. K. KULCSÁR's betreffs der faziellen Veränderungen der subalpinen Schichtenfolge, und ihrer Verwandtschaftsbeziehungen zu den Schichten der Klippenzone, wodurch er die im „Bau und Bild der Karpathen“ niedergelegten Wahrnehmungen UHLIG's bestätigt. Jene Beobachtung KULCSÁR's, daß die ersten südlichen Klippen in Form von Brachiantiklinalen schon im Strazsó-Gebirge, in der Nähe der Kerngebirge zutage treten, und daß der kretazische Karpathensandstein als Hülle dieser Klippen, in ihrem Umkreise gefaltet, bis zu den Kerngebirgen vordringt, gibt neue Motive zur Erklärung der Tektonik der Nordwestkarpathen. Von den weiteren Untersuchungen von K. KULCSÁR und J. VIGH haben wir Aufklärungen darüber zu erwarten, in welchem tektonischen Verhältnis die Chocs-Decke — in welcher KULCSÁR neben vorherrschendem Dolomit auch Kössener, Grestener und wahrscheinlich noch jüngere Jurakalke, VIGH aber

den Lunzer Sandstein nachzuweisen glauben — zu den unter ihr liegenden subtratischen Schichten und der ebenfalls mehrere Horizonte umfassenden, ähnlich ausgebildeten Chocs-Decke des Weissen-, des Brezova- und Nedzógebirges steht.

KULCSÁR dehnte seine Tätigkeit auch auf die Umgebung von Bélapataka, also auf das von EMMERICH v. MAROS im Jahre 1914 begangene Gebiet aus. Von diesem Gebiet erschien im letzten Jahresbericht aus der Feder von G. v. TOBORFFY, der zwecks Einführung in die geologische Kartierung dem Geologen E. v. MAROS zugeteilt war, eine kurze Beschreibung. KULCSÁR fügte der Arbeit TOBORFFY's sehr reichliche und auch Details vor Augen haltende kritische Bemerkungen an. Diese Ausführungen sollen erst publiziert werden, wenn EMM. v. MAROS nach Friedensschluß wieder zu seiner friedlichen geologischen Tätigkeit zurückgekehrt ist.

Die Resultate des ersten Reambulations-Jahres (1913) wurden in dem damaligen Jahresbericht nicht mitgeteilt, da die meisten der Mitarbeiter nur orientierende Beobachtungen publizieren konnten und es in Aussicht stand, daß die Arbeit von den selben Geologen in den nächsten Jahren fortgesetzt wird.

Da ich mich jedoch überzeugte, daß in den Karpathen statt Reambulationen Neuaufnahmen ausgeführt werden müssen, so konnten zu dieser Arbeit jene Geologen, die schon früher mit dem Studium größerer Gebiete in anderen Teilen des Landes beauftragt waren, nicht verwendet werden; sie durften ihren früheren Aufgaben nicht entzogen werden, auch wäre es nicht tunlich gewesen, sie mit Arbeit allzusehr zu überbürden. Deshalb sind zu der Neuaufnahme der Karpathen lediglich bisher noch nicht engagierte neue Mitglieder der Anstalt und auswärtige Mitarbeiter entsendet worden. Die Berichte jener aber, die das Karpathengebiet nicht mehr besuchen sollten, werden gelegentlich mitgeteilt werden. Im Jahresbericht für 1914 (S. 107) erschien der Reambulationsbericht von Dr. Z. SCHRÉTER, über das Gebiet von Németspróna, diesmal aber sollen die im Jahre 1913 in der Umgebung von Bellusfürdő gemachten Beobachtungen unseres derzeit Kriegsdienste leistenden Geologen II. Klasse Dr. K. ROTH v. TELEGD mitgeteilt werden.

In diesem Jahre untersuchte Dr. ST. VITÁLIS, Professor an der Hochschule für Montanwesen in Selmezbánya zwischen Zólyombrezó, Kisbánya und Bad Szklenó die zwischen den Eruptivmassen des „niederungarischen“ d. i. Selmech-Körmöczbányaer Erzgebirge verborgenen Sedimente. Er erkannte, daß die dortigen, als paläozoisch betrachteten metamorphen Schiefer samt den Granitlakkoliten zu den kristallinen Schie-

fern des Osztrovszki Vepor im Szepes-Gömörer Erzgebirge gehören. Es sind dies tiefer abgesunkene Regionen des nordungarischen Hochlandes.

Sehr beachtenswerte, auf Fossilfunden fussende Beweise enthält der Bericht VITÁLIS gegenüber jener Annahme Prof. H. v. BÖCKH's, daß die metamorphen Schiefer der Umgebung von Selmecz, ja auch noch ein Teil des Gneisses granodioritische Kontakte der Werfener Schiefer sind. VITÁLIS entdeckte in den metamorphen Schiefen am Szállásberge bei Kisbánya normale Werfener Schiefer, deren rote und violette, glimmerige Sandsteinplatten und Plattenkalke an die unteren Campiler Schichten der Umgebung des Balatonsees erinnern. Noch interessanter sind die Wahrnehmungen VITÁLIS' zwischen Kisbánya und Bad Székely, wo er auch den anisischen Guttensteiner Kalk feststellte, ja auch als ladinisch angesprochene hellfarbige Kalke mit *Chemnitzia*, *Loxonema* und *Coelostylina* entdeckte; auch Hauptdolomit erwähnt er aus diesem Gebiet. VITÁLIS stieß also in der mesozoischen Insel des Gebietes von Selmecz auf Ablagerungen, die von der subtatrischen Schichtenreihe der Kerngebirge von Grund aus verschieden sind.

Im Borsoder Bükkgebirge setzte Geologe I. Klasse Dr. Z. SCHRÉTER seine vor drei Jahren begonnenen Reambulationen mit großer Liebe zur Sache und löblichem Eifer fort. Die erste Aufnahme des Bükkgebirges ist eine wertvolle Jugendarbeit unseres gewesenen Direktors weil. J. BÖCKH v. NAGYSÚR. Z. SCHRÉTER ward die schöne Aufgabe zuteil, in die Fußstapfen seines namhaften Vorgängers tretend, die Neuaufnahme dieses Gebirges zu besorgen. Es steht nurnmehr die Begehung des östlichen und nordöstlichen Teiles des Gebirges aus.

Die zonale Verbreitung der normalen, fossilführenden Schichten und der Diabaseruptionen an der nördlichen und südlichen Lehne des Gebirges, vornehmlich aber an der nördlichen ist in hohem Maße beachtenswert. Z. SCHRÉTER schied auf den hohen Plateaus des Bükkgebirges in dem vom normalen, fossilführenden, dunkelgrauen Karbonkalk sich scharf unterscheidenden hellgrauen, an vielen Punkten kristallinen Kalksteinkomplexe auch die serizitischen, quarzitischen, Feuerstein führenden Schiefer aus, und fand diese samt dem Kalksteine gefaltet; auch Porphyroid und Diabasstufschiefer treten in diesem kristallinen Komplex auf. Zu bemerken ist, daß ähnliche Bildungen auch in der Umgebung von Szendrő in den Bergen an der Bodva vorkommen, wo sie auf unseren alten geologischen Karten als unterkarbonisch bezeichnet werden. Diese stimmen mit den Bildungen des Szepes-Gömörer Gebietes in Nordungarn überein. SCHRÉTER weist treffend auf jenen großen Unterschied hin, der zwischen den mesozoischen Bildungen des Bükkgebirges des Bakony und der Umgebung von Budapest besteht. Insofern jedoch auch das

Bükkgebirge, ebenso wie der Bakony im weiteren Sinne des Wortes von den Ablagerungen des ungarischen Miozänbeckens umfaßt wird, und auch das Bükkgebirge weit vom Gümörer Rande des Beckens liegt, in der Mitte des Beckens aufragt, muß es in oro-morphologischer Hinsicht dennoch als Mittelgebirge betrachtet werden. Ebenso wie das Granitgebirge von Velence und die kristallinische Kalksteininsel von Polgárdi im transdanubischen Mittelgebirge, deren Material übrigens den hellgrauen kristallinen Kalken des Bükkgebirges sehr ähnlich ist. Die serizitischen, phyllitischen quarzitischen Tonschiefer der Balatongegend erinnern mit ihren Porphyroidzwischenlagerungen ebenfalls an die Schiefer des Bükkgebirges.

Auch die Ausscheidung des oberen Eozäns, des Oligozäns und der Rhyolitdecken, sowie die genaue Horizontierung dieser Bildungen auf Grund von Fossilien gehört zu den Resultaten der erfolgreichen diesjährigen Forschungen Dr. SCIRÉTER's.

Im Herzen des westungarischen Mittelgebirges und in der an Kohlenflözen reichen Mátra und Karancsalja, d. i. also im miozänen Kohlengebiet von Salgótarján kartierte EUGEN NOSZKY, Professor am Lyzeum in Késmárk und seit Jahren ein eifriger Mitarbeiter unserer Anstalt, die Wasserscheide der Zagyva und Ipoly, und wies dort eine Schichtenfolge vom Kisczeller Tegel bis zum oberen Mediterran nach. Die Dank der Grubenvermessungen genau ausgeschiedenen Brüche und Verwerfungen verleihen seinen Karten einen hohen Wert.

Im östlichen Mittelgebirge, d. i. in der Bihargruppe im weiteren Sinne des Wortes und im Siebenbürgischen Erzgebirge arbeiteten Dr. M. v. PÁLFY, Dr. TH. v. SZONTAGH und Dr. K. v. PAPP.

Chefgeologe Dr. M. v. PÁLFY beendete im Bihar- und im Petroszgebirge seine bereits 1909 begonnenen Kontrolltouren, bzw. an vielen Stellen seine Neuaufnahmen. In seiner angenehmen Gesellschaft hatte ich Gelegenheit in jenes äußerst kompliziert gebaute und aus vielerlei Bildungen bestehende Gebirge, das sich zwischen der Melegsza, der Galbina und den großen Tälern von Petrosz und Budurásza erstreckt. Einsicht zu gewinnen, auch konnte ich mich von jener großen Arbeit überzeugen, die er hier durch das Studium der von zahlreichen intrusiven und effusiven Gesteinen durchbrochenen, umgewandelten und in großen Überschiebungen aufeinandergestauten Sedimenten vollbrachte.

Auch das schöne Karstgebiet des Herrn Vizedirektors Dr. TH. v. SZONTAGH im Királyerdő lernte ich unter seiner lehrreichen Führung kennen. Unter der zerbrochenen Tafel der Tithon- und Neokom- (Caprotinen) Kalke, die von einander kaum zu unterscheiden sind, sah ich den dunklen Triaskalk mit seinen gelben und braunen Daonellenmergelschiefern, so-

wie die transgredierend zwischen die Brüche eingelagerten Oberkreide-schichten. Es liegt hier ein von den übrigen Zweigen des Bihargebirges stratigraphisch und tektonisch gänzlich isoliertes Gebiet vor, dessen Beschreibung wir aus der Feder Herrn Dr. TH. V. SZONTAGH's in nächster Zeit zu erwarten haben.

Prof. Dr. K. V. PAPP arbeitete im Sommer 1916 noch als kgl. ung. Sektionsgeologe im Siebenbürgischen Erzgebirge in der Umgebung von Zalatna. Dort untersuchte er die Umgebung des 1371 m hohen Dimbu-Berges eingehend.

Er stellte fest, daß der breite Kamm dieses Berges in die südöstliche Fortsetzung des Kalkklippenzuges von Intregáld entfällt. Auf Grund von Fossilien wies er nach, daß nicht nur der breite Zug des Dimbu, der sich gegen die Tiefe zu bedeutend verjüngt, sondern auch jene zahllosen grösseren oder kleineren, isolierten Kalkklippen, die in der weiteren Umgebung des Dimbu, am linken Ompolyufer im und am Karpathensandstein sitzen, zum Malm, Kimmeridge und Tithon gehören.

Wenn es ihm bisher nicht gelang, mit Bestimmtheit festzustellen, ob die Jurakalkklippen in der Umgebung von Fenes von unter- oder oberkretazischen Karpathensandstein umgeben werden, so konnte er doch nachweisen, daß die heftig gefalteten, Porphyrituff führenden, mit dem Melaphyr gefalteten, stellenweise serizitisch-phyllitischen und mit Jurakalkklippen vergesellschafteten Partien des Karpathensandsteines mit *Orbitulina lenticularis* BLUMB. unterkretazisch sind. Daß das den Dimbu in einem Halbkreis umgebende grobe Konglomerat und der ruhig gelagerte kalkige Sandstein der vom Magas her hierher streicht, *Exogyra columba* DESH. führt, und daher oberkretazisch ist.

Der Bericht von K. V. PAPP liefert exakte, wertvolle Beiträge zur Kenntnis der verwickelten Tektonik des Erzgebirges. Doch läßt er noch so manche Frage unbeantwortet. Die Klärung des Verhältnisses zwischen dem unter- und oberkretazischen Karpathensandsteine jedoch, die Aufzählung der Gesteine der oberkretazischen Konglomerate, sowie der Nachweis dessen, was von den basischen Eruptivmassen und Tuffen in die unterkretazischen Karpathensandsteine eingefaltet ist, ferner was von den Tuffen und Kalkschollen führenden Porphyritkonglomeraten als Zwischenlagerung zwischen den Schichten der Karpathensandsteine liegt: alldies ist noch von späteren Forschungen Dr. K. V. PAPP's zu erwarten.

Universitätsadjunkt Dr. E. VADÁSZ, unser vortrefflicher Mitarbeiter bereiste den östlichen Teil des Siebenbürgischen Erzgebirges, um Fossilien zu sammeln. Es war erwünscht, den Kalkklippenzug von Torda-Torockó und die in seiner Umgebung aus dem Karpathensandstein zutage tretenden Kalkklippen auf Grund von Fossilien genauer zu horizontieren,

da aus den westlichen Klippen schon von früher reichlich Fossilien zu einer einheitlichen Bearbeitung vorliegen.

Es gelang Herrn VADÁSZ zwar nicht so viel Fossilien zu sammeln, als zu dieser Horizontierung nötig gewesen wäre, immerhin aber bot sich ihm Gelegenheit zu sehr wertvollen Beobachtungen betreffs der tektonischen Verhältnisse des Ostrand des Siebenbürgischen Erzgebirges. Er gruppiert dieselben in seinem Berichte in einer Weise, die auf einen sehr weiten Gesichtskreis deutet und eine Diskussion anregt.

Weit im Südosten, in den das Barcaság umfassenden Gebirgen arbeiteten zwei unserer Mitarbeiter, Professor an der Lehrerinnenbildungsanstalt in Segesvár Dr. H. WACHNER und Dr. JEKELIUS.

H. WACHNER kartierte die zwischen dem Olt, dem Bogátbache und der Barcaság gelegene Partie des südlich vom Olt gelegenen Teiles des Persány-Gebirges: also den westlichen Teil des sog. Erdővidék. Er stellte eine mannigfaltige, lückenlose Schichtenfolge von den Campiler Schichten der unteren Trias bis zur oberen Kreide fest. Die Tektonik des Gebirges analysiert er nach nordwest-südöstlichen jüngeren und nordost-südwestlichen älteren Brüchen. Unter den tertiären Transgressionen schied er das mediterrane glaukonitische Konglomerat und den Tonschiefer, den Dazituff, und die sarmatische Stufe aus. Er deutet auf die in geringem Maße gestörte Lagerung dieser Bildungen hin. Er stellt fest, daß die horizontal gelagerten pliozänen Süßwasserschichten am Rande der Ebene der Barcaság weiter verbreitet sind und höher hinaufreichen, als dies bisher angenommen wurde. Auch konnte er die Rolle der nachpliozänen Andesit- und Basalteruptionen klären.

Der Bericht Dr. H. WACHNER's bildet eine wertvolle Vorstudie zu der Erkenntnis des bisher so wenig studierten Persánygebirges im weiteren Sinne des Wortes.

Mit großer Freude begrüßen wir unseren jungen externen Mitarbeiter Dr. E. JEKELIUS angesichts der Resultate seiner diesjährigen Arbeiten. Nachdem er das Gebirge von Brassó detailliert begangen und kartiert hat, schritt er daran, Orientierungstouren in der Umgebung des Csukás zu unternehmen.

JEKELIUS erkannte in der Umgebung des höchsten Punktes des Gebirges von Brassó, im Umkreise des 2508 m hohen Bucsecs folgende, durch Fossilien gut charakterisierte Stufen des normal den kristallinen Schiefen aufgelagerten Jurasystems: Vom Dogger das Aalenien, das Bajocien, das Bathonien, das Bradfordien, vom Malm die Tithonschichten mit Übergangsschichten vom Callovien-Oxford über die Acanthicus-schichten. Alle diese Bildungen liegen konkordant und allmählich transgredierend auf den kristallinen Schiefen. Der Neokommargel und

das Gault-Cenoman- (Bucsecs) Konglomerat hingegen scheint den vorerwähnten Bildungen diskordant aufzulagern. Am Bucsecs ist das Gault-Cenoman-Konglomerat jedoch in 800—900 m Mächtigkeit fast horizontal gelagert.

Im Mesozoikum des Gebirges von Brassó scheint der Lias zu fehlen, die Dogger- und Malmbildungen aber unterscheiden sich in der Fazies von den karpathischen und alpinen altersgleichen Bildungen auf das schärfste. Sie haben in Ungarn im westlichen Banat und im Gebirge von Baranya, ferner im Profil von Rév im Királyerdő Analogons. Der Jura des Gebirges von Brassó erinnert viel mehr an die neritische, denn an die pelagische Jurafazies und scheint einen Übergang vom Mesozoikum der Dobrudscha zu jenem des Persány- und Nagyhagymásgebirges zu bilden, die sich bereits mehr den alpinen Fazies anschmiegen. Beachtenswert sind die in 2180, 2080, 1990 und 1740 m Höhe festgestellten Treppenstufen und Terrassen des Zirkustales unterhalb des 2508 m hohen Bucsecs, die als glaziale Erscheinungen gedeutet werden.

In der Umgebung des Csukás herrschen zwischen Karpathensandstein eingefasste Kalksteine vor, der Gipfel des Csukás selbst jedoch besteht aus grobem Konglomerat. Heftige Faltungen charakterisieren das Gebirge.

Chefgeologe Gy. HALAVÁTS untersuchte im südlichen Teile des Siebenbürgischen Beckens, nördlich von der Fogaraser Olt-Ebene die Schichten des Beckens und deren Tektonik.

HALAVÁTS fand die mediterranen, sarmatischen und pontischen Schichten in einem Keile gruppiert, das vom Talmácsér Beckenrande der Oltenge gegen Nordosten weit in das Innere des Beckens dringt und das Streichen, die Brüche und die Antiklinalwölbungen in einen horizontalen Bogen bog.

Montangeologische Aufnahmen wurden im Jahre 1915 lediglich von Chefgeologen Dr. M. v. PÁLFI ausgeführt, der zugleich vor seinem Besuche im Montandistrikt im Komitate Szatmár auch im Andesitvulkangebiete von Tokaj Studien ausführte.

An den *agrogeologischen Aufnahmen* beteiligten sich mit Ausnahme von Sektionsgeologen Dr. G. v. LÁSZLÓ, der sich in russischer Kriegsgefangenschaft befindet, sämtliche Agrogeologen.

Chefgeologe P. TREITZ verwendete den größten Teil seiner im Gelände verbrachten Zeit zu detaillierten Bodenaufnahmen im Bereiche der Komitate Brassó, Csik und Háromszék, wobei er unsere Kenntnisse über die Ackerböden der Hochgebirge bereicherte.

Chefgeologe EMM. TIMKÓ setzte seine agrogeologischen Übersichtsaufnahmen im Réz-, Meszes- und Bükkgebirge, im Gebirge von Kolozsvár-

Almás, im Hochgebirge von Gyalu, im Siebenbürgischen Erzgebirge, im Hegyes-Drócsa und in der Lunkaság, Geologe Dr. R. BALLENEGGER aber in den Hochgebirgen von Fogaras und Szeben, in der Barzaság, in den Karpathen von Liptó und im Hegyes-Drócsa-Gebirge fort; Chefgeologe H. HORUSITZKY führte im Komitate Komárom, in der Umgebung der Ortschaft Kömlöd detaillierte agrogeologische Aufnahmen durch.

Auch der *Sammeltätigkeit* und ähnlichen Detailstudien wurde im Jahre 1915 besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Besondere Beachtung verdienen außer den bereits erwähnten die in der Igrichöhle und bei Ajnácskő erzielten Resultate von Privatdozenten, Geologen Dr. TIL. KORMOS, sowie die Arbeiten von Sektionsgeologen Dr. O. KADIĆ, seine Höhlenforschungen in der Gegend von Hámor, besonders in der Herman Ottó-Höhle, sowie seine erfolgreichen Grabungen nach oberkretazischen Saurierresten bei Valiora.

Die Untersuchungen Dr. B. ZALÁNYI's bei Kenese lieferten interessante neue Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie und Tektonik der pannonisch-pontischen Schichten der Umgebung des Balatonsees. Auch sammelte ZALÁNYI mit gutem Erfolg in den Kreideschichten von Gredistye in den Südkarpathen.

Überraschende Erfolge zeitigten die Detailstudien von Dr. Z. SCHIRÉTER und Dr. TIL. KORMOS an den Süßwasserkalken am Rande des Budaer und Gerecse-Gebirges. Von diesen nahm man nämlich bisher im allgemeinen an, daß die ausnahmslos pleistozän sind, während es sich nun auf Grund von Fossilfunden herausstellte, daß ein beträchtlicher Teil dieser Quellenbildungen älter, pliozän (levantinisch ?) ist. In ihrem vorläufigen Bericht berühren die Forscher dieses Problem nur flüchtig, doch hoffe ich, daß eine monographische Bearbeitung ihrer Studien alsbald erscheinen wird, und eine ausführliche Beschreibung ihrer Wahrnehmungen und der gesammelten Fauna bringen wird.

In das Kapitel der Sammlungen und deren Bearbeitung gehört auch die Studie von Privatdozenten an der Universität Kolozsvár Dr. S. v. SZENTPÉTERY über die Untersuchung der von Dr. E. VADÁSZ aus dem Siebenbürgischen Erzgebirge mitgebrachten mesozoischen Eruptivgesteine. Aus dieser Arbeit erhellt, ebenso wie aus den früheren Studien v. SZENTPÉTERY's, daß unter den porphyrischen Gesteinen des Erzgebirges Melaphyr kaum vorkommt. Eine zweite, ebenfalls hierher gehörige Studie stammt von Privatdozenten A. LINGELSDHEIM in Breslau, der die Freundlichkeit hatte, verkieselte Stammreste von verschiedenen ungarischen Lokalitäten zu untersuchen.

In unseren *chemischen Laboratorien* vermißten wir leider die erprobte Tätigkeit unseres Chefchemikers, des Sektionsgeologen Dr. KOLOM.

Emszt, der Kriegsdienste leistet. Mit zweifachem Eifer betätigte sich dafür der Chemiker-Geologe Dr. BÉLA V. HORVÁTH, wie dies auch aus seinem gehaltvollem Berichte hervorgeht. Agrogeologe Dr. R. BALLENEGGER befaßte sich mit sorgfältigen Bodenanalysen.

Unsere *kartographische Abteilung* betätigte sich unter der Leitung des Kartographen TH. PITTER zwar mit sehr verminderter Arbeitskraft, jedoch mit umso löblicherem persönlichen Eifer.

Von unseren *Publikationen* erschien Band XXIII. des Évkönyv in sechs Heften im Gesamtumfange von 34 Druckbögen mit 27 Tafelbeilagen, sodann der Jahresbericht für 1914 in ungarischer und deutscher Sprache im Umfange von je zwei Bänden. Von den Mitteilungen aus dem Jahrbuche erschien Band XXII, Heft 4, sowie Band XXIII, Heft 1—2.

Vom ersten Bande der *Geologica Hungarica* erschien Heft 3—4 (Seite 229—454) mit 10 Tafeln und 149 Textfiguren in ungarischer und deutscher Sprache. Damit wurde der I. Band unserer neuen Publikationsserie komplett.

Aus der Reihe unserer „Publikationen“ erschein aus der Feder G. V. LÁSZLÓ's eine zusammenfassende Arbeit über die Torfmoore Ungarns auf 155 Seiten mit 10 Tafeln und 30 Textfiguren in ungarischer Sprache.

Von *Karten erschienen mit erläuterndem Text* in ungarischer und deutscher Sprache folgende Blätter: Umgebung von Nagyszombat, Zone XII, Kol. XVII (Erläuterung von H. HORUSITZKY), ferner die beiden Blätter Fehértemplom, Szászkabánya und Ómoldova, Zone 26 und 27, Kol. XXV (Erläuterung von GY. V. HALAVÁTS und Dr. Z. SCHRÉTER):

Wie aus obigem erhellt, leistete die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt im Jahre 1915 trotz ihres auf die Hälfte zusammengeschrumpften Personalstandes eine tüchtige Arbeit und hält sowohl auf praktischem als auch auf wissenschaftlichem Gebiete Schritt mit ausländischen Anstalten.

EHRUNG UNSERES DIREKTORS ANLÄSSLICH DER VIERZIGSTEN JAHRESWENDE SEINER SCHRIFTSTEL- LERISCHEN TÄTIGKEIT.

Von Vizedirektor Dr. THOMAS SZONTAGH v. IGLÓ.

Die Ungarische Geologische Gesellschaft verlieh für die unter dem Titel „Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Verbreitung“ erschienene meisterhafte Beschreibung im I. Teil des I. Bandes des großen zusammenfassenden Werkes „Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Erforschung des Balaton“ dem Direktor unserer Anstalt Herrn Dr. LUDWIG LÓCZY v. Lócz einstimmig die „Szabó József“-Gedenkmedaille. Dies ist die größte Anerkennung, mit welcher die Gesellschaft die auf dem weiten Feld der geologischen Wissenschaft Arbeitenden auszeichnen kann. Mit dieser aufrichtigen und großen Auszeichnung fällt zufällig das Erscheinen der ersten geologischen Studie LUDWIG v. LÓCZY's vor vierzig Jahren in der Zeitschrift der Ungarischen Geologischen Gesellschaft zusammen.

LUDWIG v. LÓCZY hat sozusagen seit seiner Studienzeit mit seltener Liebe, Ausdauer und Fleiß das schwierige Feld der geologischen Wissenschaft bearbeitet.

Mit seinem großen Wissen und seiner Befähigung ist er der begeisterte Pfleger und heute Führer unserer Fachwissenschaft.

Sein großangelegtes Werk über den Balaton, welches weit mehr bietet als der Rahmen der Monographie umfaßt, ist nicht nur in der geologischen, sondern im Allgemeinen in der ungarischen wissenschaftlichen Literatur unter die allerersten zu reihen, und hat es sich, indem es vollständig auch in deutscher Sprache erschienen ist, auch im Ausland sehr große Anerkennung verschafft und ist es dem Ungartume zur wahren Ehre gereicht.

Aus allen diesen Ursachen haben seine Fremde, Verehrer und Fachgenossen zum Zeichen ihrer Hochachtung, Verehrung und Liebe am 4. Februar 1915 unseren Direktor im Kreise seiner Familie würdig und still gefeiert, und ihm aus diesem Anlaß eine goldene Feder und eine albumartig ausgestattete Denkschrift überreicht.

Die goldene Feder übergab der Vizepräsident der Geologischen Gesellschaft und Vizedirektor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, Dr. THOMAS SZONTAGH V. IGLÓ, das älteste Mitglied der in der Abordnung erschienenen Geologen mit folgenden Worten:

„Hochgeborener Herr!

In diesen stürmisch bewegten Zeitläufen ist es uns Allen wohl-tuend, daß wir Dich, als einen der hervorragenden und ausdauernden Kämpfer des wissenschaftlichen Lebens unseres Vaterlandes, in friedlicher und vollkommener Eintracht, mit Liebe und Hochachtung begrüßen können.

Vierzig Jahre sind seitdem verflossen, als Du mit der Beschreibung des von Dir geliebten Arader Gebirgszuges in die Reihe der Fachschriftsteller eintratest.

Wenn Du auf diese lange und für die wissenschaftliche Entwicklung Ungarns so wichtige Periode zurückblickst, so kann Dein Gewissen mit voller Beruhigung Rechnung darüber ablegen, daß Du redlich immer großen Anteil an der Arbeit nahmst und daß Dein Leben sowohl dem Vaterland als auch der Wissenschaft immer zu großem Nutzen gereichte.

Aus dem Mitarbeiter der geologischen Wissenschaft bist Du zum führenden Meister geworden, der mit großer Willenskraft, ausdauernder Zähigkeit und mit der unbegrenzten Liebe Deiner hervorragenden Begabung sich sozusagen nur unserer Wissenschaft, *der Geologie* gewidmet hat.

Empfange diese Feder, deren edler Stoff den bleibenden Glanz des Wertes Deiner Tätigkeit versinnbildlicht, welche so würdig Deiner Hand ist und welche sich brüderlich an das erste Blatt des am gestrigen Fest Dir überreichten Lorberzweiges¹⁾ schmiegt.

Aus dieser Schrift kannst Du den aufrichtigen Gruß Deiner Mitarbeiter entnehmen, sei dies das dritte Blatt des Lorberzweiges.²⁾

1) „Szabó József“-Gedenkmedaille.

2) Der Text des Begrüßungsschreibens von THEODOR KORMOS und ELEMÉR VADÁSZ lautet:

Herrn Dr. LUDWIG LÓCZY V. LÓCZ, dem begeisterten Forscher der ungarischen Erde 4. Februar 1915 mit Liebe seine Mitarbeiter.

Am blütenreichen Gebirge der Arader Hegyalja hast Du die ersten Blumen unserer Wissenschaft gepflickt, dann führte Dich das Schicksal in den fernen Osten, von wo Du mit Wissen reich beladen zurückgekehrt bist. Mit Freude begrüßte Dich wieder die Ungarische Erde und wie in einem offenen Buche lasest Du die Geheimnisse ihrer Struktur. Forschend durchstreiftest Du die ungarische Ebene, die Hügel und die Gebirge der Karpathen. Dein Adlerblick erkannte auf dem Felde unserer Wissenschaft die verborgenen blühenden Blumen und Du hast sie mit Deinem Geist zur Reife gebracht. Fremde Länder durchforschend: in den Falten der Alpen, in Italiens feuer-

Im Schlußwort Deines über China geschriebenen großen Werkes schriebst Du vormals — „diese Erfahrungen sollen nicht zur Entdeckung berückender Neuheiten fremder Gegenden, sondern zum Studium und zur Beschreibung meines Vaterlandes dienen.“

Auch dieses Gelöbniß hast Du eingehalten.

Diese Deinem Vaterland dienende großzügige Tätigkeit hat Dir, dem Würdigen die grünenden Blätter des vaterländischen Lorberzweiges gebracht.

Indem wir die bescheidenen Zeichen unserer aus der Wärme unserer Seele entquellenden Anerkennung überreichen, tun wir dies mit dem aufrichtigen Wunsche, die göttliche Vorsehung möge Dich zum Wohle unseres geliebten sturmmüthigen Vaterlandes, unserer fortschreitenden wissenschaftlichen Wirksamkeit, Deiner liebenden Familie und dem großen Kreis Deiner Verehrer in Glück, Gesundheit und weiterer Arbeitsfreudigkeit noch lange erhalten.“

Hierauf begrüßte noch Dr. FRANZ SCHAFARZIK, Präsident der Ungarischen Geologischen Gesellschaft und Professor der technischen Hochschule den Anstaltsdirektor mit herzlichen Worten.

An der Abordnung nahmen teil: Hugo v. Böckh, Julius Éhik, Koloman Emszt, Julius Halaváts, Heinrich Horusitzky, Béla v. Horváth, Erich Jekelius, Ottokar Kadić, Theodor Kormos, Koloman Kulcsár, Ludwig v. Lóczy jun., Ludwig v. Marzsó, Karl v. Papp, Moritz v. Pálffy, Theodor Pitter, Paul Rozlozsnik, Franz Schafarzik, Zoltán Schréter, Thomas v. Szontagh, Heinrich Taeger, Géza v. Toborffy, Elemér Vadász, Julius Vigh und Viktor Vogl.

speienden Bergén, in den Gletschern des Kaukasus — überall suchtest Du das Analoge der heimischen Erscheinungen. Deine Seele sehnte sich immer zurück nach Hause: Du kamst immer wieder zum Balaton zurück. Das Wort Deines Wissens zauberte die blendenden Bilder vergangener Erscheinungen des Ungarischen Meeres zurück. Die Arbeit von vierzig Jahren hast Du, zum Strausse gewunden uns dargebracht.

Deine Stalfeder brachte goldene Gedanken zu Tage, dies soll unsere einfache Goldfeder versinnbildlichen: nimm sie mit Liebe von uns an.

GESCHÄFTSGEBAHRUNG DER REICHSANSTALT.

Personalangelegenheiten im Jahre 1915.

Dem Chefgeologen Dr. TH. POSEWITZ wird zur Wiederherstellung seiner Gesundheit mit Verordnung des kgl. ungar. Ackerbauministers Z. 52198 IX—2 vom 19. Juni ein viermonatlicher Urlaub bewilligt. (Anst. Z. 250).

Demselben wird neuerdings ein sechswöchentlicher Urlaub bewilligt. Ackerbauminist. Z. 53406 IX—2 (Anst. Z. 333).

Chefgeologe Dr. M. v. PÁLFY wurde in der Sitzung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften vom 6. Mai zum korrespondierenden Mitglied gewählt. Verständigung der Akad. Z. 307 vom 6. Mai (Anst. Z. 229).

Demselben wird die vierte Quinquennalzulage angewiesen. Ackerbauminist. Z. 53515 IX—2 v. 24. September (Anst. Z. 336).

Dem Chefgeologen P. TREITZ wird zur Wiederherstellung seiner Gesundheit ein achtwöchentlicher Urlaub bewilligt. Ackerbauminist. Z. 51091 IX—2 v. 5. April (Anst. Z. 141).

Chefgeologe I. TIMKÓ erhält die dritte Quinquennalzulage. Ackerbauminist. Z. 28527 Präs. IX—2 v. 12. Juni (Anst. Z. ad 227).

Sektionsgeologe Dr. K. v. PAPP wird durch allerhöchsten Entschluß vom 31. August 1915 zum öffentlichen außerordentlichen Professor an der kgl. ungar. Universität in Budapest ernannt. Univ. Z. 322/1915—16. Ackerbauminist. Z. 74399/Präs. IX—2 v. 27. Oktober 1915 (Anst. Z. 346).

Geologe I. Klasse Dr. B. v. HORVÁTH, Chemiker, habilitierte an der Tierarznei-Akademie für analytische Chemie. Ackerbauminist. Z. 50966 IX—1 vom 27. März (Anst. Z. 182).

Geologe II. Klasse Dr. J. VIGH wird definitiv angestellt. Ackerbauminist. Z. 31023/Präs. IX—2 v. 24. Juni (Anst. Z. 230).

Bibliothekar L. v. MARZSÓ wird zum Sekretär der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt ernannt. Ackerbauminist. Z. 11295/Präs. IX—2. 6. März (Anst. Z. 128).

Der mit den Agenden eines Bibliothekars betraute Diurnist P. TELKES wird zum Bibliothekar der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt ernannt. Ackerbauminist. Z. 6917/Präs. IX—2. 30. April (Anst. Z. 224).

Dem Portier J. GECSE werden seine Gebühren um 100 Kronen erhöht. Ackerbauminist. Z. 70002 IX—2. 24. September (Anst. Z. 351).

Dem technischen Unterbeamten J. BLENK wird zur Wiederherstellung seiner Gesundheit ein siebenmonatlicher Urlaub bewilligt. (Anst. Z. 228).

Dem Amtsdieners A. PAPP wird eine Erhöhung seiner Gebühren um 100 K angewiesen. Ackerbauminist. Z. 70003/Präs. IX—2 (Anst. Z. 350).

Die Diener mit Taglohn L. LOVÁSZIK und J. SZABÓ werden zu Amtsdienern der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt ernannt. Ackerbauminist. Z. 11055/IX—2. 15. Juni (Anst. Z. 263).

Dem Amtsdieners J. SZABÓ werden seine Gebühren flüssig gemacht. Ackerbauminist. Z. 52450/IX—2. 5. August (Anst. Z. 323).

Demselben wird vom 1. Juli 1915 eine Personalzulage von 200 K und vom 1. Januar 1916 eine Personalzulage von 300 K angewiesen. Ackerbauminist. Z. 55707. 8. Dezember (Anst. Z. 427).

Frau J. TÁMEDLI wird als Aushilfsdienerin angestellt. Die Witwe E. KÖLÜS wird als Aushilfsdienerin angestellt. Ackerbauminist. Z. 55149/IX—2. 23. Nov. (Anst. Z. 384).

Die Beamten der Reichsanstalt steuerten aus ihrem eigenen Fond als Unterstützung für die Zurückgebliebenen der Kriegsteilnehmer 100 Kronen bei.

Aus demselben Fond wurden die zurückgebliebenen Familien der eingerückten Diurnisten, Unterbeamten und Diener der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt vom 26. August 1914 bis 26. August 1916 mit insgesamt 2020 K unterstützt.

Die privaten Beiträge einzelner sind in diesen Beträgen nicht inbegriffen.

Amtliche Fachgutachten im Jahre 1915.

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

A) Erze.

Begutachtung eines einheimischen Vorkommens von zur Verhütung geeignetem Wolframerz, Wismuth und Chromit, über Aufforderung des Handelsministers. K. v. PAPP. (282)

Aufklärung über die Ausbeutung des Gömörer Erzgebirges für JOSEF RICHTER in Wien. K. v. PAPP. (302)

Aufklärung über ein einheimisches Manganerzvorkommen für die Erzstudien-Gesellschaft in Dortmund. K. v. PAPP. (303)

Aufklärung über einheimische Kobalt- und Nickelgruben, für Dr. J. LUBY. K. v. PAPP. (313)

B) Nutzbare Gesteine.

Einheimische Vorkommen von Graphit, über Ansuchen der Handels- und Gewerbekammer in Budapest. K. v. PAPP. (91)

Begutachtung des Vorkommens von Bauxitlagern in Ungarn, über Ansuchen der Handels- und Gewerbekammer in Budapest. TH. v. SZONTAGH. (145)

Begutachtung von einheimischem Alabastervorkommen, über Ansuchen der Budapester Handels- und Gewerbekammer. K. v. PAPP. (299)

Gutachten über einen ungarischen Fundort eines talkartigen Minerals für EDUARD ELBOGEN in Wien. K. v. PAPP. (304)

Ungarische Alabastervorkommen für GEORG HÖLZEL, Wien. K. v. PAPP (314)

Aufklärung über heimischen Phonolit- und Schwefelbergbau, für die Zündhölzchenfabriks A. G. in Besztercebánya. *Direktion*. (330)

Ungarische Vorkommen von Flußspat, für die Priv. Österr.-Ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft. K. v. PAPP. (371)

Geologisches Gutachten in Angelegenheit des Marosujvárer Steinsalzbergbaues, über Ersuchen des Finanzministers (Lokalausweis). TH. v. SZONTAGH. (373)

Einheimische Fundorte von zur Zementerzeugung geeigneten Gesteinen für die Arad-Csanáder Eisenbahn. L. v. LÓCZY (380)

II. Aus dem Kreise der Wasserangelegenheiten.

A) Künstliche Wasserversorgung:

Gutachten in Angelegenheit der Untersuchung des Sinkens des Kőbányaer Wasserbeckens, über Ansuchen der Budapester Firmen: Ant. Dreher Bierbrauerei A.-G., Erste Ungarische Aktienbierbrauerei, Hagenmacher's Kőbányaer und Budafoker Bierbrauerei A.-G. und Bürgerliche Bierbrauerei, auf Verordnung des Ackerbauministers. TH. v. SZONTAGH. (40)

Gutachten über die zu gewärtigenden Resultate eines, auf der zur Gemeinde Ujdombovár gehörigen Nosztány-Puszta auszuführenden arte-

sischen Brunnens, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Z. SCHRÉTER (118)

Gutachten über die zu gewärtigenden Resultate eines in Bohrung befindlichen Brunnens auf der Eisenbahnstation Bruck-Királyihda der kgl. ungar. Staatseisenbahnen für die Zentralbetriebsleitung der kgl. ungar. Staatseisenbahnen. L. ROTH v. TELEGD kgl. ungar. Chefgeologe i. R., interner Mitarbeiter. (205)

Gutachten über die zu gewärtigenden Resultate einer artesischen Brunnenbohrung auf der Wasserstation Legenyealsómihály, für die Betriebsleitung der kgl. ungar. Staatseisenbahnen in Miskolc. TH. v. SZONTAGH. (261)

Gutachten auf Grund eines Lokalaugenscheines über die zu gewärtigenden Resultate der in Novska und Novakapela bei der Station Batrina zu bohrenden artesischen Brunnen, für die Betriebsleitung in Pécs. O. KADIĆ. (343)

Gutachten in Angelegenheit der Wasserversorgung des Gefangenlagers in Zalaegerszeg, für das k. u. k. Militärkommando in Pozsony. L. v. LÓCZY. (376)

Gutachten in Angelegenheit der Feststellung des Wassersammelgebietes der Wasserleitung für die Städte Zsolna und Trencsén (auf Grund eines Lokalaugenscheines), auf Verordnung des Ackerbauministeriums. L. v. LÓCZY. (393)

B) Mineral- und Heilwässer.

Geologisches Gutachten über ein für die Ilona-Quelle in Gánóc von dem Kassaer Einwohner JULIUS WANIEK angesuchtes Schutzrayon, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. TH. v. SZONTAGH. (69)

C) Geologische Gutachten über die Konzessionen für die im Sinne des Gesetzartikels XVIII vom Jahre 1913 angemeldeten artesischen Brunnenbohrungen.

Begutachtet von Vizedirektor Dr. TH. v. SZONTAGH.

Gutachten über einen bei der Schule auf dem Csicsatér in Hódmezővásárhely auszuführenden artesischen Brunnen. (4)

Gutachten über die Konzession eines artesischen Brunnens für die kgl. ungar. Staatseisenbahnen in Zombor. (7)

Geologisches Gutachten in Angelegenheit eines artesischen Brunnens für die Belényes—Vaskóher Eisenbahn A.-G., über Auftrag des Ackerbauministeriums. (10)

Geologisches Gutachten über die Konzession für einen artesischen Brunnen für den Báttaszéker Einwohner ALOIS MAYER, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. (13)

Begutachtung der Konzession für einen artesischen Brunnen für den Sanatorium-Verein in Hódmezővásárhely.

Begutachtung der Konzession für einen artesischen Brunnen im Extravillan der Stadt Hódmezővásárhely.

Gutachten über eine Konzession für einen artesischen Brunnen für die Szegeder Betriebsleitung der kgl. ungar. Staatseisenbahnen im Weichbilde der Stadt Hódmezővásárhely.

Gutachten über eine von der Gemeinde Nadab angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen im Weichbilde der Gemeinde.

Begutachtung einer Konzession für artesische Brunnenbohrung für die Szegvárer Einwohner STEFAN GANOSOV und Gattin. Die Gutachten über die obigen 5 artesischen Brunnen wurden auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes abgegeben. (15, 16, 17, 18 u. 19)

Gutachten über die Konzession für einen artesischen Brunnen auf dem Gebiete der Station Tapolca, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Szombathely. (24)

Gutachten in Angelegenheit des Konzessionsgesuches für einen artesischen Brunnen des Hódmezővásárhelyer Einwohners JOSEF VÉKONY, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (27)

Gutachten in Angelegenheit eines projektierten artesischen Brunnens in der Gemeinde Farnos, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. (41)

Gutachten in Angelegenheit einer von den Cegléder Einwohnern JOSEF LAKOS und Co. angesuchten Konzession für einen öffentlichen Brunnen, auf Ansuchen des Budapester Kulturingenieur-Amtes. (42)

Gutachten in Angelegenheit eines artesischen Brunnens in der Réti János-Gasse in Csongrád, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. (50)

Gutachten über die Konzession einer Bohrung für die Akt. Ges. „*Dunántúli gazdasági szeszgyárosok szeszfinomító r.-t.*“ in Nagykanizsa, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Szombathely. (51)

Gutachten über die Konzessionsdokumente für den artesischen Brunnen der Gemeinde Galánta, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Pozsony. (54)

Begutachtung der Konzession für zwei projektierte artesische Brunnen in der Arbeiterkolonie Alsóré in Szentés, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (59)

Gutachten in Angelegenheit eines artesischen Brunnens für JULIUS

MARER und Co. in Szeged, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (68)

Gutachten über ein Konzessionsgesuch für einen artesischen Brunnen für den Fábiánsebestyéner Einwohner ALEXANDER SVÁB, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (77)

Gutachten über die Konzession für artesische Brunnenbohrung für die Gemeinde Jászfelsőszentgyörgy, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Nagyvárad. (95)

Gutachten in Angelegenheit des Konzessionsgesuches für artesischen Brunnen für EDMUND DERZSI und Co. in Szentés, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. (97)

Begutachtung der Konzession für einen artesischen Brunnen auf der Station Bruck-Királyhida, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Pozsony. (116)

Gutachten in Angelegenheit des Projektes eines artesischen Brunnens für die Gemeinde Mindszent im Komitat Csongrád. (122)

Gutachten über die Konzession für eine artesische Brunnenbohrung des Nagycsanáder Einwohners KONRAD HINKEL. (123)

Gutachten über die Konzession für einen artesischen Brunnen für den Szentmihályteleker Einwohner AKUSIUS LÁBDY, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. (134)

Gutachten über das Konzessionsgesuch der Gemeindevorstellung von Csongrád für artesische Brunnenbohrung, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (135)

Gutachten über das Konzessionsgesuch des Grundbesitzers ALEXANDER SVÁB in Fábiánsebestyén für artesische Brunnenbohrung, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes.

Geologische Begutachtung der Konzessionsurkunden für den projektierten artesischen Brunnen auf der Station Szikszó der kgl. ungar. Staatseisenbahnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Kassa. (138)

Gutachten in Angelegenheit der von der Gemeindevorstellung von Mindszent angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen in der Arbeiterkolonie, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (139)

Gutachten über die Konzession für einen artesischen Brunnen für die Arbeiterkolonie in der Gemeinde Szegvár, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. (140)

Gutachten in Angelegenheit der Konzession eines auf der Station Zenta der kgl. ungar. Staatseisenbahnen zu bohrenden artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. (153)

Gutachten über die Konzession eines artesischen Brunnens für die

Gemeinde Alsónyék im Komitat Tolna, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. (158)

Gutachten über die Konzession für einen artesischen Brunnen für den Zentaer Einwohner Dr. STEFAN SZÉCSÉNYI, auf Ansuchen des Budapester Kulturingenieur-Amtes. (166)

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für einen zum Fabrikbetrieb der Firma Gebrüder Kohn in Bonyhád notwendigen artesischen Brunnen. (170)

Gutachten in Angelegenheit der provisorischen Konzession für einen artesischen Brunnen für MATHIAS TURI und der Appellation des Szolnoker Einwohners EMERICH PÁLINKÁS, über Auftrag des Ackerbauministeriums. (187)

Gutachten über eine Konzession für artesische Brunnen für den Szelevényer Einwohner JOH. TÓTH-GÁLU, auf Ansuchen des Nagyvárader Kulturingenieur-Amtes. (220)

Gutachten über die Konzession für artesische Brunnenbohrung für den Vorgänger des Csongráder Grundbesizers EMERICH TÓSZEGI, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. (232)

Gutachten in Angelegenheit des Konzessionsgesuches für einen artesischen Brunnen für die Ujszegeder Ungarische Hanf- und Leinenindustrie Aktiengesellschaft, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (234)

Gutachten über die Konzession für einen artesischen Brunnen für den Szegeder Einwohner EMERICH LAPTAY, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. (235)

Gutachten über die Konzession für artesische Brunnen für den Grundbesitzer ALEX. NAGY in Gátér, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. (238)

Gutachten über die Konzession für artesische Brunnen für die Nagykikindaer Dampfmühl-Aktiengesellschaft, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Temesvár. (268)

Gutachten über eine Konzession für artesische Brunnen für den Csanádapácaer Einwohner JOSEF OBERSCHALL, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. (281)

Gutachten über die Konzession für einen auf der Station Nagykáta der kgl. ungar. Staatseisenbahnen neu zu bohrenden artesischen Brunnen, für das Kulturingenieur-Amt in Budapest. (292)

Gutachten über eine Konzession für artesische Brunnen der Stadt Szeged; für das Bürgermeisteramt in Szeged. (293)

Gutachten über eine Konzession für einen zu bohrenden artesischen

Brunnen für die kgl. ungar. Post- und Telegraphen-Direktion, auf Ansuchen des Budapester Kulturingenieur-Amtes. (298)

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für artesische Brunnenbohrung für den Zentaer Einwohner STEFAN PÁPAY, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. (308)

Gutachten in Angelegenheit der Ableitung des überschüssigen Wassers von dem im Park der Frau GÉZA BORSODY in Jobbház befindlichen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Szombathely. (309)

Gutachten über die Konzession für einen in Dombovár zu bohrenden artesischen Brunnen für den Zentral-Milchhallenverband in Budapest, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. (316)

Gutachten über eine Konzession für artesische Brunnenbohrung für den Zomborer Einwohner ALEX. KERÉNYI, auf Ansuchen des Budapester Kulturingenieur-Amtes. (337)

Gutachten in Angelegenheit der beträchtlichen Wasserabnahme des artesischen Brunnens der Gemeinde Ottlaka (Komit. Arad), für die Gemeindevorstehung. (354)

Gutachten über die Konzession für den artesischen Brunnen des Tardoskedder Einwohners VEIT SZLEZÁK, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Pozsony. (396)

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für einen von der Törökkanizsa—Józseffalva—Ókeresztúrer Elektrizitäts-A.-Gesellschaft zu bohrenden artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Temesvár. (415)

Gutachten in Angelegenheit der Feststellung des Schleusen-Schutzrayons der bestehenden Wasserleitung auf der Népsziget in Ujpest; auf Ansuchen des Budapester Kulturingenieur-Amtes. (425)

III. Aus dem Kreise der Chemie.

Bestimmung des Bitumengehaltes einer Asphaltprobe. Auf Ansuchen der Agrar-Sparkasse A.-G. in Eger. B. v. HORVÁTH. (56)

Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von 3 Gesteinen für STEFAN FERENCZI, KOLOMAN EMSZT. (89)

Analyse einer Farberde für ALEX. HORTI, KOLOMAN EMSZT. (146)

Analyse des Gold- und Silbergehaltes einer Gesteinsprobe für LIVIUS MADERSPACH in Zólyom. B. v. HORVÁTH. (160)

Bestimmung der Feuerfestigkeit von 3 Tonproben für die kgl. ungar. Bezirks-Forstverwaltung in Aranyosmarót. B. v. HORVÁTH. (168)

Analyse von 2 Gesteinsproben für Dr. LUDWIG JUGOVICS. K. EMSZT. (223)

Bestimmung des Heizwertes von Salgótarjánér bezw. Pálfalvaer Kohle, auf Ansuchen der Apenta A.-G. K. EMSZT. (233)

Bestimmung des Zinkgehaltes eines Gesteins, für Bergrat LIVIUS MADERSPACH. B. v. HORVÁTH. (241)

Bestimmung des Heizwertes von 2 Kohlenproben für das k. u. k. Militärverpflegsmagazin in Budapest. B. v. HORVÁTH. (249)

Feststellung der Verwendbarkeit einer Tonprobe für den Kőszeger Einwohner JOS. ZEDERMANN, über Auftrag des Ackerb. Ministeriums. B. v. HORVÁTH. (257)

Die Direktion übersendet den Bericht des Chemikers B. v. HORVÁTH über die Unzuverlässigkeit der Feststellung des Heizwertes nach BERTHIER's Methode an den kgl. ungar. Honvédminister. (275)

Analyse von 2 Eisenerzstufen für die Beocsiner Zementfabriks Union A.-G. B. v. HORVÁTH. (294)

Bestimmung der Feuerfestigkeit von 2 Tonproben für ARNOLD LUKÁCS in Kálnó. B. v. HORVÁTH. (329)

Analyse eines vom Batrinaberge im Gemeindegebiet von Kudzsir stammenden Eisensteines für ENDRE CSICSEK in Lupény. B. v. HORVÁTH. (344)

Analyse einer Kohlenprobe für Dr. JOH. JURKA in Budapest. B. v. HORVÁTH. (380)

Chemische Analyse einer südsteierischen und einer Szamosvölgyer Bauxitprobe für JOH. MÜLLER in Budapest. B. v. HORVÁTH. (387)

Bestimmung des Schwefelgehaltes eines angeblich von Nagypapmező (Komitat Bihar) stammenden pyritischen Gesteins für IGNAZ SZIRMAI in Budapest. B. v. HORVÁTH. (395/a)

Bestimmung der Feuerfestigkeit von 6 Stück keramischen Ton für das kön. kroatisch-slavonische Landes-Bodenprüfungsinstitut. B. v. HORVÁTH. (399)

IV. Diverse.

Gutachten in Angelegenheit der Rutschung des Riedweges oberhalb der Pálosmáler Weingärten (Komitat Torda), über Auftrag des Ackerbauministers. L. v. LÓCZY. (21)

Geologisches Gutachten in Angelegenheit des Schadenersatzanspruches gegen den Bauunternehmer des Hauses No. 39 in der Peterdy-utca im VII. Bezirk von Budapest (Schäden, durch sumpfigen Boden verursacht), auf Ansuchen des Advokaten EDMUND KOVÁCS. I. TIMKÓ. (33)

Begutachtung der Eingaben des Berliner Quellenforschers OTTO KLIMAN, über Auftrag des Ackerbauministers. L. v. LÓCZY. (78)

Gutachten über Rutschungen und Senkungen auf der Sektion Balatonkenese der kgl. ungar. Staatseisenbahnen für die Direktion der kgl. ungar. Staatseisenbahnen. L. v. LÓCZY. (133)

Gutachten in Angelegenheit der Bepflanzung des Schutzrayons der Wasserwerke der Stadt Szombathely, auf Ansuchen des Bürgermeisteramtes der Stadt Szombathely. TH. v. SZONTAGH. (157)

Lokalaugenschein wegen Bepflanzung des Grundstückes der k. u. k. Infanterie-Kadettenschule, auf Ansuchen des Kommandos. I. TIMKÓ. (174)

Gutachten mit Lokalaugenschein in Angelegenheit einer Berg-rutschung auf dem westlichen Abhang des Öreghegydülő in Törökbálint, auf Ansuchen der Gemeindevorsteherung. G. v. TOBORFFY. (190)

Besichtigung der Sandgruben des Felcsúter Grundbesitzers SIGMUND VETŐ und Gutachten über das Resultat. H. HORUSITZKY. (288)

Gutachten betreffs der auf dem Tonlager der Gemeindeziegelei in Görömböly beobachteten Erdbeben, für das Gutsinspektorat des Munkácsér Bistums. Z. SCHRÉTER. (331)

Daten über die durchschnittlichen Bodentemperaturen in Budapest, auf Ansuchen der Gaswerke der Haupt- und Residenzstadt Budapest. P. TREITZ. (369)

Untersuchung der Pálvölgyer Höhle. Auf Ansuchen des Bürgermeisters der Haupt- und Residenzstadt Budapest. L. v. LÓCZY. (386)

Gutachten betreffs Platzierung eines projektierten Barackenlagers für herzkrankte Militärinvaliden nächst Balatonfüred und bezüglich der kohlen-sauren Wässer, auf Ersuchen des kgl. ungar. Invaliden-Amtes. L. v. LÓCZY. (433)

Kalktuff-Studien, durchgeführt in den Gegenden von Budapest, Budakalász, Pomáz, Békásmegyér, Szentendre, Tata, Szomád, Dunaalmás, Süttő, Piszke, Mogyorós, Táth und Epöl von TH. KORMOS und Z. SCHRÉTER. (359)

V. Ausgrabungen.

Forschungen in den Höhlen des Bükkgebirges. Ausgrabungen in den Höhlen von Puskapóros und Szinvaszoros, durchgeführt im Auftrage der Direktion von O. KADIÉ. (276)

Ausgrabungen in der Balla- und Lökvölgyer Höhle, durchgeführt im Auftrage der Direktion von dem Mittelschul-Professor J. ÉHRK. (279)

Ausgrabungen in der Köröshöhle (Igric-barlang), durchgeführt von TH. KORMOS. (332)

Ausgrabungen in Demsus (Komit. Hunyad), durchgeführt von O. KADIĆ. (164)

Ausgrabungen in Pilisszántó (Komit. Pest-Pilis-Solt), durchgeführt von TH. KORMOS. (164)

Ausgrabungen in Ajnácskő (Komit. Gömör), durchgeführt von TH. KORMOS. (164)

VI. Sammlungen der Anstalt.

Geschenke und Käufe.

Paläolith-Serie aus dem Magyarbodzaer Fund. Geschenk des Brasóer Liqueurfabrikanten JUL. TEUTSCH. (57)

Schichtenprofile und Bohrproben von dem auf der Station Kunszentmiklós-Tass abgebohrten Brunnen. Geschenk des II. Gleisbau-Inspektorates der kgl. ungar. Staatseisenbahnen. (92)

Bohrproben aus der Tiefbohrung auf der Station Aszód der kgl. ungar. Staatseisenbahnen. Geschenk der Zentral-Betriebsleitung der kgl. ungar. Staatseisenbahnen in Budapest. (106)

Zwei Pflanzenabdrücke aus dem oberen Eozän des Kis-Svábhegy. Geschenk des Universitäts-Professors Dr. I. LÖRENTHEY. (144)

Bohrprofile und chemische Analysendaten, die sich auf die Kőbányaer Bohrung beziehen. (176)

Drei Stück geschliffene Marmorplatten. Kauf von dem Vaskóher Marmorbruch des Z. OKOLICSÁNYI. (208)

Ausländische Paläolith-Serie. Aus dem Deposit des Kustoden der Münzen- und Antiquitätensammlung des Ungarischen Nationalmuseums. (211)

Schichtenpläne des auf der Station Morovic der kgl. ungar. Staatseisenbahnen abgebohrten artesischen Brunnens. Geschenk der Betriebsleitung in Pécs. (231)

Schichtenpläne und Bohrproben des auf der Station Hajduszoboszló abgeteufte Wasserstations-Brunnens; vom Ingenieuramt der Sektion Debrecen der kgl. ungar. Staatseisenbahnen (253)

Aceratherium-Zähne aus den pannonischen Schichten. Geschenk des Ziegelfabrikanten STEFAN KRISER in Bazin. (285)

Knochenreste von pleistozänen Tieren. Geschenk des Baziner Ziegelfabrikanten STEFAN KRISER. (285)

Schichtenpläne des Tiefbohrbrunnens beim Wächterhaus No. 21 an der Eisenbahnstrecke Debrecen—Füzesabony. Geschenk der Betriebsleitung der kgl. ungar. Staatseisenbahnen in Debrecen. (339)

Erdproben von den beiden Wächterhäusern 116—117 an der Eisenbahnstrecke Debrecen—Hajduház abgeteufte Brunnen. Geschenk des Sektions-Ingenieuramtes in Debrecen. (347)

Aus 17 Blättern bestehende kolorierte Schichtenplan-Karte im Maßstab 1:28,800 und eine Kanalnetz-Karte im Maßstab 1:144,000. Geschenk der Direktion der Körös-Tisza-Maroser Deich- und Binnenwasser-Regulierungsgesellschaft. (389)

Dendritenbildung, Geschenk der Ungarischen Eisenbahn-Verkehrs A.-G. durch Vermittlung von TH. v. SZONTAGH. (395/b)

Erdschichtenproben und Schichtenplan des auf der Station Ujdombovár abgebohrten artesischen Brunnens. Vom Sektions-Ingenieuramt der kgl. ungar. Staatseisenbahnen in Dombóvár. (398)

43 Stufen Felsőbányaer Mineralien, Geschenk des Bergrates ALEX. FIZÉLY; 22 Stufen Kisbányaer Mineralien, Geschenk des Bergingenieurs JULIUS ADAMCSIK, durch Vermittlung des Chefgeologen M. v. PÁLFI (407)

33 Gipsmodelle von Renntierknochen-Werkzeugen aus der Madeleine-Periode. Kauf von der Bonner Firma KRANTZ. (82)

35 Koproliten. Kauf von der Bonner Firma KRANTZ. (82)

Skelette von *Mustela putorius*, *Mustela erminea*, *Mustela vulgaris* und *Cervus capreolus*. Kauf von der Firma WILH. SCHLÜTER in Halle. (417)

Literarische Tätigkeit der Mitglieder der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt im Jahre 1915.

BALLENEGGER R.: *Az Erdélyi Mezőség fekete földje*. A m. kir. Földt.

Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 403—411. Budapest, 1915.

— *Der Schwarzerde der Mezőség in Siebenbürgen*. Jahresb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 461—469. Budapest, 1915.

— *Magyarországi talajtípusok növényi tápanyag-készlete*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 492—500. Budapest, 1915.

— *Das Nährstoffkapital ungarischer Bodentypen*. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 554—562. Budapest, 1915.

EMSZT K.: *Jelentés az 1914. évi munkálatokról*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 461—481. Budapest, 1915.

— *Bericht über die Arbeiten im Jahre 1914*. Jahresb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 523—543. Budapest, 1915.

FERENCZI I.: *Galgóc és környékének geológiai viszonyai*. (Mit 7 Abbildungen.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 208—229. Budapest, 1915.

- *Die geologischen Verhältnisse von Galgóc und seiner Umgebung.* Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 235—259. Budapest, 1915.
- *A Zalatna-nagyalmási harmadkori medence.* (Mit 1 Taf. u. 3 Figuren.) Földt. Közl. Bd. XLV, pag. 1—17. Budapest, 1915.
- *Das Tertiärbecken von Zalatna-Nagyalmás.* (Mit den Fig. 1—3 und d. Taf. I.) Földt. Közl. Bd. XLV., pag. 57—68. Budapest, 1915.
- *Az Erdélyi Medence területén előforduló sókivirágzások ismeretéhez.* Múzeumi füzetek Bd. III., Nr. 1. pag. 25—29. Kolozsvár, 1915.
- *Einiges über die Salzausblühungen des Siebenbürger Beckens.* Múzeumi Füzetek. III. Bd. No. 1., pag. 102—106. Kolozsvár, 1915.
- HALAVÁTS GY.: *Szentágota környékének földtani alkotása.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 359—364. Budapest, 1915.
- *Der geologische Bau der Umgebung von Szentágota.* Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 410—417. Budapest, 1915.
- HORUSITZKY H.: *Jelentés az 1914. év nyarán végzett átnézetes talajtani felvételtől.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 399—402. Budapest, 1915.
- *Bericht über die übersichtliche Bodenaufnahme im Sommer 1914.* Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 456—460. Budapest, 1915.
- *A barlangok rendszeres osztályozása.* Barlangkutatás, Bd. III. Heft 2., pag. 71. Budapest, 1915.
- *Die systematische Klassifikation der Höhlen.* Barlangkutatás, III. Bd. 2. Heft, pag. 111. Budapest, 1915.
- HORVÁTH B.: *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumából.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 482—491. Budapest, 1915.
- *Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanst.* Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 544—553. Budapest, 1915.
- *A talaj kovasav tartalmának mennyiségi meghatározásáról.* Földtani Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV., pag. 263. Budapest, 1915.
- *Über den Kieselsäuregehalt des Bodens.* Földt. Közl. (Prot. Auszug.) XLV. Bd., pag. 322. Budapest, 1915.
- *A talaj magántartalmának mennyiségi meghatározása.* Természettud. Közl. Bd. 47., pag. 209. Budapest, 1915.
- *Az alumínium nyersanyagai Magyarországon.* Természettud. Közl. Bd. 47., pag. 795. Budapest, 1915.
- *A talaj szilíciumdioxidtartalmának meghatározása.* Magyar Chem. Folyóirat. Jahrg. XXI., pag. 95. Budapest, 1915.

- U. KADLETZ H.: *A vizelet hügyanyagának meghatározása weasoval.* Orvosi Hetilep. Jahrg. 1916. Budapest, 1915.
- JABLONSKY I.: *Die mediterrane Flora von Tarnóc.* (Mit. d. Taf. IX. u. X.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. XXII. Bd. 4. Heft, pag. 251—293. Budapest, 1915.
- JEKELIUS E.: *A Nagykőhavas és a Keresztényhavas földtani alkotása.* (Mit 8 Figuren.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 272—286. Budapest, 1915.
- *Der geologische Bau des Nagykőhavas und Keresztényhavas.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 310—325. Budapest, 1915.
- *Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó.* (Mit den Taf. V—XI. u. 19 Fig.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. XXIII. Bd. 2. Heft, pag. 29—133. Budapest, 1915.
- *A brassói neokom-márga földtani és őslénytani viszonyai.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV., pag. 47. Budapest, 1915.
- *Über die geologischen und paläontologischen Verhältnisse der Brassóer Neokom-Mergels.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) XLV. Bd., pag. 205. Budapest, 1915.
- JUGOVICS L.: *Kőzettani és földtani megfigyelések a borostyánkő—rohonci hegységben.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 47—52. Budapest, 1915.
- *Petrographische und geologische Beobachtungen im Borostyánkő—Rohoncer Gebirge.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 51—57. Budapest, 1915.
- *Ásványtani Közlemények.* (Fig. 10—11.) Földt. Közl. Bd. XLV., pag. 174—178. Budapest, 1915.
- *Mineralogische Mitteilungen.* (Mit d. Fig. 10—11.) Földt. Közl. Bd. XLV., pag. 192—197. Budapest, 1915.
- KADIC O.: *Gorničko, Trstenik és Polica vidékének földtani viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 52—56. Budapest, 1915.
- *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gorničko, Trstenik und Polica.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 59—63. Budapest, 1915.
- *A Szeleta-barlang kutatásának eredményei.* (Taf. XIII—XX. und Fig. 39). A m. kir. Földt. Int. Évk. Bd. XXIII, Heft 4, pag. 155—278. Budapest, 1915.
- *Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1914. évi működéséről.* Barlangkutatás, Bd. III, Heft 1, pag. 12. Budapest, 1915.
- *Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1914.* Barlangkutatás, Bd. III, Heft 1, pag. 32. Budapest, 1915.

- *A barlangok kubikoló és fogásos ásatásáról.* Barlangkutatás, Bd. III, Heft 2, pag. 92. Budapest, 1915.
- *Über das kubierende und staffelweise Graben in Höhlen.* Barlangkutatás, Bd. III, Heft 2, pag. 123. Budapest, 1915.
- *Újabb adatok a hámosi barlangok ismeretéhez.* Barlangkutatás. Bd. III, Heft 3—4, pag. 148. Budapest, 1915.
- *Neuere Beiträge zur Kenntnis der Höhlen von Hámor.* Barlangkutatás, Bd. III, Heft 3—4, pag. 192. Budapest, 1915.
- *Geološki odnošaji područja između Gorničkog, Trstenika.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 516—519. Budapest, 1915.
- KORMOS T.: *Jelentés az 1914. évben végzett gyűjtő és egyéb utazásaimról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 509—511. Budapest, 1915.
- *Bericht über meine Sammelreisen und sonstigen Exkursionen im Jahre 1914.* Jahresb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 572—574. Budapest, 1915.
- *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet ösgerinces gyűjteményéről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 514—515. Budapest, 1915.
- *Bericht über die Urwirbeltiersammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.* Jahresb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 578—579. Budapest, 1915.
- *Pleisztocén teknősök Dunaalmásról.* Földt. Közl. (Prot. Auszug) Bd. XLV, pag. 44. Budapest, 1915.
- *Über Schildkröten aus dem Pleistozän von Dunaalmás.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 97. Budapest, 1915.
- *Új Aceratherium maradványok a magyarországi mediterránból.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 47. Budapest, 1915.
- *Neue Reste von Aceratherium aus dem Meditcran Ungarns.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 205. Budapest, 1915.
- *A kőszáli kecske és a zerge a magyarországi pleisztocénben.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 266. Budapest, 1915.
- *Fundstellen von IbeX und Rupicapra im ungarischen Pleistozän.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 328. Budapest, 1915.
- *A Devence-barlangi praehisztórikus telep Bihar-vármegyében* (Fig. 6) Barlangkutatás, Bd. III, Heft 3—4, pag. 153. Budapest, 1915.
- *Die prähistorische Niederlassung in der Devencehöhle* (Kom. Bihar). Mit 6 Abbild. Barlangkutatás, Bd. III, Heft 3—4, pag. 192. Budapest, 1915.
- *Fosszilis emlőscsontokon észlelhető betegségek és rendellenességek.* Természettud. Közl. Bd. 47, pag. 209. Budapest, 1915.

- *Spalax graecus antiquus*. Természettud. Közl. Bd. 47, pag. 209. Budapest, 1915.
- *A pézsmacickány előfordulása Magyarország postglaciális faunájában*. Természettud. Közl. Bd. 47, pag. 209. Budapest, 1915.
- *Az ősember első magyar rekonstrukciója*. Természettud. Közl. Bd. 47, pag. 602. Budapest, 1915.
- u. HILLEBRAND J.: *A jégkorszaki ősember első magyar rekonstrukciója*. (1 Taf.) Barlangkutatás, Bd. III, Heft 2, pag. 49. Budapest, 1915.
- *Die erste ungarische Rekonstruktion des eiszeitlichen Urmenschen*. Barlangkutatás, Bd. III, Heft 2, pag. 95. Budapest, 1915.
- u. LAMBRECHT K.: *A pilisszántói kőfülke. Tanulmányok a postglaciális kor geológiájára, ősipara és faunája köréből*. (Taf. XXII—XXVII. u. 67 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évk. Bd. XXIII, Heft 6, pag. 307—498. Budapest, 1915.
- KULCSÁR K.: *Csavajó, Villabánya, Csicsmány és Zsolt környékének földtani viszonyai*. (5 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 112—133. Budapest, 1915.
- *Gelogeologische Verhältnisse der Umgebung von Csavajó, Villabánya, Csicsmány und Zsolt*. Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 124—148. Budapest, 1915.
- *A felső oligocén újabb előfordulása Budafok és Törökbálint között*. (Fig. 7—9.) Földt. Közl. Bd. XLV, pag. 169—174. Budapest, 1915.
- *Das neuere Vorkommen des Oberoligozäns zwischen Budafok und Törökbálint*. (Fig. 7—9.) Földt. Közl. Bd. XLV., pag. 187—192. Budapest, 1915.
- *Földtani és hegyszerkezettani megfigyelések az Északnyugati Kárpátokban*. Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 263. Budapest, 1915.
- *Über die geol. Verhältnisse d. NW-Karpathen*. Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 322. Budapest, 1915.
- LÓCZY L.: *Igazgatósági jelentés*. A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 9—17. Budapest, 1915.
- *Direktionsbericht*. Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 9—22. Budapest, 1915.
- *Suess Ede emlékezete* (mit Bildnis). Földt. Közl. XLV. köt., pag. 105—120. Budapest, 1915.
- *Gedächtnisrede über Eduard Suess*. (Mit Bildnis.) Földt. Közl. Bd. XLV, pag. 139—158. Budapest, 1915.
- Ifj. LÓCZY L.: *Az Északnyugati Kárpátok Vágújhely—Ószomabt—Jab-*

- láne közötti fekvő vidékeinek geológiai viszonyai.* (7 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 141—207. Budapest, 1915.
- *Die geologischen Verhältnisse der Gegenden zwischen Vágújhely, Ószombat und Jabláne in den Nordwestkarpathen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 157—234. Budapest, 1915.
- *A villányi callovien-ammonitesek monografiája.* (Taf. XIII—XXVI. u. 149 Fig.) Geologica Hungarica, Bd. I, Heft 3—4, pag. 229—454. Budapest, 1915.
- NOSZKY J.: *Szirák környékének földtani viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 335—338. Budapest, 1915.
- *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Szirák.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 383—386. Budapest, 1915.
- PAPP K.: *A zalatnai meddő üledék.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 305—311. Budapest, 1915.
- *Das taube Sediment von Zalátna.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 345—355. Budapest, 1915.
- PÁLFY M.: *Geológiai jegyzetek a Biharhegységből és a Vlegyásza keleti oldaláról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 293—302. Budapest, 1915.
- *Geologische Notizen aus dem Bihargebirge und von der Ostlehne des Vlegyásza-Gebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 333—344. Budapest, 1915.
- *A Pálháza környéki riolitterület Abauj-Tornamegyében.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 312—323. Budapest, 1915.
- *Das Rhyolitgebiet der Gegend von Pálháza im Komitate Abauj-Torna.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 356—369. Budapest, 1915.
- *A nagybányai bányaterület geológiai viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 385—398. Budapest, 1915.
- *Die geologischen Verhältnisse des Nagybányaer Bergreviers.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 441—455. Budapest, 1915.
- PITTER T.: *Jelentés a térképészeti osztály 1914. évi működéséről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 512—513. Budapest, 1915.
- *Bericht über die Tätigkeit der kartographischen Abteilung im Jahre 1914.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 575—577. Budapest, 1915.
- POSEWITZ T.: *A Tarac-völgye Eperjes és Kassa között.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 230—233. Budapest, 1915.
- *Das Taractal zwischen Eperjes und Kassa.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 260—264. Budapest, 1915.
- ROZLOZSNIK P.: *Földtani megfigyelések a tágabb értelemben vett Bihar-*

- hegycsoport különböző tagjaiban.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 287—292. Budapest, 1915.
- *Geologische Beobachtungen in verschiedenen Gliedern der im weiteren Sinne genommenen Bihar-Gebirgsgruppe.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 310—325. Budapest, 1915.
- *Dobsina környékének bányaföldtani felvétele.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 365—379. Budapest, 1915.
- *Die montangeologische Aufnahme der Umgebung von Dobsina.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 418—423. Budapest, 1915.
- SCHRÉTER Z.: *Németpróna környékének földtani viszonyai.* (2 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 97—111. Budapest, 1915.
- *Geologische Verhältnisse der Umgebung von Németpróna.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 107—123. Budapest, 1915.
- *Földtani felvétel a borsodi Bükk-hegységben.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 324—334. Budapest, 1915.
- *Geologische Aufnahme im Borsoder Bükkgebirge.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 370—382. Budapest, 1915.
- *Adatok a felsőörsi és szászkabányai triász ismeretéhez.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 51. Budapest, 1915.
- *Beiträge zur Kenntnis des Felsőörser und Szászkabányaer Trias.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 209. Budapest, 1915.
- SZINYEI-MERSE Zs.: *A kén színeződéséről. A szelén oxydbromidról.* Magyar Chem. Folyóirat, Jahrg. XXI, pag. 95. Budapest, 1915.
- SZONTAGH T.: *Biharosa (Rossia) környéke.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 303—304. Budapest, 1915.
- *Die Umgebung von Biharosa (Rossia).* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 345—347. Budapest, 1915.
- *A gyógyhelyek törvényes védelme az orosz birodalomban.* Magyar Balneológiai Értesítő, Jahrg. VIII, Heft I u. II, pag. 2—4. u. 1—3. Budapest, 1915.
- TAEGER H.: *Újabb megfigyelések a tulajdonképeni Bakony nyugati végéről és középső részéről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 339—355. Budapest, 1915.
- *Der Westausgang des eigentlichen Bakony und neue Skizzen aus seinem Zentralteil.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 387—405. Budapest, 1915.
- TIMKÓ I.: *Erdély központi részének talajviszonyai.* (5 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 412—430. Budapest, 1915.
- *Die Bodenverhältnisse des zentralen Teiles von Siebenbürgen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 470—490. Budapest, 1915.

- TOBORFFY G.: *Előzetes jelentés a Bélapataka környékén végzett újrafelvétel eredményéről.* (4 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 134—140. Budapest, 1915.
- *Vorläufiger Bericht über das Resultat der Neuaufnahme in der Umgebung von Bélapataka.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 149—156. Budapest, 1915.
- *Cerussit-kristályok Damaraland és Brokenhill tartományokból* (Fig. 12—15.) Földt. Közl. Bd. XLV, pag. 178—183. Budapest, 1915.
- *Über Cerussit-Zwillinge aus Damaraland und von Brokenhill.* (Fig. 12—15.) Földt. Közl. Bd. XLV, pag. 197—202. Budapest, 1915.
- TREITZ P.: *Jelentés az 1914. évi agrogeológiai munkálatokról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 431—460. Budapest, 1915.
- *Bericht über die im Jahre 1914 ausgeführten agrogeologischen Arbeiten.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 491—522. Budapest, 1915.
- VADÁSZ M. E.: *Földtani megfigyelések a Persányban és a Nagyhagymásban.* (9 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 234—262. Budapest, 1915.
- *Geologische Beobachtungen im Persány und Nagyhagymás-Gebirge.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 265—298. Budapest, 1915.
- *A Mecsek-hegység északi pereméről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 356—358. Budapest, 1915.
- *Der Nordrand des Mecsekgebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 406—409. Budapest, 1915.
- *A földtan-tanítás elmélete. Módszertani vázlatok.* Budapest, Buchhandlung Fr. Kilián's Nachfolger, 1915.
- *Földtan a hadi ismeretekben.* (Uránia, Jahrg. 1916. Nr. 3.)
- VENDI A.: *A Surján környékének amfibolitjai.* (1 Taf.) Math. és természettud. Értesítő, Bd. XXXIII, pag. 256. Budapest, 1915.
- VIGH GY.: *Földtani megfigyelések Nyitra, Turóc és Trencsén vármegyék határhegységei között.* (2 Taf. u. 6 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 64—96. Budapest, 1915.
- *Geologische Beobachtungen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Turóc und Trencsén.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 71—106. Budapest, 1915.
- *Földtani megfigyelések az Északnyugati Kárpátokban.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 44. Budapest, 1915.
- *Geologische Beobachtungen in den Nordwest-Karpathen.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 97. Budapest, 1915.

- VITÁLYS I.: *Adatok a Magyar Érchegység földtani és bányászati viszonyaihoz.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 370—384. Budapest, 1915.
- *Beiträge zu den geologischen und montanistischen Verhältnissen des Ungarischen Erzgebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 424—440. Budapest, 1915.
- *Halfogtanulmányok.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 266. Budapest, 1915.
- *Fossile Fischzähne im ungarischen Miozän.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 328. Budapest, 1915.
- *A Congeria dactylus, Brus. rendszertani helyzete.* (1 Taf.) Math. és Természettud. Ért. Bd. XXXIII, pag. 331. Budapest, 1915.
- *Adatok a Cserhát keleti részének geológiai viszonyaihoz.* Math. és Természettud. Ért. Bd. XXXIII, pag. 561. Budapest, 1915.
- *A nyitramegyei Büdöskő környékének geológiai viszonyai tekintettel a morvamezei földolaj kutatásra.* Bány. és Koh. Lapok Jahrg. XLVIII, Bd. 60, pag. 141. Budapest, 1915.
- *Köszegi Winkler Benő emlékezete.* Bány. és Koh. Lapok Jahrg. XLVIII, Bd. 61, pag. 425. Budapest, 1915.
- VOGL V.: *A Delnice és a Kulpavölgy közötti terület földtani viszonyai.* (2 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 58—64. Budapest, 1915.
- *Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Delnice und dem Kulpatal.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 64—70. Budapest, 1915.
- *Tengermellékünk tithonképződményei és azok faunája.* (Taf. XXI. u. 8 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évk. Bd. XXIII, Heft 5, pag. 281—303. Budapest, 1915.
- *Geološki odnošaji područja između Delnicah i doline Kupe.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelentése 1914-ről, pag. 520—525. Budapest, 1915.
- WACHNER H.: *A Persányi-hegység déli részének földtani viszonyai* (1 Taf. u. 2 Fig.) A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 263—271. Budapest. 1915.
- *Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Persányer-Gebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 299—300. Budapest, 1915.
- *A Fogarasi- és Persányi-hegység kapcsolódása.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 44. Budapest, 1915.
- *Über die Verbindung des Fogaraser und Persányer Gebirges.* Földt. Közl. (Prot. Ausz.) Bd. XLV, pag. 97. Budapest, 1915.

ZALÁNYI B.: *Jelentés az 1913—14. évben rendezés alá került mélyfúrások kőzetanyagának feldolgozásáról és törzskönyvezéséről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1914-ről, pag. 501—508. Budapest, 1915.

— *Bericht über die Bearbeitung und Evidenzhaltung des im Jahre 1913—14 geordneten Gesteinsmaterials der Tiefbohrungen.* Jahresb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. für 1914, pag. 563—571. Budapest, 1915.

II. AUFNAHMSBERICHTE.

A) Gebirgsaufnahmen.

a) In den Ausläufern der Ostalpen.

1. Die am Fusse der östlichen Endigung der Alpen und im Kleinen Ungarischen Alföld (Tiefeland) im Komitate Vas auftauchenden Basalte und Basalttuffe.

(I. Teil.)

Von Dr. LUDWIG JUGOVICS.

(Mit neun Textfiguren.)

Die geologischen Aufnahmen d. J. 1915 setzte ich nicht auf meinem im Jahre vorher begonnenen Gebiete, im Gebirge von Borostyánkő—Rohonc fort, da mich Herr Direktor L. v. Lóczy mit der schönen Aufgabe betraute, jene Basalt- und Basalttuff-Vorkommnisse des Gebietes jenseits der Donau zu kartieren und zu untersuchen, welche Prof. Dr. STEFAN VIRÁLIS in seiner die Basalte des Balaton behandelnden Arbeit nicht beschrieb, damit dann hiedurch sämtliche gleiche Gebilde des Gebietes jenseits der Donau untersucht seien.

Es war dies umso wünschenswerter, als die Basalteruptionen des Grazer Beckens durch die österreichischen Geologen und Petrographen in neuerer Zeit einer eingehenden Untersuchung unterzogen wurden und weil diese sowie auch unsere Basaltvulkane sich am Rande der Ostalpen anreihen und ihre Entstehung als Folge der dem Absinken dieser folgenden großen tektonischen Umänderungen zu betrachten ist, so ist es sehr wahrscheinlich, daß auch von vulkanologischem und petrographischem Gesichtspunkt viele verwandte Züge zwischen ihnen vorhanden sind.

Gleich zu Beginn meiner Arbeit besuchte mich Herr Direktor v. Lóczy und nahezu zwei Wochen arbeiteten wir in verschiedenen Gegenden der Komitate Sopron und Vas zusammen.

Wir begingen die Basalte des Kom. Sopron und zugleich untersuchten wir auch die kristallinischen Schiefer des Rosaliengebirges und deren geologische Verhältnisse während mehrerer Exkursionen.

Hierauf führte ich die Resultate meiner im Vorjahr durchgeführten Arbeit im Gebirge von Borostyánkő—Rohonc vor und wir begingen auf dem noch nicht begangenen Gebiet mehrere Profile, wobei wir viele interessante und neue, zur Klärung der geologischen Verhältnisse des Gebirges dienende Daten fanden.

Ende August, bezw. in den ersten Tagen des September wollte ich die Begehung und Kartierung des Serpentinstockes von Borostyánkő beenden, eine kleinere Partie desselben aber, an der Landesgrenze und auf österreichischem Gebiet, blieb noch immer unbeendet.

Inzwischen begingen wir, unter Führung des Herrn Prof. Lóczy's, mit Herrn Dr. v. TOBORFFY die Umgebung von Balatonfüred und die Halbinsel Tihany, wo ich eine ganze Reihe von vulkanischen Erscheinungen erkannte.

Ich erfülle hier eine angenehme Pflicht, indem ich Herrn Direktor v. Lóczy auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank sage dafür, daß er bei meiner Arbeit mit so viel Geduld und freundlichst mir zur Seite stand, mich belehrte und mir mit seinen reichen Erfahrungen in vielen Fragen zu Hilfe kam.

Im Nachfolgenden bespreche ich die geologischen und petrographischen Verhältnisse der Basalt- und Basalttuff-Vulkane. Die petrographischen Verhältnisse berühre ich jetzt nur kurz, über die Resultate der eingehenden Untersuchungen aber werde ich nach Beendigung der chemischen Analysen Bericht erstatten.

I. Die am Fusse der Alpen emportauchenden Basalte und Basalttuffe.

1. *Felső-Pulya.*

Die Ausläufer der Ostalpen auf ungarischem Boden verschwinden schon nächst der Grenze unter der tertiären Decke, nur einzelne Teile derselben ragen als Inselgebirge am Rande des Kleinen Ungarischen Alföld (Tiefland) empor. Eines dieser Inselgebirge zieht zu beiden Seiten des Repee-Baches dahin. Es sind dies aus mit Gneis wechsellagerndem Glimmerschiefer bestehende niedere Hügel, die sich morphologisch in nichts von den benachbarten pontischen Hügeln unterscheiden, die aus Sand, Ton und kleinem Schotter bestehen, ja ihre östlichsten Teile

verschmelzen schon ganz mit diesen letzteren und bilden ebenso abgerundete, abgeschnittene Hügelrücken, wie die lockere Masse jener. Am Ost- rand dieses kristallinischen Schiefergebirges lagert sich, wie auf einer Basis, die *Fenyös Erdő* genannte Lavadecke, die in 309 m Seehöhe liegt. Auch diese ist ein flacher, abgerundeter Hügelrücken, der vollkommen in das Panorama der Gegend hineinpaßt. Der Gneis bildete ein schon stark erodiertes, ungleichförmiges Terrain, als der Lavastrom eintraf. Die Lava bedeckte das ungleichförmige und trockene Gebiet, floß in die Talungen ein und darum ist auch die Dicke der Lavadecke verschieden. Der Ausbruch war ein ruhiger, langsamer Lavaerguß ohne Lapilli-

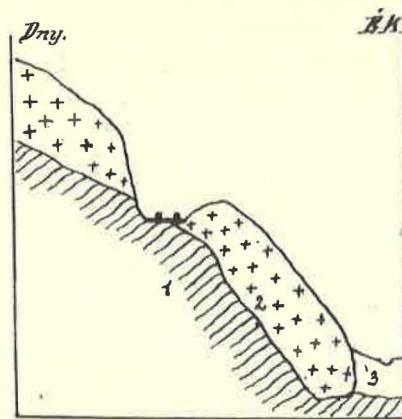


Fig 1. Profil des Eisenbahn-Einschnittes in Felső-Pulya an der Eisenbahnlinie Szombathely—Sopron.

1 = Gneis. 2 = Lavadecke. 3 = Alluvium

Streuung, weil Tuff weder unter der Decke, noch darüber vorhanden ist. Der ruhige Verlauf des Lavastromes läßt sich am kahlen Gipfel des *Fenyös Erdő* gut studieren. Man findet hier an mehreren Punkten kleine Lavakämme oder sieht in zahllosen kleinen Steinbrüchen schlackige Lavamengen aufgeschlossen. Diese kleinen Erhöhungen und Lavamassen bezeichnen die Stelle je eines Ausflußschlotes der Lava. In den tieferen Partien der Steinbrüche finden sich von Lava umschlossene, kopfgroße kompakte Gesteinsstücke; es sind dies schon früher ausgekühlte Partien, die in die später ausfließende verdünnte Lava hineingerieten. Diese Erscheinung beweist, daß der Ausfluß langsam war und längere Zeit währte.

Das gegenseitige Verhältnis des Gneises und der Lavadecke schließt der Einschnitt der an der Ostseite des *Fenyös Erdő* geführten Szombat-

hely—Soproner Bahntrasse gut auf. Die Lage des Eisenbahn-Einschnittes stellt das Profil Fig. 1 dar. Die Bahn ist auf Gneis gebaut und so bestehen die Wände des Einschnittes z. T. aus Gneis, z. T. aus dem ihm aufliegenden Basaltgestein. An solchen Stellen vermag der stark verwitterte Gneis das über ihm befindliche Gestein nicht auszuhalten und häufige Abstürze gefährden die Strecke.

Dieser Eisenbahneinschnitt entblößt auch die Berührungsstelle des Gneises und der Lavadecke. Die ausfließende Lava war nur sengend und wandelte den schon verwitterten Gneis zu einer locker zusammenhängenden, zerstaubenden, rotbraunen tonigen Masse um, doch nur auf etwa 10—20 cm Entfernung. Weiter vom Kontakt verblieb der Gneis schon in ursprünglichem Zustand. Es ist dies ein grobkörniger Glimmergneis, in dem große Feldspat-Augen-Bündel bilden, außerdem tritt in ihm Quarz und weniger Glimmer auf. Der Quarz erscheint oft in ganzen Schichten, die häufig 20 cm stark sind.

Die ausfließende Lava erstarrte bei der Berührung als schlackige Lava. Die mit dem Gneis in Berührung tretende einige cm dicke Partie gestaltete sich zu einer rostroten, porösen, lockeren Masse um. Die Lava geht allmählich in das schlackige und endlich in das kompakte, dichte Gestein über, welches von kugelig-schaliger Absonderung ist und große Blöcke von oft 2 m Durchmesser bildet. Die obere, sich ablösende Kruste dieser Blöcke ist ein hoch verwittertes, lichtgraues Gestein. Die kugelig-schalige Struktur ist als Verwitterungsvorgang zu betrachten. Im oberen Teil der Decke wird das Gestein wieder schlackig und über ihm findet sich bisweilen eine verschieden starke Fladenlavaschicht. Die ganze Decke ist etwa 40—45 m mächtig.

Die Lavadecke zog sich auch auf die NE-Seite des Csávabaches hinüber und endet auf dieser Seite in ca. 270 m Seehöhe. Auch auf dieser Seite tritt unter der Decke der stark verwitterte Gneis zutage. Die Gleichförmigkeit der ganzen Lavadecke ist vom Csávabach gestört, daß sie aber gleichförmig zusammenhängend war, das beweist nicht nur die petrographische Identität, sondern auch die wechselnde Lage, bzw. die Anordnung des Gneises und der Lavadecke zu beiden Seiten des Baches.

Die Lavadecke ist unmittelbar von kleinen Schotter, Sand und Ton überlagert, welche Gesteine von K. Hofmann und den bisherigen Forschern als pontisch betrachtet wurden. Paläontologische Daten fand ich nicht und so betrachte ich diese Bestimmung einstweilen auch selbst als richtig. Diese Schichten legen sich allseits der Lavadecke an, ja sie erheben sich auf der Seite von der Gemeinde Csáva her auch über die Decke, was beweist, daß sie nach der Eruption dorthin gelangten,

Basaltschutt aber führen sie nicht. Mit ihren mineralogischen und Lagerungsverhältnissen werde ich mich erst bei Besprechung der ähnlichen Verhältnisse der Sande längs dem Marcal- und Raabfluß eingehender befassen.

Das Gestein der Lavadecke ist dicht graulichschwarz, mit einem kleinen Stich in das Grünliche, in ihm ist mit freiem Auge nur Olivin zu erkennen. An der Luft verändert es sich rasch, seine Olivine gehen der Verwitterung entgegen und zeigen rostrote Flecken im Gestein. Häufig sind in ihm Aragoniteinschlüsse, die oft von Faustgröße ist.

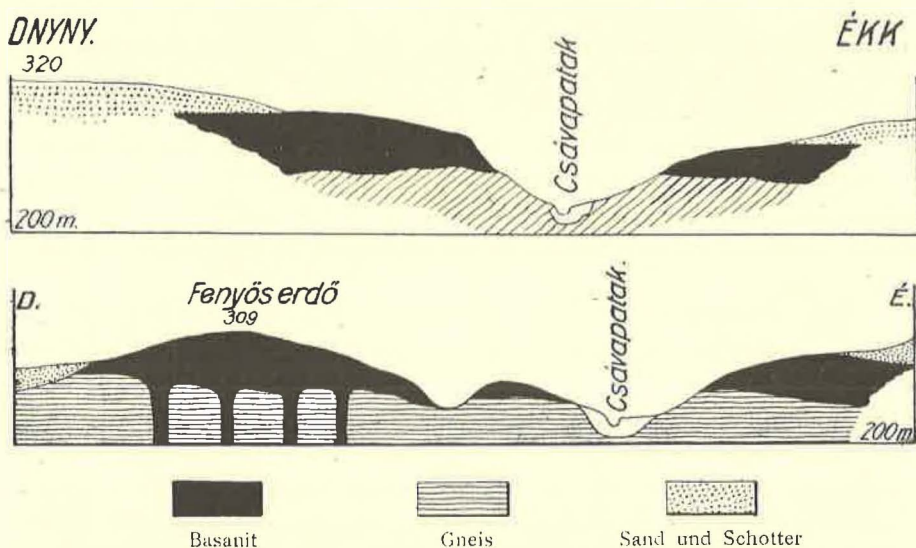


Fig. 2 Profil bei Felső-Pulya (Komitat Sopron).

U. d. M. besteht die Grundmasse des Gesteins aus Plagioklasleisten und Augitkristallen. Unter den Plagioklasleisten findet man farblose Nephelin-Mesostasen, außerdem sind viel Magnetitkörnchen vorhanden. Die Feldspatleisten zeigen häufig Fluidalstruktur, sie umfluten die porphyrisch ausgeschiedenen Gemengteile.

In dieser Grundmasse sitzen die Olivin- und Augitkristalle. Der Olivin ist in größerer Menge vorhanden, als der Augit. An Rissen ist er auch schon im frischen Gestein serpentinisiert, im übrigen ist er frisch, er enthält nur Magnetit als Einschluß. Der Augit-Automorph bildet häufig Zwillinge und strahlig angeordnete Gruppen. Unser Gestein ist nach den geschilderten Verhältnissen ein *Nephelinbasanit*.

Eine regelrechte Absonderung weist dieses Gestein außer der schon erwähnten kugelig-schaligen Struktur nicht auf.

2. Pálhegy.

Unmittelbar an der Landesgrenze, wo die Ausläufer des Wechsel — die „Bucklige Welt“ genannte Peneplain — noch nicht unter die Tertiärschichten des kleinen ungarischen Alföld abgesunken sind, steht aus der Umgebung weithin sichtbar der eine Basaltdecke tragende Kamm des Pálhegy (Pauliberg) hervor. In ihm wiederholt sich die uns so liebe, charakteristische Form der Basaltvulkane des Balaton. Auch bei diesem Berg ist die Decke vorhanden, nur mit dem Unterschied, daß diese breiter, dicker, kompakter und von der Erosion nicht so arg hergenommen ist, was übrigens auch nicht gut möglich ist, da ja ihr Material nicht lockerer Sand und Schotter, sondern widerstandsfähigerer kristallinischer Schiefer ist, an dessen Schichten die Denudation weniger Spuren hinterläßt. Auf dieser Unterlage erhebt sich die Lavadecke, deren steile Wand einst vielleicht von mächtigen, formlosen Säulen eingefafßt war, die aber, da sie heute schon abgestürzt sind, keine Spur ihrer einstmaligen Schönheit zeigen.

Die geologischen Verhältnisse sind — nur die unmittelbare Umgebung in Betracht gezogen — klar genug und das Profil in Fig. 3 gibt dieselben gut wieder. Wenn man den Gipfel des Pálhegy von Lánzsér aus in nördlicher Richtung zu erreichen trachtet, findet man am Ende des Dorfes schon mächtige Blöcke von Quarzit. Diese begleiten uns bis zur Spitze des Klosterberges. Dieses Gestein ist ein grünlicher, schieferiger, kryptokristallinischer, serizitischer Quarzit. Das Einfallen konnte an dieser Seite nicht gemessen werden, da hier das Terrain mit dichtem Wald bestanden ist, etwas E-lich von hier aber, unterhalb der Burg-ruine von Lánzsér ist das S-liche Einfallen der Quarzitbänke deutlich zu sehen. Wenn wir die Spitze des Klosterberges verlassen, gelangen wir auf seine sehr steile N-Lehne, wo die Schichtköpfe zutage treten. Unter dem Quarzit (bei 660 m) finden wir alsbald den Glimmerschiefer, der bis zum Talgrund (zum Tessenbach) schon einen flacheren Abhang bildet. Weiter nach N setzt der Glimmerschiefer fort und bildet den flachen Dammwald-Rücken. Den Pálberg trennt ein kleiner Sattel vom Dammwald, der Glimmerschiefer aber setzt auch hier bis zur Basaltdecke (in ca. 720 m) fort.

Der Glimmerschiefer ist ein graulichgrünes, gut geschiefertes, jedoch schon verwittertes Gestein, das hauptsächlich aus Quarz und stark chloritisiertem Glimmer besteht. Es ist kein gleichförmiges Gestein und zeigt interessante Abarten. So sieht man am Rücken des Dammwaldes, daß das Gestein gegen die Spitze hin an Glimmer arm und an Quarz

reicher wird, wodurch es ein ganz quarzphyllitartiges Äußeres annimmt. Noch interessantere Abänderungen sieht man an diesem Schiefer am Nordabfall des Pálhegy. Unter der Lavadecke ist auch an der Nordseite dieser Schiefer vorhanden, wo er unter 40—45° nach S—SE einfällt. An dieser Seite finden wir an mehreren Stellen graphitische oder phyllitische Schiefereinlagerungen. Diese Erscheinungen beweisen, daß wir es nicht mit typischem Glimmerschiefer zu tun haben. Noch mehr wird die Sache durch die im Quarzit auftretenden Einlagerungen verwirrt. Der vom Jägerhaus (aus dem Tal des Tessenbaches) zur Burgruine von Lánzsér führende Weg ist in den Quarzit des Schloßberges eingeschnitten, wodurch der Quarzit gut entblößt ist. Hier finden sich im Quarzit von NW nach SE orientierte, mächtige, 1—2 m dicke Pegmatitgänge, die aus großen Feldspäten, Muskovittafeln und aus Quarz bestehen. Interessant ist aber, daß die Pegmatite nicht nur im typischen bankigen

SSW

NNO

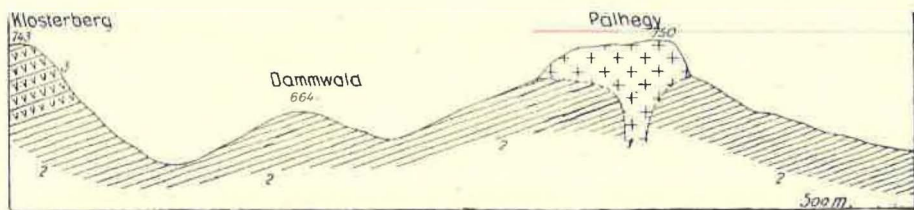


Fig. 3. Geologisches Profil durch den Pálhegy und seine Umgebung.

1 = Limburgit, 2 = Glimmerschiefer, 3 = Quarzit.

Quarzit, sondern manchmal auch in dem obigen, Glimmerschiefer ähnlichem, Gestein vorkommen. Es würde dies beweisen, daß einer gewissen Abänderung des Quarzites zufolge ein dem Glimmerschiefer ähnliches Gestein zustande kommt. Auch im Gebirge von Borostyánkő zeigen sich ähnliche Erscheinungen; es scheint, daß diese Erscheinung nicht von lokaler Bedeutung, sondern von größerer Ausdehnung ist und daß eine eingehende Untersuchung die als Gneis und Glimmerschiefer bezeichneten Gesteinen einer gründlichen Sichtung zu unterziehen haben wird. Einstweilen nenne ich diese Gesteine noch Glimmerschiefer.

Diesen Glimmerschiefer durchbrach die Lava, auf seiner durchschnittlich 720 m hohen, flachen Oberfläche floß die Lava auseinander und bildete eine Decke. Tuffausstreung fand weder vor dem Ausfluß der Lava, noch später statt. Die so entstandene Decke ist 35—40 m mächtig. Ihre steilen Wände stürzten ab und bedeckten das benachbarte Gehänge auf großen Flächen. Das Gestein ist an der Oberfläche überall

kokkolitisch und zerfällt in kleine Stückchen. An der Oberfläche findet man häufig kleinere oder größere schlackige Blöcke, ja hier und da kleine Lavakuppen, die dem Kanal je eines kleinen Lavaausflusses entsprechen.

Das frische Gestein ist schwarz und dicht, makroskopisch lassen sich in ihm nur einige Olivinkörnchen erkennen. U. d. M. ist seine Grundmasse graulichbraunes Glas, mit sehr viel Augitmikroliten und Magnetit. Man findet darin auch noch sehr wenige Feldspatleisten und Nephelinglas.

In dieser Grundmasse ist *Augit* und *Olivin* porphyrisch ausgeschieden. Der Augit bildet graulichviolette Prismen, als Einschluß enthält er vollkommen frische und kleine Magnetitkörnchen. Die Augitkristalle bilden oft strahlige Bündel. Viel weniger ist Olivin vorhanden. Dieser bildet automorphe Kristalle, ist aber an den Rändern und an den Rissen schon der Verwitterung anheimgefallen, von Eisenoxyd rotbraun gefärbt. Auf Grund dieser Mineralkombination kann dieses Gestein als *Limburgit* betrachtet werden.

Am Nordrand der Decke findet sich im dichten Gestein auch dessen kristallinisch körnige Abart, der *Dolerit*. Dieser wurde schon von B. v. INKEY beschrieben,¹⁾ neuerdings befaßt sich mit ihm in zwei Mitteilungen auch A. WINKLER.²⁻³⁾

Momentan will ich die beobachteten geologischen und petrographischen Verhältnisse nicht ausführlicher besprechen, mit einer eingehenderen Untersuchung will ich mich erst nach Abschluß der chemischen Analysen befassen.

3. *Basalttuff von Németsujvár.*

Das breite Tal des Strembaches wird wie von einer aufragenden Insel von dem 310 m hohen Schloßberg von Németsujvár abgeschlossen, welcher Berg von der heute schon verfallenden, geschichtlich berühmten CULER'schen Burg gekrönt ist. Der Berg wird von allen Seiten von dem durchschnittlich 210 m hohen alluvialen Tal umgeben, nur an der Südseite ist er durch eine schmale, aus Sand und Ton bestehende Landzunge

1) B. v. INKEY: Über zwei ungarische Dolerite. *Földtani Közlöny*. VIII. Bd. 1878.

2) A. WINKLER: Der Basalt am Pauliberg bei Landsee. *Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.* 1913. No. 14.

3) A. WINKLER: Die tertiären eruptive am ostrand d. Alpen ihre Magma-beschaffenheit und ihre Beziehung zu tektonischen Vorgängen *Zeitschr. für Vulkanologie* I. B., 3. Heft.

mit der das Tal zu beiden Seiten begleitenden, aus pontischen Ton- und Sandschichten aufgebauten Hügellage verbunden.

Der ganze Schloßberg besteht aus zwei Teilen, aus dem unteren Absatz, der von der Form eines abgestutzten Kegels ist und aus pontischen Schichten besteht, sodann aus dem oberen, kühn aufragenden, steilwandigen, ca. 60 m hohen Basalttuff von der Gestalt eines abgestutzten Kegels. In seinem Bau stimmt der Berg mit den Basaltvulkanen des Balaton überein. Mannigfaltig gestaltet ihn die steilwandige Tuffsäule, die einen Durchmesser von ungefähr 300 m besitzt.

Der untere Teil des Schloßberges besteht, wie schon erwähnt, aus tonigem Sand und wenig Schotter, dem sich bläulichgraue auskeilende Tonschichten zugesellen. Ein eingehendes Studium dieser Schichten war nicht möglich, da sich an diesem Absatz des Schloßberges die Stadt

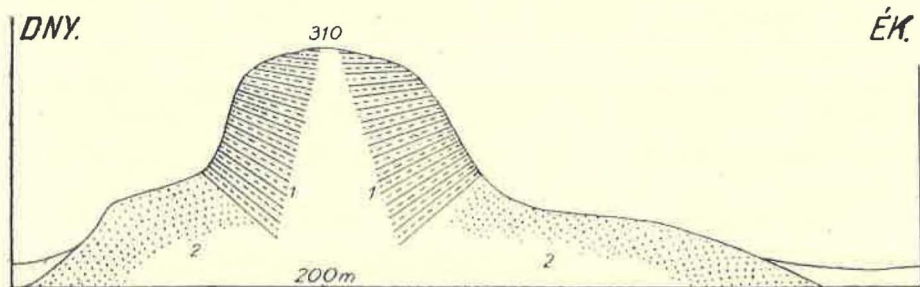


Fig. 4 Geologisches Profil des Schlossberges von Németsújvár.
1 = Basalttuff. 2 = Ton, Sand.

Németsújvár erhebt, daher nirgends ein Aufschluß vorhanden ist, auch die obigen geringen Daten konnte ich nur in einem tieferen Graben nächst dem Friedhof sammeln. Es lassen sich diese Schichten bis zur Höhe von 250 m verfolgen, welche Höhe zugleich auch die untere Grenze des Tuffes ist.

Interessant ist der Bau des Tuffgipfels. Der Tuff ist geschichtet und seine Schichten fallen ringsum gegen das Innere des Schloßberges ein, so daß die Schichtköpfe die steilen Seiten bilden, die östliche Seite ausgenommen, die z. T. infolge von Einsturz, hauptsächlich aber durch die Arbeit menschlicher Hand sanfter geböschet ist. An dieser Seite führte nämlich der einzige Weg zur Burg und hier sind übereinander die vier Burgtore mit ihren Basteien und Schutztürmen angebracht; der für diese nötige Platz wurde im Tuff terrassenartig ausgehauen, ja das oberste Torgewölbe führt schon ganz über den Tuff hin.

Die Tuffschichten zeigen im unteren Teil der Steilwand ein Ein-

fallen von 30—35°, während sie oben am Gipfel, im Burghof, bezw. in dem tiefen im Tuff ausgehauenen Burgkeller, unter 10° einfallen, demnach gegen die Spitze des Berges hin allmählich flacher zu liegen kommen. An dem zur Burg führenden Wege, nächst dem ersten und vierten Tor, fallen die Tuffschichten vom normalen etwas abweichend ein und sind gefaltet, doch ist diese Faltung nicht bedeutend. In den Tuffschichten beobachtet man am ganzen Burgberg Lithoklasen von radialer Richtung, die sich besonders an der Südseite häufig zeigen.

Auch das Material des Tuffes verändert sich gegen die Spitze hin gewissermaßen. In den unteren Horizonten sind die aus Asche und Sand bestehenden Schichten stark und in diesen befinden sich als Einschlüsse nur Basaltlapilli und wenig abgerundeter Schotter. Gegen die Spitze des Berges hin wird der Tuff immer mehr brecciös, Basaltlapilli sind mehr darinnen, die Schottermenge hingegen nimmt ab, außerdem erscheint Amphibol, als ständiger Gemengteil des Tuffes.

Makroskopisch betrachtet, ist der Tuff ein brecciöses, poröses Gestein, in denen Grundmasse lichtgraue, poröse, oder schwarze dichte Basaltlapilli und Quarzkörner auftreten. In der Grundmasse erkennt man kleine Glimmerblättchen, die aus der durchbrochenen Sandschicht stammen.

U. d. M. erkennt man folgendes. Die gelblichbraune Grundmasse bindet eckige Basaltlapilli, sehr viele eckige Quarzkörnchen und Palagonitfetzen aneinander. In den Basaltlapilli läßt sich in der glasigen Grundmasse Olivin und Magnetit unterscheiden. Die Palagonitreste sind stets mit Augit-Mikroliten und wenigen Olivinkörnchen erfüllt. Die Quarzkörner sind sehr zertrümmert und zeigen wellige Extinktion.

4. *Basalttuff von Tobaj.*

Ungefähr 6 Km NW-lich von Németsújvár erhebt sich am rechten Ufer des Strembach-Tales, den benachbarten Tonhügeln sich anschmiegend, der aus Basalttuff aufgebaute Kalvarienberg (Binderberg) von Tobaj. Von Németsújvár an führt der Weg im Strembach-Tale, über Béka und Nyulfalú, überall über Ton, der namentlich in Nyulfalú in den dortigen Hohlwegen aufgeschlossen ist. Es ist dies ein graublauer, gut knetbarer Ton, der dem blauen Ton von Felsőpulya, ja auch den zwischen den pontischen Sand- und Schotterebenen der Marcalgegend auftretenden schmalen blauen Tonschichten gleicht. In Ermangelung von Fossilien kann man ihn auf Grund dieser Ähnlichkeit als pontisch oder pannonisch betrachten.

Der Kalvarienberg ist durch eine schmale Landzunge mit den be-

nachbarten Hügeln verbunden, im übrigen erhebt er sich mit sanft abfallenden Gehängen aus dem breiten Tale des Strembachs; noch am steilsten ist die mit dichtem Wald bestandene Ostlehne. Anstehend ist der Tuff nirgends anzutreffen, allein der Boden glänzt nur so von den vielen Hornblendestücken, außerdem bedeckt die Lehmen sehr viel Schieferschutt, so daß es zunächst schwer wird zu entscheiden, aus welchem Gestein dieser Hügel besteht, da die Spaltungssäulen des basaltischen Amphibols, die Stücke von Phyllit, Grünschiefer und anderer Schiefer keineswegs mit einander in Einklang zu bringen sind. Eine Antwort auf alldies gibt der an der Nordlehne des Hügels befindliche 4—5 m tiefe Steinbruch. Dieser Tuff ist ungeschichtet, jedoch auch nicht massig, sondern eine erdig zusammenhaltende bräunlichschwarze Masse, die durch Handdruck auseinander geht. Diese lockere Masse enthält sehr viel und vielerlei Einschlüsse. Unter diesen sind als wesentliche Gemengteile des Tuffes viel Spaltungsstücke des basaltischen Amphibols zu sehen, die oft zwei Faustgröße erreichen, sodann wenige schlackige Lavastücke, endlich sind noch die vielen Olivinbomben hierher zu zählen, die aus der dunklen Grundmasse in Faust- bis Menschenkopfgroße scharf hervortreten. Ich fand eine brodförmige Bombe, deren Länge 65, die Höhe 30 cm betrug. Leider ist aber auch diese, sowie sämtliche Olivinbomben schon verwittert, gelb oder rotbraun gefärbt, der Eisengehalt der Olivinkörner schon oxydiert und sie zerfallen sogleich zu Grus, sowie man sie berührt, um sie aus dem Tuff herauszunehmen. Fremde Einschlüsse sind nach dem Amphibol in größter Menge in diesem Tuff vorhanden, es sind dies hauptsächlich *Grünschiefer*, *Phyllit*, *Tonschiefer*, sodann *Sandsteineinschlüsse*, blau und gelb gefärbte *Tonknollen* und wenig *Schottergerölle*.

Diese fremden Einschlüsse sind Stücke jener Gesteine, die die Eruption durchsetzte. Die Grünschiefer-, Phyllit- und Tonschiefer-Stücke stimmen vollkommen mit den Schiefern des Borostyánkő—Rohoncer Gebirges überein, es ist also diese Schiefergruppe an dieser Stelle unter dem Basalttuff vorhanden. An der Oberfläche findet man diese Schiefer in der vollständigen Reihenfolge zunächst am Ufer des Pinkabaches, wo sich das Vasgebirge erhebt, welches NW-lich von hier liegt. In dieser Richtung am Hohensteinmais-Berg zwischen Vashegy und Tobaj, dann SW-lich von Tobaj noch an zwei Stellen und in größerer Entfernung, aber gleichfalls in SW-licher Richtung an der steierischen Grenze, in der Gegend von Vasdobra und Gleichenberg, sind überall zwei Glieder dieser Schiefergruppe, der devonische Dolomit und kalkige Tonschiefer, vorhanden. Mit anderen Worten, zwischen Kőszeg, bezw. Rohonc und Gleichenberg, längs einer SW—NE-lichen Linie, finden sich Partien dieser Schiefergruppe als abgerissene Schollen; diese Richtung bezeichnet zu-

gleich die östlichste Grenze der nach Ungarn herüberreichenden Auszweigungen der Alpen auf dem Gebiete des Komitates Vas.¹⁾

Wahrscheinlich sanken in dieser Richtung die Massen der Alpen ab und längs dieser Abbruchlinie brachen unsere Vulkane empor, jene von Tobaj, von Németsújvár, von Hárspatak, von Felsőlendva und Vasdobra, ja auch jener von Felsőpulya im Komitat Sopron liegt in dieser Richtung.

Die im Tuff vorhandenen blau und gelb gefärbten Toneinschlüsse stammen aus den pontischen Schichten. Eine interessante Erscheinung ist es, daß es in diesem Tuff sehr wenig kleine Gerölleinschlüsse gibt, während die benachbarten Tuffe von Németsújvár und Hárspatak sehr viele Schottergerölle enthalten. Die Tuffvulkane von Németsújvár und jene von Tobaj zeigen auch postvulkanische Wirkungen, indem SW-lich von Tobaj, in der Gemarkung von Sós-kút, wo eine Scholle des devonischen Dolomites und Tonschiefers sich erhebt, aus drei Quellen ein lithiumhaltiges Sauerwasser hervorquillt, welches unter dem Namen „Vita“ in den Verkehr gelangt.

5. *Tuffhügel von Hárspatak.*

Westlich von Németsújvár und Tobaj, in der Nähe der österreichischen Grenze, bei Hárspatak (Limbach) finden wir abermals Reste eines einstigen vulkanischen Ausbruches. Von Kukmér ausgehend gelangt man über den Buchberg in das Tal von Hárspatak. Der Buchberg besteht aus bläulichem Ton, der eine kompakte Masse bildet und unvollkommen bankig abgesondert ist, seine Bänke fallen wahrscheinlich nach SE ein. Hier ist dieser bläuliche Ton schon von beträchtlicher Mächtigkeit — am Buchberg z. B. erreicht er 70 m Mächtigkeit — während die Schichten gegen E zu im Sand und gelben Ton immer schmaler werden. Auch dieser Ton ist wegen seiner Ähnlichkeit mit den anderen Tönen als pontisch zu betrachten; auch K. HOFMANN bezeichnete ihn als solchen. Fossilien lieferte er nicht.

Der Basalttuff zeigt sich hier nicht in Form von allein stehenden, zwischen den übrigen abgerundeten Hügeln sich erhebenden Kegeln, sondern in Gestalt kleiner, von der Erosion gründlich bearbeiteter, in das gewellte Panorama verschmelzender Hügel, ja das Wasser bearbeitete auch den Tuff ebenso und zerstückte ihn in Partien, wie die übrigen Ton- und Sandhügel. Heute besteht die einst einheitliche Tuffbildung

¹⁾ Siehe L. v. LÓCZY: A Balaton geomorfológiája. (Die Geomorphologie des Balaton.) Természettud. Közlemények (Naturwissenschaftl. Mitteilungen.) 1895.

aus zwei Teilen, namentlich nimmt sie den Südhang des *Altenberg* und den N-lichen kleinen Rücken des *Unter-Altenberg* ein und diese beiden Teile trennt der Bach von einander. Der Tuff ist schlecht aufgeschlossen, nur in den tieferen Wasserrissen läßt er sich eingehend untersuchen. Es ist dies keine geschichtete, sondern eine weiche, lockere, zerfallende brecciöse Masse, die dadurch hervorsteicht, daß sie unter sämtlichen übrigen Basalttuff-Vorkommnissen jenseits der Donau die meisten Gerölleinschlüsse enthält, ausgenommen vielleicht das Vorkommen von Vasdobra, welches ich noch nicht untersucht habe. In diesem Tuff finden sich auskeilende, tonige Schotterschichten, aber nicht in horizontaler Lagerung. Dieses unterbrochene Auftreten und die unregelmäßige Anordnung der Schotterschichten würde beweisen, daß sie nicht abwechselnd mit dem Tuff entstanden sind, sondern daß sie beim Ausbruch aus den durchbrochenen Ton- und Schotterschichten in den Tuff gelangten. Auch ist vielleicht möglich, daß sich Schotter und Tuff abwechselnd ablagerten und daß sie dann nur durch spätere Brüche so sehr gestört wurden. In der Literatur fand ich nämlich Daten,¹⁾ wonach die steierischen Tuffe von Fehring mit Schotterschichten wechsellagern. Ich sah diese Vorkommnisse nicht, daher ich erst später, nach einem Vergleich, in der Lage sein werde, diese Schottereinlagerungen zu beurteilen.

Der Tuff lagert schotterigem Ton auf, der sich ihm allseits anschmiegt, ja an der W-Seite höhere Hügel bildend, ihm auch aufliegt, nur daß sich sein Material hier schon ändert, indem es namentlich an kleinem Schotter reich und sandig wird.

Der Tuff ist ein dunkelgraues, braunes brecciöses Gestein, das aus einer kleinen, mit freiem Auge aber gut sichtbaren Grundmasse und aus in dieser verstreuten Basaltlapilli, die von Erbsen- und Bohnengröße, lichtgrau und eckig sind, ferner aus vielen, weniger abgerundeten Schottergeröllen von verschiedener Größe besteht. Der eingestreute Schotter ist kleiner, als jener, der im Tuff Schichten bildet. Es finden sich im Tuff noch Kristallbruchstücke von Olivin und Amphibol, und auch geschmolzene Körnchen des letzteren. Die Basaltlapilli sind lichtgraue poröse Massen, die in der Grundmasse gleichförmig verstreut vorkommen. Die Grundmasse ist lichtbraun, sandig, mit wenig vulkanischer Asche gemengt, locker zusammenhaltend und enthält sehr viel kleine Muskovitblättchen. Ein mikroskopischer Schliff ließ sich bei der Lockerheit des Materials nicht anfertigen.

Ich fand in diesem Tuff auch Pflanzenreste, die Prof. Tuzson

¹⁾ L. v. Lóczy: Die geologischen Formationen d. Balatongegend . . . usw. Result. d. wissensch. Erforsch. d. Balatounees I. Bâ., I. Teil, I. Sektion. Budapest, 1916.

freundlichst untersuchte. Er fand, daß diese die negativen Abdrücke von Holzstämmen seien, die aber der mangelhaften Erhaltung wegen zu einer näheren Bestimmung nicht geeignet sind. Wenn der Baum genau zu bestimmen gewesen wäre, so hätte er vielleicht zu Bestimmung des Alters der Bildung verholfen, das Vorhandensein desselben ist aber schon an sich interessant, weil es beweist, daß der Ausbruch auf Festland erfolgte.

Betreffs des Verlaufes des Ausbruches läßt sich nichts bestimmtes sagen. Die ganze Tuffbildung ist heute nur mehr ein Ruinenhaufen. Die einstmalige Schichtung des Tuffes, aus der man die meiste Aufklärung hätte erhalten können, ist heute nur mehr in einigen Vertiefungen in Spuren erhalten.

II. Basalte und Basalttuffe des Kleinen Ungarischen Alföld (Tiefland) im Komitate Vas.

1. Kis-Somlyóhegy. (Kleiner Somlyóberg.)

Der Kleine Somlyóberg ragt zwischen dem Marcal und der Raab kaum aus der Ebene auf; es ist der kleinste, zugleich aber typischste der aus der Marcalebene hervorgebrochenen Basaltvulkane. Der Untergrund (das Liegende) der vulkanischen Bildungen ist auch hier pontischer Sand und Schotter, ja auch die umgebende Ebene besteht aus diesen. Hierauf lagern die gut gebankten Tuffschichten und auf den Tuff ergoß sich die Lava. Die Sand- und Tonunterlage befindet sich in ca. 195—200 m Höhe.

Der Basalttuff ist ein lichtbraunes, bezw. graues, gut geschichtetes Gestein. Seine Schichten sind auffallend ruhig und gleichförmig gelagert und fallen auf allen Seiten unter 10—20° flach gegen das Innere des Berges ein. Nur im SW-lichen Teil des Berges ist diese schöne Regelmäßigkeit gestört, hier sind nämlich die Schichten auf eine kurze Strecke aufgestellt. Dies ist jedoch ein Werk der Erosion. Die unter dem Tuff liegenden lockeren Sand- und Schotterschichten wurden durch die Erosion entfernt und so brachen die ohne Unterlage verbliebenen Tuffbänke ab und fielen herab. Dies beweist übrigens auch, daß der Tuff an dieser Seite bis zur Ebene, bis ca. 165 m herabzieht, während sich seine Grenze an den übrigen Seiten, wo er einen steilwandigen Ring bildet, im Niveau von 195—200 m befindet.

Auf den gut geschichteten Tuffbänken lagert der Basalt, wie das auf der beiliegenden Photographie zu sehen ist. Die Grenze zwischen beiden ist überall scharf und bestimmt.

Der Tuff ist am Kontakt fest und auffallend brecciös, der Basalt aber erscheint als poröse Lava, die langsam in porösen, dichten Basalt übergeht.

Das an der Spitze an mehreren Stellen entblößte dichte Gestein ist stets mehr-weniger porös, aber nicht bankig abgesondert und bildet hier und da formlose Säulen.

Der Basalt bedeckt nicht die ganze Tuffspitze, er nimmt nur deren mittlere Partie ein und bildet eine sehr geringe Erhebung.

In dem Profil in Fig. 5 bemühte ich mich die beobachteten geologischen Verhältnisse getreu darzustellen.

K. HOFMANN teilt in seiner vorzüglichen Arbeit gleichfalls ein geologisches Profil vom kleinen Somlyóberg mit, er stellt aber die Verhältnisse in N—S-licher Richtung dar, darum legte ich das Profil nach E—W. HOFMANN'S Daten über den Kis-Somlyó sind einwandfrei und geben von genauer, gründlicher Beobachtung Kunde.

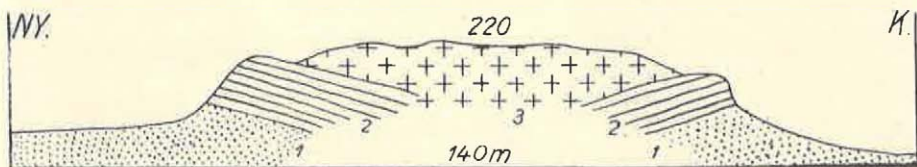


Fig. 5. Kis-Somlyó.

1 = Sand und Ton, 2 = Basalttuff, 3 = Basalt.

Betreffs seiner Rekonstruktion des Vulkanes aber, welche er in seinem Profil darzustellen bemüht ist, kann ich ihm nicht beistimmen; an der Spitze des Kis-Somlyó nämlich wurde die ursprüngliche Gestalt des Vulkanes durch die Erosion nicht so arg geschädigt.

Der Tuff ist ein grau gefärbtes brecciöses Gestein. In seiner aus vulkanischer Asche und wenig Sand bestehenden Grundmasse finden sich graue Basaltlapilli, Glaslapilli und Olivinkörnchen.

Der Basalt ist makroskopisch ein vollkommen gleichmäßig dichtes, graulich-schwarzes Gestein, in dem sich nur mit der Lupe einige Augitkörnchen erkennen lassen. An der Tuffgrenze erstarrte es als Lava, aus der es dann allmählich in den kompakten, aber stets porösen Basalt übergeht. Die Löcher zeigen an manchen Stellen eine Verlängerung nach einer Richtung, was auf die Einwirkung entfliehender Gase und auf die Richtung des Lavastromes hindeutet. Diese Höhlungen sind nicht mandelförmig ausgefüllt und nur selten findet man in ihnen etwas Kalzit.

Das Gestein weist keinerlei regelmäßige Absonderung auf, nur in dem einen kleinen Steinbruch fand ich sehr abnormale Säulen.

Viel interessanter sind die mikroskopischen Eigenschaften dieses Gesteines. Die Grundmasse desselben ist hypokristallin, hauptsächlich aus braunem Glas, aus kleinen farblosen Plagioklasleisten, aus Augitmikroliten und vielen Magnetitkörnchen bestehend.

In dieser Grundmasse sitzen die porphyrisch ausgeschiedenen Augitkristalle und sehr wenig Olivin. Die Augite sind ausgezeichnet auto-

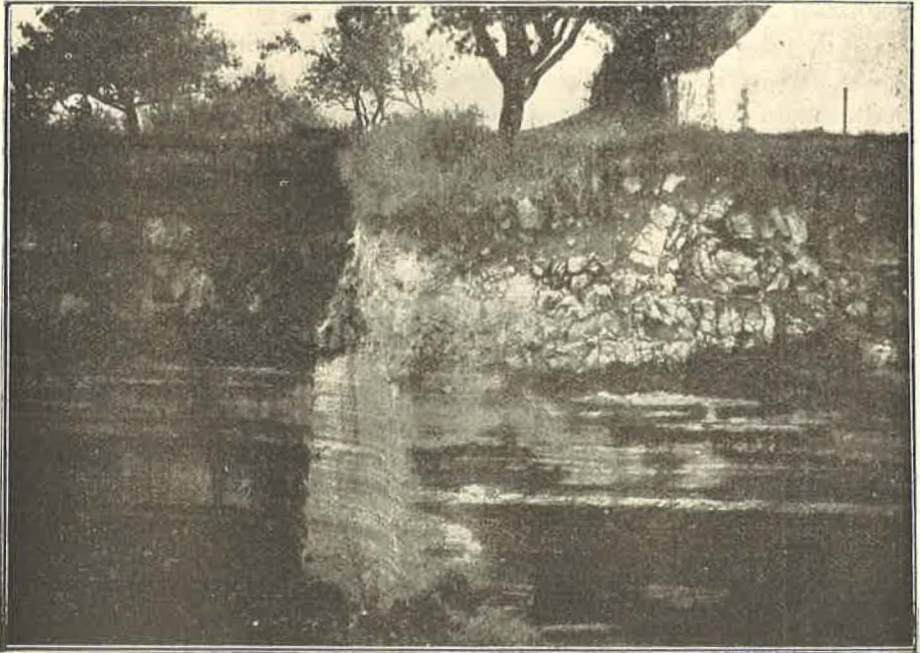


Fig. 6. Kis-Somlyó.
Kontakt des Basaltes und Tuffes.

morph, Zwillinge nach der (100) Fläche und zonär angeordnet. Auf Grund dieser Mineralkombination kann dieses Gestein als *olivinarmer Feldspatbasalt* betrachtet werden.

Es ist kein typisches Gestein, vielmehr ein Übergangsglied und steht den *Limburgiten* nahe.

Von den *Limburgiten* des Balaton unterscheidet es sich hauptsächlich durch seinen reichlicheren Feldspatgehalt. Seine Zugehörigkeit läßt sich erst auf Grund von chemischen Analysen sicher entscheiden.

2. Sághegy. (Ságberg.)

Am Rand der Marcalebene erhebt sich, als weit vorgeschobener Vorposten der Basaltvulkane des Balaton, der 291 m hohe Sághegy in Form eines abgestutzten Kegels, mit seiner Basaltdecke. Der ganze Berg ist aus zwei abgestutzten Kegeln aufgebaut, aus dem unteren, breiten abgestutzten Kegel von der Form einer Ellipse, mit sanfteren Lehnen, dessen Material pontischer Sand, Ton und Schotter ist, und aus dem oberen abgestutzten Kegel mit steileren Abfällen, der aus Basalt und seinem Tuff besteht. Seine Spitze ist eine abgestutzte, ebene Fläche und, wie das die neuerer Zeit entdeckten Funde beweisen, war sie schon von den Römern und vor ihnen auch von anderen Völkern bewohnt. Die Besitzer des Steinbruches liessen im südlichen Teile des Gipfels abgraben, wo man einen 4 m starken Boden fand, eine untere und eine dünnere obere schwarze Schicht und zwischen beiden eine graue Kulturschicht, in der man römische und ältere Münzen, andere Metallgegenstände, Scherben und tierische Knochen vorfand.

Der untere Teil, der Absatz des Berges besteht aus Sand, dem gelbe und schwächere bläulichgraue Tonschichten zwischengelagert sind. Diese bläulichgrauen Tonschichten sind dem Ton von Felsőpulya vollkommen ähnlich, nur daß sie dort mächtiger sind, während sie hier dünne, auskeilende Schichten bilden. Diese Schichten sind zu beiden Seiten der Aufzugbahn in einer ungefähr anderthalb Meter tiefen Grube aufgeschlossen und hier sieht man, daß sie sanft bald nach E, bald nach W einfallen. Wahrscheinlich wurden sie gelegentlich des Ausbruches aus ihrer Lage herausgebracht. Die unter dem Tuff befindliche Partie dieser Schichten besteht in einigen Meter Mächtigkeit aus feinem, glimmerigen Sand, diesen beobachtete ich jedoch nicht nur hier, sondern auch unter den übrigen Basalt- und Tuffdecken. Fossilien fand ich in diesen Schichten nicht, was hauptsächlich durch den Mangel an Aufschlüssen zu erklären ist. In dieser Gegend gibt es in der Nähe der Tuffvorkommnisse keine Aufschlüsse. Ziegeleien sind keine da, weil zu Bauten der gute bankige Tuff verwendet wird. Auf größere Entfernung von den Tuffen befinden sich in den Ziegeleien tiefere Aufschlüsse, wo man sofort einige Fossilien dieser Schichten findet. So fand A. KOCH S-lich von Pápa in der Gemarkung von Kúp Fossilien, die TH. FUCHS beschrieb. Hier fand in dem gelblichgrauen Sand FUCHS¹⁻²⁾ 32 Arten der Genera *Planorbis*, *Melanopsis*, *Cardium*, *Congeria* u. a.

1) TH. FUCHS: Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1870. 20. Bd., IV. Heft.

2) Siehe LÓCZY: Die geologischen Formationen der Balatongegend . . . Budapest, 1916.

Bis Pápa gelangte ich noch nicht, erst bis zu dem in seiner Nähe gelegenen Vinár, wo überall der gelblichgraue Sand auftritt, der mit dem Sand vom Sághegy identisch ist. Demnach können wir das geologische Alter dieses Tones und Sandes mit dem Vorkommen von Kúp als ident, also als pontisch bezeichnen.

In der Grube nächst der vorerwähnten Aufzugsbahn liegt ober dem gelblichgrauen Sand ca. 1 m starker Löß, in dem ich wohlerhaltene Lößschnecken fand. Diese sanft abfallende Seite bedeckte also der Löß, von dem aber heute nur mehr dieser kleine Rest erhalten blieb. Der Löß ist umgeschwemmt, sandig.

Den pontischen Schichten lagerte sich (bei 215 m) der Basaltuff auf, der leider nur an der N- und E-Lehne des Berges anstehend ist, an den anderen Lehnen ist er nur zwischen dem abgestürzten Basaltgeröll in Blöcken vorhanden. Gelegentlich des Baues der Steinbrecher- und der Aufzugsbahnen wurde der Tuff gut entblößt. Der Tuff ist geschichtet, seine Schichten sind aber sehr gestört, ja auch eine Bruchlinie durchsetzt sie. Das Einfallen der Schichten wechselt im allgemeinen zwischen S und W. Wahrscheinlich wurden diese Schichten beim Lavaausbruch aus ihrer Lage herausgebracht. Der Tuff, der hier an der E-Lehne aufgeschlossen ist, ist lichtgrau, locker und zerfallend und enthält sehr viele Mergel- und Tonknollen. Der Kontakt dieses Tuffes mit dem Basalt ist im östlichen Steinbruch gut zu sehen. Am Kontakt ist der Tuff fester und man sieht einen kleinen Schlammkegel in ihm. Der Basalt ist am Kontakt fladenlavaartig und geht allmählich in das poröse, dann dichte Gestein über.

Schon makroskopisch verschieden ist jener Tuff, den ich an der westlichen, gegen Mesteri gerichteten Lehne des Berges fand. Dieser ist nicht anstehend, seine mächtigen Blöcke von 1—2 m Durchmesser findet man nur zwischen den abgestürzten großen Basaltblöcken und kleinerem Gerölle. Dieser Tuff ist brecciös, rotbraun, geschichtet, fester und enthält sehr viel Basaltlapilli. An der Oberfläche dieser Tuffblöcke findet man eine schöne Fladenlava-Schicht als Beweis dafür, daß diese Blöcke von der Basaltgrenze stammen. Der genaue Standort läßt sich nicht ergründen, da der abgestürzte Basalt alles verdeckt.

Der Ausbruch begann also mit Aschen-, Lapilli- und anderer Schutt-ausstreuung und erst später folgte der Lavaerguß, der auf einer ungleichförmigen Tuffoberfläche erfolgte. Die Mächtigkeit des Basaltes ist daher veränderlich und schwankt durchschnittlich zwischen 40—65 m. Am höchsten ist die obere Grenze des Tuffes an der N-Lehne, wo man sie in ca. 260 m Höhe findet, sowohl nach Süd, als auch nach Nord sinkt

sie jedoch herab, an der S-Lehne befindet sich die Grenze von Basalt und Tuff schon in 230 m Höhe.

An den übrigen Seiten ist der Tuff nicht anstehend und nur sein Gerölle läßt vermuten, daß er auch dort vorhanden ist.

Auf der Karte bezeichnete ich die Basaltabstürze in größeren Mengen gesondert, auch hier will ich derselben besonders gedenken. Von allen Seiten bedeckt eine mächtige Schuttschicht die sanften pontischen Gehänge, die größten und am Berggehänge am entferntesten abgestürzten Schuttkegel aber finden wir an der NW-Lehne. Die abgestürzten Steinanhäufungen werden hier auch durch die Dorfbewohner gewonnen und ein solcher kleiner Steinbruch stellt die folgenden Verhältnisse dar. Unten sind die abgestürzten Basaltmassen bankig und auf ihnen liegt toniger Sand. Im oberen Teil der Sandwand ist eine Schicht von etwas abgerundeten Basaltgeröllen eingelagert. Diese Gerölle sind von Nuß- bis Faustgröße. An derselben Seite gibt es noch mehrere Abstürze, in einem dieser sind mit den Basaltbänken auch die darunter befindlichen Tuffbänke abgestürzt. In einem der hier vorhandenen zahllosen kleinen Aufschlüsse sieht man einen kleinen Schlammkegel, dessen Gestein schon makroskopisch von der Hauptbasaltmasse abweicht, indem es dunkler und von feinerer Struktur ist. Außer diesen größeren Abstürzen beobachtet man zahllose kleinere Häufchen, außerdem verdeckt das Basaltgerölle bis zum Fuß des Berges überall den pannonischen Sand und Ton und gibt verwittert einen für die Weinkultur vorzüglich geeigneten Boden ab.

Bezüglich der Lavadecke selbst kann ich meine Beobachtungen im nachfolgenden zusammenfassen. Wie bereits erwähnt, erfolgte der Lavafluß auf der unebenen Tuffoberfläche, weshalb die Mächtigkeit der Decke wechselnd ist. Die ganze Lavadecke ist das Resultat zweier Lavenströme. Der erste war von größerer Masse, das Gestein dieses ist manchmal bankig und ist dabei auch in unregelmäßige Säulen abgesondert. Der zweite Lavastrom ist schon dünner, sein Gestein ist nicht bankig, nicht säulenförmig abgesondert, sondern bildet unregelmäßige, bisweilen kugelig-schalige Blöcke. Die Grenze der beiden Lavaströme ist im NE-lichen Steinbruch durch eine wellenförmig hineingepreßte Lavaschicht angedeutet. Das Gestein beider Teile zeigt makroskopisch kaum eine Änderung. Für das Gestein des zweiten Stromes ist es charakteristisch, daß es kokkolitisch umgewandelt ist und Doleritadern enthält, was man beim ersten Lavastrom nicht beobachtet.

Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, daß der Basalt am Ság-

hegy in doleritischer Ausbildung vorkommt, welche INKEY¹⁾ schon in den 1870-er Jahren beschrieb. Der Dolerit findet sich nur im oberen Teil der Decke, im Gestein des zweiten Lavastromes, an der NE-, E- und S-Seite des Berges und bildet 2—20 cm dicke Adern in den formlosen oder kugelig-schaligen Blöcken. Oft findet man im Steinbruch große Blöcke, die anscheinend ganz aus Dolerit bestehen, bei deren gründlicherer Untersuchung sich jedoch zeigt, daß sich der Block neben dem Doleritgang absonderte, aus welchem Grunde er eine so große doleritische Oberfläche besitzt. Die Gänge bauchen sich häufig aus, aber auch diese sind nicht von großer Erstreckung.

Der Basalt selbst ist grauer *Anamesit*. Seiner Struktur nach könnte man ihn ruhig auch als *Dolerit* betrachten — er sieht dem Dolerit von Londorf in Hessen sehr ähnlich und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, daß er dicht ist, während jener porös erscheint — mit welchem Namen sollte man aber dann das vorhin beschriebene kristallinische Ganggestein von körniger Struktur bezeichnen? Makroskopisch erkennt man darin viel Olivin und weniger Feldspatleisten.

U. d. M. ist die Grundmasse des Gesteines von typisch holokristallinisch porphyrischer Struktur, die hauptsächlich aus zwillingsblättrigen Feldspatleisten besteht, während den Raum zwischen den Feldspatleisten Augitkristalle und Körnchen ausfüllen. In den Feldspatleisten findet man lange Apatitnadeln, Magnetitkörnchen und Ilmenitplatten. In diese Grundmasse sind, porphyrisch ausgeschieden, schon oxydierte, rotbraune Olivinkörnchen und Feldspatleisten eingebettet. Auf Grund dieser Mineralkombination ist dieses Gestein also ein *Feldspatbasalt*.

Dieser Basalt wird in zwei großen Steinbrüchen gebrochen und als zerkleinerter Stein verwendet. Auch Gesteinswürfel versucht man aus den hiezu geeigneten bankigen Partien herzustellen, doch nur als Nebenprodukt.

3. *Kis-Sitke—Gérce.*

Diese vulkanischen Bildungen erheben sich W-lich vom Sághegy, am Rande des Schotterplateaus von Kemenes. Sie teilen sich in drei einzeln stehende Teile, u. zw. den Herceghegy und den Nemeshegy von Gérce, welche sich der großkörnigen Schotterdecke von Kemenes anschließen, während der dritte Teil, die aus mehreren Hügeln bestehenden Nemes- und Pelberge sich aus der alluvialen Ebene erheben. Mit diesen

¹⁾ B von INKEY: Über zwei ungarische Dolerite. Földtani Közlöny. Bd. VIII. 1878.

letzteren befaßte sich K. HOFMANN in seiner großen Arbeit eingehend genug und erwähnt sie unter dem Namen „Tuffring von Sitke“.

Den Untergrund sämtlicher drei Gruppen der vulkanischen Bildungen bildet der feine glimmerige Sand mit seinen tonigen Einlagerungen. Diese Schichten bildeten ein ungefähr 160 m hohes Niveau zu der Zeit, als der vulkanische Ausbruch erfolgt. Der vulkanische Ausbruch begann mit reichlicher Aschenausstreung und bildete eine ziemlich dicke Decke, die am Herceghegy auch in dem heutigen stark erodierten Zustand noch ca. 30 cm stark ist. Gleich stark sind die Tuffmassen des „Tuffringes“, während die Mächtigkeit der Tuffdecke im Teil bei Gércé etwas geringer ist. Der Aschenregen war sehr heftig, denn die feine Asche wechselt mit grobkörnigeren Lapilli führenden Schichten und jede Schicht enthält viel Basalt- und Olivinbomben, ja in den tieferen Schichten sind auch eckige Basaltblöcke von 1 m Durchmesser häufig.

Nach dem Aschenregen folgte der Lavaerguß, der am Herceghegy durch mehrere Kanäle aufbrach und die Tuffschichten an mehreren Orten hob und aus ihrer Lage brachte. Der Lavafluß war nicht reichlich, so daß er keine Lavadecke bildete, oder wenn auch eine vorhanden war, so mag sie nur sehr klein gewesen sein. Heute ist die Lavadecke nur mehr in allein stehenden kleineren Kuppen verblieben, ja an mehreren Stellen bildet sie nur kleine Deckel auf den Tuffschichten.

Den Herceghegy, Nemeshegy von Gércé und die Tuffe des Tuffringes halte ich für ein einst einheitlich zusammengehangenes Gebilde, welches nur durch die Erosion zerstückt wurde. Meine Ansicht lege ich im folgenden dar. Die große Masse des Herceghegy wird von geschichtetem Basalttuff gebildet, dessen Schichten ruhig genug gelagert sind und vom Fuße des Berges bis zum Gipfel hinauf überall flach unter 10—20° gegen SW—W einfallen. Die Schichtköpfe bilden gegen E, gegen die „Nádasrét“ eine steile Wand, bezw. sie sind an mehreren Stellen abgestürzt. Das westliche Glied des Tuffringes, der größtmassige *Pelhegy*, ist gleichfalls aus Basalttuff aufgebaut. Auch dieser Tuff ist vorzüglich geschichtet und an dem gegen den Herceghegy hin gelegenen Teil, der die Hauptmasse des Pelberges bildet, fallen seine Schichten ständig nach NE—E unter 10—20° flach ein, oder die Schichtköpfe bilden auch bei diesem gegen die Nádasrét hin eine steile Wand, bezw. Lehne, weil die Abstürze sie sanfter abfallend machten. Die Tuffschichten des Pelhegy fallen also gerade in entgegengesetzter Richtung, wie am Herceghegy und die Schichtköpfe bilden bei beiden, gegen das zwischen ihnen befindliche Tal, die Nádasrét hin, eine Steilseite. Diese waren, meiner Auffassung nach, mit einander im Zusammenhang und bil-

deten vielleicht ein flaches Gewölbe. Den einstigen Zusammenhang dürften auch jene kleinen, rudimentären Tuffhügel beweisen, welche man zwischen dem Pelhegy und dem Nemeshegy bei Gércze, in der Ebene der Nádasrét noch immer vorfindet. Die Zusammengehörigkeit der Tuffe des Herceghegy und des Nemeshegy bei Gércze läßt sich leicht beweisen. Zwischen dem Südennde des Tuffes vom Herceghegy und dem Nordende jenes von Gércze läuft die neue Eisenbahn Sárvár—Zalaegerszeg. Im

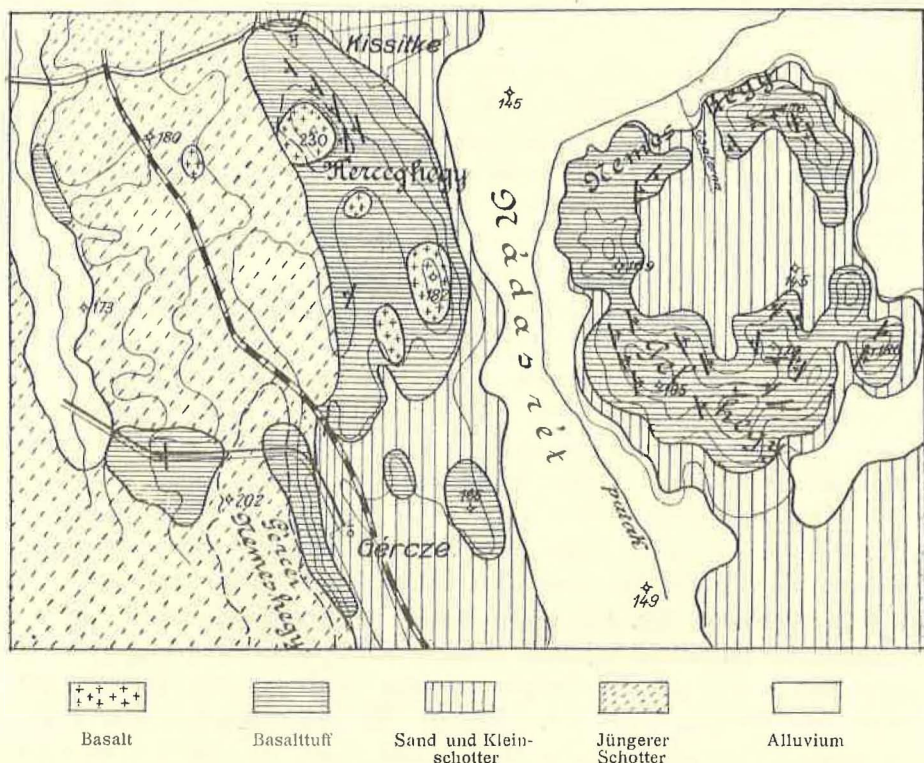


Fig. 7. Geologische Kartenskizze des Basalt- und Basalttuffgebietes von Kis-Sitke und Gércze. Maßstab ungefähr 1:50.000.

Eisenbahneinschnitt nächst dem Meierhof von Taeskánd ist der Tuff und über ihm die dünne Schotterschicht aufgeschlossen. Diese Lagerung sieht man übrigens im neuen Eisenbahneinschnitt an mehreren Stellen. Hier also wird die einstige Tuffoberfläche aus der Richtung des Sitkeer Waldes her von grobem Schotter bedeckt, so daß sie auf diese Art von einander geschieden werden, bzw. ihre Zusammengehörigkeit wird — da sie verdeckt sind — zweifelhaft. Dies beweisen übrigens auch die an der Westseite sowohl des Herceghegy, als auch des Gérczeer Nemes-

liegt unter der Schotterdecke hervorblickenden zahlreichen kleinen Tuffhügel, von denen die Erosion die Schotterdecke entfernte, ja nächst der Sitkeer Eisenbahnstation, neben den Gräbern der russischen Gefangenen, tritt unter dem Schotter ein kleines Basaltgeröll-Hügelchen zutage, was auf einen verborgenen Basaltdyke deutet. Ebenfalls am Westgehänge des Herceghegy, in der Nähe der Eisenbahn zwischen den Weingärten, in einer neben dem einen Keller befindlichen kleineren Grube war unten der Tuff mit seinen nach W einfallenden Schichten, darüber die 50—60 cm starke Schotterdecke vorhanden.

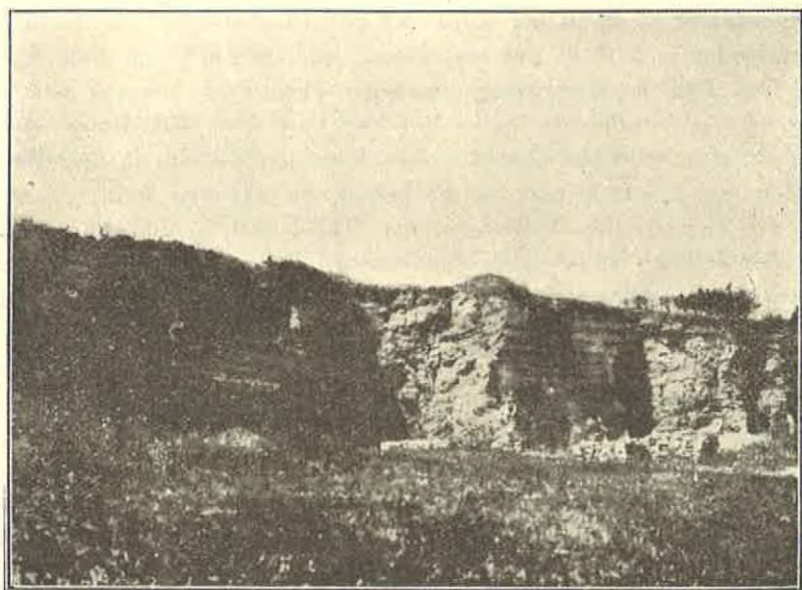


Fig. 8 Kis-Sitke. Basalttuff-Bruch am Herceghegy.

Das Einfallen der Tuffschichten, wenn wir das vom Gesichtspunkt der Zusammengehörigkeit untersuchen, paßt nicht immer in die allgemeinen Lagerungsverhältnisse hinein. Die Ursache davon ist am Herceghegy, daß die ausfließende Lava die Tuffschichten etwas aus ihrer Lage bracht. Viel gestörter ist auf den östlichen Hügeln des Tuffringes das Einfallen der Tuffschichten, diese betrachte ich aber als Reste kleinerer Ausbrüche, welche um das Haupt-Eruptionszentrum erfolgten und deren jeder einzeln selbständig und von der Hauptmasse unabhängig ist. Die Existenz solcher alleinstehender kleiner Ausbrüche beweist im Inneren des Tuffringes der im südlichen Teile desselben in 179 m Höhe gelegene kleine Hügel, dessen gut entblößte Schichten ein kleines, flaches Gewölbe bilden.

Kurz zusammengefaßt, der Ausbruch durch die pontischen Sand-schichten begann mit Aschenregen und die Tuffschichten wurden später von der durch mehrere Kanäle ausfließenden Lava durchbrochen. Die Einheit der vulkanischen Massen wurde durch die Erosion gestört und dieselben wurden von W her vom diluvialen oder noch jüngeren Schotter fast vollständig überdeckt. Später führte die Erosion einen Teil der Schotterdecke fort und legte die Eruptivmassen soweit frei, soweit sie heute frei liegen.

Der Tuff vom Herceghegy und vom Nemeshegy bei Gérce, ferner der Tuff des Pelhegy im Tuffring stimmen betreffs des Materials mit einander überein, allein die Tuffe der östlichen Glieder des Tuffringes unterscheiden sich nicht nur von diesen, sondern auch von einander.

Den Tuff des Herceghegy beschrieb schon Prof. VITÁLIS, jetzt verweise ich des Vergleiches halber nur kurz auf seine Mitteilung. Makroskopisch ist er ein bläulichgraues, feinkörniges Gestein, in dem Basalt-schollen und Sideromelane von Pechglanz zu erkennen sind.

Im Inneren des Tuffringes, am Hügel 179 m und im östlichen Teile des Pelhegy ist in vielen Steinbrüchen der andere Typus des Tuffes aufgeschlossen. Dieser ist bereits eine *Basaltbreccie*. Haselnuß-, nuß-, ja faustgroße Basaltlapilli, Olivinbomben und Mergelknuern befinden sich neben einander mit sehr wenig Bindemittel, aber doch fest zusammenhaltend. Diesen Breccienbänken schalten sich auch dünne Schichten von kleinerem Korn ein.

Ein sehr schönes Gestein ist der Tuff, der am östlichen Hügel des Tuffringes, am Nemeshegy gebrochen wird. Es ist ein dunkelgraues, konglomeratisches, feinkörniges, sehr dichtes Gestein. Seine Grundmasse ist weißer kohlenaurer Kalk, in dem man kleine schwarze Basaltlapilli und pechglänzende Glaslapilli gleichförmig, aber dicht eingestreut sieht. Unter dem Mikroskop betrachtet, ist in der Grundmasse der Basaltlapilli und in den Glaslapilli nur Olivin ausgeschieden, diesen findet man übrigens in größeren Körnern auch in der kalkigen Grundmasse des Gesteines. Es findet sich darinn noch ein schöner honiggelber Palagoniteinschluß mit vielen Mikroliten.

Dieses Gestein bildet mächtige Bänke und in neuerer Zeit bearbeiteten es italienische Steinmetze auch als Schmuck- und Zierstein. Es ist eines der kompaktesten und schönsten Gesteine des Gebietes jenseits der Donau.

4. *Tuffhügel von Szergény und Magasi.*

Diese niederen Tuffhügel erheben sich an der Grenze der Marcal ebene und der Kemeneser Schotterdecke, aber noch aus dem Inundationsgebiet des Marcalflusses. Das ganze vulkanische Gebilde nimmt im Großen ein quadratisches Gebiet ein, an dessen Seiten sich die kleineren und größeren Tuffhügel neben einander reihen, während sich im mittleren Teil dieses quadratisch gestalteten Gebietes ein kleineres Becken befindet.

Die Bänke des gut geschichteten Tuffes bilden in jeder Kuppe ein kleines Gewölbe. Schön lassen sich diese Verhältnisse an der gegen Magasi zu gelegenen Seite studieren, wo sich in N—S-licher Richtung kleinere Tuffhügel neben einander reihen. Die Tuffschichten bilden in jedem Hügel je ein Gewölbe und so zeigt das in dieser Richtung beobachtete Profil drei Antiklinalen und zwei Synklinalen. Eine gleiche Schichtanordnung findet man auch in den gegen Szergény hin gelegenen beiden größten Steinbrüchen, nur daß die Schichten in diesen ein flacheres Gewölbe bilden, als in jenem. Aus dieser Anordnung der Schichten ist darauf zu schließen, daß jeder Hügel je einem Eruptionskegel entsprach. Die Eruptionen erfolgten zu gleicher Zeit und das ausgeworfene Material ergab beim Absatz eine zusammenhängende Schichtreihe.

In der Nähe der gegen Szergény gelegenen Spitze 146 m befindet sich der größte Steinbruch. In diesem beobachtet man eine interessante Erscheinung, das von den Schichten dargestellte Gewölbe nämlich weist in seiner Mitte eine Einsenkung auf. Es ist wahrscheinlich, daß sich an dieser Stelle der Krater des Vulkans befand, in welchem sich das ausgeworfene und zurückfallende Material schichtenartig anordnete. Eine gleiche Vertiefung läßt sich gleichfalls an dieser Seite an dem hier abgesondert stehenden kleinen Tuffhügel beobachten. Dieser ist nicht aufgeschlossen, die Einsenkung jedoch ist gut zu sehen.

Der Ausbruch erfolgte zweifellos auch hier durch den pontischen Sand, Ton und Schotter und lagerte sich diesem auf. Leider ist das Liegende des Tuffes nirgends entblößt. Die ganze Tuffbildung hebt sich aus dem alluvialen Inundationsgebiet des Marcal heraus. Die Mächtigkeit der ganzen Masse kann nicht mehr als 15—20 m betragen.

Der Tuff ist in zahllosen kleineren und größeren Steinbrüchen, aus denen die festeren Schichten des Tuffes zu Bauzwecken gewonnen werden, aufgeschlossen und so läßt er sich sehr eingehend untersuchen.

Seinem Material nach ist der Tuff auf dem ganzen Gebiet nicht gleichmäßig. In den gegen Szergény hin gelegenen, also östlichen Steinbrüchen ist er im allgemeinen dichter und härter, während er an der

gegen Magasi zu gewendeten Seite mehr porös ist und leicht zerfällt. In den Szergényer Steinbrüchen ist der Tuff von brecciösen Struktur. Kleinkörnige Asche und tuffige Schichten wechseln mit grobkörnigeren brecciösen Schichten. Zwischengelagert findet man auch dünnere, lockere, konglomeratische Bänke, in denen die grobkörnigen Lapilli durch kein Bindemittel verbunden sind. In den Steinbrüchen von Magasi ist der Tuff schon von mehr lockerem Zusammenhang, mehr sandig, enthält mehr Ton- und Mergelknollen-Einschlüsse und weniger Basalt- und Glaslapilli. In einzelnen Partien war die Bildung nur ein Schlammgeruß. Interessant ist, daß man in diesem Tuff keine Olivinbomben und Geröleeinschlüsse findet.

Petrographisch wurde dieser Tuff schon von Dr. VITÁLIS¹⁾ untersucht, weshalb ich hier nur auf seine Arbeit verweise.

5. Das Basalttuffgebiet der Gegend von Marcaltő.

Diese Bezeichnung stammt von Professor Lóczy.²⁾ Unter dieser Bezeichnung faßte er die in der von der Raab und Marcal gebildeten Ecke, zwischen Egyházaskesző und Magyargencs gelegenen Tuffhügel zusammen. Von ihnen ist nur das Vorkommen von Egyházaskesző ein Hügel, während sich der Tuff von Magyargencs aus dem umgebenden Schotter- und Tonterrain nicht heraushebt. Die beiden Tuffgebiete weichen auch petrographisch einigermaßen ab, ihre Lagerungsverhältnisse aber unterscheiden sich wesentlich von einander, darum bespreche ich sie auch gesondert.

Nördlich von Magyargencs, nächst dem HERTELENDY'schen Meierhof, wird der Tuff in zwei neben einander gelegenen Steinbrüchen zu Bauzwecken gebrochen. Seine Umgebung wird überall von bohnen- und nußgroßem Schotter bedeckt, ja auch der Tuff ist, wie man das in den Steinbrüchen beobachtet, obgleich nur dünn, vom Schotter überdeckt. Der Tuff ist geschichtet und seine Schichten liegen, wie auf der beiliegenden Photographie ersichtlich, horizontal. Die Mächtigkeit der Tuffmasse schätze ich auf 5—6 m. Das Liegende des Tuffes ist nicht abgeschlossen:

Bei diesem Tuffe unterscheidet man schon mit freiem Auge zweier-

1) DR. STEFAN VITÁLIS: A balatonvidéki bazaltok. (Die Basalte d. Gegend d. Balaton.) Budapest, 1909.

2) L. V. LÓCZY: A Marcaltő vidéki tufaterület. (Das Tuffgebiet der Gegend von Marcaltő.)

STEFAN VITÁLIS: Kleinere Mitteilung in der Arbeit: Die Basalte der Gegend des Balaton.

lei Abänderungen. Die eine ist eine ziegelfarbige, aus feiner Asche bestehende Masse, die brüchig ist, am Tage ihre Farbe verliert, grau wird und ganz zerstaubt. Diese Varietät ist völlig gleichartig, enthält keinerlei Einschluß, also auch keine Schotterkörner, wogegen in der anderen Art der Schotter ein gewöhnlicher Gemengteil ist.

Die andere Abart ist von gelblichbrauner Farbe, grobkörnig, breccios und ein zähes, dichtes Gestein, in dessen heller gelblichbrauner Grundmasse Basaltlapilli, Quarzgerölle und gut ausgebildete kleine Oli-



Fig. 9 Der HERTELENDY'sche Tuffsteinbruch in Magyar-Genes (Kom. Vas).

vinkristalle zu erkennen sind. Mit den kristallographischen und optischen Eigenschaften dieser Olivine beschäftigte ich mich schon vor längerer Zeit.¹⁾ Das Gestein ist von Kalzit reichlich durchzogen, ja in seinen Höhlungen fand ich auch kristallisierten Arragonit.

Dieser Tuff ist in zwei neben einander gelegenen Steinbrüchen aufgeschlossen. In beiden sind die Schichten horizontal und von nach NW—SE gerichteten senkrechten Lithoklasen durchzogen. Das ganze Tuff-

¹⁾ Dr. LUDWIG JUGOVICS: Adatok az olivinek optikai ismeretéhez. (Daten zur Kenntnis der Olivine.) Annales Musei Nationalis Hungarici Jhg. 1913. p. 323.

gebiet ist von nicht großer Ausdehnung und an der W-lichen und N-lichen Seite lehnt sich ihm grober, grobkörniger Schotter an, während das Tuffgerölle nach Süden hin ohne scharfe Grenze in dem kleinschotterigen Sandgebiet verschwindet. An der dem Rogát-Wald zugekehrten NW-Seite wird das Tuffgerölle von Basaltgerölle abgelöst. Der Basalt kommt in faust-, ja kopfgroßen Stücken vor, anstehend aber fand ich ihn an der Oberfläche nirgends. Wahrscheinlich bildet er einen im Tuff versteckten Dyke.

U. d. M. besteht der Tuff aus einem bräunlichgelben Glas, das von schönem lichtgelben Palagonit umgeben wird, ja von diesem auch durchzogen ist. Im bräunlichgelben Glas schieden sich nur scharf umgrenzte Olivinkristalle aus, während sich im Palagonit außer dem Olivin auch Feldspatleisten finden, die fluidal angeordnet sind. Auch einige scharf umgrenzte Quarzkörnchen kommen im Tuff vor, die aus den durchbrochenen Sandschichten hineingelangten. Das ganze Gestein ist von kohlen-saurem Kalk durchzogen. Dieser Tuff ist auf Grund der obigen Mineral-kombination ein *Palagonittuff*.

Viel interessanter und von größerer Ausdehnung ist das Tuffgebiet, welches in der Nachbarschaft des vorigen, NW-lich desselben liegt und auf welchem das Dorf Egyházaskesző sich ausbreitet. Es bildet mit Ausnahme der westlichen Seite einen von allen Seiten aus dem Alluvium sich erhebenden sehr sanft abfallenden Hügel, während sich von Westen ein grobkörniger Schotter anschließt, der der östlichste Ausläufer des Kemeser jüngeren, wahrscheinlich pliozänen oder älteren diluvialen Schot-ters ist. Dieser Schotter überdeckte einst den ganzen Tuffhügel, denn seine Spuren sind in den tieferen Partien des Hügels auch heute vor-handen. Die Erosion aber führte ihn an mehreren Stellen mit dem Hu-mus zusammen fort, wie z. B. in den Gassen des Dorfes, wo sich die entblößten Tuffschichten mit ihren systemlosen, hin und her gewundenen Faltungen gut studieren lassen. Um das Dorf herum ist der Tuff in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen.

Der Tuff ist geschichtet, seine Schichten sind aber sehr gefaltet. Die Haupteinfall-Richtungen sind nördlich und südlich, aus diesen Richtungen bewegte sich der Tuff heraus. Am beständigsten ist das Ein-fallen der Schichten an dem nördlich vom Dorf gelegenen Gehänge, hier konnte ich ungefähr an vier verschiedenen Stellen ein nördliches Ein-fallen unter 8—15° messen, vom Nordrand des Dorfes an aber nach S hin liessen sich auf dem ganzen Tuffgebiet nicht zwei gleiche Einfall-richtungen konstatieren, obwohl der Tuff in kleineren Gruben an vielen Stellen aufgeschlossen ist. Die allgemeine Einfallrichtung ist hier die nach Süden. Diese stark wechselnden, systemlosen Faltungsverhältnisse

erklärt das auf einzelnen Teilen des Tuffgebietes erscheinende reichliche Basaltgerölle, bezw. der Ursprung dieses. An der Lehne N-lich vom Dorfe findet man sehr viele faust- bis kopfgroße dichte, seltener poröse Basaltstücke. Auch am Gehänge S-lich vom Dorfe findet man sie, aber weniger. Anstehend ist der Basalt nirgends zu finden und so ist es wahrscheinlich, daß er im Tuff Gänge bildet. Ich sehe in der Eruption des Basaltes die Ursache der Zusammenfaltung und des Zusammenbrechens des Tuffes. Es mag sein, daß die Lava den Tuff an mehreren Orten hinaufhob, an anderen Stellen ihn wieder in Gängen durchsetzte. Die Ursache der Faltung nach vielen Richtungen und der Lithoklasen suche ich darin, daß die Lava durch mehrere kleinere Kanäle an die Oberfläche strebte.

Der Tuff sieht jenem von Szergény— Magasi sehr ähnlich, nur ist er viel gleichförmiger. Er ist ein dichtes, obwohl nicht sehr hartes Gestein. Der Tuffausbruch dürfte ruhig gewesen sein, und bestand zu meist aus Aschenregen und wenigen kleinen Lapilli-Auswürfen. Olivinbomben und andere fremde Einschlüsse finden sich nicht in ihm. Auch die in den übrigen Tuffen häufigen Mergelknollen fehlen. Auch Schottergerölle enthält er nicht, oder nur in sehr geringer Menge, ich fand nur ein Schotterkorn in ihm, während die Schottergerölle im benachbarten Tuff von Magyargencs ein gewöhnlicher Gemengteil sind.

2. Die geologischen Verhältnisse des Gebietes von Čabar, Prezid und Tršće.

(Bericht über die geologischen Detailaufnahmen im Jahre 1915.)

VON DR. OTTOKAR KADIĆ.

(Mit einer Textfigur)

Meine geologischen Detailaufnahmen in Kroatien nach N fortsetzend, bearbeitete ich in diesem Jahr den nördlichen Teil des sog. Gorski kotar: die Umgebung von Čabar, Prezid und Tršće, überall bis zur krainischen Grenze. Der Ausgangspunkt meiner Exkursionen war Čabar, woher ich zeitweilig für mehrtägigen Aufenthalt nach Prezid, Tršće, Milanov vrh und Smrekova draga ging. Besonders wertvoll war für mich die Unterkunft in den herrschaftlichen Forsthäusern der letzten zwei Stationen, da ich von dort aus bequem große, unbewohnte Gebiete begehen konnte. Während meines Aufenthaltes in Čabar wurde mir hierin, außerdem aber auch in vielen anderen Beziehungen die ständige Unterstützung des dortigen Herrschaftsgutes zu teil, weshalb ich dem Großgrundbesitzer von Čabar Herrn Dr. KOLOMAN V. GHYCY auch an dieser Stelle für die auszeichnende Liebenswürdigkeit bestens danke.

Mein diesjähriges Arbeitsgebiet war militärisch scharf bewacht, wodurch die Bewegungsfreiheit ausserordentlich beeinträchtigt wurde. Daß ich trotzdem meine Begehungen ohne Hindernis und ohne Zwischenfall, ungestört durchführen konnte, verdanke ich dem Umstand, daß die kgl. Bezirksvorstehung von Čabar auf Grund der k. u. k. Kriegs- und kgl. ung. Honvédministerialverordnungen mir für meine Ausflüge stets einen der Gendarmerie zugewiesenen Landsturmmann mitgab.

Das aufgenommene Gebiet liegt im nördlichen Eck des Komitates Modruš-Fiume, an der Grenze von Krain und dem rechten Ufer des Čabranka-Baches. Dies Gebiet wird im Osten, Norden und Westen von der Krainer Landesgrenze eingeschlossen, seine südliche Grenze bildet jene gerade Linie, die in west-östlicher Richtung von Polica nach Plešće vorläuft.

Das so abgegrenzte Gebiet wird überwiegend von verkarstetem Kalk und Dolomit zusammengesetzt, nur das flache Ufergebiet der Čabranka besteht aus Tonschiefern und Sandsteinen (Paläodyas). Die aus den Varietäten dieser Gesteine zusammengesetzte, wahrscheinlich mehrere Bildungen umfassende Schichtenfolge gehört zu den ältesten Sedimenten meines Gebietes. Die häufigsten Glieder dieser Schichtenfolge sind: helle und dunkle Tonschiefer, gelbe, glimmerreiche, bankige oder blätterige Sandsteine und Konglomerate. Alle diese Gesteinsarten bilden stellenweise kleinere oder größere zusammenhängende Flecken, größtenteils aber wechsellagern sie miteinander, so daß ich ihre stratigraphische Gliederung, wenigstens in dem bisher begangenen Gebiet, nicht durchführen konnte. Das Fallen und Streichen dieser Schichten ist gewöhnlich deutlich, aber sehr verschieden.

Das letzte Glied der oben behandelten Ablagerungen ist roter Tonschiefer, zu dem stellenweise noch roter Sandstein tritt. Diesen roten Tonschiefer können wir, wo die Tonschiefer-Sandsteingruppe sich mit dem Triasdolomit trifft, als schmalen Streifen fast unterbrochen verfolgen. Wir finden diese Bildung auf den österreichischen geologischen Karten als Werfener Schiefer besonders ausgeschieden. Der an der Grenze der Tonschiefer-Sandsteingruppe und des Triasdolomit auftretende schmale, unregelmässige Streifen der Raibler Schiefer berührt folgende Punkte: in der Gemeinde Čabar finden wir ihn zuerst oberhalb des herrschaftlichen Kastells und unterhalb der Häusergruppe Tropeti; von hier erstreckt er sich in Form eines breiteren Streifens besonders in südlicher Richtung den westlichen Abhang der Wasserscheide zwischen Loknari und Vrhovci zusammensetzend bis zur Gemeinde Tršće. Von Tršće verläuft der Schieferstreifen zuerst nach Südwesten, bei der Häusegruppe Selo biegt er bald in rechtem Winkel nach Südosten und bricht schmaler werdend bei der Ortschaft Sokoli ab. Südlich von Sokoli können die Raibler Schiefer wieder als schmaler Streifen gegen Gerovo zu verfolgt werden.

Das Band des roten Schiefer bezeichnet gleichzeitig die östliche Grenze des über ihn gelagerten Triasdolomites. Der Dolomit fällt entlang der beschriebenen Grenze steil ab, an seinem Fusse finden sich die Raibler Schiefer. Den Dolomithang erklimmend gelangen wir in ein verkarstetes Dolomitgebiet, das nach Westen allmählich in das ebenfalls verkarstete Kalksteingebiet übergeht. Der Triasdolomit begrenzt als unregelmäßige breite Zone in hauptsächlich nord-südlicher Richtung den im Westen sich ausdehnenden mächtigen Liaskalk. Seine östliche Grenze bildet das schon wiederholt erwähnte Band der Raibler Schiefer, seine westliche Grenze verläuft dagegen sehr unregelmäßig entlang des Liaskalkes, stellenweise erstrecken sich lange, breite Ausläufer in das Kalksteingebiet. Ein breiter

Ausläufer erstreckt sich bis an den Ghyczyev vrh. ein anderer langer, schmaler Streifen beginnt beim Ort Lantari und reicht bis zur Häusergruppe Kranjei. Innerhalb des Liaskalkgebietes wäre als isolierte Insel der große Dolomittfleck zu erwähnen, der das Becken von Prezid aufbaut. Am mächtigsten entwickelt ist der Dolomit nordwestlich von Čabar an der Landesgrenze von Krain.

Im erwähnten Dolomitgebiet liegt der Teil zwischen Tršće und Parg bedeutend tiefer, als die davon westlich sich erstreckende zusammenhängende Dolomitmasse. Dieser auffallende Höhenunterschied, besonders aber die am Fusse der steilen Dolomithänge entspringenden Quellen lassen darauf schliessen, daß jenes niedere Dolomitplateau ein abgebrochener, tiefer gesunkener Teil des großen Dolomitgebietes ist. Die Bruchlinie wird durch die erwähnten Quellen, beziehungsweise durch die die Orte Frbežari, Crni lug und Ravnice berührende Grenzlinie bezeichnet.

Der größte Teil meines Aufnahmsgebietes wird von Liaskalk aufgebaut. In den früheren Jahren erkannte ich als Lias schwarzen, bankigen Kalkstein, der mit der hellen Malmzone parallel verläuft. Nördlich von Platak in den Gebirgen Srežnik, Jelenac und Medvejei verliert der Lias seine Einförmigkeit, insofern als zum schwarzen Kalk hellere Kalke und Dolomite treten. In der Nähe der Krainer Landesgrenze gehen die schwarzen Kalke in graue von Kalzitadern durchsetzte Kalke über, die den grauen von Kalzitadern durchsetzten Kreidekalken ähneln. Die stratigraphische Stellung dieses Kalkes könnte erst dann endgültig geklärt werden, wenn die geologischen Verhältnisse des Gebietes in Krain bekannt wären. Zu den Liasgesteinen gehört schließlich noch ein schwarzer Dolomit, den ich heuer zum erstenmal sah. Letzterer findet sich hauptsächlich in der Gegend von Prezid.

In den letzten zwei Jahren habe ich mich viel bemüht, die erwähnten Kalke und Dolomite von einander zu trennen, meine heurigen Aufnahmen überzeugten mich jedoch davon, daß diese Bemühungen zwecklos sind, da nach Norden zu in der Gegend von Smrekova draga, Milanov vrh, Ghyczyev vrh und Prezid alle diese Kalke und Dolomite so sehr mit einander wechsellagern, daß jeder Versuch sie zu trennen sich als ergebnislos erweist.

Von quartären Bildungen fand ich in meinem Gebiet glaziale und fluviatile Ablagerungen.

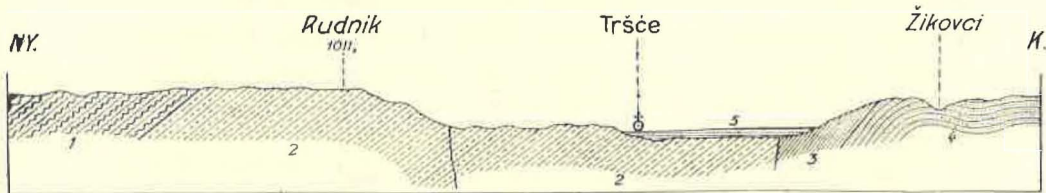
Glaziale Ablagerungen in größerer Ausdehnung beobachtete ich in der Umgebung von Smrekova draga. Nördlich von hier verschwinden die Spuren der Eiszeit. Als letzte Spuren sind jene glazialen Sedimente aufzufassen, die nördlich von Smrekova draga in der bei Lepe njive und an

der Krainer Grenze sich ausdehnen den Praprotna draga Depression abgelagert wurden.

Ausser den glazialen Spuren sind von großem Interesse auch die fluviatilen Ablagerungen, die in meinem Gebiet in der Umgebung von Tršće und Majeri zu finden sind.

In der Umgebung von Tršće verlaufen die aus dem Čabranka-Tal sich erhebenden Rücken des Tonschiefer- und Sandsteingebietes allmählich in den 900 m hohen Vrhovci Hauptgrat, die Wasserscheide. Die kurzen, westlichen Hänge des Hauptgrates bestehen aus roten Raibler Schiefern, die hier ausnahmsweise als ziemlich breites Band aufgeschlossen sind. Auf die Raibler Schiefer folgt der Triaskalk.

Von einer der Höhen bei Tršće gesehen liegt dies Gebiet als Becken vor uns, dessen östlichen und südlichen Rand Raibler Schiefer, dessen westlichen und nördlichen Rand dagegen die steilen Hänge des höheren Dolomitgebietes bilden. Im Becken liegen unregelmäßig verstreute Dolo-



Figur 1. Geologisches Profil der Umgebung von Tršće (1: 25.000.).

1 = Liaskalk; 2 = Triasdolomit; 3 = Raibler Schiefer; 4 = Paläodyas; 5 = Fluviatile Ablagerungen

mithügel, zwischen denen ebene Flächen sich ausdehnen. Diese flachen Teile zerschneiden Wasserläufe und kleinere Bäche, die im Tonschiefer und Sandsteingebiet, sowie im Raibler Schiefergebiet ihren Ursprung nehmen, im Dolomitgebiet endigen sie in Schwinden.

Die Entstehung dieser flachen Gebiete glaube ich auf Grund meiner Beobachtungen folgendermaßen erklären zu können. In die abgesunkene als Becken ausgebildete Depression von Tršće fließen bei stärkeren Regenfällen von den Hängen zahlreiche kleine Bäche und bringen aus ihrem Gebiet den Verwitterungsschutt. Die meisten Wasserläufe entstammen dem an Wasser reicheren Sandstein- und Tonschiefergebiet. Es ist daher erklärlich, daß das die Flächen bei Tršće ausfüllende Material hauptsächlich aus Schieferschutt und Quarzsand besteht. Der Abbruch der bekannten Dolomitscholle erfolgte wahrscheinlich gegen Ende des Tertiär oder zu Beginn des Quartär; die Anfüllung des Beckens dauert somit

seit der Zeit an und fand wahrscheinlich auch im jüngsten Holozän noch nicht ihr Ende. Gelegentlich stärkerer Regenfälle brachten die Bäche soviel Wasser von den Hängen ins Becken, daß die Wasserschwinden die ganze Wassermenge nicht aufnehmen konnten und die angeschwollenen Bäche die Depressionen zwischen den Dolomithügeln überschwemmten, so daß zeitweilig Teiche entstanden. Der durch die Bäche gebrachte Ton setzte sich im Teich nieder. Diese Teiche konnten natürlich nur von kurzer Dauer sein, da das Wasser der Bäche, sobald der Regen aufhörte, sank, das Wasser des plötzlich entstandenen Teiches aber in die Wasserschwinden allmählich abfloß. Der vom Wasser zusammengetragene Schutt blieb aber in den Niederungen des Beckens liegen. Durch eine solche, nur kurze Zeit andauernde Ablagerung konnte natürlich keine besonders mächtige Schichte entstehen, wenn wir aber annehmen, daß diese Vorgänge sich seit Beginn des Pleistozän wiederholten, ist es leicht erklärlich, daß das jetzige flache Gebiet bei Tršće tatsächlich in dieser Art aufgefüllt wurde.

Als Überschwemmungssedimente müssen wir ferner jene kleineren flachen Gebiete auffassen, die längs des Sušica-Baches in der Umgebung der Häusergruppen Križeva draga, Tužki, Grohari und Majeri entstanden. Unter diesen verdient besonders das letztere besonderes Interesse, wo der zeitweilig anschwellende Sušica-Bach auch heute noch an der Auffüllung arbeitet.

Die erwähnten ebenen Ausfüllungen sind auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten von Bedeutung, insofern als sie in dieser kahlen Karstgegend den armen Bewohnern etwas Kulturboden bieten. Deswegen finden sich auch auf dem verhältnismäßig engen Raum mehrere Niederlassungen, wie: Tršće, Selo, Lazi, Frbežari, Crni lug, Ravnice,¹⁾ Srednja draga und Prhutova draga.

Wie ich schon zu Beginn meines Berichtes erwähnt habe, ist der größte Teil meines diesjährigen Aufnahmegebietes eine verkarstete Kalk- und Dolomitgegend. Die Verkarstung ist zwar in den Gebieten beider Gesteine zu beobachten, doch ist der Grad der Verkarstung nicht gleich. Während der mächtige Liaskalk eine unbewohnte, ausschließlich aus Dolinen, Schächten und Höhlen bestehende kahle, höchstens mit Nadelholz bewachsene, wasserlose Gegend bildet, finden wir im Dolomitgebiet vereinzelt doch ständige Quellen, trockene, stark verzweigte Gräben und wenn auch kahle, doch irgendwie bewohnbare Orte. Der größte Teil meines Dolomitgebietes ist ziemlich dicht bewohnt, was das sicherste Zeichen dafür ist, daß der leicht verwitternde Dolomit doch mehr Kulturboden bietet, als das vollkommen kahle Kalkgebiet.

¹⁾ Ravnice bedeutet auf kroatisch flaches Gebiet

Die meisten ständigen Quellen werden da gefunden, wo der Dolomit an den Liaskalk grenzt, wo die Grenze zwischen den beiden Bildungen einen Bruch bildet. Eine solche ständige Quelle ist in erster Linie die Quelle der Čabranka, die an der Grenze zwischen Dolomit und Ton-schiefer-Sandstein entspringt. Ständiges Wasser liefern ferner die Quellen in der Nähe von Kozji vrh, Prezid, Frbežari und anderer Ortschaften, sie treten alle an Brüchen teils zwischen Liaskalk und Triasdolomit; teils aber innerhalb des Dolomites auf.

Der Wasserlauf all dieser Quellen ist sehr kurz, oft verschwinden sie schon nach einigen Schritt Weges an der Oberfläche im Schutt versickerend in der Tiefe. Die Bachbetten im Dolomitgebiet sind gewöhnlich ganz trocken, wenn aber der Regen zunimmt, quillt das Wasser den Bächlein entlang an hundert und hundert Orten hervor, in den trockenen Betten schwillt das Wasser plötzlich an und eilt brausend der Čabranka zu.

Mit diesen eigenartigen und sehr lehrreichen karsthydrographischen Erscheinungen beabsichtige ich mich gelegentlich der monographischen Bearbeitung dieses Gebietes eingehender zu befassen.

3. Geologische Notizen aus dem nördlichen Teil des Komitates Modrus-Fiume.

Von Dr. VIKTOR VOGL.

(Mit zwei Textfiguren.)

Bevor ich im Sommer 1915 meine gewohnte Aufnahmstätigkeit beginnen konnte, führten mich praktische Fragen in die Umgebung von Mrzla Vodica und an den Fuß des Risnjak, wo ich über Kupfer- und Eisenerz-, sowie Kohlenvorkommen Gutachten geben mußte. Die praktische Seite dieser Frage gehört nicht in den Rahmen dieses Berichtes, umsomehr aber jene geologischen, stratigraphischen Beobachtungen, die ich bei dieser Gelegenheit in der näheren und weiteren Umgebung vom Mrzla Vodica machen konnte.

Die Kohlen und die Eisenerze — Pyrit, Limonit, manchmal Hämatit — treten in der Umgebung von Mrzla Vodica in Verbindung mit jenen dunkeln Sandsteinen und Schiefeln auf, die frühere Forscher einheitlich für Karbon ansahen, die aber in neuerer Zeit in ihrem unteren Horizont Versteinerungen der Paläodyas lieferten. Der Umstand, daß von den Paläodyasschiefern nach oben bis zu den roten und grünen Raiblerschiefern eine fortlaufende, ununterbrochene Schichtenreihe führt, daß ferner zwischen letzteren Schiefeln und den dunkleren Liegendgesteinen sogar oft ein allmählicher Übergang beobachtet werden kann, läßt vermuten, daß die Schichtengruppe außer der durch Versteinerungen nachgewiesenen Paläodyas auch jüngere Bildungen, besonders permische, sowie unter- und mitteltriadische Schichten umfaßt. Diese Vermutungen spreche ich nicht zum erstenmal aus, hierauf bezügliche mehr-weniger bestimmte Bemerkungen enthalten schon meine früheren Aufnahmsberichte.¹⁾

In neuerer Zeit setzten in der Umgebung von Mrzla Vodica Eisenerz und Kohlenforschungen ein, durch die die in Rede stehenden Bildungen sehr gut aufgeschlossen wurden. Die zahlreichen Schurfstollen und Gruben, die auf dem südlichen, Šik genannten Abhang des Gebirges, fer-

1) Jahresbericht der kgl ungar. Geologischen Reichsanstalt 1913 und 1914.

ner nordwestlich von Mrzla Vodica in der Suha Rečina, sowie zwischen Mrzla Vodica und Crni lug in der Gegend von Raukari, sogar weit südlich von Mrzla Vodica an den südlichen Hängen des Kostajnovica vrh angelegt wurden, bieten nicht nur einen guten Einblick in die Reihenfolge der Schichten, sondern klären auch die Lagerungsverhältnisse auf.

Über den versteinierungsführenden Schichten der Paläodyas folgen bald schwarze, fett sich anfühlende, kohlige Schiefer, in denen hie und da Kohlenflöze von geringer Mächtigkeit, ziemlich häufig schlecht erhaltene Pflanzenreste vorkommen. Vor einigen Jahren sammelte ich in der Umgebung von Fužine in denselben Schichten Pflanzenstengel, von denen Sektionsgeologe GABRIEL v. LÁSZLÓ feststellte, daß sie von einer Schachtelhalmart stammen. Da aber die Schachtelhalme zuerst im Perm auftreten, müssen wir annehmen, daß diese kohlenführenden Schichten nicht älter als permisch sein können. Mit dieser Annahme stimmt auch ihre Lagerung vollkommen überein.

Über den schwarzen, kohligem Schiefem liegt feinkörniges Quarzkonglomerat von geringer Ausdehnung, das nach oben zu sehr bald von Sandsteinen abgelöst wird; in ihren unteren Lagen treten Pyritlager von verhältnismäßig großer Mächtigkeit auf, während weiter oben infolge der Oxydation des Pyrites Limonite und manchmal Haematite sich zeigen. Diese eisenerzführenden Schichten setzen sich nach oben unmittelbar in die roten und grünen Raibler Schiefer fort.

Die skizzierte Schichtenfolge gilt nicht nur für die nähere Umgebung von Mrzla Vodica, sondern kann auch in der näheren Umgebung der Kostajnovica voda festgestellt werden, ferner noch südlicher in der Nähe von Fužine, einzelne Glieder konnten auf Grund der Erfahrungen bei Mrzla Vodica mit vollkommener Sicherheit sogar zwischen Skrad und Brod na Kupu erkannt werden, obwohl die Aufschlüsse hier bei weitem nicht so günstig sind, als im Gebiet von Mrzla Vodica oder längs der Kostajnovica voda.

Meine Begehung der Umgebung von Mrzla Vodica führte aber nicht nur zur Klärung der Schichtenfolge der sandig-schieferigen Gruppe, sondern erleichterte auch die Deutung der Lagerungsverhältnisse. Die Aufschlüsse am Abhang südlich von Mrzla Vodica, der paläodyadische Fossilfundort neben der Kirche des Ortes, ferner die bei Raukari entlang der nach Crni lug führenden Landstrasse getriebenen Schurfstollen liegen ungefähr auf einer geraden Linie, und auf dieser nord-südlichen Linie können wir nunmehr sozusagen Schritt für Schritt nachweisen, daß diese Schichten eine flache Antiklinale bilden, wie das die rechte Seite des beigefügten Profiles darstellt. Sehr ähnliche Lagerungsverhältnisse finden wir weiter südlich, am Kostajnovica-Bach, wo die Sandstein-Schiefer-

gruppe, mit den Raibler Schichten im Hangenden ebenfalls in flacher Antiklinale aufgefaltet wurde. Das tiefste aufgeschlossene Glied ist hier der kohlenführende Schiefer, die Paläodyas tritt hier nicht zu Tage. Diese Gegend stellt die linke Seite des Profles dar. Nach Beendigung meiner montangeologischen Untersuchungen ging ich von Mrzla Vodica nach Delnice, um meine Sammlung zu meiner begonnenen Liasstudie wenn möglich zu ergänzen. Herr KARL JELINEK, Apotheker in Delnice, dessen eifrige Unterstützung ich schon in meinem vorjährigen Bericht hervorheben konnte, sammelte im vergangenen Winter fleißig und konnte mir viel sehr interessantes Material zur Bearbeitung überlassen. Während meines kurzen Aufenthaltes in Delnice setzte ich die Aufsammlung fört, meistens in Gesellschaft des Herrn JELINEK.

Über das Ergebnis unserer Sammlung wünsche ich jetzt nicht eingehender zu berichten, da ich meine Liasstudie schon begonnen habe und wenn nichts dazwischen kommt sie bald abschliessen kann, so daß sie, wie ich hoffe, spätestens im Herbst 1916. erschienen kann. Ich will nur soviel kurz erwähnen, daß die neueren Sammlungen die Liasfauna von Delnice in noch nähere Beziehung zur Fauna der alpinen grauen Kalke brachten.

Die systematische Kartierung setzte ich darauf zwischen Delnice—Klupa-Brod—Brod-Moravica auf einem Gebiet fort, dessen ungefährer Mittelpunkt die Gemeinde Skrad ist.

Neue stratigraphische Elemente traf ich hier nicht. Den größten Teil des Gebietes bauen schwarze Schiefer und Sandsteine auf, die mit den aus der Umgebung von Mrzla Vodica und Fužine schon genügend bekannten Sandsteinen und Schiefeln identisch sind. Diese Gesteine werden hier zum größten Teil von weitausgedehnten zusammenhängenden Waldungen bedeckt, so daß ich nur soviel feststellen konnte, daß ihr Fallen und Streichen auf Schritt und Tritt wechselt, und daß die meisten der bei Mrzla Vodica nachgewiesenen Gesteinarten auch hier vorhanden sind. Eine so genaue Schichtenreihe, wie in der Gegend von Mrzla Vodica, konnte ich hier wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse und dem häufigen Wechseln des Fallens und Streichens nicht feststellen. Verhältnismäßig weit verbreitet sind hier die kohlen-schmitzigen Schiefer, nicht nur in den zahlreichen tiefen, zerrissenen Gräben des Čeden genannten Waldteiles (zwischen Kulpa-Brod und Brod-Moravica), sondern auch zwischen den zwei Dobra-Armen und südlich vom Skrad vrh, in der Umgebung des Kicel-Berges. Auch das Hangende der kohlenführenden Schiefer, das Konglomerat ist ziemlich häufig; ein Vorkommen von größerer Ausdehnung liegt zwischen den Orten Sleme und Žrnovac (nordöstlich von Skrad), wo es die 633 m hohe Kuppe aufbaut. Doch fand ich es auch sonst — besonders im Čeden genannten Waldteil — ziemlich häufig, bei Rasohe (in der Mitte

der geraden Verbindungslinie zwischen Kulpa-Brod und Brod-Moravica) wurde es bis zum Ausbruch des Krieges in einem verhältnismäßig schwer zugänglichen zerrissenen Graben gebrochen und Mühlsteine wurden aus ihm geschnitten. Der Betrieb dürfte sehr primitiv gewesen sein, die fertige Ware lag noch im Sommer 1915 in der Umgebung der Gemeinde Čedanĵ (Kulpa) im Graben der Landstrasse herrenlos. Auffallend gering ist die Verbreitung der oberen Schichten der Gruppe, der eisenerzführenden Sandsteine. Diese konnte ich — mit stärkeren Eiseninfiltrationen — an einem einzigen Punkt sicher erkennen, und zwar nordwestlich des Ortes Tusti vrh in der Richtung nach der Kote 610 der Eisenbahnlinie. Die tiefsten Paläodyasschichten scheinen zu Tage nicht auszustreichen, von Versteinerungen fand ich wenigsten bisher noch keine Spur.

Die roten und grünen Raibler Schichten spielen, wie überall, so auch hier nur eine untergeordnete Rolle. Als schmaler Streifen begleiten

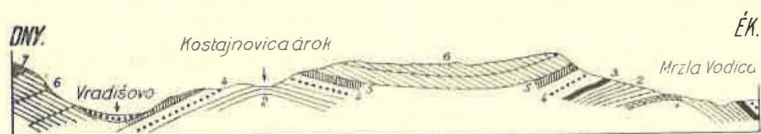


Fig. 1 Profil zwischen Vradišovo (Westlich von Fužine) und Mrzla Vodica.

Maßstab: 1: 50,000; Länge: Höhe = 1: 1

1. Kalk mit Brachiopodenresten (Paläodyas); 2. sandiger Tonschiefer mit Cephalopoden, Brachiopoden u. s. w. (Paläodyas); 3. Kohlenführender Schiefer mit Pflanzenresten (Perm); 4. Quarzkonglomerat; 5 Sandstein mit Pyrit und Eisenoxyden. 6. Rote und grüne Schiefer (Raibler Schichten); 7 Dolomit (obere Trias, Norikum).

sie manchmal das Liegende an der Grenze des Dolomites, oft bleiben sie aber auch aus, in solchen Fällen berührt sich die Gruppe der dunkeln Schiefer und Sandsteine und der Dolomit unmittelbar. Der Dolomit hat schon eine größere Ausdehnung. Oberhalb von Skrad baut er den Skrad vrh (1044 m) auf, und hier dehnt er sich südöstlich von Skrad bis zum Ort Bukov vrh in einem zusammenhängenden Fleck aus, den von mehreren Seiten rote Raibler Schiefer umgeben, als schmaler, oft unterbrochener Streifen. In noch größerer Ausdehnung finden wir den Dolomit im Westen, gegen Delnice zu, am westlichen Rand des Kartenblattes Ogulin-Altenmarkt. Die Grenzen dieses großen Vorkommens konnte ich bis heute nicht abgehen; nach Süden und Südosten dehnt es sich bis zur Gegend von Mrkopalj und Ravnagora aus.

Der Liaskalk besitzt im Vergleich zum Dolomit wieder eine geringere Ausdehnung, sein Auftreten im Kupica-Graben und hievon westlich im Kupjak-Massiv ist mehr vom Gesichtspunkte der Lagerungsverhält-

nisse interessant. Als kleiner Fleck erscheint er auch südlich des Ortes Bukovrh, neben dem westlichen Dobratal im Hangenden des Dolomites des Skrad vrh.

Wie aus meiner Skizze über die Verbreitung der Bildungen hervorgeht, wird das heuer begangene Gebiet überwiegend von dunklen Schiefen und Sandsteinen aufgebaut, deren Grenze im Westen die Drgomelmasse bei Delnice, im Norden, jenseits der Kulpa, die Kalk- und Dolomitberge von Krain, im Osten der zwischen Podstene—Brod-Moravica verlaufende, ebenfalls aus Triasdolomit und weiter nach oben zu aus Liaskalk aufgebaute Saum, im Süden aber die Dolomit- und Kalkketten der Großen Kapela bilden.

Das so abgegrenzte Gebiet besteht hauptsächlich aus Schiefen und Sandsteinen und besitzt abwechselungsreiche Oberflächenformen. Die Bahnlinie Budapest—Fiume schneidet das Gebiet in ungefähr nordost-südwestlicher Richtung und teilt es gleichzeitig in zwei auch hydrographisch und morphologisch verschiedene Teile. Der südöstlich der Bahnlinie liegende Teil hat eher den Charakter einer Peneplain, deren Höhendifferenzen auch im äußersten Fall nicht mehr ausmachen als 200 m. Hydrographisch ist dieser Teil nicht einheitlich, da ein Teil reines Wassers den Dobra-Fluß nährt, ein anderer Teil im Süden im Polje von Ravnagora—Kupjak verschwindet.

Viel einheitlicher ist aus diesem Gesichtspunkt der von der Bahnlinie nördlich und nordwestlich liegende Teil, der vollständig zum oberirdischen Wassersammelbecken der Kulpa gehört. Morphologisch ist dies Gebiet sehr interessant. Abgesehen von der Kalk- und Dolomitmasse des Kupjakberges, sowie der Umgebung des in Liaskalk eingeschnittenen Kopicagrabens, besteht dieser Teil vollkommen aus Schiefen und weichen Sandsteinen, also solchen Gesteinen, die der Erosion weniger Widerstand leisten; die von der Kulpa her fortschreitende regressive Erosion hat heute dagegen schon die Skradvrh-Masse erreicht, die aus Dolomit bestehend, dem weiteren Fortschreiten stärker widersteht; so kann mit dem Sinken der Erosionsbasis des Kulpatales die regressive Erosion nicht mehr Schritt halten, die Gegend der Grabenköpfe wird immer steiler, im Schiefer, im weichen Sandstein entstanden in dieser Gegend sozusagen Wände, die besonders in regenreicheren Zeiten abrutschen und auch die Bahnlinie gefährden. Um die Bahnlinie gegen die häufigen Rutschungen zu schützen, entwässert man den Schiefer neuerdings durch Stollen, was die Schichten aber nur für kurze Zeit daran hindern kann, ihr durch die Erosion gestörtes Gleichgewicht wieder zu erlangen. Eine gründliche Abhilfe ist dies nicht, diese wäre nur durch eine Verlegung der Bahnlinie zu erreichen, sie wäre von Kameral-Moravica über Ravn-

gora nach Delnice, oder noch besser über Ravnagora, Mrkopalj nach Lokve zu führen.¹⁾

In dem bisher begangenen Teil des Gebirges ist dies das dritte, und gleichzeitig in seiner Ausdehnung größte Schiefer- und Sandsteingebiet, das morphologisch stark abweicht von den beiden anderen, jenem bei Fužine und dem bei Mrzla vodica—Crnilug. Während nämlich dieses Gebiet längs der Kulpa tief eingeschnitten ist, mit seinen steil gehängigen Gräben mit großem Gefälle, seinen großen Höhenunterschieden ein sehr junges Aussehen hat, sind die beiden anderen, besonders aber das bei Fužine, schon sehr gereift, nähern sich schon dem greisenhaften Stadium. Ihre Erosionsgräben sind breit, seicht, die Grabenhänge nur schwach geböschet, ihre Höhen von sanften Formen, geglättet, niedrig,

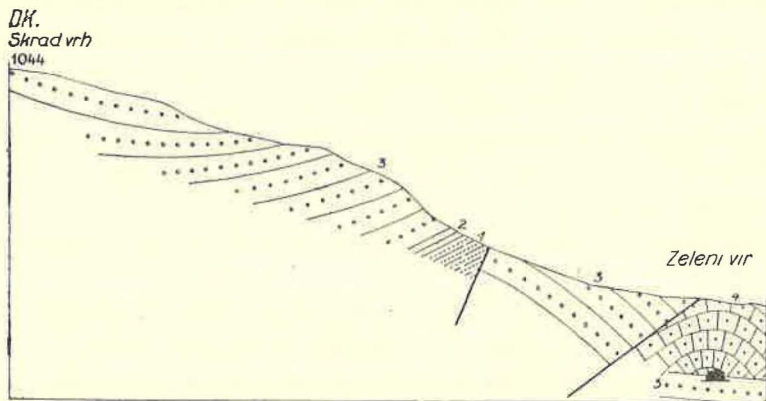


Fig. 2 Profil zwischen Skrad vrh und Zeleni vir (Susica Graben).

Maßstab: 1: 50,000; Länge: Höhe = 1: 1

1. Paläodyas; 2. Raibler Schiefer; 3. oberer Triasdolomit; 4. Liaskalk.

ihre Wasserläufe streben mit schwachem Gefälle dem Ličanka-Bach, beziehungsweise dem Mala voda zu, um mit diesen in den Dolinen des Ličko-polje, beziehungsweise des Polje von Lokve zu verschwinden. Der Gegensatz zwischen einer Oberfläche mit unterirdischer Entwässerung und einer solchen mit normalem Abfluß fällt hier, wo beide Typen nahe bei einander liegen, stark auf.

Und dennoch: wir haben keinen Grund zur Annahme, daß die Ausbildung dieser zwei Gebiete früher begonnen hätte als die des Gebietes längs der Kulpa; der ganze Unterschied findet eine einfache Erklärung

¹⁾ Dasselbe riet ich im Jahre 1914. nach Begehung des Terrains der Direktion der M. A. V. Ludwig v. Lóczy,

in dem Umstand, wie diese Gebiete mit der Erosionsbasis: dem Meere zusammenhängen. Die Gebiete bei Fužine und Mrzla vodica werden rings umgeben von Karstgebieten, ihre Wasserläufe gelangen daher nicht oberirdisch zum Meere, sondern fließen vom Rande des Sandsteingebietes an unterirdisch. Dadurch — daß nämlich das Wasser in Dolinen und Wasserschwinden abfließt — besitzen die Gewässer des Gebietes keine oberflächliche Erosionskraft, die unterirdischen Wasserläufe, die ihr Wasser tief im Niveau des Meeres abgeben, erschließen kaum, oder nur sehr langsam oberirdische Wege auf den hohen Karstplateaus. Das Gebiet längs der Kulpa besitzt dagegen den hydrographischen Charakter eines Gebietes mit normaler oberirdischer Entwässerung; seine Erosionsbasis, das Tal der Kulpa wird ständig vertieft, was auch die rückgreifende Erosion ständig wirksam erhält. Besondere Umstände, auf die ich schon früher zu sprechen kam, die im Hintergrund sich erhebende Dolomitmasse, die dem Rückgreifen der Erosion eine zeitlang Widerstand leisten kann, um nachher durch größere Massenrutschungen diese wieder zu beleben, die mit dem Einschneiden der Wasserläufe Hand in Hand gehenden hohen Dolomitwände machen das juvenile Aussehen der Gegend noch charakteristischer.

Die Lagerung der Schiefer und Sandsteine ist im ganzen Gebiet sehr gestört. In dem schon erwähnten Čeden genannten Waldteil fallen die Schichten meistens nach Norden, Nordosten oder Nordwesten, nicht selten ist aber auch das Fallen nach Westen, Osten oder Süden. Im Raum zwischen den zwei Dobra-Bächen ist das südliche Fallen etwas beständiger; so sah ich im Gebiet der Vereinigung der beiden Dobra-Bäche, im südlichen Dobratál die kohlenführenden Schiefer, in ihrem Hangenden mit Sandsteinschiefern, bald mit sehr dickbankigem Sandstein. An anderen Orten (unter anderem in der Umgebung von Brezje, Pečišče, Risnatac) fallen diese Schichten mit ziemlicher Beständigkeit nach Südosten. Südlich des Dolomites des Skrad vrh bis zur Umgebung von Ravna-gora wendet sich das allgemeine Fallen ähnlich dem des Čeden eher nach Norden (N, NE, NW).

Mitten aus diesen unruhig gelagerten Schiefen und Sandsteinen erhebt sich die Masse des zum großen Teil aus Dolomit bestehenden Skrad vrh, südlicher in der Gegend von Veliki Kicel eine kleinere Dolomitscholle und drei weitere kleinere-größere Dolomitschollen nördlich des Skrad vrh, längs der Luisenstrasse. Das Fallen kann in diesen Dolomiten nur selten beobachtet werden, am häufigsten noch am Skrad vrh, wo ich meistens südwestliches, oder westliches Fallen beobachtete. Zweifellos ist aber dieser Berg eine zerbrochene Masse, die im Norden, Westen und Südwesten auf den umgebenden Schiefen lagert, während sie

im Südosten und Osten wahrscheinlich durch Brüche von diesen getrennt wird.

Am meisten gestört ist das Gebiet des Kupjak westlich des Skrad vrh und in dem östlich hiervon liegenden Kupicagraben. Beim Eingang des durch den Kupjak-Berg führenden Kupjak-Tunnel von Fiume her beobachten wir verkehrte Schichtenfolge. In beinahe südlichem, südwestlichem Fallen liegen über dem die Hauptmasse des Berges aufbauenden Dolomit rote Raibler Schiefer, auf diesen aber die Gesteine der Gruppe der unteren dunklen Sandsteine und Schiefer. Hier haben wir es somit zweifellos mit einer überkippten Falte zu tun.

Merkmale starker Störungen zeigt auch der tiefe Kupica-jarak, der unmittelbar westlich von Skrad — in dieser Gegend in Liaskalk — mehr als 300 m tief eingeschnitten ist. Ungefähr unterhalb der Bahnstation von Skrad, in einer Seitenschlucht des Haupttales der Kupica öffnet sich auf deren Sohle eine Höhle mit hohem Eingang, aus der eine sehr starke Vacluse-Quelle entspringt und die ganze Höhle als See ausfüllt.

Die Liasschichten lagern hier über der Höhle in schöner Wölbung, über die von zwei Seiten schuppenförmig Triasdolomit überschoben ist. Auf dem Grund der Höhle lagert ziemlich horizontal, daher etwas diskordant mit den hangenden Liasschichten ebenfalls Triasdolomit. Diesen Punkt und die Fortsetzung nach Osten gegen den Skrad vrh stellt das 2. Profil dar. Die Fortsetzung nach Westen über die unteren Schiefer und Sandsteine der Umgebung von Radočaj—Buzin bis zur überstürzten Scholle des Kupjak und von da weiter bis zur beinahe horizontal lagernden Dolomit- und Kalktafel des Drgomelj bei Delnice konnte ich im vergangenen Sommer nicht erforschen.

4. Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Karlobag—Jablanac (für das Jahr 1914 u. 1915.)

Von Prof. FERDO KOCH.

(Mit zwölf Textfiguren.)

Durch den Ausbruch des Weltkrieges im Sommer 1914 mußte ich meine Aufnahmsarbeiten abbrechen. Im Sommer 1915 konnte ich jedoch diese Aufnahmen des Blattes Karlobag—Jablanac fortsetzen, resp. doch die Feldarbeiten zu Ende führen. Nebst einer Übersicht der betreffenden neueren Literatur soll hier ein kurzer zusammenfassender Bericht über dieses Aufnahmsgebiet dargeboten werden. Das paläontologische Material — insoferne es noch nicht bearbeitet ist — befindet sich zum größten Teile in Verwahrung und Aufarbeitung in der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt. Das Blatt Karlobag—Jablanac (Zone 27, Kol. XII) ist im Messtischblattformat 1:25,000 aufgenommen und es sind alle vier kolorierten Sektionen nebst Legende als Manuskript der Kartensammlung der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt einverleibt. Die Karte wird sobald die Möglichkeit eintritt, als eine weitere Edition der geologischen Übersichtskarte des Königreiches Kroatien-Slavonien im Maßstabe 1:75,000 erscheinen. Einige diesem Berichte beigefügte geologische Bilder verdanke ich Herrn Dr. SZIMONOVICS in Zombor.

Literatur.

- GORJANOVIĆ—KRAMBERGER: D.: Geologijske i hydrografijske crtice sa Velebita. Societas hist. nat. croatica. Zagreb, 1900.
- GRUND A.: Die Karsthydrographie (Geograph. Abh. v. Penck, Wien, 1903).
- KIŠPATIĆ M.: Bauxite des kroat. Karstes und ihre Entstehung (N. Jahrb. Min. Bb. 34, 1912. p. 513).
- Rude u Hrvatskoj (Rađ. Südslav. Akad. Zagreb, 1901).
- KOCH F.: Geologische Übersichtskarte Kroatien—Slavoniens. Zagreb. Blatt Medak Sv. Rok (1909). Gračac—Ermain (1914). Kuin—Ervenik (1914).
- Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Karlobag—Jablanac (Jahresbericht d. kgl. ung. geol. R.-A. für 1911, Budapest 1913, pag. 93; Jahres-

- bericht der kgl. ung. geol. R.-A. für 1912, Budapest 1913, pag. 66 und Jahresbericht der kgl. ung. geol. R.-A. für 1913, Budapest 1914, p. 94).
- KOCH F.: Vorläufiger Bericht über die bisher erzielten Resultate der geologischen Neuaufnahme des kroatischen Karstgebietes; Berichte der geol. Kommission der Königreiche Kroatien-Slavonien Zagreb, I. 1911. pag. 14.
- Zur Geologie des Velebitgebirges und des Kroat. Karstgebietes; Bericht der geol. Kommission der Königreiche Kroatien-Slavonien II. Zagreb, 1912. p. 11.
- Erläuterungen zur geologischen Karte des kroatischen Anteiles des Blattes Pago (Zone 28. Col. XII). Berichte der geol. Kommission der Königreiche Kroatien-Slavonien III. und IV. Zagreb, 1914. pag. 1.
- Bericht über die im Jahre 1913 durchgeführten Aufnahmsarbeiten im Velebit und in der Lika. Bericht der geol. Kommission der Königreiche Kroatien-Slavonien III. und IV. Zagreb, 1914. pag. 27.
- SCHENKEL TH.: Karstgebiete und ihre Wasserkräfte Wien und Leipzig. 1912.
- SCHUBERT R. Zur Geologie des österr. Velebit (Jahresbericht k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 345),
- Geologija Dalmacije Zadar, 1909.
- Über das Vorkommen von Fusulinenkalken in Kroatien und Albanien. Verh. der k. k. geol. R.-A. Wien, 1912.
- Über die nutzbaren Minerallagerstätten des kroatischen Karstes (Montan. Rundschau Wien, V. 1913. pag. 533).
- Erläuterungen zur geologischen Karte d. österr.-ungar. Monarchie Medak-Sv. Rok. (Österr. Anteil 1910). K. k. geol. R.-A.
- Geologischer Führer durch Dalmatien (XIV. Bd.) und durch die nördliche Adria. (XVII. der Sammlung geol. Führer. Berlin, Bornträger, 1909 u. 1912).
- und L. WAAGEN. Erläut. zur geol. Karte d. österr.-ungar. Monarchie. Pago. (Österr. Anteil, 1912). K. k. geol. R.-A., Wien.
- TERZAGHI K. v.: Beitrag zur Hydrographie und Morphologie des kroat. Karstes. (Mitt. Jahrb. kgl. ung. geol. R.-A. XX., 1913, pag. 253.)
- TUČAN FR.: Terra rossa, deren Natur und Entstehung (Neues Jahrb. Min. Bd. 34., 1912, pag. 401.).
- Zur Bauxitfrage, Zentralblatt für Min. Stuttgart, 1913. pag. 65, 387, 495, 668, 768. —
- WAAGEN L.: Erläuterung zur geologischen Karte Carlopago-Jablanac (Österr. Anteil.) K. k. geol. R.-A., Wien 1910,

I. Übersicht der stratigraphischen Verhältnisse.

1. **Karboformation.** Bildungen dieser Formation kommen nur im südöstlichen Teile unseres Gebietes vor, wo sie die Fortsetzung und zugleich den Abschluß des Karbonaufbruches der Lika darstellen. Den Kern des Aufbruches Brušani—Oštarije bilden dunkle bis kohlen schwarze Kalke mit Schieferereinlagen. Nach der vorhandenen Fauna (*Productus semireticulatus*, *Productus sumatrensis*, *Temnochilus* sp., *Neoschwagerina craticulifera*) und Flora (*Mizzia* und *Stolleyella velebitana* SCHUB.) sind diese Kalke den *Auernigschichten* (mittleres und oberes Oberkarbon) gleichzustellen. In den obersten Partien dieses Schichten-

komplexes sind bis erbsengroße kugelige *Neoschwagerinen* stellenweise besonders häufig.

Das Hangende dieser Schichten bildet eine mächtige Folge von hellgrauem, gelb anwitterndem Dolomit mit Mergelnestern. Diese Dolomite sind gut gebankt und ebenso wie die darunter lagernden Kalke, stark gepresst und meist saiger gestellt (siehe Fig. 1). In denselben kommen häufig neben *Neoschwagerina craticulifera* noch Kalkalgen vor (*Miszia* und *Stolleyella*). Vielfach wird *Neoschw. craticulifera* schon als für



Fig 1. Steilgestellte Dolomite des obersten Karbon an der Strasse von Brušane nach Östarije

permische Bildungen bezeichnend angesehen, doch ist mir diese Ansicht für unsere Schichten nicht recht stichhältig. Diese Foraminifere kommt nämlich nebst den erwähnten und für das Oberkarbon des Velebit charakteristischen Kalkalgen auch in den vorhererwähnten tiefern als sicheres Oberkarbon festgestellten Bildungen vor. Man könnte demnach diese Dolomite nur als oberstes Oberkarbon oder als Übergangsbildungen mit Permokarbon bezeichnen.

2. Permokarbon, Permformation. Zwischen den erwähnten Neoschwagerinen-Dolomiten und den unteren Werfener Schichten schaltet sich eine mächtige Lage von Konglomeraten, Sandsteinen

und Schiefen ein. Dieselben sind verschiedenfarbig, rot bis dunkelbraun, meist jedoch rostfarbig und führen, außer undeutlichen Pflanzenresten in den Schiefen, keine Fossilien. Die Lage dieser Bildungen, sowie auch der Umstand, daß denselben an vielen Stellen (besonders am Talgehänge zwischen Novoselo und Brušane) rote Sandsteine und sandige Schiefer eingeschaltet sind, welche ganz den permischen Grödner Schichten entsprechen, ist uns ein Beweis, daß wir es hier schon mit sicher permischen (paläodyadischen) Bildungen zu tun haben.

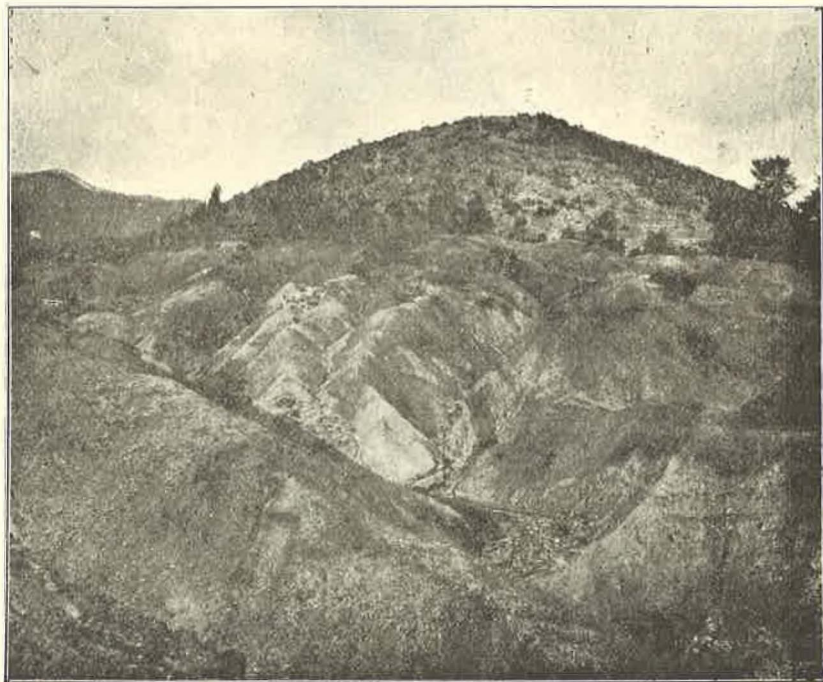


Fig. 2. Erosionschluchten in karnischen Mergel- und Jaspisschiefern. Berg Šuntinica (754 m) bei Donje Pazarište (Die Kuppe ist Hauptdolomit.).

3. Triasformation. Einen beträchtlichen Anteil am Aufbau unseres Gebietes haben Triasbildungen. Die geringste Verbreitung von denselben haben die Werfener Schiefer. Die meist roten oder grauen glimmerigen Sandschiefer (Seiser Schichten) begrenzen den SE-Rand der Karbonaufbrüche von Brušane—Oštarije und Trnovac, wogegen sie an den NW-Flügeln beider Aufbrüche abgesunken sind. Nur ein kleiner Rest von denselben ist bei Gušte auf dem permischen Basalkonglomerate hängen geblieben. Nebst undeutlicher Reste von Zweischa-

lern (*Anoplophora fassaensis*) fand ich nördlich von Dukino vrelò bei Trnovac *Pseudomonotis venetiana*, welches Fossil als leitend für die Seiser Schichten angesehen wird, doch kommt es in den alpinen Werfener Schichten wie auch in Kroatien bei Zrmanja in den Campiler Schich-

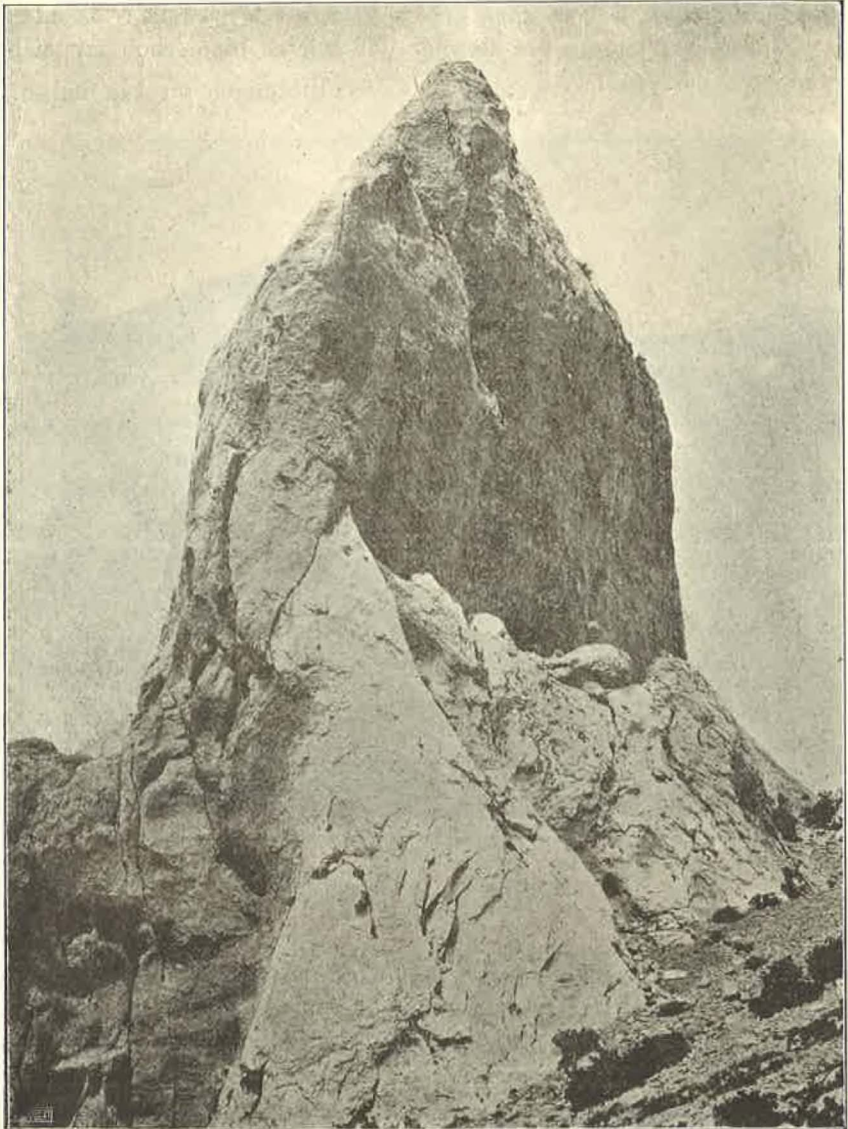


Fig. 3. Strogir oberhalb Jablanac. Säulenförmige Verwitterungsform des Breccienkalkes der Unterkreide.

ten vor. Unser Exemplar befindet sich auf einem rötlichgelben glimmerigen sandigen Kalke, der den roten Seiser Schichten eingelagert ist. Darüber folgt dann eine geringe Decke eines graugelben, sehr brüchigen dolomitischen Kalkes mit *Naticella (Natiria) costata*, welche schon als Leitfossil der Campiler Schichten gilt.

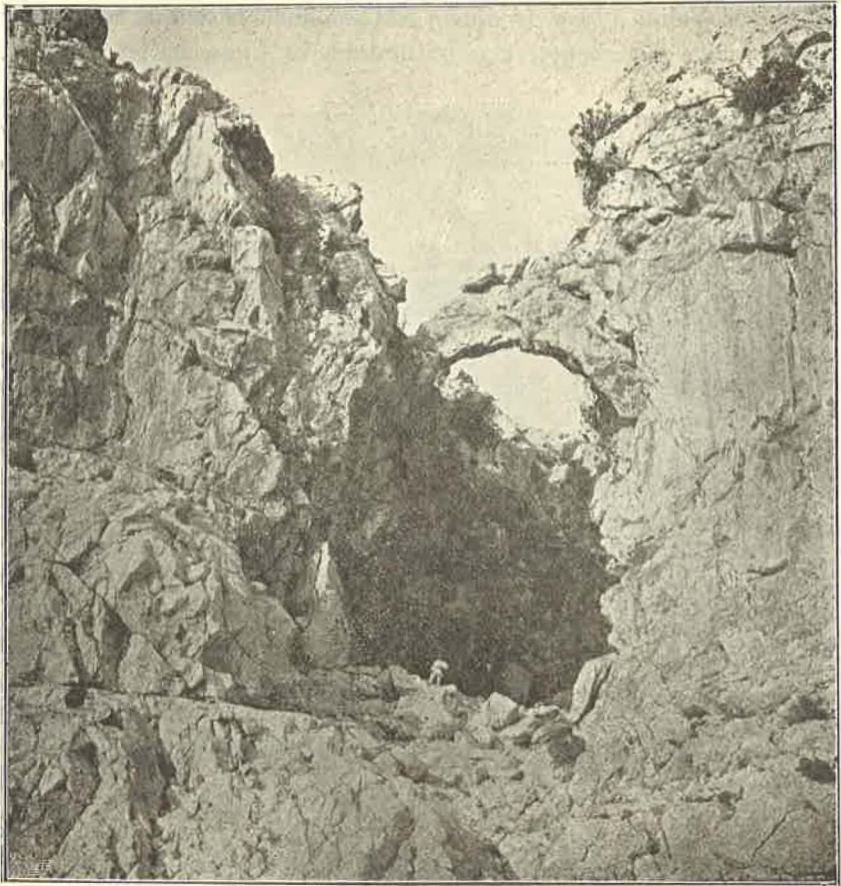


Fig. 4. Šuplja draga bei Zivi bunari unweit von Jablanac. Naturbrücke im Breccienkalk der Unterkreide.

Eine mächtige Verbreitung haben Sedimente der ladinischen Stufe, wogegen anisische Bildungen hier nicht vorhanden sind. Als unterladinisch sind Kalke und Schiefer — Buchenstein-Wengener Schichten — aufzufassen. Die Kalke sind meist bläulichgrau, oft rot gesprenkelt, hie und da gebankt, am häufigsten

jedoch plattig und mehr minder stark gefaltet. An vielen Stellen führen diese Kalke Hornsteinknollen. Fossilien fand ich bisher keine. Ein kleiner Aufschluß von Knollenkalken kommt am Oštarijsko polje bei Stupačine, ein ebensolcher im Okruglji dolac auf Jadovno vor. Die Hauptmasse bildet den Kalkzug am NW-Gehänge des Velebit von Penovica, nördlich vom Pezelj vrh und Crna greda, über Petrova ploča, Škradelina bis nahe von Velika Plana. In diesen Kalken sind hie und da meist grüne Sandsteine und Konglomerate mehr nesterartig eingeschaltet, besonders

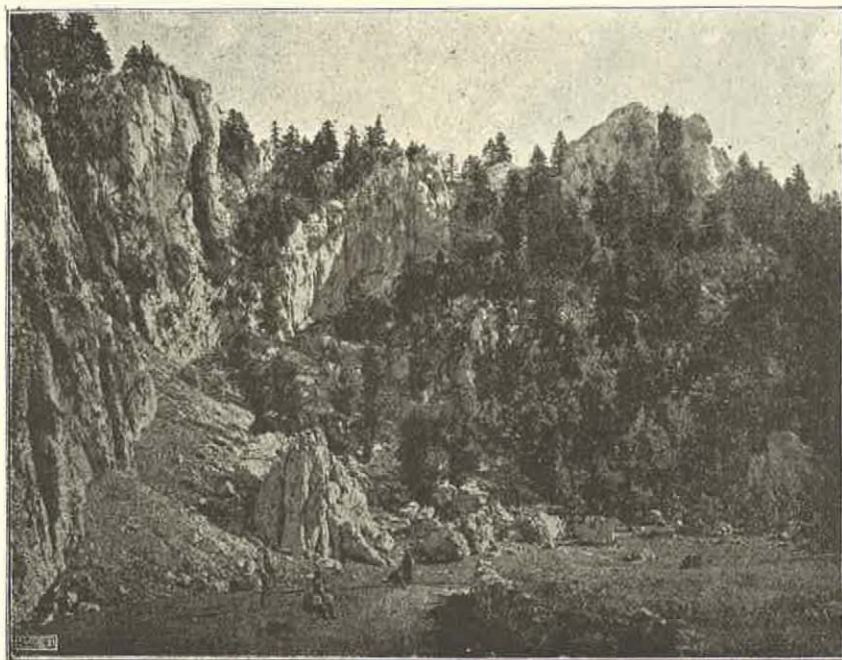


Fig. 5. Filipov kuk. Im Vordergrunde permische Sandsteine, sie stoßen unmittelbar an die Felsen des Unterlias. Etwas weiter rechts vom Bilde verschwindet der Crni potok in einem Riesenponor.

im Quellgebiete des Popovača potok bei Donje Pazarište. Im Tale dieses Baches und an den Talgehängen besonders bei Marića bare kommt eine Menge großer zentnerschwerer Rollstücke dieser klastischen Gesteine vor. Diese meist kugeligen Rollstücke haben eine konzentrische schmutziggelbgrüne Verwitterungsschale, welche sich leicht ablöst. Neben solchen Sandsteinen kommt im Kalke zwischen Marića bare und der Raspavica (Sovjak) eine bedeutende Lage von meergrüner Pietra verde vor, weshalb diese Stelle als *Modra ploča* (blaue Platte) benannt ist. Gegen

oben zu werden diese Kalke heller und massiger, so daß der Übergang in die oberen ladinischen weißen Diploporenkalke ganz allmählich geschieht, wodurch an vielen Stellen eine sichere Trennung beider Kalkkomplexe sehr erschwert wird.

Die Wengener Schiefer haben ihre Hauptentwicklung in der Umgebung von Donje Pazarište. Geringe Ausbisse solcher Schiefer beobachtet man mancherorts an der Grenze der Diploporenkalke. Es sind das schwarze, sehr zerbröckelnde Schiefer mit Zwischenlagen von graubraunen Sandsteinen mit spärlichen Pflanzenresten. Von Versteinerungen

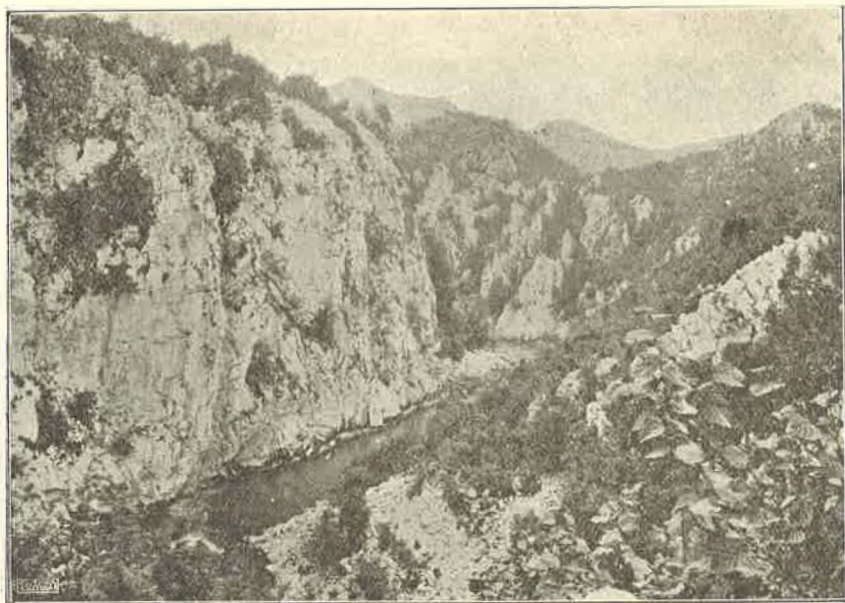


Fig. 6. Der Lika-Fluß bei Kaludjerovac.

kommen Gastropoden, Zweischaler und Cephalopoden vor (Marića bara, Popovača potok, Matrunjača). Diese Schiefer begegnet man auch eingefaltet in den vorerwähnten grauen Kalken, so z. B. am Wege von Pazarište zur Bubenica-Quelle, wo sie die selbe Fauna enthalten.

Die oberladinischen Diploporenkalke bilden den Kern des Aufbruches der Stirovača-Antiklinale und erstrecken sich von da in einem bald breiteren, bald schmälere Züge über das Klemensko bilo, Sundjerac, Raspavica, Crna greda, Bužimsko bilo, Jadovno und Bogiča šuma bis nach Trnovac, wo sie an der Bruchlinie des NW-Flügels des Karbonaufbruches abschneiden. Im NW bei Velika Plana und im

SE bei Trnovac umklammern diese Kalke nebst den jüngeren Trias- und Jurabildungen die Stirnränder des mitteltriadischen Aufbruches von Pazarište.

Diesen Kalken sind besonders in den oberen Partien Dolomite eingelagert, ja nach oben zu sind sie oft ganz durch Dolomit ersetzt. Wo diese Dolomite unmittelbar an den Hauptdolomit stoßen (wo nämlich die dazwischen lagernden Raibler Schichten fehlen) kann man sie doch dadurch unterscheiden, daß sie schön weiß und zuckerkörnig sind, der Hauptdolomit aber von licht- bis aschgrauer Farbe und dichterem Zusammensetzung ist.

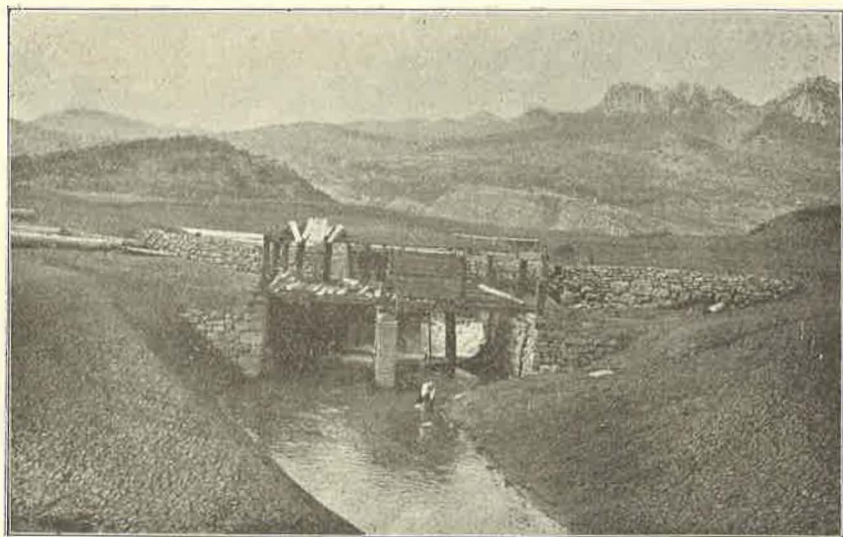


Fig. 7. Säge auf einem Likaponor im Lipovo polje bei Kosinj.

Von karnischen Bildungen, welche wir hier unter der Bezeichnung Raibler Schichten zusammenfassen, kommen bunte, meist rote und grüne mergelige Schiefer, Sandsteine, Konglomerate und Jaspise vor. Bauxite sind als Begleiter dieser Schichten sehr häufig. Ein mächtiges Jaspislager bildet der Berg Šuntinica bei Donje Pazarište (siehe Fig. 2). In den tiefen Wasserrissen, welche das südliche Gehänge dieses Berges zersägen, sieht man die bunten karnischen Mergel- und Jaspisschiefer bloßgelegt und es sind dieselben vielfach gefaltet, reich an Paraklasen und deutlichen Flexuren.

Von norischen Bildungen kommt hellgrauer Haupt-

dolomit vor, welcher den Triasaufbruch des nördlichen Velebit in einer mehr minder mächtigen Lage umsäumt. Versteinerungen konnte ich in diesem Dolomite bisher nicht finden, es ist jedoch die Zugehörig-

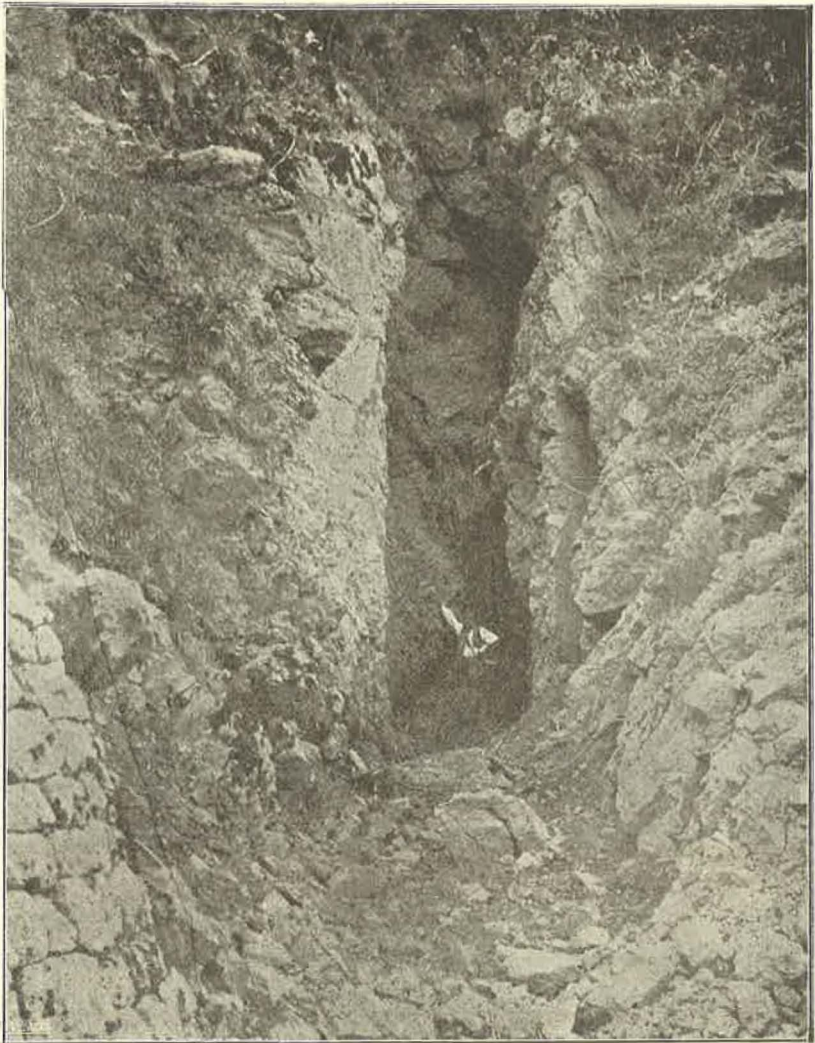


Fig. 8. Likaponor im Jurakalke am Rande des Lipovo polje.

keit dieses Dolomites zur norischen Stufe dadurch genügend gesichert, daß derselbe immer ober den karnischen und unter den liassischen Bildungen lagert.

4. **Juraformation.** Bei der Gliederung der jurassischen Sedimente konnten die liassischen Bildungen von den oberjurassischen Korallenkalken getrennt werden. Die Basis bilden auch hier, wie sonst im Veletbitgebirge, dunkelgraue, gebankte Kalke mit undeutlichen Fossilresten. Diese Kalke gehören zum Unterlias. Darüber folgt ein mächtiger Komplex von mittel- und oberliassischen Bildungen. Zum Mittellias gehören die Lithiotiskalke. Sie sind durch ihren Fossilreichtum sehr leicht von den unteren grauen Kalken zu unterscheiden.

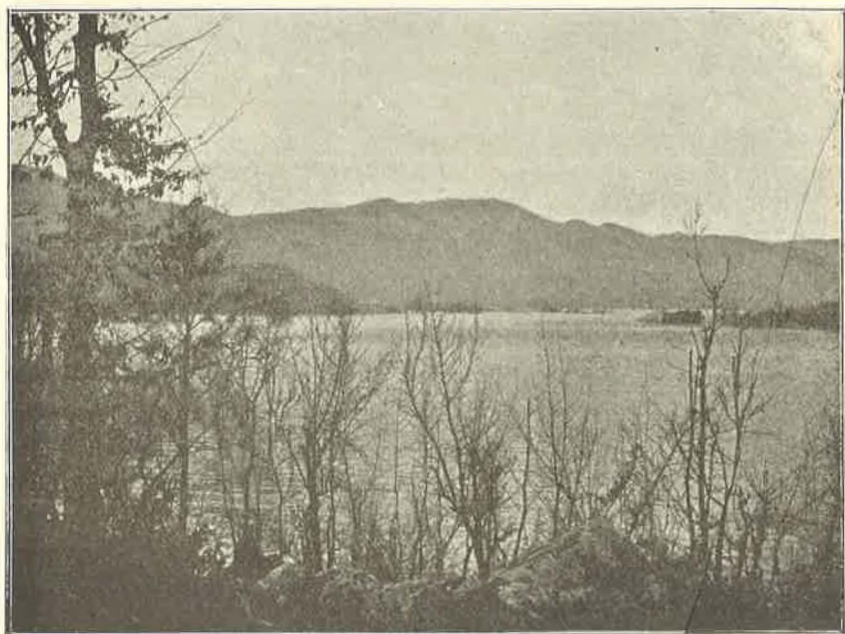


Fig. 9. Überschwemmungssee Lipovo polje bei Kolinj.

Dolomitische Lagen sind beiden Kalkkomplexen eingeschaltet. In diesen Kalken kommen nebst zahlreichen *Lithiotis problematica*, auch *Megalodus pumilus*, *Terebratula rozsoana*, *Vola alata*, *Nerinea atava*, undeutliche Cephalopodenreste usw. vor. Über diesen von Fossilien erfüllten Kalkbänken folgen plattige, rötlich oder blaugraue Mergelkalke ohne Fossilien. Unregelmäßige, an Lithiotiden erinnernde Flecken und Wülste charakterisieren diese Kalke. Diese Fleckenkalke und eine darüber folgende schmale Dolomitzone gehören zum Oberlias. Über der Dolomitzone folgen dunkelgraue, fast schwarze Korallenkalke (*Cladocoropsis mirabilis* FELIX), welchen auch Dolomit eingelagert ist. Nach oben

sind diese Kalke mehr brecciös, werden auch heller, so daß eine Trennung derselben von den unterkretazischen Breccienkalken häufig kaum möglich ist. Im südöstlichen Teile der Lika (Donji Lapac, Poštak oberhalb von Zrmanja) kommen ober diesen Cladocoropsiskalken rötlichgelbe Plattenkalke und weißer Dolomit des Tithon vor, welche aber im Velebit fehlen. Diese Cladocoropsiskalke habe ich als oberjurasisch im allgemeinen bezeichnet, doch könnten sie vielleicht auch noch mitteljurasisch sein, das heißt als brauner Jura (Dogger) aufgefaßt werden.

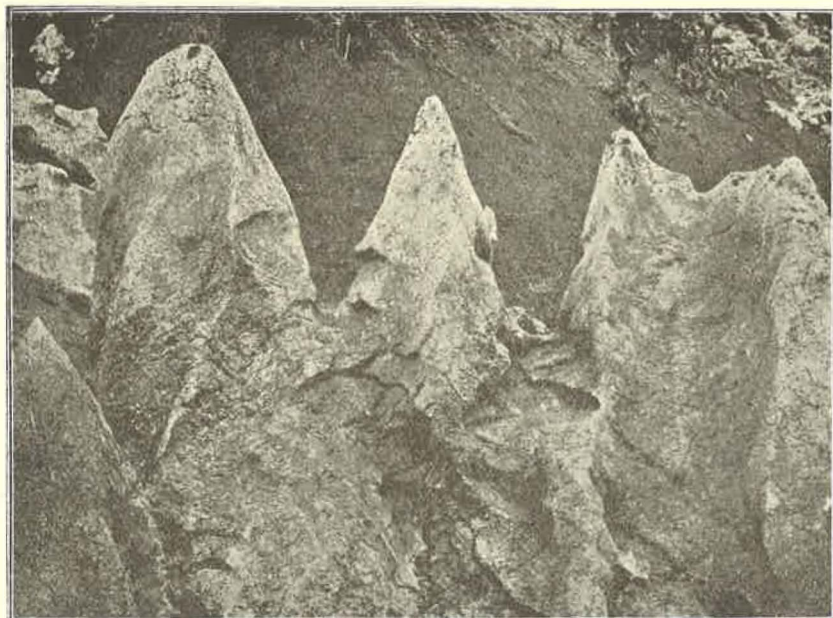


Fig. 10. Durch subterrane Korrosion bearbeitete und nachträglich von der Decke durch Regen entblöbte Kalke der Unterkreide bei Krušćica.

5. Kreideformation. Die grauen massigen Breccienkalke der unteren Kreide bilden am Küstengehänge des Velebitgebirges jene schroffen, zackigen Felswände, die sich in einem Zuge in der Höhe von 300 über 800 m von NW nach SE erstreckén. Dieselben bizarren Terrainformen (siehe Fig. 3 u. 4) bildet dieser hoch verkarstete Gesteinskomplex auch im nordöstlichen Flügel der Velebitaufwölbung, nämlich in der Lika. Die Küste entlang des Velebitkanals bilden bis zur Höhe von beiläufig 300 m graue, rotgeäderte, selten weiße Kalke der oberen Kreide. Außer Bruchstücken von Rudisten beobachtete ich keine Fossilien. Oft sind diese Kalke brecciös, besonders in den

tieferen Partien, auch ist die Verkarstung derselben schon sehr fortgeschritten, so daß ähnliche landschaftliche Formen entstehen wie bei den Kalken der Unterkreide, man kann jedoch meist noch immer eine gewisse Schichtung erkennen. Im Bereiche des Blattes Karlobag—Jablanac kommen in den Kreidebildungen keine Dolomite vor, wie dies im dalmatinischen Küstengebiete des Velebit¹⁾ der Fall ist. In dem nach Ost anschließenden Gebiete (Blatt Gospić—Korenica) beobachtete ich aber dem Rudistenkalk mehrmals eingelagerte Dolomite, so bei Studenci, Ljubovo zwischen Perušić und Bunić.

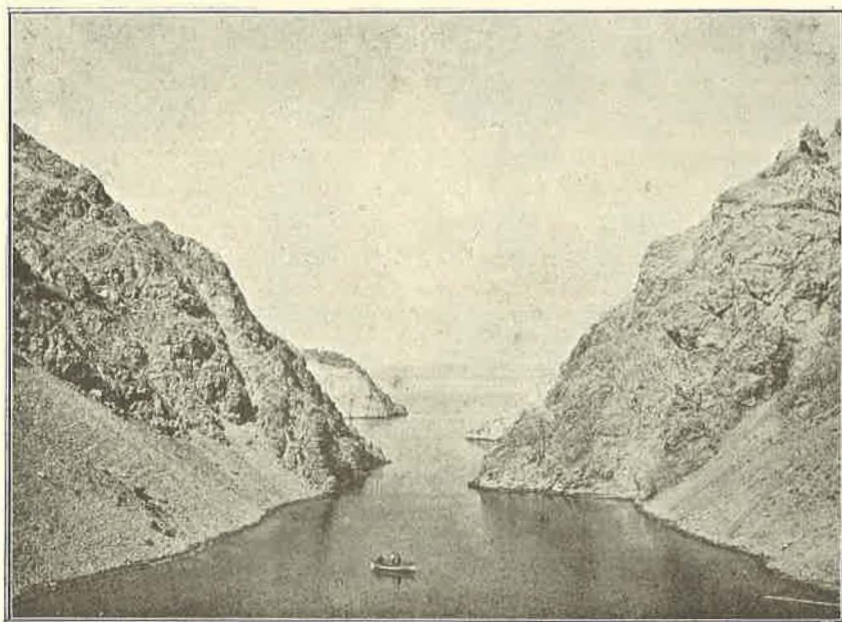


Fig. 11. Die Zavratića-Bucht bei Jablanac.

6. Tertiärformation. Von tertiären Bildungen kommen Konglomerate nebst sandige gelbliche Mergel vor. Die Verbreitung der Konglomerate ist hauptsächlich an das Plateau, welches der Rudistenkalk im Küstengebiete an der Grenze zur Unterkreide bildet, gebunden. Dieses Gebiet hebt sich durch seine üppigere Vegetation deutlich von den kahlen Steilwänden der Kalkmassen der Unterkreide, wie auch vom beinahe ganz vegetationslosen Küstenstriche des Rudistenkalkes ab. Diese Verhältnisse wurden zum großen Teile durch das Zuschwemmen von Auf-

¹⁾ Und an der Krainergrenze. *Lóczy*.

lösungsprodukten vom Gebirgskörper bedingt, noch mehr jedoch lieferten die Konglomerate durch ihren Zerfall in Schotter und das dadurch frei-

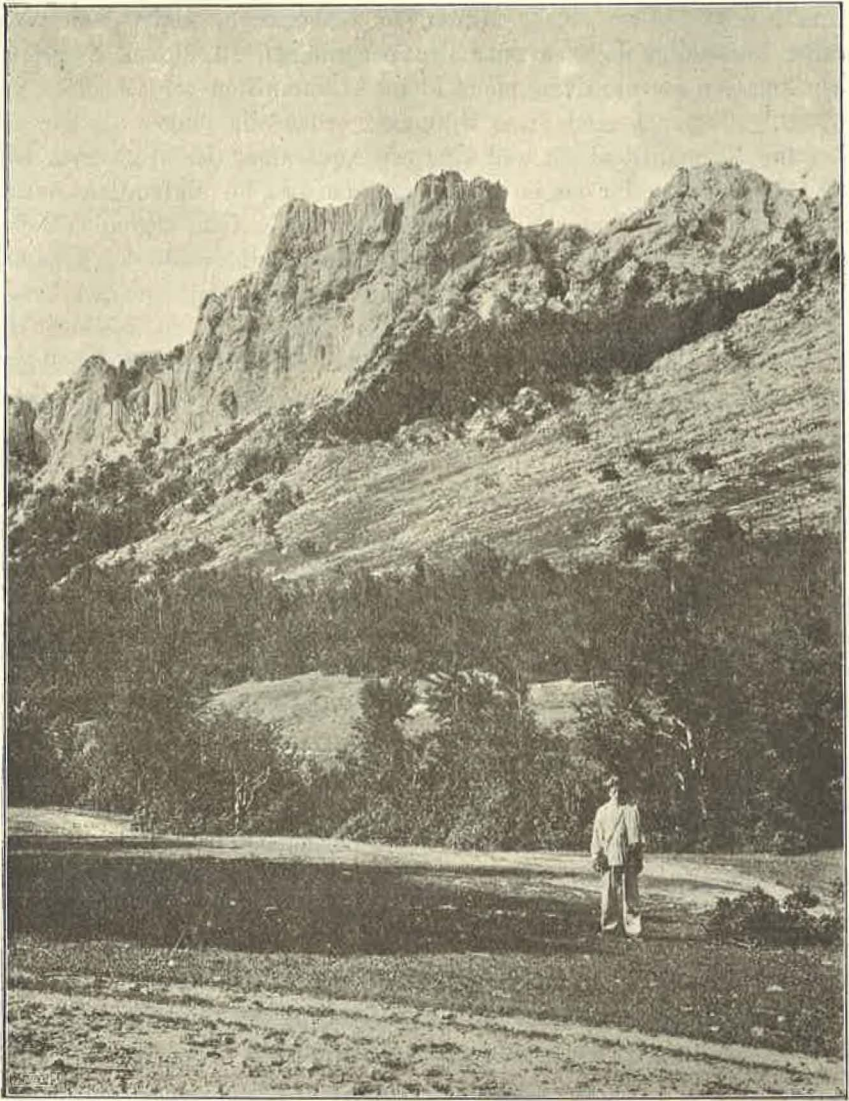


Fig. 12. Crni Dabar, die tiefste Doline im Velebit.

gewordene tonhältige Bindemittel einen lockeren für eine Bearbeitung und Kulturen günstigeren Boden. Als Beispiel sei nur die Gegend von Živi bunari und Rtova-Dušikrava erwähnt. Auch in höheren Partien in

der Unterkreide kommen vereinzelte Reste solcher Konglomerate oder dessen Zersetzungsprodukte, nämlich Schotter und gelber Lehm mit Bauxitknollen vor. So z. B. am Saumwege von Jablanac zum Strogir (Turski put). Allwo solche Bildungen vorkommen, findet man mehrminder beständige Lokven oder Brunnenanlagen. In diesen Konglomeraten kommen verschiedene, meist kleine Nummuliten vor (*Assilina granulosa*).¹⁾ Demnach sind diese Bildungen jedenfalls jünger als der mitteleozäne Nummulitenkalk und sind als Äquivalent der oligozänen resp. noch obereozänen Promina-Konglomerate Dalmatiens aufzufassen. Der Zerfall dieser Konglomerate muß sehr früh begonnen haben, da ich in den sicher altdiluvialen Torrentbreccien unterhalb des Friedhofhügels in Jablanac Rollstücke mit *Assilina* fand. Bei Cesarica kommt eine kleine Muldenausfüllung von sandigem Mergel vor, in welchem auch etwas Kohle eingeschlossen ist. Wegen des vermutlichen Kohlenlagers wurde hier ein Schacht abgeteuft und ich sammelte in dem ausgehobenen Materiale nebst einem kleinen Gastropoden (*Bythinia*) eine größere Anzahl kleiner Nummuliten. Unter denselben kommt vereinzelt *Nummulites Ramondi* DEF. (= *globulus* LEYM.), dann *N. (Laharpeia) laevigata* LAM. var. *scabra* LAM. und am häufigsten deren makrosphärische Generation, die als *N. Lamarcki* ARCH. beschrieben wurde, vor.

7. Quartärformation. Als zum Diluvium gehörend sind rostbraune Breccien zu erwähnen, welche in Torrenten, an den Ufergehängen und in Buchten vorkommen. Gewöhnlich haben dieselben keine große Verbreitung, doch ist die Bucht von Jablanac von denselben beinahe ganz ausgefüllt. In denselben beobachtet man hie und da Knochenstücke von Landsäugern. Unweit von Karlobag befand sich am Gehänge der Bucht Tatska draga eine solche Knochenbreccie. Dieselbe wurde aber zum größten Teile zersprengt (man suchte nach dem Schatze des Attila) und das Material verschleppt, so daß ich nur noch spärliche Reste von Knochenbruchstücken, worunter das Kronenstück eines Pferdezahnes war, vorfand. In der Lika bildet die Poljenböden ein feiner sandiger gelber Lehm mit feinem Quarzschotter, welcher den permokarbonischen Sandsteinen und Konglomeraten entstammt. Hie und da kommen Nester und Taschenausfüllungen von blaugrauem und weißem Tone vor, welche in Tümpeln zur Ablagerung gelangten, und mancherorts in Töpfereien benützt werden (Kaluderovac).

1) Auch Nummulithenkalkgerölle fand ich 1908 oberhalb Jablanac. *Lóczy*.

II. Tektonische und hydrographische Verhältnisse.

Der Bau dieses Velebitteiles ist auch recht einfach. Das Streichen der Schichten ist vorwiegend NW—SE. Wir haben es auch hier mit einer bis zum Oberkarbon aufgebrochenen Aufwölbung zu tun. Der Südwestflügel dieser Aufwölbung ist ziemlich regelmäßig gelagert, der Nordostflügel ist dagegen abgesunken, so daß die permokarbonischen Bildungen einesteils an einer scharfen Linie vom Filipov kuk—Ostri Kozjak an Gesteine der Liasformation (siehe Fig. 5), andererseits bei Trnovac an ladinischen Kalk und Dolomit stossen. Der Aufbruch schließt sich allmählich in nordwestlicher Richtung und hat seinen Abschluß in der Umgebung der Stirovača. Hier beobachtet man eine Querverschiebung der Schichten in Form einer Einbiegung derselben von NE nach SW.

Von den hydrographischen Verhältnissen möchte ich kurz nur noch folgende hervorheben. Quellen sind im Gebirge ziemlich selten, und entspringen zumeist den karnischen Bildungen oder an der Grenze derselben und dem Hauptdolomit. Der Lauf der dadurch entstandenen Quellbächlein ist meist sehr kurz, und das Wasser wird sofort beim Eintritt in die Diploporenkalke von denselben verschluckt. Die Štirovačaquelle (5.2° C) verschwindet in mehreren Löchern schon beim Hegerhause und fließt dann unterirdisch in einer Längsspalte, die durch Berstung des Antiklinalensattels im Diploporenkalke entstanden ist, weiter. Denselben Abflußweg hat wohl auch das Bächlein Slatka Vodica bei Crni padež und die Quellen, welche von Sundjeri kommend nach kurzem Laufe im Kalke der Klementa versickern. Über den weiteren unterirdischen Verlauf dieser Wasser kann nichts Positives gesagt werden, doch hebe ich den Umstand hervor, daß sich an der südöstlichen Lehne des Berges Lukinovac im Veliki Sundjer eine Schichtspalte befindet, wo man ein sehr deutliches Rauschen von einem unterirdischen Wasserlaufe oder Wasserfalle wahrnehmen kann, welcher sehr wahrscheinlich die Fortsetzung jener verschwundenen Wasser sein kann. Die Bubenicaquelle (7—8° C) entspringt den Raibler Schichten südlich von Kote 1300 am Wege von Pazarište nach Prizna. Sie verschwindet schon nach einigen Schritten im Diploporenkalk in der Richtung nach E (gegen Pazarište). Am Wege von dieser Quelle nach Pazarište befindet sich (beiläufig am halben Wege) linkerseits ein Windloch, aus welchem mit großer Kraft kalte Luft herausgeblasen wird, so daß die nächste Umgebung des Luftaustrittes im Sommer frei von Laub, im Winter frei von Schnee verbleibt. Dieser Umstand läßt vermuten, daß hier das Wasser der Bubenica den Anlaß zur Luftausströmung gibt. Die Quelle Stojanovo vrelo (9.5° C) auf Jadovno ver-

schwindet sehr bald in mehreren Schwinden im Wengener Kalke; ebenso die Quelle Dukino vrelo (9° C) bei Trnovac. Die Quellen auf dem Polje von Oštarije, verschwinden alle im Polje in einer größeren Anzahl von Ponoren und keine einzige kommt als Bach direkt vom Polje herab (Ljubica vrelo 9° C). Der Suvaja-Bach, welcher in der Takalica seinen Ursprung hat und welchem aus dem NE-Gehänge der Sladikovača mehrere Quellen zufließen, ist in seinem Unterlaufe meist trocken, da hier die Karbonkalke sein Wasser aufsaugen. Erst von der römischen Brücke in Brušani an, wo ihm die Quellwasser der Košna voda zuströmen, ist der Bach wasserführend und fließt von hier, nachdem er noch die reiche Škvadraquelle aufnimmt, nach SE. Die Quelle Košna voda liefert das Wasser für die Wasserleitung von Gospić. Diese starke Quelle entspringt den permischen Schiefen. Sie ist im Herbst und Frühjahr ausgiebiger als im Sommer und liefert gegen 3000 m³ Wasser in 24 Stunden.¹⁾

Der Bach Tisovac fließt in der Streichungsrichtung von NW—SE im Oberlaufe als Jasenovac-Bach in Raibler Schichten, im Mittellaufe im Hauptdolomit, verschwindet aber sobald er in der Nähe von Pazarište in die Liaskalke übertritt, wo er dann senkrecht zur Streichungsrichtung verlaufend von einer Anzahl von Schwinden aufgesogen wird. Bei stärkerem Wasserzuflusse genügen diese Schwinden zur Wasseraufnahme nicht mehr, und der Bach kommt dann in sein Ponorengbiet ringsum des Kirchenberges von Donje Pazarište. Im Dorfe selbst ist eine Ponormühle über einem gegen 80 m tiefen Ponor aufgestellt. Ist der Wasserzufluß anhaltend stark, so können auch diese Ponore den Zufluß nicht ableiten und das ausgedehnte Polje von Pazarište wird zum großen Teile in einen See verwandelt.

Die Hauptentwässerung unseres Gebietes wird durch den Lika-Fluß versorgt. Bei Niederwasser ist dieser sonst reissende Fluß stellenweise trocken, um dann wieder nach dem Zutritte von Grundwasserquellen, oder nach Speisung mit den Wässern verschwundener und in seinem Bette wieder zum Ausquellen gelangender Zuflüsse weiter zu fließen. Der Fluß zwingt sich durch sein enges cannonartiges Felsbett, welches besonders zwischen Kaludjerovac und Kosinj (siehe Fig. 6) sehr steilwändig ist, zum Lipovo polje, wo er in einer großen Anzahl von Schwinden und Ponoren aufgenommen wird (siehe Fig. 7 u. 8).

Dieser Fluß verläuft beinahe in seinem ganzen Laufe im Breccienkalke der Unterkreide parallel mit der Streichungs- und Aufbruchslinie des Velebitgebirges, sowie auch mit der großen Bruchlinie am Velebit-

¹⁾ Izvješće o radu zemalj. gospodarstvene uprave kraljevina Hrvatske i Slavonije god. 1896—1905. Svez. II. Opskrba vodom. Zagreb, 1907.

fuße von SE—NW. Es ist also augenscheinlich, daß dieser Verlauf seine Entstehung tektonischen Vorgängen verdankt.

Die große Wassermasse, welche sich mit dem Likafuß gelegentlich in das Ponorengbiet im Lipovopolje ergießt, kann von den Ponoren nicht aufgesaugt werden und staut sich oft zu einer bedeutenden Höhe zurück, wodurch das ganze Polje in einen See verwandelt wird (siehe Fig. 9).

Durch die starke Rückstauung des Wassers werden noch ziemlich weit flußaufwärts, da das Flußbett hier sehr eng ist, große Strecken des Ufergeländes überschwemmt. In früheren Zeiten, als das Flußbett noch nicht so tief eingeschnitten war, mußten solche Überschwemmungen ziemlich hoch am Ufergelände gereicht haben, da ich in der Umgebung von Krušćica feinen Quarzkies beobachtete, welcher sonst nur in den Heideböden oberhalb von Kaludjerovac vorkommt. Außerdem beobachtet man in dieser Gegend sandige rötliche Lehme, welche dem Absatze eines gestauten ruhigeren Wassers entsprechen, und sehr ähnlich mit dem Schlamm Boden im Lipovopolje sind.

Am Gehänge bei Krušćica ist die Decke solcher Absätze stellenweise von den Breccienkalken der Unterkreide weggeschwemmt und man sieht es an der Form und an der gleichmäßig allseits angeätzten Oberfläche dieser Kalke, daß sie durch lange Zeit von der Einwirkung durch Atmosphärien verschont waren, und daß die Korrosion eine subterrane war (siehe Fig. 10).

Im vollkommen verkarsteten Küstengebiet werden natürlicherweise alle Wasser subterrane abgeführt. Quellenaustritte kommen an vielen Punkten entlang der Küste vor. Diese Quellen sind mehr oder minder brackisch und haben eine Temperatur, welche zwischen 10° und 15° C schwankt.

In Buchten, wo größere solche Wassermengen dem Seewasser beigemengt werden, also wo Brackwasser vorherrscht, findet man Kolonien von Miesmuscheln (*Mytilus galloprovincialis* und *M. minimus*)¹⁾ und man hat in der 800 m in die Küste einschneidenden fjordähnlichen Bucht Zavratnica (siehe Fig. 11) bei Jablanac mit gutem Erfolg eine Austernzucht versucht.

Die Wassermenge dieser Quellen (Vrulje) hängt von der Niederschlagsmenge im Velebitgebirge ab. Nach der Schneeschmelze (April bis Juni) erfolgt ein stärkerer Wasserabfluß in den Quellen, wobei dann auch die Temperatur derselben sinkt. Bei andauerndem Siroccowetter

¹⁾ Im ungarischen Texte wurde statt *Mytilus galloprovincialis* und *M. minimus* irrtümlich *M. edulis* gesetzt.

sind die Quellen wärmer und salziger, da das gestaute warme Seewasser tiefer in die Küstenfugen eindringt und sich mit den Quellzuflüssen vermischt.

Noch mehr fühlt man den Wassermangel in den hochverkarsteten Liasregionen. Diese Partien bilden die höchsten Steilkämme des Gebirges und sind übersät mit Ponoren, vollkommen zerklüftet und es kommen hier die tiefsten Dolinen (Uvalas) vor (siehe Fig. 12). Auch bei starken und andauernden Niederschlägen wird das Wasser sofort von den Klüften aufgesogen und nur hie und da verbleiben für kurze Zeit an Stellen, welche durch Karstlehm oder Terrarossa ausgekleidet sind, geringe Wasserlacken erhalten.

Die unterliassischen Felszinnen der Kiza (1278 m) erheben sich beinahe senkrecht um 603 m über den Boden der Doline (675 m).

b) Die nordwestlichen Karpathen.

5. Vorläufiger Bericht über ergänzende geologische Aufnahmen im südlichen Teil der Kleinen Karpathen.

Von Dr. GÉZA v. TOBORFFY.

(Mit einer Tafel und 5 Textfiguren.)

Im Auftrage der Direktion arbeitete ich im Jahre 1915 im Gebiet der Kleinen Karpathen. In dreimonatlicher Arbeit gelang es mir südlich der Linie Pernek—Modor das Kartenblatt (Maßstab 1: 25.000) Bazin—Borostyánkő—Pernek, Zone 12, Kol. XVI SE, fast ganz fertig zu stellen.

Ich begab mich in mein Aufnahmsgebiet mit Herrn Direktor Dr. LUDWIG v. LÓCZY und meinem Freund Dr. LUDWIG v. LÓCZY jun., und wir unternahmen längere Zeit gemeinsame Ausflüge, teils damit ich über das Gebiet einen Überblick gewinne, teils um durch Vergleiche einige unsichere Fragen der Karpathengeologie zu klären.

Von hier ging Dr. Lóczy jun. in den N-lichen Teil der Kleinen Karpathen, um seine begonnene Arbeit fortzusetzen, der Herr Direktor aber blieb noch einige Tage bei mir, um mich für meine weiteren Aufnahmen mit Instruktionen und Lehren zu versehen. Für seine wertvollen Weisungen und liebenswürdigen Bemühungen spreche ich ihm auch auf diesem Wege meinen besten Dank aus.

Die geologischen Verhältnisse dieses Gebietes sind schon oft bearbeitet worden, die verschiedenen Autoren sind aber, obwohl sie in der Feststellung der geologischen Grenzen fast vollkommen übereinstimmen, — ein Zeichen ihrer pedanten und umsichtigen Arbeit — das Alter der Bildungen betreffend sehr verschiedener Meinung. Nicht nur über die Kalksteine, sondern auch über die Quarzite und erzführenden Schiefer sind sehr verschiedene Ansichten laut geworden.

Die Ursache dieser Unsicherheit suche ich außer im Mangel an Versteinerungen hauptsächlich in der Vernachlässigung der tektonischen Verhältnisse.

Obwohl ich zugebe, daß die stratigraphischen Verhältnisse auf die-

ser, der Phantasie einen so weiten Spielraum bietenden Grundlage allein, nicht mit vollkommener Sicherheit festgestellt werden können, muß doch — eben weil Versteinerungen fehlen — die Berücksichtigung der tektonischen Verhältnisse bei der Feststellung der zeitlichen Aufeinanderfolge der Bildung als wichtiges Hilfsmittel betrachtet werden.

Es ist Tatsache, wie dies vor mir schon mehrmals beobachtet wurde, daß im südlichen Teil der Kleinen Karpathen sozusagen nirgends ausreichende Aufschlüsse vorhanden sind, um sichere Folgerungen in Bezug auf die Lagerungsverhältnisse zu gestatten und außerdem haben starke tektonische Bewegungen alles zerfaltet und verworfen. Ein gründlicher Überblick über ein größeres Gebiet hilft aber diesen Mängeln ab.

Meine Beobachtungen decken sich, obwohl sie z. T. die vielleicht schon etwas veraltete Auffassung von D. STUR, ANDRIAN und PAUL bestätigen, am meisten mit der Monographie von VETTERS und BECK. Ich bemerke jedoch, daß ich die von BECK festgestellten tektonischen Verhältnisse weder für beweisen, noch für wahrscheinlich halte.

Ich will mich von keiner Arbeit beeinflussen lassen, doch kann ich der Erörterung einzelner solcher Fragen die übrigens die Verfasser selber offen ließen, oder nur mit Vorbehalt veröffentlichten, nicht aus dem Wege gehen.

Als Anfänger bei geologischen Kartierungen wäre es für mich eine schwere Aufgabe, wenn ich unbegangene Pfade dort suchen würde, wo vor mir so hervorragende Fachmänner gearbeitet haben, wie STUR, KORNUBER, ANDRIAN, PETTKO u. a. Ich kann auch kaum über Beobachtungen von größerer Bedeutung berichten, die der eine oder andere von ihnen nicht schon gemacht hätte. Ich muß mich daher darauf beschränken, ihre abweichenden Ansichten nach bestem Können in Übereinstimmung zu bringen und auf Grund meiner eigenen Auffassung einzustellen.

Meine Arbeit wollte ich von Pozsony ausgehend nach N fortsetzen, um an der Linie Pernek—Modor mit Dr. L. v. Lóczy jun., der von Norden nach Süden vorging, gemeinsam unser Grenzgebiet begehen zu können; von diesem Vorhaben mußte ich jedoch wegen der militärischen Befestigungen um Pozsony absehen. So war ich gezwungen das Kartenblatt oberhalb Pozsony in Arbeit zu nehmen.

Die Witterung war günstig und so konnte ich das Gebiet zwischen Pernek—Modor—Bazin—Stomfa—Lozornó abschließen, nur die unmittelbare Umgebung von Szentgyörgy blieb unbearbeitet. Ich muß bemerken, daß ich die Begehung der in mein Arbeitsgebiet fallenden flachen Gegend absichtlich auf später verschob, da es unmöglich war bei den gegenwärtig hohen Fuhrlöhnen die Arbeit in der bergigen Gegend wegen ihr zu vernachlässigen.

Ich halte es ohnehin für zweckmäßiger, schon der Einheitlichkeit wegen, die umgebende Ebene erst nach Kartierung des ganzen Gebirges zu begehen.

*

Die Hauptmasse des heuer aufgenommenen Gebietes bauen eruptive und Kontaktbildungen auf, nur in der westlichen Hälfte herrschen Sedimentbildungen vor.

Der Granit tritt in zwei gut abgegrenzten Massiven auf und bildet die sog. Kerne von *Modor* und *Pozsony*. Die Zusammensetzung des Gesteines der beiden Stöcke ist verschieden. Sichere Typen können nicht festgestellt werden, ich kann nur angeben, daß die *nördliche*, oder die Granitvarietät von *Modor* gröber körnig ist und mehr dunkle Gemengteile enthält als die von *Pozsony*. Ausnahmen sind natürlich vorhanden.

Die beiden Granitgebiete trennt eine muldenförmig zwischengelagerte Schiefer- und Gneiszone, deren Längsachse ungefähr in SE—NW-licher Richtung von *Bazin* nach *Konyha* verläuft.

Der Granitausbruch erfolgte nach Bildung der Grünschiefer, da diese von Granitadern (hauptsächlich Pegmatit) ganz durchsetzt sind, stellenweise sind sie sogar von Granit bedeckt. Wenn wir die Entstehung der Schiefer ins Devon verlegen¹⁾ und die älteste Eruption in die Zeit unmittelbar nach dem Devon verlegen, kann das Karbon in dem aus dem Meer aufragenden Gebiet fehlen; die Wüstenablagerung des Permquarzites und Sandsteines konnte jedoch ungehindert entstehen.

Triaskalke finden wir ebenfalls nur im oberen, nördlichen Teil der Kleinen Karpathen, hier transgredierte daher erst das Liasmeer.

Am schwersten zu erklären sind die im Innern des Gebirges vorhandenen isolierten Kalkflecken. Ihre Lagerungsverhältnisse zu klären ist nicht leicht, scheinbar wurden auch sie auf dem Quarzit abgelagert, sie sind in diesem gleichsam eingehüllt. So sind auch diese Bildungen jünger als Perm. Ich konnte in ihnen nicht einmal Spuren von Versteinerungen finden, nur der petrographische Habitus gestattet darauf zu schließen, daß sie mit der untersten Zone des Ballensteiner Kalkes ident sind, der gleichsam den Übergang zwischen der obersten Trias und dem untersten Lias bildet.

Wenn wir die metamorphisierende Wirkung eruptiver Gesteine als

¹⁾ Ich muß bemerken, daß Chefgeologe Dr. M. v. PÁLFY vollständig idente Schiefer aus der Sammlung des verstorbenen K. PETIÖ aus dem Arader Komitat, vom Ruzsi-Bach bei Menyháza, für Perm, andere ebensolche, wieder Schiefer aus dem Szepes-Gömörer Erzgebirge für Karbon halten. Da Versteinerungen fehlen, identifiziere ich sie vorläufig, der Auffassung des Herrn Direktor v. LÓCZY mich anschließend, mit den Szepes-Gömörer „Devonschiefer“.

wesentliche Erscheinung betrachten, müssen wir, da die Quarzite und Kalksteine nicht verändert sind, annehmen, daß der Granit nur in unterirdischen Lakkoliten sich ausbreitend nicht bis auf die Oberfläche vorgedrungen ist (spätere Verwerfungen und die Denudation deckten ihn erst auf), oder aber daß die Quarzite und Kalke erst nach Ausbruch des Granites abgelagert wurden.

Aus diesem negativen Resultat folgt, daß, wenn wir auch das Alter eruptiver Gesteine an geologische Zeitalter weder binden können noch dürfen, der Granit der Kleinen Karpathen jedenfalls vorpermischen Alters ist und daher die Umwandlung der jüngeren Gesteine als die Devonschiefer durch den Ausbruch eines jüngeren u. zw. nachliassischen eruptiven Gesteines bewirkt wurde. Dies Gestein drang aber nur stellenweise an die Oberfläche.

Daß diese späteren Eruptionen tatsächlich erfolgten, beweisen die an den Rändern von Modor-Harmonia, Dubova und Pernek vorhandenen Schlote, aus denen ein junges melanokrates Gestein hervorbrach.

Dies an Diabas erinnernde Gestein veränderte, die Grünschiefer durchbrechend, lokal auch die Kalksteine (Magnesitisierung).

Der Granit, obwohl er an der Faltung passiv ebenfalls beteiligt ist, liegt, von einzelnen Überschiebungen abgesehen, nirgends über den Kalksteinen, sondern verhält sich in Form von abradierten Lakkoliten wie ein zentraler Kern, dessen Apophysen aber auch die devonischen Grünschiefer durchsetzen.

Den häufigsten Granittypus, der vor allem für die sog. „Granitmasse von Pozsony“ bezeichnend ist, kann ich folgendermaßen charakterisieren:

Die Bestandteile des Gesteines fließen mit unbestimmten Umrissen in einander. Seine Grundfarbe ist infolge der chloritisierten Feldspate matt grün. In der weißen oder blaugrünen Feldspatgrundmasse sind in den Pegmatiten manchmal Muskovitblätter in der Größe eines Hellers eingestreut, die gewöhnlich eine mehr-weniger schieferige Struktur hervorrufen. An einzelnen Orten erinnert die Anordnung des Muskovit strahlige Komplexe bildend, an ein Palmenblatt (Pozsony, Königsberg, Mittelweg). Ebenda kommt auch typischer Schriftgranit vor, doch nur vereinzelt.

Als Einschlüsse kommen im Pozsonyer Granit scheinbar auch andere seltenere Silikate vor. Auch frische Bruchflächen fühlen sich fett an, infolge des aus dem Muskovit durch Dynamometamorphose (?) entstandenen Serizites. Quarz enthält er nur ganz untergeordnet. Der Grus und Sand dieses Granites ist weiß oder grünlichweiß.

Im Gegensatz hiezu ist der Granit von Modor, besonders bei der

Villenkolonie „Am Sand“, voll mit dunklen, farbigen Gemengteilen, seine Körner sind bestimmter abgegrenzt. Sein Feldspat ist weiß, doch die geringste Verwitterung färbt ihn rostbraun; Muskovit ist in ihm nur selten vorhanden, da ihn oft einige Millimeter dicke, fast säulig geformte Biotitschuppen ersetzen. Ungefähr die Hälfte des ganzen Gesteinsmaterials betragen die farbigen Gemengteile. Südlich vom Granit „Am Sand“ steht ein granitartiges Gestein an (Várhegy, Unger-Tal), das, obwohl es an den stark verwitterten und umgewandelten chloritischen Granit von Pozsony erinnert, als umgewandelter Grünschiefer zu betrachten ist, in den das Granitmagma eingedrungen ist.

Dies Gestein bezeichne ich in meinem Bericht als Porphyroid, da es mir bisher nicht gelungen ist den von Beck bestimmten Porphyroid zu finden. Im Haupttal von Harmónia wurde vor kurzem für die Strassenschotterung ein Granitsteinbruch aufgemacht und in ihm ein vollständig an den Mauthausener Granit erinnerndes frisches Gestein angefahren, das aber im Wesentlichen zum Typus „Am Sand“ gerechnet werden kann.

Die zeitliche Aufeinanderfolge der beiden erwähnten Granittypen festzustellen, war mir unmöglich, doch bin ich geneigt, sie als zentrale und randliche Fazies derselben, länger andauernden Eruption zu betrachten.

Dr. ST. FERENCZI, der nordöstlich von mir im Inovec gearbeitet und die Granite dieses Gebirges eingehender studiert hat, fand, daß mein *nördlich* gelegener Granit „Am Sand“ ungefähr gleichzustellen ist seinem *südlicheren* Granit, den *Pozsonyer* Granittypus fand er dagegen weiter im *Norden*. Daraus wäre zu schließen, daß der zentrale Kern aus Biotitgranit besteht (Granit von Modor, Sand), während der *Pozsonyer* Muskovitgranittypus als äußere Zone diesen umfaßt.

Quarzausscheidungen finden sich auch im *Pozsonyer* Granit, doch eigentümlicher Weise weniger in Körnern als vielmehr in Gängen, auf die wegen ihres Goldgehaltes in der Umgebung von *Limpak* früher auch geschürft wurde.

Die Granite sind fast überall stark gefaltet und stellenweise durch den großen Druck so verändert, daß sie, wie das in dem Weingärten von *Limpak-Bazin* zu beobachten ist, wo der an der Oberfläche gefaltete Granit auch noch stark verwittert ist, gneisähnlich wurden und vom Gneis nicht zu unterscheiden sind.

Über die Entstehung und das Wesen des Gneises sind auch verschiedene Auffassungen möglich. Es ist sehr Sache der individuellen Auffassung, wie weit die Grenze des gepreßten Granites sich erstreckt,

wann wir ihn als typischen Gneis betrachten können und wann der Gneis in die kristallinen Grünschiefer übergeht.

Es ist möglich, daß der Granit nur durch dynamische Wirkungen in den blätterigen Gneis von gleicher Zusammensetzung umwandelt wurde, doch ist es andererseits nicht ausgeschlossen, daß das glühend flüssige Granitmagma diese mittlere Gesteinsart durch Intrusion aus den kristallinen Schiefeln hervorbrachte.

Ist doch der Übergang zwischen dem Gneis und den über ihm liegenden kristallinen Schiefeln so allmählich, daß die Frage, ob es sich hier nicht um eine kalorische und chemische Kontaktmetamorphose handelt, nicht zu umgehen ist. Ich fand Gesteinsstücke, die für einen Übergang vom Granit zu den Schiefeln sprechen.

Eine eingehende Untersuchung des Überganges wird auf jeden Fall dadurch erschwert, daß an solchen Punkten auch bedeutendere Vererzungen auftreten, die den Gesteinscharakter sehr beeinflussen.

Auf dem *Babahágó* nördlich vom Bad *Bazin* weicht der Gneis hier und da von den dortigen typischen Alaunschiefern kaum ab, in denen wir, wenn auch viel seltener, ebenfalls Glimmerblättchen finden. Der Gneis selbst aber erinnert hier an dünnblättrigen Tonschiefer, dessen Schichtflächen nußbraune Glimmerschuppen bedecken.

Es wäre interessant die Lösung dieser Frage auf optischem und chemischem Wege zu versuchen.

Ich muß jedoch zu der Porphyroid genannten Gesteinsvarietät zurückkehren, die, da sie tatsächlich die Merkmale beider Gesteine vereinigt, von einem Teil der Verfasser als Arkose, vom anderen Teil als Granit kartiert wurde. Am typischsten ausgebildet und am besten zugänglich ist sie an dem von tiefen Wasserrissen durchfurchten Südhang des *Várhegy* (Harmonia).

Diesen Berg bedeckt eine mächtige permische Sandsteindecke. An seinem Abhang öffnen sich die in den chloritischen Granit getriebenen Stollen alter Goldbergwerke.

Von unten nach oben zu fortschreitend sammelte ich eine ganze Serie der Gesteine vom Granit bis zur Arkose, deren jedes einzelne Stück von Serizit umzogen ist. Vom feinblättrigen Chloritschiefer angefangen über die chloritische Varietät des Granites bis zum stark serizitischen Sandstein fand ich einen ständigen Zusammenhang, einen ganz allmählichen Übergang.

Ich behaupte nicht, daß ich sie gliedern könnte, ist doch in solchen mit Schutt erfüllten Gräben anstehendes Gestein schwer zu finden, doch sind diese Stücke höchstwahrscheinlich Varietäten des mehr oder weniger veränderten Grünschiefers.

Ein größerer Sprung ist hier nur zwischen dem quarzreichsten Porphyroid und dem eigentlichen Permquarzit zu beobachten, insoweit als der Serizitgehalt nach oben zu wesentlich geringer wird. Meine Beobachtung kann auch durch den Umstand ergänzt werden, daß der untere Teil der auf dem Nagykip von Cajla sich erhebenden Quarzfelsen in ebensolches porphyroidartiges quarziges Gestein übergeht. Ich glaube, daß der im Perm zu Felsen sich verfestigende Sand in großer Menge zerfallendes Glimmermaterial enthielt, das durch seine Eigenschaften in erster Linie zur Gesteinsbildung beitrug, während sich den oberen Schichten immer weniger Glimmer beimengte.

Der Porphyroid läßt, wenn er auch noch so körnig ist, die geschichtete Struktur immer erkennen. Die in der Umgebung von Modor-Harmonia vorhandenen Stollen der Goldbergwerke wurden mit großer Vorliebe in dies Gestein getrieben, sogar Spuren oberflächlicher Schürfungen können an vielen Orten, vor allem am Fuße der Quarzitefelsen, gefunden werden.

Die zerfallenden Stollen des Várhegy ging ich ab und kartierte sie auch. Zahlreiche Verwerfungen zerreißen das Innere des Berges, so daß im längsten (139 m) Stollen in der Fallrichtung die stufenweise abgerissenen Massen einen Wechsel des Quarzites mit dem Porphyroid hervorriefen. Auch dies ist ein Beweis des Randbruches, den ich auch auf dem beigegeführten Kartenblatt verzeichnete.

Der tiefer liegende Granit wurde in diesem Stollen nicht erreicht.

Ein anderer verlassener, ungefähr 70 m langer Stollen verläuft im Granit, in dessen Streichrichtung. Wahrscheinlich sollte mit ihm der oben erwähnte Stollen angefahren werden, da er rechtwinkelig zu ihm vorgetrieben wurde.

Ich muß erwähnen, daß ich Porphyroid nur dort fand, wo wirkliche Grünschiefer fehlen. Dieser Umstand dürfte für die Identität der beiden oder wenigstens ihre fazielle Analogie sprechen.

Eigenartige erzführende Schiefer kommen in der Masse des *Dolinkiberges* (Sautanz) vor, auch auf die andere Seite des Haupttales durchstreichend. Weiter nördlich erscheinen sie auch noch in dem zum „*Uriház*“ von Modor führenden Tal. Sie zeigen die Merkmale des Gneises und der dioritischen Grünschiefer. Sie erinnern an dünnschieferigen Gneis, in dem linsenförmig eingelagerte Vererzungen auftreten. Ihre Schichtflächen sind bedeckt von unregelmäßigen Punkten. Ihre Glimmerblättchen sind ebenso hell nußbraun, wie die des Gneises von *Babahágó*. Unter ihm sind Diorit- oder Diabasaufbrüche zu sehen, welche die Vererzungen hervorgerufen haben können.

Über dem Gneis, mit ihm zusammenhängend aber in bedeutend

größerer Ausdehnung, lagern die devonischen (?) Schiefer in handbreiten oder dickeren Bänken, stellenweise aber scheinbar ungeschichtete Felsen bildend. Sie erinnern lebhaft an die erzführenden Schiefer des Szepes-Gömörer Erzgebirges, sie sind mit ihnen wahrscheinlich sogar ident.

Wo sie keine stärkere Umwandlung erfahren, sind sie toniger, grau und ihre dünnen Schichten werden von dunkleren Häuten begrenzt. Die früheren Autoren nannten, glaube ich, diesen unberührten Schiefer „*Urtonschiefer*“, während sie für die veränderten Urtonschiefer verschiedene Bezeichnungen verwenden.

Tatsächlich unberührte Devonschiefer fanden wir nur am N-lichen Abhang des *Szántóberges* bei *Stomfa*, sonst sah ich nur seine veränderten Varietäten. Hierher gehört z. B. der Quarzphyllit, den ich auf den Hängen der Weingärten des *Dolinkiberges* bei *Modor* und bei *Trausmith* sammelte. Die Grundmasse wird von Quarzausscheidungen ganz verdrängt, so daß zwischen den Schichten der Grünschiefer manchmal konkordante Quarzlagen entstehen. Im oberen Teil des *Wagnerberges* beim Bad *Bazin* und einem Teil des *Holy vrch* kommen in Verbindung mit den Quarzphylliten und dem Gneis grauweiße, durchscheinende Quarzblöcke von der Größe eines Tisches vor.

Häufiger ist jedoch der diabasartige Grünschiefer (*Kiskup* bei *Modor*), ein zähes, sehr hartes, grünes Gestein, dessen Gegenwart auf stärkere Vererzungen schließen läßt. Manchmal finden wir in ihm auch den Diabas selbst als Gang, doch steht in den meisten Fällen der durchdrungene Grünschiefer an.

In solchem Schiefer ist unter anderen auch das Antimonbergwerk von *Pernek* angelegt. Die Gewinnung des Antimonerzes ist nur durch den Abbau der mächtigen Pyritgänge möglich, da es in diesen sekundäre Gänge bildet.

In Grünschiefer sind auch die Schwefelkiesbergwerke von *Bazin* angelegt, die früher das Material zur Schwefelsäurefabrikation lieferten. In den Stollen hinter dem Bad finden sich ziemlich gesättigte alaunige eisenhaltige Quellen, beziehungsweise Sickerungen. Graphitische Streifen und dünne Diabas- und Quarzgänge streichen quer durch die Stollen, deren Grubenwasser zur Speisung des Bades benützt wird. Der Eisengehalt des Wassers schwankt, da die Wasserergiebigkeit von der oberflächlichen Niederschlagsmenge abhängt.

Wegen ihres bedeutenden Alaungehaltes können wir diese Grünschiefer von *Bazin* mit Recht auch Alaunschiefer nennen.

Ich hatte Gelegenheit mich zu überzeugen, wie erzeich die Grünschiefer der Kleinen Karpathen sind. Daß trotzdem kein bedeutenderer Bergbau besteht, liegt nicht an der Armut des Gesteines, sondern an der

Gier, mit der fachlich schlecht ausgebildete Bergleute mit möglichst wenig Kosten und Arbeit die Naturschätze ausbeuten wollten. Die aufgelassenen Bergwerke hat vor allem der unsystematische Betrieb zu Grund gerichtet. Schlecht angelegte Stollen, die das angesammelte Grubenwasser nach innen leiten, der Mangel an Nebenstollen, aber hauptsächlich die fachunkundige Leitung haben den Bergbau in seinem Keime erstickt.

Das Antimonbergwerk bei *Pernek* nahm dagegen unter der Leitung des Hauptmanns LEOPOLD KLIMA einen schönen Aufschwung und wenn die Gleichgültigkeit der interessierten Kreise oder übelgesinnte Konkurrenz es vor dem Schicksal der übrigen Bergwerke bewahren, wird es als Aneiferung und Beispiel dienen für das Aufblühen des Bergbaues in den Kleinen Karpathen.

Jetzt, da die Militärleitung eine rasche Gewinnung des Antimonerzes verlangt, können Nebenstollen nicht angelegt werden, ein Umstand, der von bergbaulichem Gesichtspunkte aus nicht sehr vorteilhaft ist, doch ist Hoffnung vorhanden, daß in friedlicheren Zeiten diesen Unterlassungen noch abgeholfen werden kann.

Während des Sommers arbeiteten ungefähr 50—60 militärische Bergleute abwechselnd in der Grube. Das größte Übel war, daß das Erz (dessen erstklassige Qualität, das sog. Faßerz ungefähr 70% Antimon enthält¹⁾) nach *Przibram* (Böhmen) zur Verhüttung geschickt werden mußte, da wir keine entsprechenden Öfen hatten. Neuerdings gelangt das Erz über *Selmecbánya* nach *Besztercebánya*, doch ist der Eisenbahntransport auch so noch kostspielig.

Es wurde geplant, das gewonnene Erz an Ort und Stelle aufzuarbeiten und wie ich weiß, ist seither der Bau der Anlage auch schon gut fortgeschritten.

Von nachteiliger Wirkung auf die diesjährige, übrigens bedeutende Antimonförderung war, daß die Heeresleitung den abgebauten Pyrit beschlagnahmte, ihn aber nicht wegführen ließ, die Bergwerkanlage ist aber zur Aufnahme von Reservehalden zu klein.

Außer Antimonitnadeln wurden schöne *Senarmontit-* und *Valentinitstufen* gefördert.

Als Nebenprodukt wird aus dem Grubenwasser Ocker geschlämmt.

Die Grünschiefer sind oft gefaltet, schwach seidenglänzend und erinnern an jene kalkigen Schiefer, die eng zu den am Fuße des *Dolinki*

1) Dr. B. v. HORVÁTH, Chemiker unserer Anstalt analysierte das von mir gesammelte Material. Im Faßerz der Klimagrube fand er 68·14%, in ärmerem Hüttenerz 14·38% reines Antimon.

bei *Harmonia* und des *Hekstun* bei *Pernek* befindlichen bankigen Kalksteinen gehören. Letztere sind veränderte, oft graphitische Máriavölgyer Schiefer, die zwar von den tatsächlichen Máriavölgyer Schiefen etwas abweichen, aber im Lintavy bei Lozorno als deren Varietäten erkannt werden können.

Das Fallen der Schichten konnte gerade an den Grünschiefern am besten gemessen werden, obwohl auch hier die Lithoklasen oft bis zur Verwechslung an Schichtflächen erinnern; die innere, feinere Schichtung sucht man dagegen bei diabasartigen Varietäten vergebens.

Zu den veränderten Gesteinen können wir auch jene blasige, mandelsteinartige Bildung rechnen, die auf einzelnen kleineren Rücken der *Trausmith*-Weingärten bei *Modor* und auf den Rücken über *Harmonia* gefunden werden kann. Es ist ein melaphyrartiges, grünes oder rostbraunes, kavernoöses Gestein, in dessen Inneren Feldspatausscheidungen oder mit lockerem, verwittertem Material ausgefüllte Höhlungen vorkommen. Seine dichte Varietät gleicht dem in der Umgebung gefundenen Diabas. Dies Gestein hat die berührten Kalksteine teils in Magnesite umgewandelt, im Kalkstein Granate ausscheidend, selbst erhielt es aber, wo es den Kalkstein berührte, Blasenstruktur. Seine stockförmigen Aufbrüche von geringem Durchmesser finden wir zwischen den kristallinen Schiefen und dem Kalkstein.

Die Granatkörner des am Kontakt liegenden Kalksteines sind braun und in einfachen Rhombendodekaedern auskristallisiert. Der Kalk selbst ist blaß apfelgrün und durch den Magnesit bedeutend schwerer als das intakte Gestein.

Die Quarzite und Sandsteine treten häufig als kürzere-längere Züge auf. Ihr Alter kann auf Grund petrographischer Analogien und der Lagerungsverhältnisse als permisch betrachtet werden. Ihre Farbe schwankt von weiß, über rötliche, grünliche Schattierungen bis zu rotbraun. Zwischen *Hekstun* und *Gasparova* bei *Pernek* fand ich auch solchen von dunkelgrauer Farbe. Die Oberfläche der Quarzitfelsen ist, wo die so bezeichnenden schwefelgelben Quarzitflechten diese frei lassen, fettglänzend und stumpf rotbraun, so wie ich die Permquarzite der Berge von Nyitra kenne.

Gewaltsame tektonische Bewegungen brachten sie in Form von Felsen an die Oberfläche, während ihre sanfteren Wölbungen durch die Abrasion unter der Kalksteindecke freigelegt wurden, in dieser gleichsam ein Fenster öffnend.

Im westlicheren Teil des Gebietes verschwinden die mächtigen Felsen des Abschnittes von *Bazin-Modor* und außer einigen umherliegenden Blöcken (der „Weiberstein“, die auf den Abhängen des Volhovisko

und des Szamárberges liegenden Blöcke, kleinere südlich von Skala liegende Klippen) sprechen hauptsächlich die vom Schutt bedeckten Erdstreifen für das Vorhandensein des Quarzites.

Meiner Ansicht nach sind diese Klippen nicht einfache Überschiebungen, sondern steigen aus aufgerissenen Antiklinalen auf, da wir an den sonst spröden Felsen oft steil gefaltete Schichtgruppen finden. So auf dem Gipfel des *Borsberges* (485 m) bei *Modor*, an den „*Borz*“- und „*Medve*“-Felsen des *Dolinkiberges*, am „*Branka*“-Felsen, sogar noch auf dem *Kiskup* bei *Cajla* sind die zurückgebogenen Schichten deutlich zu erkennen. Da sie aus widerstandsfähigerem Gestein bestehen als die umgebenden Bildungen, leisteten sie den Atmosphäriken besser Widerstand und sind manchmal 7—8 m aus der Oberfläche herausgewittert.



Fig. 1. Eine Quarzitefelpartie des Borshegy bei Modor.

Manchmal bieten fächerförmig aufgestaute Felstürme dem Beobachter einen bizarren Anblick. Wir sehen vielleicht die Trümmer einer niedergedrückten und aufgerissenen Faltschlinge vor uns (Fig. 1).

Auf dem *Borsberg* bildet der S-förmig gefaltete, dünner geschichtete Quarzsandstein auch liegende Antiklinalen.

Die Mächtigkeit des Permquarzites ist nicht groß und kann kaum auf mehr als einige Meter geschätzt werden. Seine Schichtflächen sind, mit wenig Ausnahmen, stark serizitisch, in seinem Innern aber finden wir Muskovitblättchen in größerer Menge.

An einzelnen Bergabhängen ist der Permquarzit scheinbar in großer Mächtigkeit aufgeschlossen, so z. B. auf der S-lichen Seite des *Várhegy* oberhalb *Modor*; wie aber auch das Profil des eingetriebenen Stollens beweist, erscheint die Felswand nur infolge stufenweiser Ab-

brüche und Überschiebungen einheitlich aus Permquarzit zusammengesetzt (Fig. 2).

Fast alle Autoren erwähnen eine poröse, tabakbraune Varietät des Permsandsteines, die mit Salzsäure auch sehr schwach schäumt, ich glaube aber, daß dieser Sandstein, der unter den Kalksteinen in geringer Mächtigkeit liegt und nur in umherliegenden Stücken gefunden werden kann, eher den Werfener Sandsteinen entspricht, die im nördlichen Teil des Gebirges gut entwickelt sind.

Die spangendicken Bänke des Quarzsandsteines sind gewöhnlich hellbraun, von rosafarbener Schattierung, grünlich oder gelbweiß.

Diese bankigen, blätterigen Varietäten sind nicht so zäh wie der dunkelrote, fettig glänzende Quarzit, der gewöhnlich in größeren Blöcken

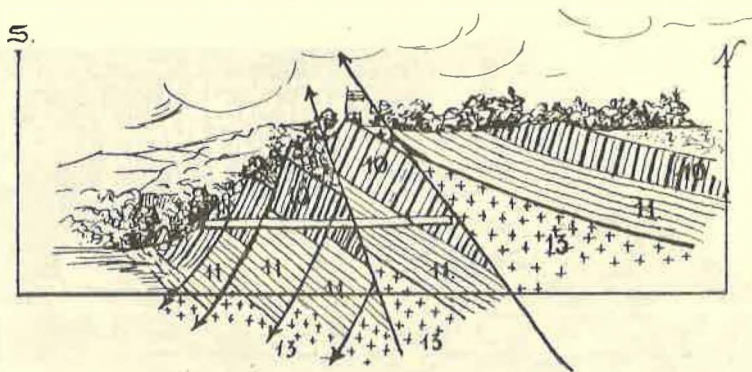


Fig. 2. Der Staffelbruch an der Südlehne des Várhegy bei Modor.

vorkommt. Oft sind sie stark ausgewalzt, so daß auch 1—2 mm dicke Platten nicht selten sind.

Die Kalksteine faßt H. Beck als „Ballensteiner Kalk“ zusammen und betrachtet sie als ganz lokale Bildungen. Er erwähnt zwar, daß am Várhegy bei Borostyánkő und an dem Trubská Cesta genannten Teil des Kožlisko an Grestener Kalk erinnernde quarzige Kalke und kalkige Sandsteine vorkommen; ihr gegenseitiges Verhältnis in der Schichtenreihe fixierte er jedoch nicht. Es ist zwar richtig, daß die verschiedenartigen Kalksteine innerhalb dieser Fazies in einander übergehen, doch können wir deswegen ihre Gliederung in großen Zügen versuchen. Sämtliche Kalksteinarten sind nur im Propadle bei Stomfa, bzw. am Várhegy von Borostyánkő über einander aufgeschlossen. Einzelne Glieder dieser Schichtenfolge finden sich verstreut im ganzen Gebirge.

In den unteren Zonen der Kalksteine ist Hornsteinbildung, in der Mitte sind Mergelinschlüsse, zu oberst ist Kieselsäureanreicherung be-

zeichnend. Den richtigen „Ballensteiner“ Kalk (volkstümlich: „schwarzer Marmor“) finden wir nirgends so sehr von Quarzadern durchsetzt, als an den Felsen der Burg von „Borostyánkő“. Auch sonst sind in ihm Quarzadern vorhanden, doch so dicht und in solchem Ausmasse nirgends, als gerade hier. Am selben Ort sind auch nußgroße Quarzdoppelpyramiden nicht selten.

Als ältester Kalk muß zweifellos jener unmittelbar auf den Quarzit gelagerte hornsteinwarzige, dolomitische Kalk betrachtet werden, der auch dort, wo das Wasser den größten Teil des in den Quarzit eingehüllten Kalkes schon abgetragen hat, als letzter Rest die Täler säumt (Föhrenteich). Er ist gewöhnlich stark kristallinisch, da der große Druck in ihm strukturelle Umwandlungen hervorrief. An seinen Kontakten mit dem Eruptivum ist auch Magnesitisierung häufig.

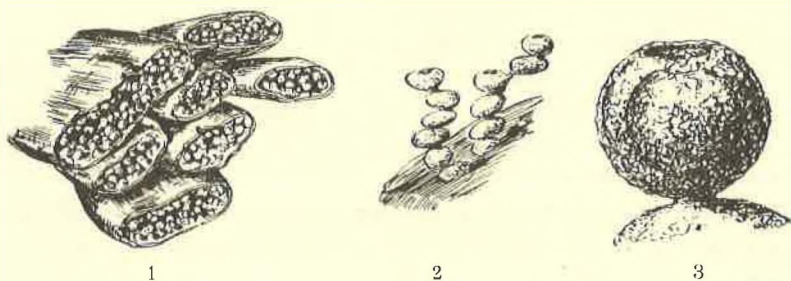


Fig. 3. 1. Abgeflachte Röhren und Kelche (in natürlicher Größe); 2. Etwas vergrößerte Perlenreihen; 3. Einzelner Knopf stark vergrößert.

An seiner Oberfläche können eckig verlaufende Anwitterungen, manchmal ziemlich dicht Kieselwarzen, Perlenreihen aus solchen, sogar an Spongien erinnernde kieselige Ausscheidungen beobachtet werden. Obwohl letztere keine innere, feinere Struktur besitzen, können sie doch nicht als unorganisch betrachtet werden, sie stammen vielmehr wahrscheinlich von irgend einer bisher unbekanntem Silicispongie (Fig. 3).

Dieser Kalk wechsellagert manchmal mit grünen, sich fett anfühlenden Schiefen (*Harmonia*), an anderen Punkten mit graphitischen und kalkigen Schiefen, mit denen er auch stark zusammengepreßt sein kann (*Hekstun* bei *Pernek*). Obwohl seine Farbe gewöhnlich dunkel ist, wurde sie an den Kontakten hell apfelgrün und in seinem Inneren entstanden Magnesit, sowie braune Granatkristalle.

Außer den erwähnten spongienartigen Bildungen fand ich keine Spur von Versteinerungen. Auf den Rücken oberhalb *Harmonia* fanden sich in ihm zwar serizitische Bündel, die sich jedoch nur als eingefaltete

Schieferpartien erwiesen. Höchstwahrscheinlich haben wir es mit dem untersten Kalk der Grestener Fazies zu tun.

Über ihm liegt liassischer Fleckenmergel (Drinova) in dem sich eine Brachiopodenbank mit schlecht erhaltenen Fossilien entlang zieht.

Mein Freund Dr. J. VIGI war so freundlich letztere folgendermaßen zu bestimmen:

Terebratula cfr. *punctata* SOW. (in großer Zahl)

„ *sp. grestenensis* SUSS.

„ *sp. indet.*

Rhynchonella cfr. *tetraedra* SCHLOTH. *sp.*

„ *sp. indet.*

„ *sp.* (aus dem Formenkreis der *magna* ROTHPL. und *acanthica* PARK.)

Spiriferina cfr. *rostrata* SCHLOTH. *sp.*

„ *sp. ind.*

Pecten textorius SCHLOTH.

Außer diesen sammelte ich noch einige nicht bestimmbar Fossilien.

Fossilfundorte kenne ich in meinem diesjährigen Gebiet nur drei, wie: *Kostelny jarek* (Grubental) bei *Pernek* in einigen rechtsseitigen Wasserrissen, der Kalkstein des Steinbruches oberhalb von *Borostyánkő* und der obere Teil des Tales am Gasparova Turecky vrch (Türkenberg). An letzterem Ort ist deutlich zu erkennen, daß der Kalk unmittelbar über den Quarzitefelsen liegt.

Die Fauna von *Borostyánkő* besteht aus kleineren Brachiopoden, als die von *Pernek* und ist wahrscheinlich auch etwas artenreicher als diese. Sie enthält auch ziemlich gut erhaltene Belemniten. Die Kalke sind sehr bituminös und ihre Kalzitadern wie auch das Gestein selbst hat eine violette Schattierung.

Über ihnen liegt der eigentliche Ballensteiner Kalk, der zwar von Quarzadern durchsetzt ist, doch haben sich diese erst nachträglich in ihm ausgeschieden, da die Grundmasse stets mergelig ist, sogar auch runde und eckige Mergeleinschlüsse enthält. In horizontaler Richtung geht er in typischen Crinoidenkalk über, in dem das sandig-kalkige Bindemittel ganz verschwindet. Crinoidenstielglieder, Cidarisstacheln, emaillierte Fischzähne kommen in ihm in großer Menge vor. Die Crinoidenstielglieder haben gewöhnlich einen runden Querschnitt und sind von hirsengroßen Quarzkörnern umgeben.

Dieses Gestein besitzt demnach vollständig die Merkmale des Grestener Crinoidenkalkes.

Die Quarzadern des Ballensteiner Kalkes müssen auf postvulkanische Wirkungen zurückgeführt werden. Der Ballensteiner Kalk ist

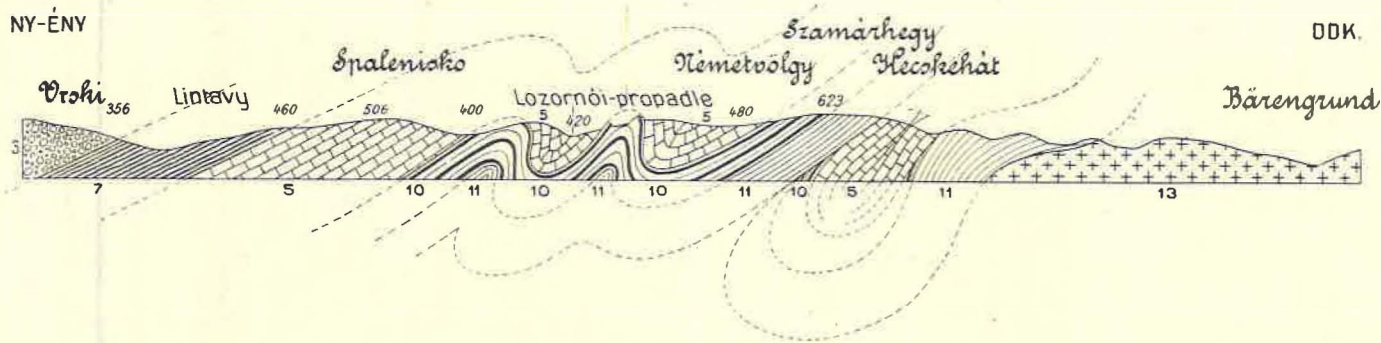


Fig. 4. 3. Konglomerat; 5. Ballensteiner Kalk; 7. Fleckenmergel, Máriavölgyer Schiefer; 10. Perm-Quarzit; 11. Devonische Schiefer; 13. Granit.
NB.: Ny—ÉNy = WNW DDK = SSE.

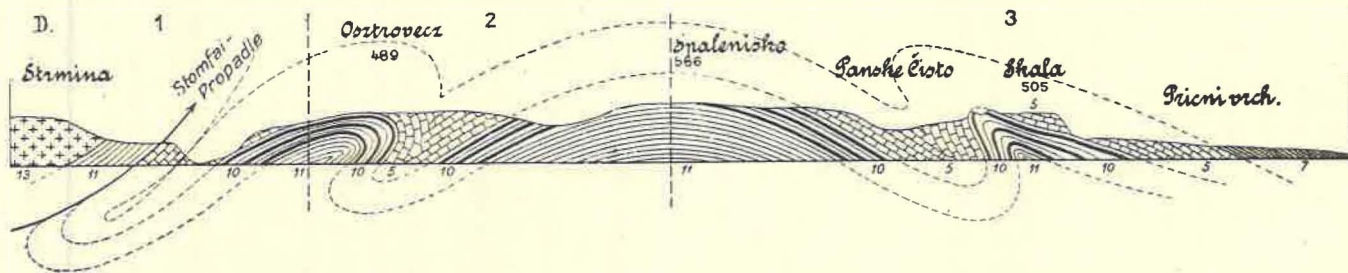


Fig. 5. 5. Ballensteiner Kalk; 7. Máriavölgyer Schiefer; 10. Permquarzit; 11. Devonschiefer; 13. Granit.
NB.: D = S.

manchmal von heller Farbe, mylonitisch und in dem unter ihm liegenden dunklen Kalk wellenförmig eingefaltet. E-lieh von Skala, beim Kalkofen, auf den vereinzelt Klippen des Türkenberges, in dem Kalksteinbruch des Nagykúp bei Modor, an der Bergnase Kostelny vrch oberhalb des Dorfes Pernek usw.

Die Ballensteiner Serie schließen als mergeligste Bildung die Máriavölgyer Schiefer ab. Näher lernte ich sie heuer noch nicht kennen, doch bezweifle ich vorläufig noch, daß der manganhaltige Schiefer und der Máriavölgyer Deckschiefer analoge Bildungen seien. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß die manganhaltigen Schiefer Varianten des untersten Grestener Kalkes, allenfalls des Aptychenmergels sind. Diese Frage gedenke ich im nächsten Jahr bei Máriavölgy zu klären. Eine interessante Erscheinung ist das plötzliche Abbrechen der Fazies von Borostyánkő bei Pernek. Auf der linken Seite des Bányatales stehen noch die aus dem Süden bekannten Kalke an, auf der *Drinova hora* der rechten Talseite ändert sich plötzlich das Bild.

Am Fuß des Berges findet sich unmittelbar auf den Grünschiefern der mit Hornsteinwarzen besäte, Spongien führende Kalk. Über ihm lagert fleckiger Kalkmergel mit einer Brachiopodenbank. Gegen das Hangende zu folgt in allmählichem Übergang Aptychenmergel, roter Grestener Sandstein, Crinoiden und Bryozoen führender Kalk.

Meiner Ansicht nach sind die Grestener crinoidenführenden Kalk- und Quarzitschichten fazielle Analogons der crinoidenführenden, von Quarzkörnern erfüllten Ballensteiner Schichten; der Liasfleckenmergel und die Aptychenmergel aber solche der Ballensteiner Schichten mit Mergelinschlüssen.

Die Tektonik des Gebirges kann ich in Folgendem kurz skizzieren: Nach dem vorpermischen (allenfalls noch älteren) Granitausbruch begann die Ablagerung der Sedimentgesteine, die bis zum oberen Lias (allenfalls bis zur Kreide) wahrscheinlich ganz ungestört vor sich ging. In dieser Zeit falteten starke tektonische Bewegungen die ruhig gelagerten Schichten von Westen und Osten, also aus zwei Richtungen, sie in mehrfache Falten in der Richtung nach dem Hauptkamm zu legend und überschoben das den Kern bildende alte Eruptivum, das an der Faltung auch selbst beteiligt war, stellenweise über die jüngeren Sedimente.

So bog der Granit an vielen Stellen die ursprünglich auf ihm abgelagerten Schiefer, Quarzite, Kalke zurück, wodurch er das umsäumende Mesozoikum einrollte. So entstanden das Propadletal, die Kalkabschnitte des Cajlaer Tales, die eingerollten Kalkpartien des Dolinki bei Modor etc., die alle gegen das Eruptivum zu, bzw. unter dasselbe

fallen. Die zurückgebogenen Schichten liegen natürlich in verkehrter Reihenfolge. Die Achse der so entstandenen, gewöhnlich eingebrochenen Synklinalen bildet, als jüngste Bildung, der Kalk, der leicht verwittert, zerklüftet, Schluchten bildet. Daß diese Kalktäler, die manchmal verkarstet sind, das Wasser nicht verschlingen, führe ich auf die Quarzit und Grünschieferhülle zurück. Wo diese Hülle tiefer liegt, oder aufgerissen ist, dort verschwindet der Bach unter der Oberfläche, um wieder aufzutreten, wo der Quarzit nahe an die Oberfläche herantritt.

So leitet also das Wasser eigentlich der Quarzit.

Wie die beigegefügtten zwei Profile zeigen, sind die dem Hauptkamm, bezw. dem Rand der Granitstöcke parallel verlaufenden Falten in kurze, aber tiefe Wellen gefaltet (Figur 4), während die diese kreuzenden und rechtwinkelig zum Hauptkamm, teils konvergierenden, teils divergierenden Falten flachere, seichtere, doch längere Wellen werfen (Fig. 5).

Auf diese Weise kamen längliche, sanfte Wölbungen zu Stande, die der Form der zentralen, vulkanischen Kerne folgend, den gewundenen Umriss des Gebirges bedingen.¹⁾

In obigem habe ich die Ergebnisse meiner diesjährigen Aufnahmen skizziert und wenn auch meine Ansicht in einzelnen Fragen heute noch schwankt, hoffe ich, daß ich in nächster Zukunft nach Überblick und Begehung eines größeren Gebietes genügend sichere Daten zur Abfassung der Monographie der Kleinen Karpathen werde liefern können.

¹⁾ Über dies Thema veröffentliche ich eine kurze Studie im „Földtani Közlöny“, mit besonderer Berücksichtigung der Tektonik der Kleinen Karpathen.

6. Geologische Beobachtungen in den Nordwestkarpathen im Sommer 1915.

Von Dr. LUDWIG v. LÓCZY jun.

Im Juni und Juli dieses Jahres setzte ich meine geologischen Detailaufnahmen in den Nordwestkarpathen fort. Bevor ich diese begann, nahm ich in den zwei ersten Wochen des Juni unter Leitung meines Vaters mit meinem Freunde, dem Geologen Dr. G. v. TOBORFFY an jenen Orientierungstouren teil, auf denen wir in allgemeinen Zügen das geologische Bild der Kleinen Karpathen und des Nyitraer Gebirges kennen lernen sollten. In Verbindung damit brachte ich in der Gegend von Vöröskő und Cseszte ungefähr eine Woche, zu, da die genauere Kenntnis dieser Gegend hauptsächlich aus tektonischen und stratigraphischen Gesichtspunkten eine richtige Auffassung meines Arbeitsgebietes förderte.

Wie aus den genauen Beschreibungen der österreichischen Geologen VETTERS und BECK, sowie aus der Betrachtung ihrer geologischen Karte hervorgeht,¹⁾ ist der geologische Bau der Umgebung von Vöröskő—Glashütten—Solirov sehr eigenartig gestört. Hier sind nämlich von NW her mehrere Fazieszüge übereinander geschoben, die auf dem kristallinen Kerngebirge der Kleinen Karpathen liegen. Nach VETTERS und BECK stützt sich auf den von ihnen als hochtatisch bezeichneten Ballensteiner (Borostyánkőer)²⁾ Fazieszug Konyha—Glashütten—Jagdschloß—Solirov und entlang des Dorfes Losonc der als subtatisch betrachtete Zug Pernek—Losonc. Auf letzteren wurde von NW her der Zug der roten Sandsteine und Melaphyre, auf diesen die von voralpinen Kalken und Dolomiten des Weißen Gebirges gebildete Zone überschoben. Der Hauptzweck meiner von Vöröskő aus unternommenen Exkursionen war, die Bildungen dieser verschiedenen Fazieszüge genau kennen zu lernen. Eine ausführliche Beschreibung der hiesigen Bildungen ist überflüssig, da

1) BECK H. und VETTERS H.: Zur Geologie der Kleinen Karpathen. Beiträge zur Palaeont und Geol. Österr.-Ungarns und des Orients. Band XV. Wien, 1904.

2) Nach der Burgruine Borostyánkő bei Stomfa im Komitat Pozsony; da es auch im Komitat Vas eine Burg Borostyánkő (Bernstein) gibt, gebrauchen wir zur Vermeidung von Verwechslungen den ursprünglichen deutschen Namen.

VETTERS und BECK über sie ausführlich berichtet haben.¹⁾ Ich beschränke mich demnach hier bloß auf die Mitteilung einiger wichtiger erscheinenden Beobachtungen:

In der Umgebung von Pila ist der Ballensteiner Kalk im Hangenden des Quarzites an mehreren Stellen in Steinbrüchen gut aufgeschlossen. Der dunkelgrau-bläuliche Kalk ist manchmal sandig-körnig und meist sehr verändert. Aus dem marmorartigen Gestein schlug ich in der westlich von Pila befindlichen Talgabelung mehrere schlechterhaltene Belemniten heraus. Im Hangenden des Kalkes folgen Quarzit, Phyllit, dann Granit, letzterer erstreckt sich bis Herrenhaus in größerer Ausdehnung als auf der Karte von BECK und VETTERS angegeben ist. Nicht nur hier, sondern auch auf der Linie zwischen Pila und dem Jagdhaus Zabite gelangte ich an mehreren Punkten zu der Überzeugung, daß sich der Kalk im Liegenden des Granites befindet.²⁾ Besonders in den südöstlich des Räuber-Bründl liegenden tiefen Talgräben konnte ich diesen Kontakt des Granites und Ballensteiner Kalkes in gutem Aufschluß beobachten. BECK war auch in dieser Gegend bemüht die Lagerungsverhältnisse des Granites und Ballensteiner Kalkes durch Brüche und Senkungen zu erklären, was unwahrscheinlich ist. Die auf der Karte ange-

1) L. c. Seite 29., 32., 76. und 86. Ich halte dieser Mergel für das Liegende des spröden rosafarbenen Quarzites der Burg von Vöröskő. Das Kreuz und Quer der Quarzitblöcke auf dem Hang über dem Schulgebäude neben dem nach dem Istvántal führenden Burgweg läßt vermuten, daß die bunten Mergel und serizitischen Dolomitplatten des Liegenden durch die Last der Quarzitdecke zerdrückt wurden, das nicht übermäßig mächtige spröde Quarzitlager über ihnen zersprang und in hin und her geneigte Gesteinblöcke zerfiel. Aus dem Dorf Pila auf dem steilen Hang der Burg Vöröskő ansteigend, verfolgte ich die Platten der bunten Mergel hoch hinauf bis zum Plateau der Burg. Der Quarzit des Burgberges erstreckt sich nicht bis auf die rechte Seite des Tales von Pila und keilt auch nach Norden gegen den Kalkrücken von Kaleh aus. Dagegen deckt weiter oberhalb des Tales der Quarzit des im Süden sich erhebenden Kukla-Berges die Máriavölgyer und die im Liegenden dieser vorhandenen erzführenden Schiefer. Wie im Profil des Máriavölgy lagern auch hier die liassischen Máriavölgyer Schiefer und die erzführenden Schiefer konkordant. Der Quarzit und auf diesem der Ballensteiner Kalk des Kaleh sind schuppenförmig auf die Schiefer überschoben. Oder sie bilden vielleicht eine liegende Falte in deren Mittelsenkel zwischen dem bunten Keuper und den Máriavölgyer Schiefeln der Ballensteiner Kalk infolge Auswalzung fehlt. Der an der Wegbiegung vorkommende Mylonit scheint diese Erklärung zu bestätigen. Die auf dem Hang des Burgberges über Pila liegenden grossen Quarzitifelsen sind infolge der Talerosion abgerutscht und von der Spitze des Burgberges auf die aus Schiefeln bestehenden Hänge gestürzt.

Ludwig v. Lóczy sen.

2) Dies geht auch aus TOBORFFY's Aufnahme bezüglich des Granitmassives von Modor hervor.

Ludwig v. Lóczy sen.

gebenen in scharfen Winkeln erfolgten Brüche, Senkungen konnte ich nicht feststellen. Während meiner Begehungen befestigte sich in mir das Bild als am wahrscheinlichsten, daß der Ballensteiner Kalk zusammen mit dem Quarzit längs der Pila und Zabite verbindenden Linie eine eingefaltete Synklinale bildet, auf die von Nordwesten her der Granit überschoben wurde. Im Allgemeinen kann gesagt werden, daß die ältere Tektonik in diesem Gebiete vollständig verwischt ist. Sämtliche ältere Formationen bilden nach NW fallende Schuppen, welche Lagerung in den Nordwestkarpathen überhaupt vorherrscht.

Zwischen Dubova und Pila, ferner westlich von Alsódiós auf dem Hang des Berges Schischoritni fand ich zwischen den kristallinen Schiefen dunkelgrau-bläuliche, serizitische, sehr kalkhaltige Schieferarten, die in hohem Grade an die Máriavölgyer Schiefer erinnern. Fossilien fand ich trotz eifrigsten Suchens nicht in ihnen. Es ist leicht möglich, daß wir auch sonst in den kristallinen Schiefen unserer Gegend sehr umgewandelte Sedimente vor uns haben. Die Detailaufnahmen werden es vielleicht später durch die Entdeckung einzelner weniger veränderter Teile ermöglichen, auch das Alter der veränderten Sedimente zu bestimmen.

Bemerkenswert sind die über dem Schulgebäude von Pila zutage streichenden Mergel, die BECK für oberkretazisch (Gosau) hielt. Versteinerungen, die das Alter der Mergel entscheiden würden, fanden sich zwar in diesen Mergeln nicht, doch glaube ich auf Grund ihrer petrographischen Eigenschaften auch die ältere Beschreibung von D. STUR in Betracht gezogen, in ihnen sicher bunte Keupermergel erkennen zu können. Es könnte zwar noch die Ansicht geltend gemacht werden, daß diese Bildung die Werfener Schichten vertritt, die gelbe und fleischrote Farbe der Mergel und ihre blätterige Absonderung ist jedoch für den Keuper so charakteristisch, daß meiner Meinung nach in dieser Frage keine Zweifel auftauchen können. Aus dem Crinoidenkalk in der Umgebung von Solirov sammelte ich an mehreren Punkten Reste von Belemniten und Brachiopoden; dieser Crinoidenkalk kann mit Unterbrechungen, in der Streichrichtung auch über Solirov hinaus nach Nordosten verfolgt werden. Diese Bildung fand ich ferner auch auf dem Ribnikarko-Rücken, sowie längs des Tales von Felsődiós, fast überall erkannte ich in ihr Spuren von Belemniten. Der Crinoidenkalk von Solirov stimmt vollständig mit der im Steinbruch unter der Burgruine Borostyánkő (Ballenstein) aufgeschlossenen Bildung überein. Nicht nur die Belemniten- und Rhynchonellenspuren, sondern auch das mit Mergellinsen durchsetzte Bindemittel spricht hierfür. Das häufige Auftreten des Crinoidenkalkes im Ballensteiner Kalkzuge führt zu der Überzeugung, daß er weniger

einer linsenförmig auftretenden Fazies des Ballensteiner Kalkes, sondern eher einem besonderen stratigraphischen Horizont entspricht. Auf der rechten Seite des Tales, das von Solirov zum Fischteich zieht, tritt ein weißer mergeliger Kalk auf, der außer einzelnen Crinoidengliedern keine Versteinerungen führt. Dieser Kalk ist auf der Karte von BECK als Ballensteiner Kalk angegeben; er weicht von diesem jedoch vollständig ab.

Längs des Tales von Felsődiós streichen auf dem rechten kahlen Berghang ziemlich gut aufgeschlossen verschiedene Bildungen zutage. In dieser Sedimentenreihe, die auf der Karte von BECK mit einer Farbe als Ballensteiner Kalk ausgeschieden ist, konnte ich außer Ballensteiner Kalk noch Crinoidenkalk, aptychenführenden Fleckenmergel und hoch metamorphe, marmorartige, feuersteinführende Kalke unterscheiden, die in der Streichrichtung in Zonen auftreten.

Von Solirov ausgehend hatte ich Gelegenheit auch die Gesteine des Zuges Pernek—Losonc kennen zu lernen. Dieser Zug erstreckt sich nicht nur bis zum Schwanzbachtal bei Konyha, wie dies die geologische Karte von VETTERS und BECK angibt, sondern bis zur Gemeinde Pernek. Mit meinem Vater und meinem Freund TOBORFFY sammelten wir im Tal unter dem Antimonbergwerk aus den vom Berghang herabgerollten Blöcken Versteinerungen des unteren Lias.¹⁾ Über der Kirche von Pernek beobachtete ich in typischer Ausbildung die Ablagerungen des Zuges Pernek—Losonc. Unterhalb der Kirche steht Quarzitsandstein an, darüber folgt sehr gepreßter dunkelgrauer, mergeliger Kalk, über diesem blättriger, bald wieder schieferiger Kalk, aus dem Spuren von Belemniten zum Vorschein kamen. Am Berghang weiter oben treten aptychenführende Fleckenmergel (ähnlich denen von Szomolány) auf. Auf dem Berggipfel kann rötlicher Klippenkalk mit Belemniten, dann wieder crinoidenführenden Liaskalk (?), Liasquarzit (?) beobachtet werden. Auf der geologischen Karte von BECK und VETTERS sind alle diese auf den unteren Quarzit folgenden Bildungen mit einer Farbe als Ballensteiner Kalk ausgeschieden.

Zwischen den mir bekannten hochtatriscen und subtatriscen Bildungen der Karpathen besteht meiner Ansicht nach kein sehr großer Unterschied. Die beiden Fazies sind durch Übergänge mit einander gut verbunden. In der hochtatriscen Zone scheinen die älteren Triasglieder zu fehlen (Vysoka-Kalk); die Keuper- und Kössener Schichten sind, wenn auch vereinzelt, in ihr vielleicht doch vertreten. Hierauf deutet zumindest das Keuper-Vorkommen von Pila, ferner das Auftreten von Kössener Schichten bei Pernek, Borostyánkő und vielleicht Dévény. Am

1) Siehe den diesjährigen Bericht von G. v. TOBORFFY.

Fuße der Burgruine, am Waldrand längs des Drahtzaunes fanden wir nämlich Stücke von dunkelgrauen, durch Fossilabdrücke charakterisierten, körnigen Ballensteiner-Kalk, die uns sehr an die Kössener Schichten erinnerten. Auch im Profil von Dévény beobachtete ich den Kössener Schichten ähnliche graue Kalke. Leider sind die Ablagerungen von Dévény viel zu stark verändert, als daß sie mit Sicherheit gegliedert werden könnten. Dagegen fehlen auch die aptychenführenden Fleckenmergel des Zuges Pernek—Losonc der hochtatriscen Ballensteiner Zone nicht ganz. So fanden wir in den Aufschlüssen entlang des Tales von Felsődiós, am rechten Abhang des Tales zwischen Solirov—Fischteich, ferner oberhalb von Pernek und bei Dévényujfalu Fleckenmergel. An den genannten Punkten fanden sich in ihnen fast überall Aptychen.

Von Solirov ausgehend unternahm ich auch auf den Racksturn und die Klockocava Ausflüge. Besonders im Tal nördlich des Jägerhauses Machowitz konnte ich den Kontakt von Werfener Schichten und Liaskalk beobachten. Es ist zweifellos, daß die Zone der Werfener Schichten und der Melaphyre von Nordwesten her über den Fazieszug von Pernek—Losonc überschoben wurde. Am nordöstlichen Ende des Racksturnberges konstatierte ich innerhalb des durch den Racksturnkalk und die Werfener Schichten und die Melaphyre gebildeten Zuges ebenfalls eine scharfe Grenze, die nur tektonischen Ursprunges sein kann. Die Werfener Sandsteine und Melaphyre reichen auf dem Racksturn bis zu einer Höhe von 600 m hinauf. Auf diese ist unter 28—32° an einer sehr scharfen Grenze der Racksturnkalk von Nordwesten her deckenförmig überschoben. Während infolge der von Nordwesten ausgehenden Bewegung die autochtone hochtatriscen Ballensteiner und die von dieser in der Fazies etwas abweichende subtatriscen (VETTERS) Pernek—Losoncer Zone einander näher rückten, schuppenförmig über einander geschoben wurden, dürfte der vollständig fremdartige, ostalpine Fazieszug des Weißen Gebirges aus größerer Entfernung infolge deckenförmiger Bewegung hierher gelangt sein.

In der Sandstein- und Melaphyrzone von Nádas—Rarbok—Szomolány fand ich außer Werfener Sandsteinen auch typischen, dichten grobgebankten roten Sandstein, der den typischen roten Permsandsteinen aus dem Gebiet jenseits der Donau sehr ähnlich ist. Ich bin der festen Überzeugung, was übrigens auch VETTERS schon annahm, daß wir im Zug von Nádas—Rarbok—Szomolány in einander gefaltete, später von Nordwesten her übereinander geschobene permische und Werfener Sandsteine und Melaphyre vor uns haben. Im Zusammenhang damit kam mir die Vermutung, daß die hochtatriscen Quarzite der Kleinen Karpathen, die in ihrer Tektonik eher zu den kristallinen Gesteinen gehören, allen-

falls älter als Perm sein könnten. Demnach ist es wahrscheinlich, daß die Bildungen ostalpiner Fazies vom roten Permsandstein bis zum Wetterlinger Chocsdolomit sich als Decke auf die in einander fließenden (Ballensteiner) hochtatriscen und subtatriscen Zonen zwischen Dévény und Pernek legen. In eine Besprechung meiner Beobachtungen in den Kleinen Karpathen will ich mich nicht einlassen, da der größere Teil dieses Gebietes zum Arbeitsgebiet meines Freundes Dr. G. v. TOBORFFY gehört, der im Sommer hier sehr genaue Aufnahmen durchführte.

Im Juli untersuchte ich das Gebiet zwischen Pozsonynádas, Jablanc, Berezó, Dejte, Nahács. Meine Aufnahmen in diesem Gebiet wurden durch die freundliche Aufnahme, die Herr Geheimrat Graf JOSEF v. PÁLFFY meiner Arbeit zuteil werden ließ, wesentlich erleichtert. Es sei mir gestattet Sr. Exzellenz auch an dieser Stelle für die ehrende Zuvorkommenheit und das warme Interesse für meine geologischen Aufnahmen meinem aufrichtigen Dank auszudrücken.

Die Orte Fehér- und Jablanc-Prasznik trennt ein 6—8 Km breiter von mediterran-sarmatischen Schichten gebildeter Zug. Nach der alten Wiener Karte, sowie nach der geologischen Karte von BECK und VERRERS keilt der weiße Dolomit des Weißen Gebirges auf dem nördlich von Nádas liegenden Hajnahora unter das hangende Konglomerat fallend plötzlich aus und tritt von neuem erst ungefähr 5 Km östlich der Ruine der Szt. Katalinkirche von Nahács auf. Bei der genauen Begehung des Gebietes überzeugte ich mich davon, daß der Dolomit in ausgewalzter Zone auch zwischen der Hajnahora und der Handlarova skala zutage streicht und in fast unmittelbarem Zusammenhang mit den Dolomiten von Nahács—Dejte steht. Somit kann ich nunmehr dem in meinem vorigen Jahresbericht erwähnten (Jahresbericht d. kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt 1914 S. 217) noch die Erklärung hinzufügen, daß der Dolomit- und Kalkzug von Prasznik—Nahács die unmittelbare Fortsetzung des Weißen Gebirges bildet.

Den nördlich von Nádas an der Bahnlinie sich erhebenden kahlen Holi vrch bildet weißer Dolomit, der bei Rosukov bald unter dem hangenden Konglomerat verschwindet. Auf der Hajnahora wird der Dolomit an vielen Punkten sehr kalkig, was auch in der dichteren Bewaldung zum Ausdruck gelangt. Wetterlingkalk fand ich in dieser Gegend nirgends. Östlich der Hajnahora baut der kalkige Dolomit zug die Handlarova skala auf und verläuft schmaler werdend nach Osten. Ein eigenartiger und kaum dem bloßen Zufall zuzuschreibender Umstand ist, daß der Dolomit hauptsächlich längs der größeren Täler auftritt, wo er den Saum dieser Täler bildet. So bildet der Dolomit längs des Rakova- und Prekaskatales in größerer Ausdehnung die Oberfläche, während er im

Inneren des Gebirges nur entlang schmaler Grate auftritt, oder unter dem hangenden Konglomerat vollständig verschwindet. Am Markov vrch östlich des Prekaskatales fällt der Dolomit in der Streichrichtung bald unter das Konglomerat ein; die Ruine der Szt. Katarinenkirche dagegen steht schon wieder auf einer kalkigen Dolomitklippe. Östlich der Kirchenruine gegen Dejte zu deckt Konglomerat den Gipfel, auf dem östlichen Hang des 366 m hohen Berges tritt schließlich wieder in weiter Ausdehnung fast bis Dejte der brecciöse Dolomit und in dessen Hangendem grauer, dolomitischer Kalk auf.

Der bisher verfolgte Dolomit Rücken zeigt überall unzweideutige Spuren einer starken jungtertiären Meereserosion. Bei Nádas tritt in der von Dolomit gebildeten Depression zwischen dem Holi vrch und der Hajnahora an vielen Stellen in Flecken das mediterrane Konglomerat auf. Die Höhlungen der aufragenden härteren Dolomitfelsen füllt feiner Schotter und Kies. Wo das Prekaskatal den Dolomit zug schneidet, beobachtet man im Tal mächtige isolierte Blöcke. Diese dürfte die Abrasion irgend eines jüngeren tertiären Meeres von dem aus Dolomit gebildeten Strand gerissen und in das Konglomerat eingebettet haben.¹⁾ Die im Graben unter der Ruine der Szt. Katalinkirche sichtbaren größeren Quarzit- und dolomitischen Kalkblöcke sind auch ähnlichen Ursprunges. Der von Dejte nach Nordwesten fast bis an die Reichsstraße reichende kalkige, bald mürbe, zerfallende Dolomit besitzt eine abradierte, plateauartige Oberfläche. Am Hügel über den Dolomitgrus-Brüchen tritt grauer, dolomitischer Kalk auf, der scheinbar den Übergang in den grauen Kalk von Dejte bildet. Der Kalk von Dejte, der auch zum Kalkbrennen verwendet wird, unterscheidet sich durch seine graue Farbe und seinen Bitumengehalt vom typischen Wetterlingkalk und erinnert eher an den Racksthurnkalk, oder den Kalk von Volaci-Bajcaraci. Den Berg oberhalb des Waldhauses (Erdőház) bildet etwas dolomitischer weißer Kalk, auf dessen Oberfläche auch herausgewitterte Algen sichtbar sind. Letztere Bildung steht dem Wetterlingkalk verhältnismäßig am nächsten. Versteinerungen konnte ich in den erwähnten Bildungen leider nicht finden.

Im Rakovatal bei Pozsonynádas fand ich beim Apponyi'schen Jägerhaus im Dolomit ein Fallen von 47° nach 20ⁿ; bei Pozsonynádas am Holi vrch ebenfalls ein Fallen nach Nordwesten. Im Prekaskatal stellte ich für den dickgebankten, von starken Lithoklasen durchzogenen

¹⁾ Das Vorkommen der großen Blöcke im Konglomerat und den Schotterablagerungen wurde auf glaziale oder eine andere Beförderung auf Eis zurückgeführt. Meine Ansicht hierüber setze ich in meinem diesjährigen Bericht auseinander.

kalkigen Dolomit ein Fallen von 55° nach 5^{h} fest. Bei Dejte beobachtete ich bei der Kote 314 m im dolomitischen Kalk ein unsicheres Fallen von 54° nach 21^{h} , im grauen Kalk von Dejte dagegen, am Lozeiciberg eine fast horizontale Lagerung. Leider konnte ich an den meisten Punkten das Fallen nicht sicher feststellen, nicht nur wegen der mangelhaften Schichtung des Dolomites und Kalkes, sondern auch infolge der starken Abrasion, die die Spuren der ohnehin schon undeutlichen Schichtung noch unkenntlicher machte. Der mesozoische Zug von Pozsonynádas—Dejte breitet sich nach Nordosten aus und vereinigt sich später im Nordosten mit dem mesozoischen Gebirge bei Jablánc-Prasznik. Bevor ich den Teil des mesozoischen Zuges zwischen Dejte und Prasznik nicht genau abgegangen habe, kann ich mich auf seine nähere Charakterisierung nicht einlassen.

Während meiner genauen Begehung des Waldgebietes von Cerova fand ich außer den erwähnten nirgends ältere Bildungen. Nördlich der Hajnavora und Handlarova skala bis Suchanka, d. i. überhaupt bis zum Rande des Gebirges von Jablánc-Prasznik, liegt an der Oberfläche überall Konglomerat, Sandstein, oder lockerer Schotter.

Den Südrand des Gebirges von Jablánc-Prasznik bauen verschiedene mesozoische Bildungen auf. Am Südhang des östlich von Jablánc liegenden Borovaberges treten unter der mediterranen Decke die folgenden älteren Bildungen zutage. Westlich von Mikozlove wird in einem größeren Steinbruch bituminöser Kalk gebrochen. Der grobe, massige Kalk ist gewöhnlich braungrau, doch sind auch weiße marmorartige Varietäten vorhanden, die etwas an den Wetterlingkalk erinnern. Außer Spuren von schlecht erhaltenen, deformierten Versteinerungen und Echinodermenstacheln konnte ich in ihm keine anderen Versteinerungen finden. Der im großen Steinbruch aufgeschlossene Kalk zeigt Spuren starker Zusammenpressung. Es ist interessant, daß an den stark ausgebildeten Lithoklasen in ihm auch schwache Faltung beobachtet werden kann. Gegen Jablánc zu tritt in seinem Hangenden gut geschichteter dunkler Kalk, sodann über diesem knolliger, mergeliger Kalk auf, welcher letzterer ebenfalls durch dünnbankige, deutliche Schichtung charakterisiert ist. Während ich im großen Steinbruch ein unsicheres Fallen von 32° nach 15^{h} beobachtete, stellte ich für die letzteren Bildungen eine deutlich unter 53° nach 16^{h} geneigte Lagerung fest. Für den grauen, knolligen Kalk ist es sehr bezeichnend, daß die härteren, runden Kalklinsen von weicherem blätterigen Mergelschiefer umgeben werden. In der mergeligen Kruste fanden sich auch schlecht erhaltene Versteinerungen. Ich sammelte hier außer mit Belemniten leicht zu verwechselnden kalzitischen Echinodermenstacheln zwei gut erhaltene Brachiopoden und

zwei Ammoniten. Gegen Jablánc zu wird dieses Profil leider durch die Konglomeratdecke abgeschnitten.

Auf dem Osthang des Borova und des 450 m hohen Berges, ferner an der Westseite des von Miskozlove nach Norden führenden Tales tritt der weiße algenführende Wetterlingkalk auf. Auf dem Weg unter der Vysoka tritt der Lunzer Sandstein auf. Das Miskozlovetal, sowie das in entgegengesetzter Richtung verlaufende Harádicstal ist in Lunzer Sandstein eingeschnitten. Auf dem Weg unter der Vysoka und von da auf der Westlehne bis Harádic ragen aus der Lunzer Sandsteinzone Klippen aus braunschwarzem Racksthurnkalk auf (s. im Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt für 1914, S. 160). In den gut geschichteten Bänken der am Weg aufragenden Kalkklippe beobachtete ich ein Fallen von 39° nach 1^h .

Auf dem Sabatin und der Suchanka tritt gewöhnlich grauer Kalk auf. Ob dieser der veränderten Fazies des Wetterlingkalkes entspricht oder dem Racksthurnkalk, ist noch unentschieden. Östlich von Suchanka am Lesi vrch tritt am Strande des einstigen mediterran-sarmatischen Meeres weißer Dolomit an Stelle des grauen Kalkes auf.

Am Südhang des mesozoischen Gebirges von Prasznik-Jablánc an den Berghängen zwischen Suchanka und Zablavy können überall deutliche Spuren der Meeresbrandung am einstigen Strande beobachtet werden. An den isoliert stehenden, aus dem Konglomeratschutt der Abhänge bis zur Höhe des Plateaus aufragenden Kalkfelsen sind häufig Krustenbildungen und Spuren von Bohrmuscheln zu sehen. Die hie und da durch die Abrasion abgerissenen größeren Kalkblöcke sind in feinkörniges Konglomerat oder Grus eingebettet.

Eventuell ist die Wiederholung des lokalen Dolomites von Jókő die Folge von Faltung.

Ein schönes Profil ist entlang des großen Tales von Siroka abgeschlossen. Hinter der Burgruine von Jókő, nördlich von ihr im Einschnitt der Wald-Industriebahn kann die scharfe Grenze des Dolomites und des Wetterlingkalkes gut beobachtet werden, hier konstatierte ich ein Fallen von 46° nach 20^h . Der Kalk ist hier stark zerbrochen, in ihm sind zahllose Lithoklasen, wellig gestreifte Gleitflächen sichtbar. Interessant ist auch die verkarstete Oberfläche des Kalkes, mit tiefen Bolus-Säcken und einer Terrarossa-Decke. Unmittelbar unter der Burgruine bei der Talbiegung folgt wieder der Dolomit, in dem ich nahe der Grenze ein Fallen von 48° nach 12^h beobachtete. Gegen den Jókő zu hinab nimmt der Dolomit langsam wieder das allgemeine Fallen nach Nordwest an. Die Wiederholung des Dolomites sowie seine Lagerungsverhältnisse berücksichtigend folgere ich, daß wir hier eine nach Südosten überstürzte

Falte vor uns haben, die nach Nordosten zu in der Streichrichtung sich langsam ausbreitend verflacht. Unmittelbar bei Jókő finden wir wieder Wetterlingkalk, aus dem auch Kalk gebrannt wird.

Nordöstlich von Jókő zwischen dem Hrubí und dem Mala Skalki tritt wieder kalkiger Dolomit auf. Den Vratne-Berg baut grauer Kalk auf. Letzterer umgibt mit dem am Hrubí Skalki auftretenden kalkigen Dolomit den hier unerwartet auftauchenden Lunzer Sandstein.

Der komplizierte Aufbau der Südseite des Gebirges von Prasznik-Jablánc muß tektonisch noch gründlich untersucht werden, so daß ich es vorläufig noch für verfrüht halte, die auf Grund meiner bisherigen Beobachtungen sich formenden Gedanken zur Sprache zu bringen.

Während meiner diesjährigen Aufnahmen habe ich dem gründlichen Studium der Raibler Schichtenzone des Gebirges von Jablánc-Prasznik und dem Sammeln seiner Versteinerungen besondere Sorgfalt zugewendet. Es gelang mir aus den Raibler Schichten an verschiedenen Orten der Gebirgsgegend von Siroka eine Fauna zu sammeln.

Das Waldgebiet von Čerova zwischen dem mesozoischen Zug von Pozsonynádas-Dejte und dem Südrand des Gebirges von Prasznik-Jablánc bauen grobe, harte Konglomerate, lockere, feinkörnige Konglomerate mit gelbem Bindemittel, harte Sandsteine und lockere Schotter auf. Die harten Konglomerate bilden hier und da Felsen. Das gröbere Material der Konglomerate besteht aus Melaphyr, Quarzit, grauen und weißen Kalken und Dolomit, welche aus den Kleinen Karpathen und dem Gebirge von Jablánc-Prasznik stammen.

Entlang des von den mesozoischen Bildungen aufgebauten einstigen Strand zwischen Jablánc und Jókő, ferner zwischen Pozsonynádas und Dejte sind im Konglomerat aus dem nahen Strand stammende größere Blöcke sehr häufig. Erwähnenswert sind die im Konglomerat unter der Ruine der Szt. Katalinkirche, ferner am Hang des Okrukla-Berges neben dem Erdőház eingebetteten großen Quarzitblöcke. Die Größe und Häufigkeit derselben in dieser Gegend deutet darauf hin, daß der Quarzit irgendwo in der Nähe auch anstehen muß, doch decken ihn jetzt jüngere Sedimente. Die Abrasion des einstigen Meeres dürfte von hier die einzelnen großen Blöcke abgerissen haben.

Die Bänke des Konglomerates von Čerova sind nach den verschiedensten Richtungen geneigt. Ich konnte auf Grund meiner Messungen aus den Fallrichtungen keinerlei wichtigere tektonische Regelmäßigkeit feststellen. Der Fallwinkel schwankt zwischen 16—24°.

Auf dem Hang des Zablavý-Berges, ferner im hügeligen Gebiet südlich des Jókő tritt außer dem Konglomerat auch grober Sandstein auf.

Bei Jókő über der Hauptquelle und weiter nordöstlich liegt auf

dem Wetterlingkalk eine harte, als Bausteine sehr geeignete Kalkbreccie (siehe Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt 1914, S. 174). Durch Herrn ALEXANDER FIXEK, Kreisnotär von Jókő erfuhr ich, daß beim Bau der Waldindustriebahn vor kurzem aus der Kalkbreccie ein mächtiges Skelett zum Vorschein kam, dessen Stücke gegenwärtig in der Privatsammlung des Herrn PAUL JEDLIČKA erzbischöflichen Vikars von Nagyszombat sich befinden. Unter der liebenswürdigen Führung des Herrn FIXEK suchte ich den Fundort des Skelettes auf. Auf Grund der am Fundort vorhandenen versteinerten Knochenbruchstücke und Abdrücke kann ich nicht einmal eine Vermutung darüber aussprechen, mit was für Fossilresten wir es da zu tun haben. Am selben Ort sind auch Austern und Fischzähne in großer Zahl zu finden.

Entlang des von Jókő nach Nordosten gegen den Steinbruch zu führenden Weges kommt aus den Brunnen lockerer, dunkelgrauer, schieferiger Mergel zum Vorschein, in dem auch Gipskristalle vorkommen. Diese Mergel scheinen mit den unter dem Male Skalki hervortretenden gelben, harten Mergelschiefeln übereinzustimmen. Was das Alter der Mergel betrifft, sind wir in Ermangelung von Versteinerungen auf die Auffassung von D. STUR angewiesen, der sie für Eozän hielt.

Bei Pozsonynádas am Fuße des Gebirges bildet in der flachen Gegend in großer Ausdehnung sandiger, lockerer Ton die Oberfläche. Bei der Ziegelei neben der Szt. Máriakapelle gelang es mir auch Versteinerungen in ihm zu finden, die auf das Mediterran deuten. STUR kartierte diese Bildungen als pontisch.

Während des jüngeren Tertiärs bestand scheinbar zwischen Jablánc und Pozsonynádas eine Meerenge, durch die die mediterran-sarmatischen Meere diesseits und jenseits der Karpathen mit einander in Verbindung standen. Die meisten Anzeichen deuten darauf hin, daß zwischen dem Wiener und dem ungarischen Neogenbecken außer dem jetzigen Donaudurchbruch, wo nach Anzeichen im Gelände geurteilt seit dem Mediterran eine Talung besteht, nur durch den Kanal von Jablánc—Pozsonynádas eine konstantere Verbindung bestanden haben kann. Von Zeit zu Zeit überflutete das Meer auch die höheren Ketten dieses Teiles der Karpathen, worauf auch die peneplainartige Rumfläche der Nordwestkarpathen hindeutet, doch waren diese Schwankungen des Meeresniveaus meiner Ansicht nach nur von kurzer Dauer. Zu welcher Zeit diese Transgressionen eingetreten sein mochten, das wird erst nach gründlichem Studium der Jungtertiärschichten der Nordwestkarpathen und auf Grund von Fossilien festzustellen sein. Selbst in den Konglomeraten der Čerova fand ich während meiner diesjährigen detaillierten Aufnahmen keine Fossilien, so daß mir ihr Alter noch nicht bekannt ist.

Die am Südrande des Gebirges von Jablánc-Prasznik, als an dem einstigen Meeresstrande beobachteten intensiven Abrasionsspuren, das meist grobe Material der Konglomerate, die große Anzahl der vom Strande abgerissenen Blöcke läßt vermuten, daß die Meerenge hier von steilen Wänden umsäumt war und eine starke Strömung besaß.

Die Quellen auf meinem diesjährigen Aufnahmegebiete, besonders aber jene der Umgebung von Jablánc und Jókó würden ein genaues Studium lohnen. Gegenüber des Kammes Zablavy bricht an dem jenseitigen Abhange des Tales etwa 35 m oberhalb der Waldbahn eine wasserreiche Quelle aus dem Konglomerat hervor. Vor der Quelle befindet sich eine mächtige, selbstgebaute Kalktuffterrasse, über die das Wasser kaskadenförmig herabfällt.

Das Revier Siroka ist in weitem Ausmaße vollständig trocken, das hier verschwindende Wasser tritt wahrscheinlich am S-lichen, gegen Jókó zu gelegenen Rande des Kalkstein- und Dolomitgebirges zutage. Die Umgebung von Jókó wird durch großen Wasserreichtum charakterisiert. Aus der Kalksteinbreccie oberhalb des Dorfes und unterhalb der Marienkapelle brechen reiche Quellen hervor. Nach glaubwürdigen Mitteilungen, die ich mir in Jókó verschaffte, waren die in letztvergangener Zeit häufigen und lange andauernden Erdbeben von großem Einfluß auf das Schwanken des Wasserreichtumes dieser Quellen. Diese sehr wichtigen tektonischen Erscheinungen sind beredte Beweise dafür, daß die tektonischen Bewegungen noch immer fortdauern.

Nordöstlich von Jókó entspringt am Fuße des Strube skalki eine überaus interessante kleine periodische Quelle. Diese kleinere am Fuße der Kalksteinfelsen entspringende, ziemlich wasserreiche Quelle gibt nach einer Pause von etwa 23 Minuten 16—18 Minuten lang reichlich Wasser. Bei Eintritt der Pause tritt nicht ein Tropfen Wasser hervor und auch das im Bassin der Quelle angesammelte Wasser zieht sich zum großen Teil wieder zurück. Eben deshalb ist diese periodische Quelle in ihrer Art viel vollkommener, als die berühmt gewordene Dagadóforrás (Izbuk) bei Biharkalugyer. Letztere ist zwar wasserreicher, doch hört das Sprudeln des Wassers durch den unteren Ausfluß auch während der Pause nicht vollkommen auf. Interessant ist ferner der Umstand, daß diese Quelle vor einigen Jahren, zur Zeit der Erdbeben einige Jahre hindurch überhaupt kein Wasser gab, wie mir in Jókó von glaubwürdiger Seite mitgeteilt wurde.

Leider kam ich bisher noch nicht dazu, das während meiner diesjährigen Aufnahme gesammelte Gesteins- und Fossilmaterial zu bearbeiten, weshalb ein Bericht hierüber erst künftig folgen wird.

7. Die geologischen Verhältnisse des Inovec-Gebirges östlich von Pöstyén.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1915.)

Von Dr. STEFAN FERENCZI.

(Mit sieben Textfiguren.)

Die bedeutende Aufgabe, die sich die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt mit dem Studium der geologischen Verhältnisse der Nordwestkarpathen stellte, wurde auch im Kriegsjahre 1915 weiter durchgeführt. An dieser Arbeit nahm ich als externer Mitarbeiter über ehrenvollen Auftrag der Direktion nunmehr schon im zweiten Jahre teil, indem ich als Aufgabe die Erforschung der geologischen Verhältnisse des Inovec-Gebirges erhielt. Der Ausbruch des Krieges im August 1914 zwang mich zum Verlassen meines Arbeitsgebietes und ich dachte damals kaum daran, die begonnene und so plötzlich nach kaum einmonatlichem Aufenthalt aufgelassene Arbeit so bald fortsetzen zu können. Mit doppelter Freude nahm ich die Nachricht zur Kenntnis, daß ich trotz des Krieges die mit so großer Liebe begonnene Arbeit fortsetzen könne und so wie es die Arbeitseinteilung im Mineralogisch-Geologischen Institut der Universität Kolozsvár gestattete, begab ich mich auf mein Arbeitsgebiet, um die mir zu Gebote stehende zweimonatliche Arbeitszeit auf das bestmögliche auszunützen.

Mein derzeitiges Arbeitsgebiet schließt sich eng an das vorjährige¹⁾ an. An der W-Lehne des Südendes des Inovec beging ich die Umgebungen von Jalsó, Vágzszakaly (Szokolóc), Ratnóc, Banka, Moraván, Ducó und Hubafalva (Hubina) im Komitat Nyitra. In diesem Jahre war die N-liche Grenze meines Gebietes der S-lich vom Tal von Szentmiklósvölgye—Modró gelegene Gebirgsrücken (Zone 11, Kol. XVIII NW, SW, Zone 11, Kol. XVII SE, 1:25.000). Inzwischen exkurierte ich auf zwei Tage auch in mein vorjähriges Arbeitsgebiet in die Gegend von Galgóc und Kaplat,

¹⁾ Dr. FERENCZI I.: Die geologischen Verhältnisse von Galgóc und seiner Umgebung. (Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt für 1914, S. 235.)

einesteils behufs Studiums der Verhältnisse des Kontaktvorkommens des Granits von Galgóc und der kristallinen Schiefer, andererseits um den Fundort von pontischen Fossilien bei Kaplat zu besuchen, den ich jedoch wegen des schlechten Wetters und der Kürze der dafür verwendbaren Zeit auch diesmal nicht fand

* * *

Die geologische Literatur des heuer begangenen Gebietes ist als recht dürftig zu bezeichnen und ein das Gebiet ausführlicher behandelndes Werk ist mir überhaupt nicht bekannt. Die dieses Gebiet besprechenden Arbeiten von STUR,¹⁾ der den ganzen Inovec kartierte und nach ihm von STACHE,²⁾ geben die Geologie des ganzen Gebirges und wenn sie auch über die Umgebung von Pöstyén weit mehr Daten enthalten als über den in meinem vorjährigen Berichte beschriebenen Teil des Inovec, bieten sie doch nur allgemeine und der damaligen Auffassung entsprechende Aufklärungen über das gedachte Gebiet. In der neueren Literatur finden wir außer dem gleichfalls nur allgemein gehaltenen Werke von UHLIG³⁾ kaum einzelne, auf unser Gebiet bezügliche Daten, obgleich auch dieses Gebiet wegen den in unmittelbarer Nähe gelegenen weltberühmten Pöstyéner Thermalquellen eine dankbare Aufgabe gewesen wäre. Selbst von Werken, die sich mit den Pöstyéner Thermalquellen vom geologischen Standpunkte befassen, kenne ich bloß eines, aus der Feder H. HORUSITZKY'S,⁴⁾ der, den Ursprung der Radioaktivität der Pöstyéner Thermalquellen besprechend, in seiner kleinen Abhandlung sich auch mit den geologischen Verhältnissen der Umgebung befaßt.

A) Morphologische Verhältnisse.

Auch der bei Pöstyén gelegene Teil des Inovec bietet morphologisch nicht viel mehr als das 1914 begangene Gebiet. Auch hier finden wir dieselben trockenen Täler (insbesondere im S-lichen Teile), doch werden sie gegen N zu länger und gegliederter. In den längeren Tälern findet sich, von den geologischen Verhältnissen abhängig, schon mehr

1) Dr. STUR: Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. (Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1860, p. 17—150.)

2) Protokollsanszüge aus den Vorträgen von HAUER und STACHE in den Verhandlungen d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. 1864, p. 42—47 u. 68—72.

3) V. UHLIG: „Bau und Bild der Karpathen.“ 1903. (Über den Inovec, p. 745—750.)

4) HORUSITZKY HENRIK: Über die Ursprung der Radioaktivität der Thermen von Pöstyén. (Földtani Közlöny, 1910. p. 578—581.)

oder weniger Wasser, indessen spielt auch diese verhältnismäßig geringe Wassermenge als morphologischer Faktor keine Rolle; die reicheren Quellen befinden sich sämtlich in niedrigen Seehöhen und in Ermangelung von Regen ist auch die Erosionsarbeit gering. An Quellen ist mein derzeitiges Gebiet bereits reicher, der größte Teil derselben tritt an Bruchlinien zutage, was die in größerer Menge ausströmenden Wassermassen und der in ihnen nachweisbare Gasaustritt (CO_2 ?) beweist. Solche Quellen finden wir längs der, die W-liche Grenze des mitteltriadischen grauen Dolomits bezeichnenden Dislokationslinie, z. B. im S von Vágszakaly,

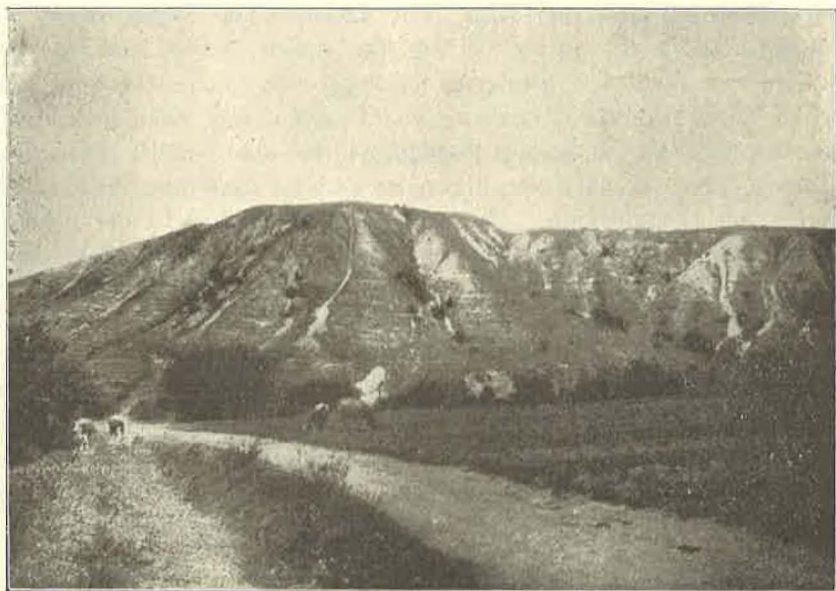


Fig. 1. Gebiet des weißen Dolomites W-lich von Ifubafalva.

SW-lich von Kote 264; S-lich von Ratnóc, in der Mitte der Podzselim-Doline; im Ratnócer Tal kaum 200 Schritte oberhalb der Mühle; am oberen Ende von Banka, NE-lich von Banka im Strasznyitale. Eine ähnliche, sehr wasserreiche Quelle tektonischen Ursprunges, aus der ebenfalls Gas aufsteigt, befindet sich in dem N-lichen, Bukovinka genannten Seitentale des Moravaner Haupttales, an der die obere Grenze des permischen Quarzitsandsteins bezeichnenden Bruchlinie. Auch die im Haupttale selbst, neben der kleinen Industriebahn befindliche Quelle (E-lich von Kote 291, an dem Vitek genannten Orte) ist eine Quelle solchen Ursprunges an der E-lichen Grenze des Granits; der Gasaustritt in derselben ist der größte unter den bekannten Quellen. In den übrigen Tälern

findet sich gewöhnlich kaum Wasser, insbesondere in den Kalkstein- und Dolomitgebieten, dort aber, wo sich größere Lößflecken finden, sickert immer am unteren Ende des Lößfleckens ein wenig durch.

Die zerstörende Arbeit des Wassers wird durch die üppige, urwaldartige Vegetation beträchtlich erschwert, doch sind die kahlen Lehnen im Gebiete des mitteltriadischen weißen Dolomits im NW-lichen Teile des begangenen Gebietes von der Kraft der Atmosphärien mächtig angegriffen. Die tiefen Wasserrisse lassen dieses Gebiet schon von weitem erkennen; diese Partien zeigen stellenweise bizarre, mitunter an vulkanische Formen (Barrancos) erinnernde Umrisse. Dagegen kommt die lösende Wirkung des Wassers in diesem Gebiete kaum zur Geltung, auch an den größeren Kalksteinflecken gibt es kaum ein diesbezügliches Kennzeichen, indem auch in den mitunter 40—50 m Höhe erreichenden Kalksteinwänden kaum ein oder zwei kleinere Höhlungen (SSE-lich von Szokol-Moraván) vorkommen. Ein Beispiel von Karrenbildung sah ich auf dem Skalka--Berg bei Hubafalva.

Der Haupt Rücken selbst erhebt sich von 300 m bis 750 m Höhe, die Abhänge an der W-Lehne des Rückens erheben sich mehr oder weniger gleichmäßig gegen denselben. Im Gegensatz zum vorjährigen Gebiete findet man hier Spuren von Terrassenbildung, indem von der Gegend von Ratnóc beginnend, gegen N überall auf das steile 40—50 m hohe Ufer der Vág-Niederung auf einmal eine sanfter geneigte Partie folgt, die sich sodann stufenweise gegen den Rücken erhebt. Dies ist besonders auf der denudierten Oberfläche des weißen Dolomitgebietes zwischen Ducó und Hubafalva (das abradierte Plateau des weißen Dolomitgebietes beobachtete auch LÓCZY jun. im Jablánc-Praszniker Gebirge), sowie in der Gemeinde Moraván und in der NE-lich von derselben befindlichen Vertiefung der Fall, wo unter dem ebenen Lößplateau auch sehr viel grober Schotter vorkommt. Im allgemeinen ist die Ausgestaltung der durch Wasser zustande gebrachten morphologischen Formen mit der größten Wahrscheinlichkeit vor der Bildung des durch die andere bildende Kraft, den Wind hergewehten Lößes erfolgt und der auch hier in so großer Menge auftretende Löß hat diese auszugleichen und auszufüllen getrachtet.

1) LUDW. von LÓCZY jun.: „Die geolog. Verhältnisse der Nordwest-Karpathen in den Gegenden zwischen Vágújhely—Ószombat—Jablánc“. (Jahresber. d. k. u. Geol. Reichsanstalt vom Jahre 1914.)

B) Stratigraphische Verhältnisse.

Am geologischen Bau des begangenen Gebietes nehmen dieselben Bildungen teil, die ich bereits in meinem vorjährigen Berichte schilderte. Die bisher erkannten Bildungen sind dem Alter nach die folgenden:

- | | | |
|---|------------|-------------|
| 1. Kristallinische Schiefer (Gneis, Glimmerschiefer),
altpaläozoische Schiefer (?) | (Devon?) | |
| 2. Granit $\left\{ \begin{array}{l} \text{Biotit-Granit} \\ \text{gewöhnl. Granit} \end{array} \right\}$ im Verbindung damit diaschistische
aplitischpegmatitische, lamprophyri-
sche Gänge | Karbon? | |
| 3. Quarzitsandstein | Perm. | |
| 4. Dunkelgrauer Dolomit | } Mittlere | |
| 5. Kalkfreier („Lunzer“) Sandstein und
dunkelgrauer Dolomit | | } Trias. |
| 6. Bunte („Keuper“) Mergel, Dolomit,
Quarzsandstein | | |
| 7. Dunkelgrauer („Kössener“) Kalkstein | } Unterer | |
| 8. Kalkiger („Grestener“) Sandstein, („Ma-
rientaler“) Schiefer | | } Mittlerer |
| 9. Hellgrauer („Ballensteiner“) Kalk | Lias. | |
| 10. Weißer („Choos“) Dolomit und brauner („Wetter-
ling“) Kalkstein | Trias. | |
| 11. Miozäner (?) Sandstein. | | |
| 12. Pliozäner Süßwasserkalk. | | |
| 13. Pleistozäner Löß, Schotter. | | |
| 14. Holozäner Schutt. | | |

1. Kristallinische Schiefer: Gneis, Glimmerschiefer.

Am Bau des aus kristallinen Gesteinen bestehenden zentralen Kernes, der die Grundlage des Inovec-Gebirges bildet, beteiligen sich nebst Granit und den damit in Verbindung stehenden Ganggesteinen kristallinische Schiefer. Obwohl die geologische Rolle der letzteren die wichtigere ist, will ich doch, im Hinblick auf die Altersverhältnisse, hier in erster Reihe die kristallinen Schiefer behandeln, deren Urstoff älter ist als die, die Metamorphose bewirkenden Intrusionen der Gangschwärme.

Die in dem begangenen Gebiete auftretenden kristallinen Schiefer sind Gneise, mitunter kommt auch Glimmerschiefer vor (auf der Karte nicht von einander zu unterscheiden). Die Gneise und Glimmerschiefer sind sehr ähnliche, gewöhnlich dunkelgraue, mehr oder weniger

gut geschichtete Gesteine, bei welchen sich durch die makroskopische Untersuchung nur in den seltensten Fällen feststellen läßt, mit welchem Gestein man es zu tun hat. Selbst u. d. M. vermag man zumeist erst nach gründlicher Untersuchung zu entscheiden, ob das betreffende Gestein Gneis oder Glimmerschiefer ist, indem man die im Gneis in verhältnismäßig größerer Menge auftretenden *Feldspate* nur auf Grund ihres Achsenbildes, von dem anderen wichtigen Gemengteil, dem *Quarz*, zu unterscheiden vermag, und Spalten, sowie Zwillingslamellen erleichtern sehr selten die Erkenntnis der gewöhnlich sehr frischen — *Albit*-, *Oligoklas*-artigen — *Feldspate*. Ein detailliertes petrographisches Studium der kristallinen Gesteine gedenke ich nach der Bearbeitung eines einheitlichen Gebietes vorzunehmen und will für jetzt nur bemerken, daß ich mich auf meinem derzeitigen Gebiete von der Anwesenheit von Albitgneis, Biotitgneis und muskovitischem Biotitgneis bei der flüchtigen Revision der hierher gehörenden Gesteine überzeugt habe; die wenigen Glimmerschiefer erwiesen sich durchwegs als muskovitische Biotit-Glimmerschiefer. Ein Teil der Gneise ist wahrscheinlich *Ortho*-Ursprunges und so ist der organische Zusammenhang zwischen den kristallinen Schiefen und den Graniten vorhanden, unter denen — wie wir später sehen werden — gleichfalls solche Übergangstypen zu finden sind.

Die oberflächliche Ausdehnung der kristallinen Schiefer ist auf dem diesjährigen Gebiete eine sehr geringe. Bloß in zwei kleineren Partien ist die im Folgenden zu besprechende Granitintrusion an der W-lichen Seite vorhanden, u. zw. SE-lich von Moraván, auf dem N-lich von Zlodi vrch befindlichen Rücken, wo man die Fortsetzung des in meinem vorjährigen Berichte beschriebenen kristallinen Schiefergebietes von Radosna findet. Aufwärts gegen N verschwindet dieses bald unter den darüber liegenden Schichten des permischen Quarzitsandsteins und an den beiden Seiten des Volavecbaches liegt auf dem Granit bereits unmittelbar permischer Quarzitsandstein. An dem an der NE-Seite des Volavecbaches hinziehenden Hradiste-Rücken tritt neuerlich kristallinschiefer zutage und kann, von hier gegen NE hin in einem zuweilen kaum 15 bis 20 m mächtigem Zuge am Rande des Granitgebietes bis an den W-Abhang des Ostri vrch verfolgt werden, wo er abermals unter dem permischen Quarzitsandstein verschwindet. Außer diesen zwei größeren Partien bin ich auf kristallinschiefer geraten SE-lich von Kote 374 m des Hradisteberges, am Scheitel der Granitintrusion, insgesamt auf einem Areal von ca. 4—5 m², sowie N-lich von Kote 272 m des Örnipotok (Fekete-patak), an beiden Seiten des Tales, in der Mitte des Granitgebietes. Im ersteren Falle haben wir es wahrscheinlich mit einem kleinen Reste der kristallinschieferhülle zu tun, in den letzteren

Fällen hingegen sehe ich kleine Partien der durch den Granit eingeschlossenen größeren kristallinen Schiefermasse.

Hinsichtlich der Lagerung unterscheiden sich die beiden ersten größeren Partien insofern von einander, als die Schichten des auf dem Zlodi vrch-Rücken vorkommenden kristallinen Schiefergebietes gegen NW (21^b), unter 35° einfallen; auf dem beim Fabriksgebäude befindlichen kristallinen Schiefergebiete ist die Hauptfallrichtung SE-lich, ca. 10^b der Fallwinkel dagegen ist permanent ca. 60°.

Das Alter der kristallinen Schiefer läßt sich infolge ihres metamorphisierten Zustandes nicht feststellen, da man jedoch den Granit der Nordwestkarpathen für vorpermisch hält und die Intrusionsgänge desselben das kristallinische Schiefergebiet mehr oder weniger durchziehen, können auch diese kristallinen Schiefer, ebenso wie die sich über die zentrale Granitintrusion der siebenbürgischen Gyaluer Alpen lagernden kristallinen Schiefer als *altpaläozoisch* betrachtet werden, und da sie im nordungarischen Hochland (bei Dobsina und im Bükk-Gebirge) mit größter Wahrscheinlichkeit in das Unterkarbon versetzt werden können und da wir dort Schiefer, die keine Metamorphose erlitten haben, kennen, dürften die metamorphen Gesteine dieses Teiles des Inovec auf Grund der Analogie vielleicht der *älteren paläozoischen* Periode angehören.

2. Granit, Aplit, Pegmatit.

Das wichtigste Glied des zentralen kristallinen Kernes bildet jene mächtige Granitintrusion, von deren Südende bei Radosna ich bereits in meinem Berichte vom Jahre 1914 Erwähnung getan habe.

Petrographisch ist das Material der auf meinem diesjährigen Aufnahmegebiete erkannten Granitintrusion größtenteils mittelkörniger *Biotitgranit* (Granitit) mit mehr oder weniger *Muskovit*, welcher letzterer Gemengteil sich stellenweise so anhäuft, daß unser zweiglimmeriger Granit zu einem *gewöhnlichen Granit* wird. Reiner Granitit kommt sehr selten vor, während reiner *Muskovitgranit* auch nur eine lokale Erscheinung ist und im letzteren Falle ist der Granit gewöhnlich schon mehr *pegmatitisch* entwickelt. Die vorläufigen petrographischen Untersuchungen haben gezeigt, daß die Granite von einfacher Zusammensetzung sind; *Orthoklas*, eine sauerere Art von *Plagioklas*, die beiden *Glimmer*, *Quarz* und *Magnetit* sind die gewöhnlichen Gemengteile, in einigen Handstücken habe ich in Dünnschliffen auch *Mikroclin* entdeckt, stellenweise findet sich sogar *Zirkon* und *Apatit* darin. Zumeist sind sie auch von einigermaßen *kataklastischer* Struktur, u. zw. sind gewöhnlich die am W-Rande der Granitintrusion gesammelten Stücke etwas gepreßt. So

wohl in der intrusiven Granitmasse selbst, als auch in der diese umfassenden Schieferhülle sind auch die Gangbildungen des granitischen Magmas sehr häufig, die hier hauptsächlich durch *Pegmatite* vertreten sind. Typische und im engeren Sinne *aplitische* Gänge kommen in diesem Granitgebiete nicht vor, während in der Galgócer Granitpartie gerade solche häufig sind. Die genaue kartographische Darstellung dieser Gänge ist einesteils wegen ihrer geringen Mächtigkeit (schon 2—3 m mächtige Gänge sind selten), anderesteils wegen des tiefen Waldbodens unmöglich, auch ist es, in Ermangelung von Aufschlüssen sehr schwer, eine Stelle zu finden, wo man den Kontakt der kristallinischen Schiefer und der Gänge studieren könnte. In den Apliten und Pegmatiten fehlt der Biotit stets, dagegen findet sich Muskovit, insbesondere in den Pegmatiten in ziemlich großen Platten, manchmal in Gesellschaft von 4—5 cm großen Feldspatkrystallen. Eine interessante Erscheinung bietet der Muskovit am Saum der Gänge; er ist von säulenförmigem Habitus und strahliger Anordnung (in diesem Falle auch gewöhnlich etwas seidenglänzend);¹⁾ makroskopisch ähnelt er gewissen Arten des *Disthen* zum Verwechseln (an den kleinen Kriställchen ist es sehr schwer die Härte zu messen), erst in den Dünnschliffen sieht man, daß man es hier mit einer dem Muskovit eigentümlichen Erscheinung zu tun hat. Mineralien, die auf die Gegenwart von mineralisierenden Dämpfen hinweisen (Turmalin, Fluorit usw.), vermochte ich in diesen Gängen nicht nachzuweisen. Von petrographischem Interesse ist ein kleiner, kaum 25—30 cm mächtiger Gang, den ich ungefähr in der Mitte des W-lichen Seitentales des in das Haupttal fließenden Szkalicsni-Baches antraf. An den beiden Rändern des Ganges findet sich pegmatitischer Granit von normaler Entwicklung, während der mittlere, ungefähr 10 cm mächtige Streifen aus feinkörnigem Gestein besteht, das bedeutend dunkler gefärbt ist als die übrigen Biotitgranite und bei welchem — obgleich es außer Feldspat, Quarz und Biotit auch ein wenig Muskovit enthält — die Detailuntersuchung zu entscheiden hat, ob wir es hier mit einem gangartig ausgebildeten Granit zu tun haben, oder ob das Gestein dieses fraglichen Ganges als das Resultat einer Magmadifferenzierung — wenngleich geringen Grades — bezeichnet werden könne.

Über die Struktur der Granitintrusion im Großen läßt sich in Ermangelung guter Aufschlüsse kaum etwas sagen; dort, wo etwas zu sehen ist, wie in dem oben erwähnten Szkalicsnibach, erscheint sie in SE-lich nach 10^h fallenden mächtigen Bänken. An der Oberfläche ist sie zumeist verwittert, feinkörnig und zu Grus zerfallen.

¹⁾ Siehe den Bericht von G. v. TOBORFFY über den Granit der Kleinen Karpathen.

Was die Oberflächenausdehnung betrifft, so findet man eine zusammenhängende Masse SE-lich und E-lich von Moraván, wo sie auch auf die Radosnaer Seite übergreift, ihre Hauptmasse wird jedoch durch das Moraváner Haupttal und dessen Seitentäler durchschnitten. Die Gestalt der Granitintrusion ähnelt in ihrer jetzigen Form im Großen einer konvex-konkaven Linse, deren nach SE gewendete, sehr wenig konkave Seite vom mitteltriadischem Dolomit bedeckt wird, während die nach NW gewendete, sehr konvexe Seite, sowie die beiden Enden der Linse unter dem kristallinen Schiefer, bezw. unter der permischen Quarzitsandsteinhülle verschwinden. Auch in den E-lichen Rand meines Gebietes, auf dem Wasserscheide-Rücken, N-lich vom Meierhof Szarvasgödör (Jelenje jami) greift eine andere Granitpartie hinüber, die unter der permischen Decke gewiß mit dem vorigen Granitgebiet zusammenhängt und deren Fortsetzung man auf der E-Lehne des Gebirges, bei Nyitrabajna findet.

Bezüglich des Alters der Granitintrusion wurde bei der Besprechung der kristallinen Schiefer erwähnt, daß der Granit nach den bisherigen Untersuchungen, wie überall in den Nordwestkarpathen, *präpermischen*, am wahrscheinlichsten *oberkarbonischen* Alters ist. In meinem Berichte von 1914 bemerkte ich, daß ich dieses Alter auf Grund einiger Beobachtungen (Quarzitsandstein-Einschluß im Granit) für zweifelhaft halte und geneigt bin, das Alter der Granitintrusion in die Periode nach der Ablagerung des Quarzitsandsteines zu versetzen. Für diese meine Voraussetzung konnte ich leider in Ermangelung von Aufschlüssen keine neueren Beweise sammeln und so halte auch ich, bis ich meine vorige Voraussetzung mit voller Sicherheit zu beweisen vermag, den Granit für *präpermisch*, doch ist es möglich, daß er *präkarbonisch* ist.

3. *Permischer (?) Quarzitsandstein.*

Das älteste Glied der auf dem zentralen kristallinen Kern liegenden Sedimentreihe bildet die aus Quarzitsandsteinen und Konglomeraten bestehende permische Schichtenfolge. Das Material dieser ist gewöhnlich feinkörniger Quarzitsandstein, seltener noch feinkörnigeres, höchstens haselnußgroßes Quarzkonglomerat mit kieselsauerem Bindemittel, das auf dem diesjährigen Gebiete blaßgelb oder hellgrau gefärbt ist. Stellenweise findet man unter den vorigen Gesteinen auch *arkosenartige* Sandsteine, doch sind in solchen Gesteinen die Feldspate stets zu *Kaolin*, Ton, umgewandelt, frischer Feldspat findet sich nur sporadisch.

An der W- und N-Seite des Granitgebietes finden wir in zusam-

menhängendem Zuge jene Schichtenreihe, die am S-Ende N—S-lich streicht und in der Gegend des Zlodi vrch den Hauptrückén der Wasserscheide bildet. Dort, wo sich der Wasserscheide-Rücken in E-licher Rich-

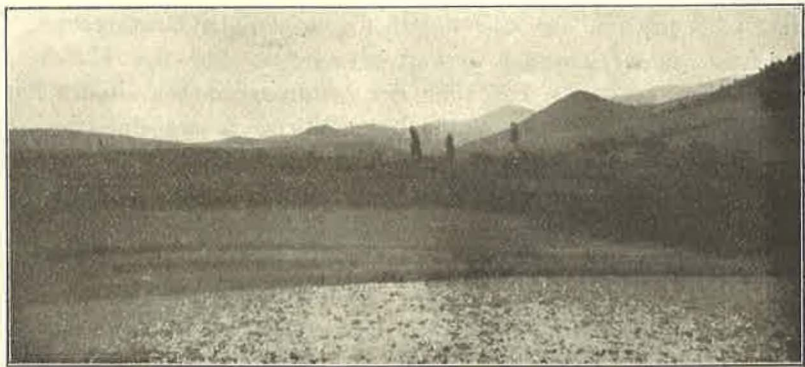


Fig. 2. Die Quarzitsandstein-Spitze Hradiste und Ostri vrch, im Hintergrunde der Marhat; von Moraván aus gesehen.

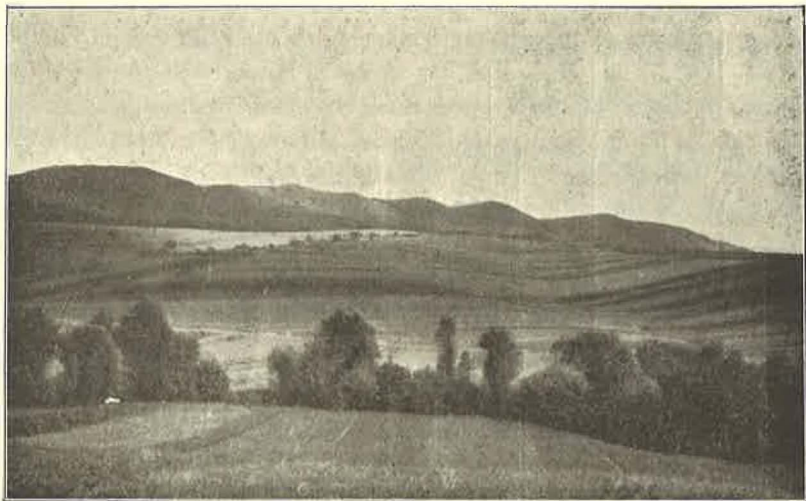


Fig. 3. Der Quarzitsandstein-Zug Zlodi vrch, von Moraván aus gesehen.

tung bricht, wird das Streichen des Quarzitsandsteinzuges ein SW—NE-liches und die Gegend bildet am Rande des Granitgebietes die landschaftlich schönsten Kegel (Hradiste 377 m, Ostri vrch 439 m, Kamena vrata 568 m. Fig. 2 und 3). Inzwischen ist der Zug SW-lich vom

Moraváner Gonolak-Meierhof (Gonove Lazy) beim E-lichen Sattel des Ostri vrch in Folge der Aufpressung des obertriadischen „Kössener“ Kalksteines scheinbar unterbrochen, während sich der Quarzitsandstein am NE-Ende der intrusiven Granitmasse über den Granit legt und sogar auf die E-liche Seite, auf den westlich vom kleinen Granitgebiet, von Nyitrabajna hineinreichenden Granit übergreift. Auf der E-Seite des Granitlakkolites fehlt mit Ausnahme der vorhin erwähnten kleinen Partie der permische Quarzitsandstein gänzlich und nur in einzelnen lose umherliegenden Stücken erhielt ich E-lich von Kote 415 m des Rückens, an der Grenze des Granits und Dolomits Trümmer von der einst vorhandenen Quarzitsandsteindecke. Der Sandstein erscheint gewöhnlich in $\frac{1}{2}$ bis 1 m mächtigen Bänken, die Fallrichtung der Bänke schwankt zwischen 18 und 21^h, wobei letztere Richtung die häufigere ist. Von Interesse ist jedoch die Erscheinung, daß, während sich der Fallwinkel am S-Ende des Zuges höchstens bis auf 45° erhebt, derselbe von dort an, wo der Zug ein NE-liches Streichen annimmt, beständig 75—80° beträgt; bloß an ein oder zwei Stellen (auf der E-lichen Lehne des Ostri vrch) habe ich Winkel von 56—60° gemessen.

Auf dem im vorigen Jahre begangenen Gebiete, wo dieser Quarzitsandsteinzug auf die E-liche, Radosnaer Seite hinüberzieht, wird der Fallwinkel immer kleiner, und am südlichsten Ende des Zuges, beim Szerbócer Stari vrch beträgt das Einfallen nur mehr 14°. An der nördlichsten Ausbauchung des Granitlakkolites fallen diese Schichten beständig unter einem Winkel von ca. 80° ein und in dem bei der Mündung des Moraváner Szkalicsnibaches befindlichen kleinen Steinbruche habe ich sogar entgegengesetzt, nach SE fallende Schichtung beobachtet. An solchen Stellen zerfällt das auch sonst schon spröde Gestein bei dem geringsten Schlag und vermag man selbst Handstücke kaum aus demselben zu schlagen. In den S-licheren Partien des Zuges ist es in verhältnismäßig größeren Stücken gewinnbar.

4. Dunkelgrauer Dolomit (mittlere Trias ?)

Der unmittelbar über dem permischen Quarzitsandstein liegende und hauptsächlich aus dunkelgrauen Dolomiten bestehende Komplex führt uns bereits in die triadische Sedimentreihe hinüber. In meinem Aufnahmsgebiete von 1914 habe ich in einer einzigen kleinen Partie eine dünne kleine Schicht von einem solchen roten, glimmerigen Sandstein, auf dem permischen Quarzitsandstein gelagert, gefunden, die ich mit den untertriadischen „Werfener“ Schichten parallelisieren mußte; von einer solchen ist jedoch in meinem heurigen Gebiete keine Spur, dann die die

mittlere Trias repräsentierende dunkelgraue Dolomitschichtenreihe lagert unmittelbar auf dem permischen Quarzitsandstein, bzw. stellenweise auf dem Granit selbst. Nur in der unmittelbaren Nähe des Fabriksgebäudes im Moraváner Haupttale bin ich auf ein solches Gestein gestossen, da jedoch dort auch die obertriadischen „*bunten Keuper*“-Schichten vorkommen (in diesen kenne ich Sandsteine des selben Typus), ließ sich in dem stark gefalteten Gebiete nicht genau feststellen, ob die gedachten Schichten zu den untertriadischen „*Werfener*“- oder zu den obertriadischen „*bunten Keuper*“-Schichten gehören.

Der größte Teil der mitteltriadischen Schichten setzt sich aus Dolomit zusammen, Kalksteine kommen in denselben kaum vor, auch sind diese eher als „*rauchwackenartige*“ Kalke anzusehen; im Streichen kann man dieselben nicht verfolgen, so daß jene mitteltriadischen grauen Kalksteine, über die J. VIGH¹⁾ aus dem Mincsov, K. KULCSÁR²⁾ aus der Mala-Magura und L. LÓCZY³⁾ jun. aus dem Jablánc—Praszniker Gebirge berichtet, in den bisher bekannten Partien des Inovec fehlen. Die Dolomite sind stets feinkörnig, schön zuckerkörnig, zumeist dunkelgrau, stellenweise hellergrau gefärbt. Sie treten in groben Bänken auf und sind stets stark zerklüftet und werden an den Klüften von dünnen, weißen Kalzitadern durchsetzt. An den meisten Stellen sind sie brecciös, und zerfallen sehr leicht in dunkelgrauen, unangenehmen Staub. Etwas NE-lich von der Moraváner Kirche, am N-Rande des kleinen Pleistozänplateaus, auf einem kaum 100 m großen Areal findet man den Dolomit in anderer Ausbildung; er ist außerordentlich dicht, sehr feinkörnig und sticht von dem vorigen Typus durch seine bessere Schichtung ab. Die im Gebiete des grauen Dolomites auftretenden gelbbraunen Kalksteine sind gewöhnlich mehr oder weniger porös und von lockerem Aufbau und eben deshalb halte ich dieselben für „*rauchwackenartige*“ Bildungen.⁴⁾

Die Verbreitung der grauen Dolomite ist vielleicht die größte unter sämtlichen erkannten Bildungen. Das Dolomitgebiet zieht an der W-Seite des bereits bekannten zentralen Kernes in einem ziemlich breiten Streifen nach N, beginnt sich jedoch E-lich von Banka bereits zu verschmälern und verschwindet SE-lich von Moraván, N-lich vom Sztrasznital, unter

1) Dr. JUL. VIGH: Geolog. Beobachtungen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Turóc und Trencsén. (Jahresbericht d. k. u. Geol. Reichsanstalt 1914.)

2) Dr. KOLOM. KULCSÁR: Geolog. Verhältnisse d. Umgeb. v. Csavajó, Villabánya, Csicsmáuy und Zsolt. (Jahresber. d. k. u. Geol. Reichsanstalt 1914.)

3) Dr. LUDW. v. LÓCZY jun.: Die geol. Verhältnisse der Gegenden zwischen Vágújhely, Ószombat und Jablánc in den Nordwestkarpathen. (Jahresbericht d. k. u. geol. Reichsanstalt vom J. 1914.)

4) Es wirft sich die Frage auf, ob dies nicht auch Quellenbildungen sind, wie an vielen anderen Orten. Lóczy.

der bis an den Quarzitsandstein hinaufziehenden Lößdecke. Im Moraváner Haupttale treten von der Mündung des Volavecbaches an die dunkelgrauen Dolomitfelsen abermals an die Oberfläche und sie sind hier teils über den permischen Quarzitsandstein, teils aber auf die in diesen eingefalteten unterliassischen „Grestener“ Schiefer gelagert, doch ist ihre oberflächliche Ausdehnung hier gering. Eine ähnliche kleinere Partie stellt auf dieser Seite noch das vom Hubafalvaer Bach bis an das Bukovinka-Seitentale des Moraváner Haupttales hinziehende graue Dolomitgebiet dar, dessen W-Ende auf den obertriadischen „Keuper“-Schichten ruht, und erst am E-lichen Ende finden wir in dem Liegenden desselben den permischen Quarzitsandstein.

An der E-lichen Seite des kristallinischen Kernes ist die graue Dolomitschichtenreihe bedeutend mächtiger entwickelt. Schon in meinem vorjährigen Berichte erwähnte ich, daß sich von Radosna an ein breites Dolomitgebiet in N-licher Richtung gegen den Hauptrücken hinaufzieht (Kraľulci vrch 569 m, Visača Skala 594 m). Die Fortsetzung dieses Dolomitgebietes findet sich auch N-lich vom Hauptrücken, an der E-lichen Seite des zentralen Kernes, gegen N aber keilt es sich noch vor dem Ende des kristallinischen Kernes aus und verschwindet unter der Decke der Lias-schichten. Die E-liche Grenze des vorigen grauen Dolomitgebietes konnte ich, nachdem dieses auch auf die E-liche Seite des Hauptrückens übergreift, noch nicht feststellen; an der W-lichen Seite erscheint es außer dem zusammenhängenden Zuge wegen den schuppenartigen Brüchen an mehreren Stellen unter der mittelliassischen Kalksteindecke und zeigt hier jedenfalls eine bedeutend größere Ausbreitung auf Kosten des Liaskalkes, als wir dies auf der Karte nach den Aufnahmen der österreichischen Geologen finden.

Der graue Dolomitkomplex scheint im allgemeinen ruhig abgelagert zu sein, genaue Messungen der Fallrichtungen zeigen jedoch, daß diese Lagerung nur eine scheinbare ist und daß die Schichtengruppe sehr zerbrochen ist. Die Fallrichtung des an der W-Seite des kristallinischen Kernes befindlichen und schuppig zusammengebrochenen grauen Dolomitgebietes wechselt zwischen 16° und 22° , der Fallwinkel ist gewöhnlich niedrig und selten 40° , doch finden sich nirgends Daten, die mit voller Sicherheit auf eine Faltung hinweisen. Ich habe wohl W-lich vom Zlodi vrch in der oberen Partie der Szenistya- und Vapnistye-Täler Fallrichtungen von $1^\circ 56'$, $2^\circ 30'$ und $5^\circ 35'$ im grauen Dolomit gemessen, doch konnte ich in Ermangelung von guten Aufschlüssen nicht feststellen, ob man es hier tatsächlich mit dem Verflachen oder bloß mit Lithoklasen zu tun habe, weshalb ich auch, nachdem ich weder N-lich noch S-lich hierauf weisende Daten beobachtete, eine Wendung des grauen Dolomites

auf diesem Gebiete in einer kleinen Antiklinale für wahrscheinlich halte. Bei dem auf der E-Seite des kristallinen Kernes befindlichen Dolomitgebiet hingegen muß ich auch das Vorhandensein einer flachen, gegen den kristallinen Kern einfallenden Antiklinale voraussetzen, indem ich in der mit dem Granit in Berührung tretenden Partie an mehreren Stellen eine Fallrichtung von $20^{\text{h}} 18^{\circ}$ beobachtete; in dem Hauptrücken im E-lichen Teil aber, ist die Fallrichtung, wie ich schon in meinem vorjährigen Berichte erwähnt, 6^{h} bis 8^{h} . Hierauf deutet außer der oben angegebenen Ursache auch das Erscheinen des weiter unten zu beschreibenden obertriadischen „Lunzer“ Sandsteines und der „Keuper“-Schiefer am W-lichen Flügel der Antiklinale in der Nähe des Granits. Aus diesem Grunde erheischt das in meinem Berichte von 1914 mitgeteilte Profil über den Bau des an der E-lichen Seite des kristallinen Kernes befindlichen grauen Dolomitgebietes eine Berichtigung, indem wir in diesem Profil in dem über den Granit gelagerten grauen Dolomit in der Gegend von Kote 344 eine kleine Antiklinale voraussetzen müssen, wodurch auch die bei Kote 344 befindliche „Keuper“-Partie richtig erscheint, d. i. daß dieser *auf dem* in die Antiklinale eingefalteten Dolomit lagert und nicht dazwischen gelagert ist. Der W-Flügel der Antiklinale wird jedoch gegen S immer schmaler und dort, wo derselbe die Strasse Pöstyén—Radosna erreicht, verschwindet er gänzlich, denn die in dem an der Strasse befindlichen Steinbruch gemessene Fallrichtung von $7-9^{\text{h}}$ deutet nur auf die Gegenwart des E-lichen Flügels. Außerdem ist auch das E-lich vom kristallinen Kern befindliche graue Dolomitgebiet ebenso wie das W-lich davon befindliche schuppig zerbröckelt, was besonders gut im oberen Teile der Moraváner Tales, in der auf der N-lichen Seite des Marhat befindlichen Einsenkung beobachtet werden kann, wo bald der Liaskalk, bald der mitteltriadische graue Dolomit auszuscheiden ist.

Bestimmbare organische Reste konnte ich im grauen Dolomit bisher nicht finden. An mehreren Stellen bin ich zwar auf Überreste geraten, die an *Crinoiden*-Stielglieder erinnern, doch konnten diese infolge ihrer Umkristallisation leider nicht bestimmt werden. So kann das Alter des Dolomites nur annähernd bestimmt vorläufig auf Grund seines Verhältnisses zu den jüngeren Bildungen in die mittlere Trias gestellt werden. Die genaue Horizontierung, die Dr. L. v. Lóczy jun. im Jablánc—Praszniker Gebirge und Dr. J. Vigh im Mincsov bei den Schichten der mittleren Trias durchführte, konnte in dem bisher begangenen Gebiete des Inovec infolge des Fehlens der fossilführenden Kalksteinschichten und der Fossiliertheit des Dolomites nicht durchgeführt werden. So viel konnte ich jedoch auch hier feststellen, daß die auch noch von UHLIG als kretazisch gehaltenen Dolomite größtenteils triadisch sind.

5. Lunzer Sandstein, Dolomit (obere Trias.)

In der oberen Partie der bereits beschriebenen Schichtengruppe des mitteltriadischen grauen Dolomites ist eine aus dunkelgrauem schieferigen Ton und gelblichbraunem, mit kleinen roten Flecken gesprenkeltem Sandstein bestehende dünne Schichtenreihe zwischen die Dolomite eingelagert, die ich auf Grund der petrographischen Ähnlichkeit als identisch mit den „Lunzer“ Sandsteinen der Alpen, bzw. den „Reingrabener“ Schiefern betrachte. Wie auf meinem Gebiete vom Jahre 1914, tritt sie auch hier nur in einigen Partien auf, doch ist ihr Auftreten wegen der genaueren Altersbestimmung der unter ihr befindlichen grauen Dolomite sehr wichtig, indem die grauen Dolomite auf Grund der zur oberen Trias gehörigen „Lunzer“ Sandsteinschichtenreihe in ein mächtig entwickeltes unteres und in ein dünneres unteres Glied geteilt werden können und während jene zur mittleren Trias gehören, bilden diese das untere Glied der oberen Trias. Die beiden Niveaus der Schichtenreihe der grauen Dolomite unterscheiden sich petrographisch nur insofern, als ich Feuerstein führenden Dolomit bisher nur oberhalb des „Lunzer“ Sandsteines antraf, weshalb ihre Scheidung nur auf Grund dieser Schichten wahrscheinlich ist. Da ich jedoch den „Lunzer“ Sandstein in dem ganzen großen Dolomitgebiete nur in drei kleinen Partien beobachtete, konnte ich dennoch den ober- und mitteltriadischen grauen Dolomit auf der Karte nicht genau absondern.

Ein Vorkommen des „Lunzer“ Sandsteines befindet sich SE-lich von Banka, auf der rechten Seite des unter der Straße Radosna—Pöstyén befindlichen trockenen Szenistya-Tales, bei dem Brunnen unterhalb Kote 269 m. Hier finden sich unter dem Sandstein auch die dunkelgrauen „Reingrabener“ Schiefer, während gegen N, auf der N-lichen Lehne des Berges in dem Aufschluße des NE-lich von Kote 312 befindlichen kleinen Grabens nur der „Lunzer“ Sandstein vorhanden ist. Seine Lagerung weicht ein wenig ($22^{\text{h}} 10^{\circ}$) von jener der ihn umgebenden Dolomite ab, wahrscheinlich schaltet er sich an den Verwerfungen entlang schuppenartig in die Schichtenreihe ein. W-lich von dem Vorkommen des „Lunzer“ Sandsteines schreitet man im Tal lange Zeit auf Dolomit, und es scheint, als ob die zur oberen Trias gehörige Schichtenreihe des grauen Dolomits die normale Mächtigkeit übersteige, wahrscheinlich ist jedoch, daß die scheinbar größere Mächtigkeit durch die schuppige Wiederholung des Dolomites bedingt ist. Auf dem W-lich vom kristallinischen Kern liegenden grauen Dolomitgebiet fand ich sonst keine Spur von „Lunzer“ Sandstein, selbst auf der E-lichen Seite kommt er nur in zwei Partien vor.

In der Nähe von Kote 391 auf dem E-lich von Moraván gelegenen Hradisteberg und SW-lich davon, oberhalb Kote 327 des Volavecbaches kommt der „Lunzer“ Sandstein auf der rechten Seite des Tales noch in zwei sehr kleinen Partien vor und fügt sich hier — wie auch die Streichrichtung der Schichten zeigt — genau in den NW-lichen Flügel der hier supponierten Antiklinale ein.

Auf Grund des Vorkommens von „Lunzer“ Sandstein gehört also die im Talgrunde des Szenistyatales befindliche Partie des grauen Dolomites zur oberen Trias, und wengleich der „Lunzer“ Sandstein unterhalb desselben nicht nachweisbar ist, bildet doch das im Streichen N-lich ziehende graue Dolomitgebiet in den Tälern um Banka den W-lichen Rand. Hierher zähle ich schließlich die in den Steinbrüchen bei der großen Talgraben-Öffnung S-lich der Kirche in Moraván vorkommenden unteren Feuerstein-Dolomitschichten. Gleichfalls obertriadisch ist die auf dem Granit liegende Partie des E-lichen Dolomitgebietes längs der S-lichen Gräben des Moraváner Haupttales.

Organische Reste fand ich weder in den „Reingrabener“ Schiefeln, noch im „Lunzer“ Sandstein, letzteren sah ich stets nur in lose umherliegenden Stücken; gute Aufschlüsse in demselben haben sich nirgends gefunden.

6. „Bunte Keuper“-Mergel (obere Trias).

Das dem Alter nach folgende Glied der den zentralen Kern überziehenden sedimentären Zone bildet jene mannigfaltig gefärbte, aus schieferigen Mergeln, Dolomiten und Quarzsandstein bestehende Schichtenreihe, die man in der Literatur unter dem Namen „*bunter Keuper*“ zu erwähnen pflegt.

Den größten Teil der Schichtengruppe bildet grüner, violetter, am häufigsten violettroter, schieferiger, feinblättriger Ton oder toniger Mergel, dessen lebhaftere Farbe ihn schon von ferne verrät und der auch noch bei Waldboden sicher kartiert werden kann, weil kleine Bruchstücke und Platten den Boden stets lebhaft rot färben. Zwischen den Tonen und Mergeln zeigen sich auch sehr oft Quarzsandstein-Schichten in geringerer oder größerer Mächtigkeit, diese sind gewöhnlich rosafarben, stellenweise ins rote neigend; in einzelnen Fällen befinden sich auch an Arkosen erinnernde Schichten darunter. Schließlich kommen ganz untergeordnet auch Dolomitschichten in der „*bunten Keuper*“-Gruppe vor, die sich jedoch wesentlich von den das Liegende bildenden Dolomiten unterscheiden und gewöhnlich hellgelb und grünlichgrau gefärbt sind.

Der „*bunte Keuper*“ war wahrscheinlich in zusammenhängendem

Zuge an der äußeren Seite der grauen Dolomite vorhanden; gegenwärtig ist der Zug teils wegen den jüngeren Schichten, hauptsächlich aber wegen der Lößdecke zerrissen, teils weil ihn wahrscheinlich die Erosion bereits von vielen Stellen entfernt hat. Sein südlichstes Vorkommen befindet sich in dem unteren Teile des S-lich von Vágszakaly befindlichen Tales, wo unter dem Löß ein von dem oben beschriebenen ein wenig abweichender, braun gefärbter, fleckiger, schieferiger Ton in zwei kleinen Partien hervortritt. An dem N-lichen Rücken ist der „bunte Keuper“ bereits regelmäßig entwickelt und kann die breite Oberflächenausdehnung seiner Schichtenreihe bis an die Podzselim-Dolina zwischen Vágszakaly und Ratnóc verfolgt werden, wo sich auf der rechten Seite des trockenen Tales auch Quarzsandstein in einer großen Partie zwischengelagert findet. Weiter gegen N ist er noch in dem steilen, gegen die Vág gewendeten Ufer in einigen Wasserrissen vorhanden und tritt erst N-lich von Ratnóc, bei der ersten kleinen Senke neuerdings unter der Lößdecke an die Oberfläche hervor. Von hier zieht er in das Bankatal, wo die Schichtenreihe auf beiden Seiten des Szenistyatales in den Aufschlüssen der Landstraße bestens studiert werden kann und wo auch seine Lagerung über dem die Basis bildenden grauen Dolomit am besten zu beobachten ist. Am E-Ende von Banka wird er abermals von Löß bedeckt, nur stellenweise tritt er unter dem Löß, sodann in der Gegend des Sztrasznitales unter den darüber gelegten „Kössener“ Schichten zutage. Längs des Moraváner Haupttales finden wir ihn ebenfalls, so in einigen Partien bei der unteren (*Remias*), dann bei der mittleren (*Duran*) Mühle; auch hier auf der S-lichen Seite fand ich Bruchstücke dieses Gesteines in der Gegend des Waldhüterhauses Volavec, wo die Schichtenreihe des „bunten Keupers“ über den grauen Dolomit gelagert ist. Hier ist der Zug unterbrochen und seine Fortsetzung findet man erst auf der N-lichen Seite des Haupttales hinter dem Fabriksgebäude, wo eine unter den „Grestener“ Kalken und Mergeln ausgewalzte kleine Partie über dem permischen Quarzitsandstein liegt. Mit diesem ist die „bunte Keuper“-Decke an der N-lichen Seite des kristallinischen Kernes unterbrochen und nur in der obersten Partie des Černi potok kommt abermals typischer „bunter Keuper“ vor. u. zw. hier wieder unmittelbar über dem Perm gelagert. In diesem inneren Zug des „bunten Keuper“ treten nur Verwerfungen auf. Abgesehen von der kleinen Partie bei dem Fabriksgebäude, findet sich an ihm keine Spur von Faltungen.

Der zweite Zug des „bunten Keupers“ beginnt auf dem Rücken zwischen dem Moraváner und Modróer Tale, in der Gegend des Meierhofes Gonolak (*Gonove Lazy*) und geht auf die S-liche Seite des Krnica (547 m) über, wo sich die mitteltriadische weiße Dolomitdecke auf-

setzt. Ferner sind zerbröckelte Stücke dieses Zuges im oberen Teile des Hubafalvaer Tales vorhanden, wo sie teils unter den weißen Dolomit, teils — an kleinen Stellen — bei normaler Lagerung unter den obertriadischen „Kössener“ Kalk fallen, zum größten Teile aber samt den „Grestener“ Schichten zusammengefaltet sind. Der beim Meierhof Gonolak befindliche Teil des Zuges scheint ebenfalls ein überschobenes Stück des Hangenden zu sein; im Talgrunde ist über dem permischen Quarzitsandstein der „bunte Keuper“ des inneren Zuges und auf diesem fossilführender obertriadischer „Kössener“ Kalk gelagert, an der Spitze hingegen finden wir wieder „bunten Keuper“.

Endlich ist die „bunte Keuper“-Hülle auch in dem E-lich vom zentralen Kern befindlichen grauen Dolomitgebiete in einer kleinen Partie vorhanden, u. zw. auf der S-Seite des Moraváner Haupttales, auf dem zum Szokol führenden S-lichen Rücken, wo der Waldboden auf einer 10—15 m² messenden Stelle von „Keuper“-Bruchstücken rot gefärbt ist, ein Beweis dafür, daß wir uns tatsächlich in der Nähe der oberen Grenze der grauen Dolomite, auf der E-lichen Seite des Granites befinden.

Von organischen Resten fand ich nur an einzelnen Stellen Spuren. Die Scheideblätter der bräunlichen Schiefer in dem kleinen Aufschluße im Vágzszakalyer Tale sind voll runder, an Fischschuppen erinnernder Flecken, weshalb, wenn dies tatsächlich Fischschuppen wären, — obgleich diese Schiefer gut in der Streichungsrichtung in den Zug des „bunten Keuper“ hineinfallen — die in diesem Aufschlusse sichtbaren, von dem typischen „bunten Keuper“ tatsächlich abstechenden Schiefer vielmehr mit den „Reingrabener“ Fischschiefern übereinstimmen.

7. Dunkelgrauer „Kössener“ Kalk (obere Trias).

Auf die von zeitweiligen Schwankungen des oberen Triasmeeres zeugende Schichtenreihe des *Lunzer Sandsteines* und des „bunten Keuper“ lagerten sich im oberen Teile der oberen Trias wieder marine Sedimente ab, deren Repräsentanten die der „Kössener“ Fazies angehörigen, gewöhnlich dunkelgrauen, manchmal schwarzen rhätischen Kalke sind. In der Nähe der oberen Grenze der oberen Trias beginnen die Kalksteine allmählich sandig zu werden und gehen in Kalkschiefer über, in denen sich auch mehr oder weniger Sand befindet. Stellenweise wird die tonige Partie zur vorherrschenden, weshalb auch unter den „Kössener“ Kalken ziemlich harte und gewöhnlich heller gefärbte Mergel vorkommen. An mehreren Stellen ist der Kalk auch oolitisch. Da sich an den meisten Orten auch Fossilien finden, stellt die Bildung in einem so fossilarmen Gebiete einen zuverlässigen Horizont dar.

Die Verbreitung des „Kössener“ Kalkes ist ungefähr dieselbe, wie jene des „bunten Keupers“, doch fand ich auf meinem diesjährigen Gebiete nur den W-lich vom zentralen Kern entfallenden Teil des abgerissenen und einst wahrscheinlich zusammenhängenden Zuges. Das südlichste Vorkommen befindet sich auf der Lehne E-lich von Vágszakaly, bei Kote 251 m, wo die in der Richtung 16^h — 40^o fallenden Schichten hauptsächlich aus dunkelgrau bis schwarzem Kalkstein und hellgrauem Kalkmergel bestehen, welche letzterer sich sonst nirgends im „Kössener“ Zuge zeigte. Bei der N-lich von Vágszakaly befindlichen Mündung des großen Tales bedeckt ihn Löß und erst N-lich von der Mündung kommt

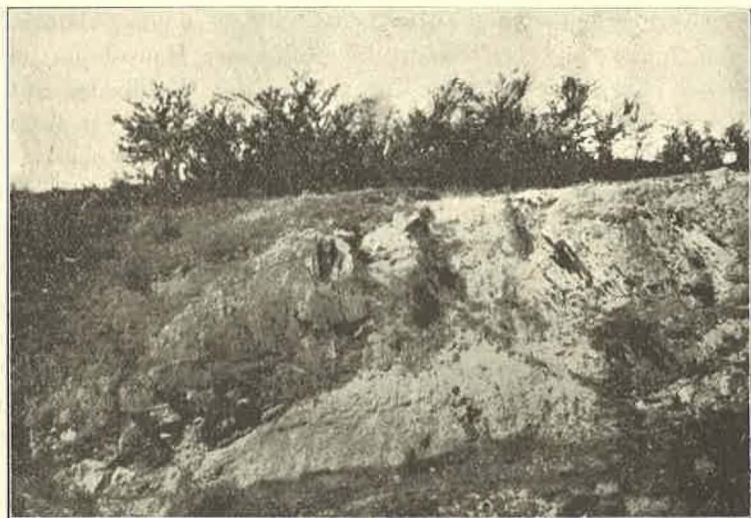


Fig. 4. „Kössener“ Kalkstein-Aufschluß am oberen Ende von Banka.

der „Kössener“ Kalk in kleinen Partien in den Aufschlüssen des steilen Ufers zutage, doch zeigen die zahlreichen Kalksteinstücke an der Basis des Löß, daß der Zug unterhalb des Löß zusammenhängt. Auf der SW-Lehne des Scrbalov vrch, zwischen Ratnóc und Banka, finden wir den „Kössener“ Kalkstein wieder, doch kommt hier das höchste Glied der „Kössener“ Schichten, der in die unterliassischen „Grestener“ Schichten übergehende und bereits sandig werdende Kalk vor. Am E-Ende von Banka, in dem an der Landstraße befindlichen kleinen „Kössener“ Aufschluß ist wieder der gewöhnliche dunkelgraue Kalkstein zu finden, u. zw. ziemlich zusammengebrochen; auf den am oberen Ende des Aufschlusses sichtbaren (s. Fig. 4), nach 17^h 30^o fallenden Schichten des „bunten Keuper“ lagert nach 19^h 38^o fallender Kalkstein, doch wendet

sich nach kaum 10 m die Fallrichtung des Kalksteins nach $12^{\text{h}}-24^{\circ}$ (mit Clivagen nach $3^{\text{h}} 81^{\circ}$), weiter unten ist sie wieder $19^{\text{h}} 24^{\circ}$ (hier ist die genaue Richtung der Clivagen N $0^{\text{h}} 63^{\circ}$). Als eine Fortsetzung dieses „Kössener“ Vorkommens ist auch der an der Straße, die gegen die SE-lich gelegene Kote 272 m führt, befindliche „Kössener“ Schutt vorhanden, doch hat man bereits so ziemlich alles zum Kalkbrennen abgetragen. Die Fortsetzung des Zuges gegen N findet sich in der Gegend des Sztrasznitales, wo der auf den mitteltriadischen Dolomit folgende „Kössener“ Kalk, der hier wahrscheinlich auch einen kleinen Sattel oberhalb der „Keuper“-Schichten bildet, mächtig entwickelt ist. Auch in den N-lich vom Sztrasznitale befindlichen Gräben finden wir den „Kössener“ Kalk und auch hier sind vornehmlich die sandigen Kalkschiefer des höheren Horizontes vorherrschend. In der Umgebung von Moraván wird der Zug gänzlich vom Löß bedeckt und er tritt erst auf der N-lichen Seite des Moraváner Tales, im oberen Teil des von NE gegen Kote 200 m ziehenden Grabens unter dem Löß in einer kleinen Partie zutage. Die Fortsetzung des Zuges finden wir am NE-lichen Abhange des Ostri vrch, von wo er in einem schmalen Band gegen E hinzieht und auf der S-lich und SE-lich vom Gonolak-Meierhof gelegenen Berglehne an den meisten Stellen unmittelbar über dem Perm lagernd, bereits vor dem Haupttrücken auskeilt. Die Fortsetzung dieses Zuges bildet auch die in der Gegend des Punktes 457, W-lich vom Gonolak-Meierhof befindliche „Kössener“ Partie, selbst das Vorkommen des „Kössener“ Kalkes am oberen Ende des Hubafalvaer Tales dürfte wahrscheinlich ein Glied dieses Zuges repräsentieren, welches hier an der durch die Überschiebung der weißen Dolomitdecke bewerkstelligten Faltung teilgenommen hatte.

Fossilien sind in den „Kössener“ Kalken sehr häufig, doch habe ich die Erfahrung gemacht, daß es in ihren tieferen, dem „bunten Keuper“ nahen Horizonten, sowie in den höheren, sandiger werdenden Schichten derselben keine organischen Reste gibt. Aus dem Gestein befreibare Versteinerungen konnte ich bisher nirgends finden, dafür umso mehr *Lumachellenstücke*, von diesen ist festzustellen, daß *Brachiopoden* (*Terebratula gregaria*?) in ihnen die Hauptrolle spielen. Stellenweise gibt es darin korallenartige Partien, auch einen herauspräparierten Korallenstamm habe ich in den „Kössener“ Schichten gefunden, welcher das Vorkommen von *Thecosmilia clathrata* EMMR., einer auch sonst in den „Kössener“ Schichten sehr häufigen Koralle beweist. In den Dünnschliffen der Kalksteine gibt es zumeist sehr viel organische Reste. In den Dünnschliffen aus dem schwarzen Kalkstein (45c) von der ersten kleinen Senke an dem steilen Ufer S-lich von Ratnóc hat Herr Adjunkt Dr. E. VADÁSZ nebst Fragmenten von *Algen* und *Korallen* die Gegenwart von *Miliolina* sp.,

Textularia sp., *Glandulina* sp., *Cristellaria* sp. und *Valvulina* sp. konstatiert; in Dünnschliffen von demselben Kalkstein No. 48b. eines Fundortes E-lich von Vágszakaly, bestimmte er *Nodosaria* sp., *Frondicularia* sp. und *Cristellaria* sp.

8. Unterliassische Grestener Schichten.

Mit dem Rückzug des obertriadischen Meeres trat eine langsame Versandung ein, die ihren höchsten Grad zur Zeit der Ablagerung der unterliassischen Sandsteine der Grestener Fazies erreichte. Die charakteristischen Gesteine dieser Periode sind gelbbraune, stets sehr kalkige, gut geschichtete Sandsteine, seltener auch braune, tonige Mergelschiefer und Kalkschiefer mit sandsteinartig verwitternder Oberfläche, in welcher letzteren, wie auch in dem nur in einem Falle beobachteten gelblichgrauen Kalkstein stets viel Quarzkörner vorkommen. Nur in kleinen Partien kommt jener die ganze lokale Entwicklung der „Grestener“ Fazies kennzeichnende, mitunter feinblättrige, zumeist aber dünnplattige, graue Mergelschiefer vor, der den *Máriavölgyer* Schiefern der Kleinen Karpathen ähnlich ist und es wahrscheinlich macht, daß der von den übrigen Partien der Nordwestkarpathen abweichende Inovec hinsichtlich der lokalen Ausgestaltung der „Grestener“ Fazies mit den Kleinen Karpathen übereinstimmt, wie wir dies bei den oberen, mittelliassischen Kalksteinen sehen werden.

Die Verbreitung der „Grestener“ Schichten ist verhältnismäßig sehr gering, abgesehen von den obersten Horizonten der „Kössener“ Schichten-gruppe, die man in einzelnen Partien schon hierher zählen könnte, tritt die unterliassische Schichtenreihe der „Grestener“ Fazies im ganzen nur in einigen Partien auf. Eines dieser Vorkommen befindet sich in unmittelbarer Nähe SE-lich von Banka, auf der W-lichen Lehne des Plesina (433 m), längs des alten Pöstyén—Radosnaer Fußweges. In einem schmalen Bande fand ich ein Vorkommen auch auf der E-lichen Seite des kristallinen Kernes, bei Kote 448 m, auf dem vom Szarvasgödör-Meierhofe (Jelene jami) nach W ziehenden Berge; ferner gibt es ein Vorkommen in der Nähe des Hauptrückens, zwischen den Gipfeln Jasen (673 m) und Visaca Skala (594 m). In diesen drei Vorkommen ist nur der typische „Grestener“ Sandstein vorhanden, und alle drei Vorkommen stimmen darin überein, daß die „Grestener“ Schichten unmittelbar über dem mitteltriadischen grauen Dolomit liegen und ihr Hangendes stets der mittelliassische Kalkstein ist. Die Lagerungsverhältnisse der beiden letzteren Partien konnten wegen Mangel an Aufschlüssen nicht festgestellt werden; bei dem ersten sind die Schichten in eine kleine Antiklinale gefaltet. Der

S-liche Flügel der Antiklinale ist sehr schmal, nur am nördlichsten Gipfel des Vorkommens kann ein Einfallen nach $11^{\text{h}} 51^{\circ}$ unter den mittel-liassischen Kalk beobachtet werden, während der N-liche Flügel hier nach $23^{\text{h}} 75^{\circ}$ fällt. Gegen S hin gehen Fallrichtung und Winkel allmählich auf $1^{\text{h}} 60^{\circ}$ über.

Einen anderen Fundort der „Grestener“ Schichten entdeckte ich in der unteren Hälfte des Hubafalvaer und Moraváner Haupttales. Hier findet man meist die Tonschichten mit sandsteinartig verwitternder Ober-

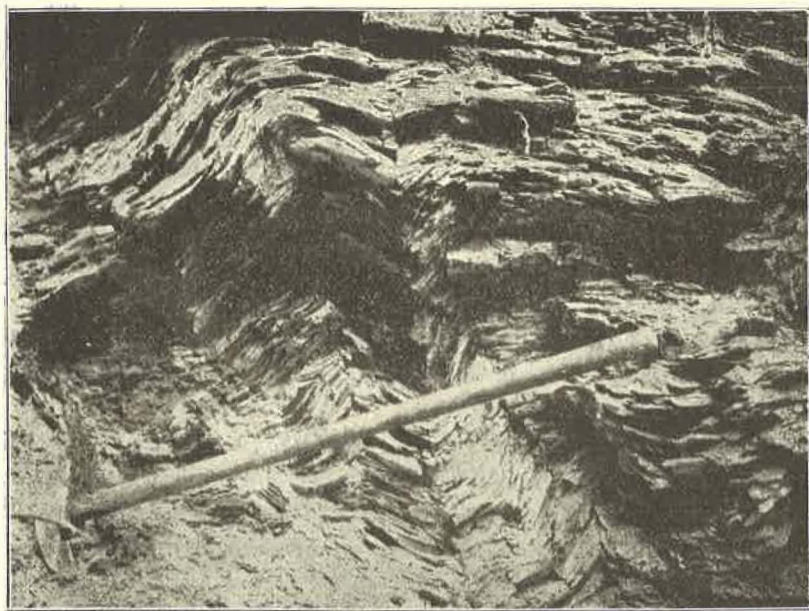


Fig. 5. Gefalteter „Grestener“ Merzelschiefer, E-lich von Moraván.

fläche und Kalkschiefer, mitunter findet sich darunter Sandstein und eine Kalksteinschicht und auf diesem Gebiete (auf der N-lichen Seite des Haupttales, hinter dem Fabriksgebäude) liegt auch das Vorkommen des feinblättrigen, den Máriavölgyer oberliassischen Schiefern ähnlichen Merzelschiefers. Dieses Vorkommen besteht durchwegs aus chaotisch zusammengefalteten Schichten (s. Fig. 5). Im NW-lichen Teile legt sich hierauf der weiße Dolomit aus der Hubafalvaer Gegend, während wieder längs des Moraváner Haupttales die „Grestener“ Schichtenreihe unter dem grauen Dolomit eingefaltet ist. Es scheint, daß die schieferig-tonigen Schichten der „Grestener“ Fazies an beiden „Orten als Rutschblätter gedient hatten, während die übrigen Schichten auf diesem Gebiete unter der

Einwirkung der gebirgsbildenden Kräfte zusammengebrochen sind; diese Schichten haben sich infolge ihrer Plastizität in launenhaftester Weise zusammengefaltet und die entstandene Spannung ausgeglichen.

Fossilien fand ich in diesen Schichten nicht, bloß in den Máriavölgyer grauen Schichten kamen kleine, auf vegetabilischen Ursprung deutende Kohlenfleckchen vor.

9. *Mittelliassischer* (?) „*Ballensteiner*“ (?) *Kalk*.

Die folgenden Glieder der Sedimentreihe bilden in frischem Bruche dunkle, schwarze, von dünnen Kalzitadern durchsetzte, an der verwitterten Oberfläche hellgrau gefärbte, gewöhnlich gut geschichtete, selten in mächtigen Bänken erscheinende Kalksteine, die einen höheren Horizont als die „*Grestener*“ Schichten, wahrscheinlich den mittleren Lias vertreten. Wie bereits bei der Besprechung der „*Grestener*“ Schichten erwähnt, stimmt der mittelliassische Kalk unseres Gebietes auf Grund der Ähnlichkeit eines Teiles der „*Grestener*“ Schichten mit den Máriavölgyer Schieferen und der ähnlichen Entwicklung des unteren Lias und des oberen Lias der Kleinen Karpathen, sowie der von den mittelliassischen Kalken gegebenen Charakteristik mit dem Kalkstein der „*Ballensteiner*“ Fazies der Kleinen Karpathen überein.¹⁾

Der in meinem Berichte vom Jahre 1914 beschriebene mittelliassische Kalksteinzug zieht auf der W-lichen Seite des permischen Quarzitsandstein-Streifens in der Gegend von Kote 433 des Hauptrückens (Plesina) auch auf das in diesem Jahre begangene Gebiet hinüber und liegt hier teils auf dem permischen Quarzitsandstein, teils auf dem mitteltriadischen grauen Dolomit und auf der W-lichen Seite auf dem *Grestener* Sandstein. Die S-lich am Moraváner Haupttale sich erhebende, mächtige, 40—50 m hohe Felswand Szokol besteht ebenfalls aus mittelliassischem Kalkstein. Ein großes Gebiet überzieht der mittelliassische Kalk als Fortsetzung des vorigen Zuges zwischen den Marhat (749 m) und dem Meierhof Szarvasgödör, wo der mitteltriadische graue Dolomit mit seinen in Form von Schuppen erhalten gebliebenen Fragmenten die schönsten Gipfel des Hauptrückens gestaltet.

Die ganze Schichtenreihe ist heftig gefaltet; besonders auffallend ist die Faltung in dem sich verschmälernden N-lichen Teil des mittelliassischen Kalksteingebietes, in der Gegend des am Kameni stol befindlichen Waldhüterhauses, wo man in den 1—2 cm starken Kalksteinplatten schöne

¹⁾ Die Máriavölgyer Schiefer in den Kleinen-Karpathen repräsentieren über dem *Ballensteiner* Kalk den oberen Lias. *Ludw. v. Lóczy*.

Flexuren findet. Ich machte die Erfahrung, daß die Faltung nur dort wahrnehmbar ist, wo der oben beschriebene dünngeschichtete Kalkstein auftritt, dort hingegen, wo der in 1—2 m mächtigen Bänken vorkommende Kalkstein vorherrschend und das gleichmäßige Einfallen permanent um 18° herum ist, findet man keine gestörten Schichten.

Von Fossilien fand sich in diesem Kalkstein keine Spur, doch hat Herr Adjunkt Dr. E. VADÁSZ in den Dünnschliffen der dünntafeligen Kalke die Gegenwart einer *Fronicularia* sp. von liassischem Typus und viele Querschnitte von *Orbulina* sp. festgestellt.

Der Fossilmangel unserer Schichten erschwert nicht nur die genaue Altersbestimmung, sondern auch die Entscheidung der Frage, ob die obige Schichtenreihe als einheitlich anzusehen ist, oder, wie dies auch die abweichenden Lagerungsverhältnisse als wahrscheinlich erscheinen lassen, ob die dickbänkigen Kalksteine nicht vielleicht einem anderen Horizonte angehören (am wahrscheinlichsten dem unteren Horizont der „Kössener“ Schichten, wo es gleichfalls solche fossillere Kalke gibt) und ob bloß die stark gefalteten, dünntafeligen Kalksteine liassisch sind.

10. „Wetterling“-Kalk und weisser „Chocs“-Dolomit.

Von den im 4. Abschnitte (s. S. 152) beschriebenen grauen Dolomiten und Kalksteinen sind jene dolomitischen Gesteine wesentlich verschieden, die ich im NW-lichen Teile meines diesjährigen Gebietes, N-lich von Hubafalva, in der Umgebung der Gipfel Skalka (378 m) und Grnica (547 m) beobachtet und mit deren auffallender morphologischer Erscheinung ich mich bereits im einleitenden Teile beschäftigte.

In dem größten Teile obigen Gebietes bildet der weiße, schön zuckerkörnige Dolomit, das vorherrschende Gestein, welches sehr oft brecciös ist. In seinen unteren Horizonten ist er etwas aschgrau und dabei auch dichter und besser geschichtet. Beim Verwittern zerfällt auch dieser Dolomit stets zu weißem Staub; infolge ihrer Kahlheit und der charakteristischen Verwitterung der Dolomite sind die aus ihm bestehenden Berge schon von weitem auffallend und ebenfalls blendend weiß.

Gegen die unteren Grenze verkalken die weißen Dolomite in hohem Grade und gehen endlich stellenweise in brecciösen Kalk über, aber auch zwischen den Kalksteinbänken kommt sehr viel zuckerkörniger Dolomit vor, so daß ich, obgleich der weiße „Chocs“-Dolomit auf der alten Karte der Wiener Geologen in diesem Gebiete streng von dem „Wetterling“-Kalk geschieden wird, diese Abscheidung nicht für genau durchführbar halte und diese Bildungen auf meiner Karte nicht gesondert darstellte.

Das Einfallen unserer Schichten bewegt sich beständig zwischen

20^h und 23^h, auch der Fallwinkel ist ziemlich gleich, und beträgt etwa 30°, einen größeren Winkel (40°) maß ich nur in einem einzigen Falle. Verwerfungen und Schuppenbrüche, wie beim südlicheren grauen Dolomit, müssen auch hier angenommen werden, obgleich der verschwommene innere Bau in der Gliederung der Oberfläche schwer festzustellen ist. Unsere Schichten ruhen überall *diskordant auf jüngeren Bildungen*, u. zw. stellenweise auf den unterliassischen „Grestener“ Schichten, sodann weiter gegen NE auf dem obertriadischen „Kössener“ Kalk und schließlich legen sich obertriadische „Keuper“-Schiefer darauf, bezw. dieselben sind als Decke aufgeschoben.

Organische Reste fand ich weder in den Kalksteinen, noch im Dolomit. In einem Dünnschliffe der gesammelten Dolomite beobachtete jedoch Herr Dr. E. VADÁSZ einen *Gyroporella*-artigen Querschnitt und in dem Dünnschliff aus einem der grauen Kalksteine des unteren kalkigeren Komplexes auf *Algen* oder *Hydrozoen* deutende Spuren. Alle diese seltenen Spuren machen das mitteltriadische Alter unserer Bildungen wahrscheinlich und, wie ich dies nach den einschlägigen Beiträgen der die umgebenden Gebirge behandelnden Autoren (L. v. LÓCZY jun., J. VIGH und K. KULOSÁR) und dem petrographischen Vergleich ihrer Gesteine feststellen konnte, ist der graue Kalk identisch mit dem in die *ladinische* Stufe der mittleren Trias gehörigen „Wetterling“-Kalk und greift der darüber befindliche weiße Dolomit allenfalls auch noch in die obere Trias hinüber. L. v. LÓCZY scheidet auf Grund der obertriadischen *Carditen*-schichten und des „Lunzer“ Sandsteines die weißen Dolomite in einen unteren und oberen Teil; der untere Teil wird seiner Ansicht nach durch die mitteltriadische *ladinische* Stufe repräsentiert, zugleich mit dem das Liegende bildenden Algen- und *Gyroporella aequalis* GÜMB. enthaltenden „Wetterling“-Kalk. Auf meinem Gebiete ist, nachdem ich die obertriadischen Carditenkalke und den „Lunzer“ Sandstein noch nicht ange-
troffen habe, das untere Glied wahrscheinlich mächtiger entwickelt.

Das Verhältnis zwischen den beiden Dolomiten, dem grauen und weißen, konnte noch nicht geklärt werden. Einen Übergang gibt es nirgends, bezw. kann ein solcher zwischen ihnen nicht festgestellt werden. In dem Profil des über der S-lichen Lehne des NE-lich von Hubafalva sich erhebenden Grnicaberges liegt der weiße Dolomit scheinbar über dem grauen, doch liegt hier der weiße Dolomit auch auf den über den grauen Dolomit gelagerten „Keuper“-Schiefern.¹⁾ Zwischen den beiden Dolomi-

¹⁾ Am anderen Punkten liegt er auch über den Kössener und Grestener Schichten, sowie über dem neokomen Fleckenmergel. Der weiße Dolomit und Kalkstein ist eine betreffs der Fazies vom grauen Dolomit so verschiedene Bildung, daß er von

ten bestehen wahrscheinlich nur fazielle Unterschiede, da wir sie, wie gezeigt, als altersgleich betrachten müssen.

11. Miozäner (?) Sandstein.

Das aus den beschriebenen Gesteinen aufgebaute Gebirge endigt W-lich an einer gut ausgeprägten Bruchlinie, an welcher sich die Sedimente des Tertiärmeeres auf dem W-lichen abgesunkenen Gebiete abgesetzt haben. Der größte Teil der litoralen Sedimente besteht aus mehr oder weniger kompakten, hellgelb gefärbten, selten grauen Sandsteinen, Sand, grobem Schotter und lockerem Konglomerat. Selten kommt unter diesen Schichten auch außerordentlich feiner, weißer, schieferiger Sandstein vor. Von einer einheitlichen Schichtenreihe kann auch auf diesem Gebiete ebenso wenig die Rede sein, wie bei den Aufschlüssen in der Gegend von Kaplat; die beschriebenen Gesteinsarten kommen nicht einmal in zusammenhängenden Schichten, sondern in ineinander stufenweise übergehenden, sich auskeilenden, mächtigen, platten Konkretionen vor. Von den Aufschlüssen aus der Gegend von Pöstyén ist festzustellen, daß sich hier im unteren Teile der ungefähr 40—50 m sichtbare Mächtigkeit erreichenden Schichtenreihe ein 5—6 m mächtiger, auffallend violettroter, toniger Horizont befindet (im unteren Teil der Fig. 6 ist der beim Kopf der menschlichen Gestalt beginnende Horizont gut zu sehen), den man mit großer Wahrscheinlichkeit als *Quellenschlamm* ansehen kann. Er dürfte die miozänen (?) Vorgänger der heutigen Pöstyéner Thermen darstellen. Wie weit dieser Schlammhorizont nach S, bezw. nach N reicht, läßt sich in Ermangelung eines guten Aufschlusses nicht feststellen, doch habe ich schon in der Gegend von Ratnóc im untersten Horizonte der miozänen (?) Schichten nicht einmal eine Spur davon gesehen und er dürfte daher keine große Verbreitung haben. Eines der interessantesten Gesteine aus den Aufschlüssen in der Umgebung von Pöstyén bildet ferner ein gelblichbraunes, selten etwas rötlich gefärbtes, ziemlich hartes, sich tonig anführendes Gestein, in welchem sich auch häufig Blattabdrücke finden. Da sowohl STUR, wie STACHE von einem „trachyttuffigen“ Material in der Schichtenreihe des *neogenen* Sandsteins usw. sprechen, habe ich die Aufschlüsse diesbezüglich mit besonderer Aufmerksamkeit revidiert. In den lockeren Konglomeraten findet sich außer einigen kleinen

diesem gesondert werden muß. Wie an anderen Punkten in den Karpathen der Chocs-Dolomit, so repräsentiert dieser hier, mit größter Wahrscheinlichkeit die obere Mitteltrias oder die obere Trias und legt sich als Decke über die triadischen und jurassischen Ablagerungen von subtatrischer Fazies. L. v. Lóczy.

Granitschottern kein eruptives Gestein, auch die Sandsteine sind fast nur Quarzsandsteine, ohne jeden auf eruptiven Ursprung deutenden Einschluß. Der außerordentlich feinkörnige, schieferige weiße Sandstein ist wohl gleichfalls tuffartig, hat sich jedoch auf Grund seiner Dünnschliffe auch als Sandstein erwiesen; selbst *Muskovitschuppen* kommen in ihm kaum vor. Als tuffiges Material enthaltender lockerer Sandstein kann lediglich das Blattabdrücke führende gelblichbraun-rötliche Gestein angesehen werden, in dessen Dünnschliffen man nebst vorherrschendem kaolinischem, tonigem Teil *weiße Glimmerschuppen* und nicht zertrümmer-

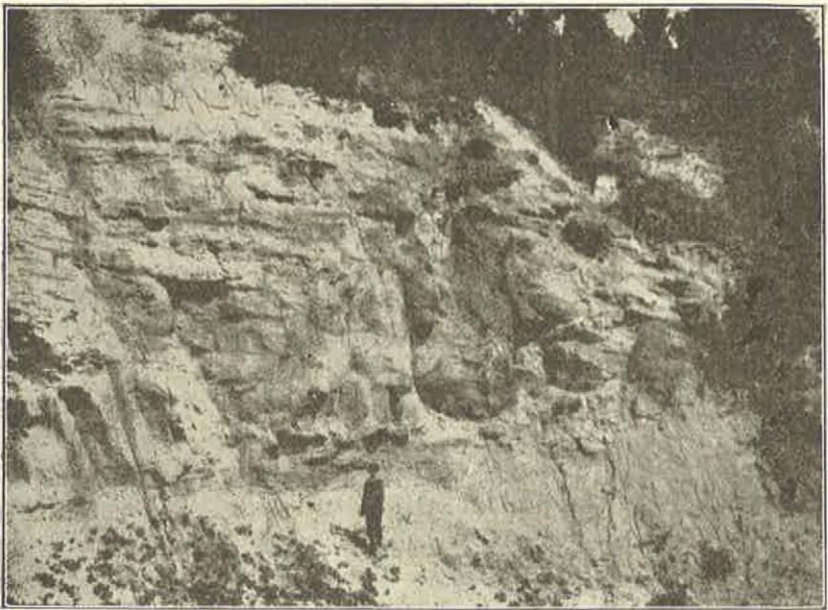


Fig. 6. Miozänsandsteinbruch an der Strasse Banka—Pöstyén.

ten Quarz, sowie etwas Feldspat findet. Jedenfalls ist dies auch ein sehr umgewandeltes Gestein und im Hinblick darauf, daß die obigen Gemengteile auch aus dem Granit in das Gestein gelangt sein könnten, kann die Gegenwart von tuffigem Material nicht mit voller Sicherheit festgestellt werden.

Das S-lichste Vorkommen des *miozänen* (?) Sandsteines befindet sich an der steilen Lehne zwischen Vágszakaly und Jalsó, von da bis Ratnóc gibt es keine Spur von diesen Schichten, obgleich sie auf der alten Karte an mehreren Stellen ausgeschieden sind. Am Ende des Ratnócer Tales, N-lich von der Kirche, gewinnt man in einem kleinen Steinbruch

kompakte, harte Sandsteine, doch reicht der Aufschluß nicht in die Tiefe und sind die unteren Schichten der Schichtenreihe nicht zu sehen. Am besten aufgeschlossen sieht man diese Schichten an dem Vágufer gegenüber Pöstyén, wo sie sich bis an das W-liche Ende von Banka hinaufziehen und selbst auf dem NE-lichen Abhange des Scrbalov-vrch (der sog. Radiumberg des Badeortes Pöstyén), an den zwischen den Ackerfeldern führenden Straßen treffen wir die Sandsteinbänke bis auf eine Seehöhe von ca. 220 m an, so daß die sichtbare Mächtigkeit der Schichtenreihe bis 50 m erreicht.

N-lich von Banka beobachtete ich diese Sandsteine bloß in einer einzigen kleinen Partie. In dem S-lich von der Moraváner Kapelle befindlichen ersten kleinen Graben findet sich unter den Lößwänden eine kaum 2—3 m lange lockere Konglomeratbank mit kalkigem Bindemittel, die man mit größter Wahrscheinlichkeit mit den obigen *miozänen* (?) Schichten identifizieren kann. Auch zwischen Ducó und Kismodró gibt die Karte *pontische* Schichten an, doch ist hier keine Spur von diesen zu finden.

Die Lagerung ist, wo man überhaupt von der Lagerung einer bestimmteren Bank sprechen kann, stets ruhig, das Fallen sanft gegen 11^{h} 10° gerichtet.

Von organischen Resten finden sich bloß die bereits erwähnten Blattabdrücke, hauptsächlich sind die Genera *Fagus*, *Quercus*, *Acer* und *Carpinus* zumeist in ziemlich schön erhaltenen Abdrücken vertreten. Durch Schlämmung und Dünnschliffe fand ich in diesem Gestein keine Tierreste, so daß sein Alter nicht bestimmt werden konnte, weshalb ich auf Grund des in meinem Berichte vom Jahre 1914 angegebenen Unterschiedes zwischen den *pontischen* Schichten und den fraglichen Sandsteinen auch diese ähnlichen Sandsteine meines diesjährigen Gebietes — obgleich mit Fragezeichen — in das *Miozän* stelle.

12. *Pliozäner Süßwasserkalk.*

Am W-Ende des Ratnócer Tales lagert auf beiden Seiten, bzw. N-lich und S-lich von der Mündung dieses Tales in die Vágniederung *Süßwasserkalk* in 20—25 m Mächtigkeit über dem *miozänen* (?) Sandstein. Zwischen den gelbbraunen, massiven, dickbänkigen Süßwasserkalkschichten befinden sich auch dünnere (20—30 cm mächtige) graue und braune Tonschichten (bauxitisch?), sowie feinkörnige Kalksteinbreccien; im größten Teile der Aufschlüsse zeigt sich der wegen seiner Härte als gutes Baumaterial dienende Süßwasserkalk in 2—3 m mächtigen Bänken. Stellenweise kommen in ihm auch mehr lockere, die Richtung der ur-

sprünglichen Wasserleitungsröhren zeigende Partien mit *aragonitischer* (?) Ausfüllung vor, doch ist deren Rolle nur eine untergeordnete.

Außer dem Ratnócer Vorkommen fand ich Süßwasserkalk im N-lichen Teil von Banka, im untersten Teil der Lößschlucht neben der gräflich *Erdödy'schen* Ziegelei; hier ist derselbe in schöner pisolitischer Ausbildung zu sehen. Dort, wo die alte Karte „pontische“ „*Congerien-schichten*“ zwischen Ducó und Kismodró ausscheidet, sah ich ebenfalls Süßwasserkalk, in ähnlicher Entwicklung wie der Ratnócer, hier finden

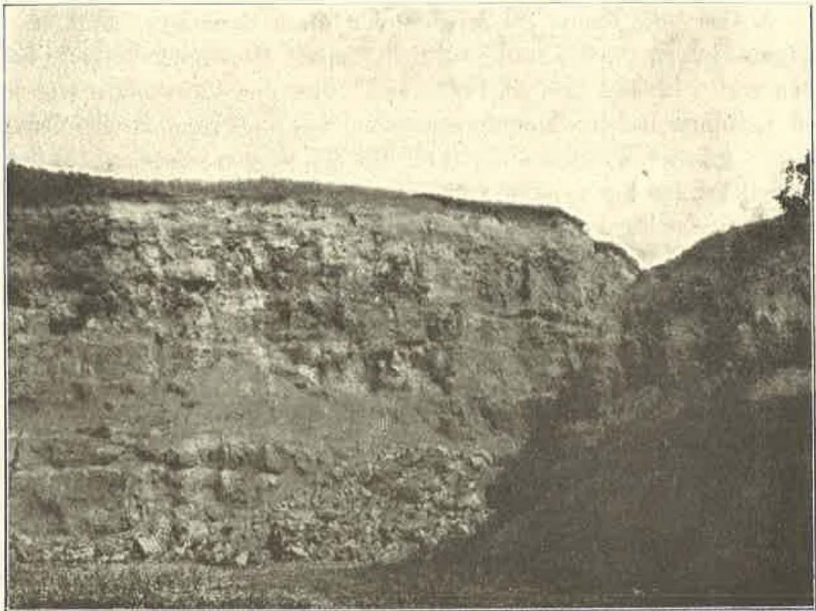


Fig. 7. Süßwasserkalk-Steinbruch am W-lichen Ende von Ratnóc.

sich an der Basis der Schichtenreihe auch grobe Breccien; die Breccienstücke stammen vom mitteltriadischen weißen Dolomit.

Den von Herrn Dr. TH. KORMOS besorgten Bestimmungen nach kommen im Süßwasserkalk nebst wenigen Pflanzenabdrücken (Stielfragment von *Phragmites* sp. und Blatt von *Quercus* sp.) in Gesellschaft von *Helix* auch *Triptychia* sp. vor. Überhaupt kommen darin wenig Fossilien vor, doch stellt es der letztere Fund außer Zweifel, daß der Süßwasserkalk, wie bereits von STUR vermutet, nicht *Pleistozän*, sondern *Pliozän* ist.

13. *Pleistozäner Löss, Schotter.*

Über das aus den oben beschriebenen Bildungen bestehende Gebirge, dessen morphologische Formen sich am Ende des Pliozän und Anfang des Pleistozän ausgestaltet haben dürften, lagerte sich im Pliozän eine mächtige *Lößschicht* ab. Besonders mächtig ist diese Lößdecke am W-Fuße des Gebirges, wo ich bis 20—25 m mächtige Lößwände beobachtete. Gegen den Hauptrücken hin wird sie allmählich dünner, an mehreren Punkten aber findet sich auch hie und da noch am Hauptrücken ein zur Anlage einer größeren Landwirtschaft (Meierhof Szarvasgödör) geeigneter mächtiger Lößboden und der Löß überdeckt alles mehr oder weniger gleichmäßig. Das entstehende Gestein wird vom Löß zumeist sehr bedeckt.

Der Löß ist zumeist ein gelbbraun-rötliches, mehr oder weniger kalkiges Gestein, in welchem sich sporadisch *Helix* sp., *Pupa* (*Pupilla*) *muscorum* L. usw. finden. Selten kommt auch eine grauliche, etwas sandige und alsdann gut geschichtete Varietät vor, doch stets nur auf kleinem Gebiete.

Stellenweise kommt unter dem Löß, wie auf dem Gebiet zwischen Moraván und Hubafalva, sehr viel grober, manchmal selbst kopfgroßer Schotter vor, der lediglich aus permischem Quarzitsandstein besteht.

14. *Holozäner Anschwemmungsschlamm, Schotter.*

Nachdem es auf dem diesjährigen Gebiete eigentlich keine größeren Bäche gibt, ist das Erscheinen von holozänen Bildungen hier nur sehr geringfügig. Das wenige vorhandene Wasser, das nur ein gelindes Gefälle hat, trägt den Schotter kaum weiter und die Talsohle wird größtenteils von einer aus umgeschwemmtem Löß zu einem bräunlichen Lehm umgewandelten Masse bedeckt. Kalktuffablagerung findet sich nirgends, obwohl der Umstand, daß das Wasser der jetzigen Quellen CO₂ (?) über das gewöhnliche Maß enthält, die Ablagerung von einigem Kalktuff wahrscheinlich macht.

C) Tektonische Verhältnisse.

Wie bei der Detailbeschreibung der einzelnen Bildungen erwähnt, läßt sich das diesjährige Gebiet tektonisch in zwei Teile gliedern. Im S-lichen Teil, ungefähr S-lich vom Moraváner Haupttale ist das Gebirge nur von Verwerfungen zerbrochen, während im N-lichen Teile auch intensive Faltung, Schuppenstruktur bei Wiederholung der Schichten und mit dieser zusammen Überschiebung nachweisbar ist.

Auch auf dem in diesem Jahre begangenen Gebiete konnte ich den für das ganze Gebirge, wie auch für die meisten der karpathischen Kerngebirge charakteristischen assymetrischen Gebirgsbau feststellen. Auf dem aus kristallinen Gesteinen: Granit und kristallinen Schiefen bestehenden Kern liegt im W, im allgemeinen NE—SW-lich streichend, eine permisch-mesozoische Schichtenreihe und das jüngste Glied dieser Decke bildet der obertriadische „Kössener“, bzw. stellenweise der unterliassische „Grestener“ Komplex. Von der Hauptantiklinale (I.), in deren Zentrum ich den kristallinen Kern, bzw. den Granit stelle, ist nur der W-Flügel vorhanden, ihr E-Flügel ist längs der an der E-lichen Seite des Granitstockes befindlichen Bruchlinie abgesunken. Auf dem N-lichen Teil des W-lichen Flügels hat sich die mächtige weiße Dolomitmasse der Chocsdecke längs der NE—SW-lichen Überschiebungslinie aufgeschoben und auf Wirkung dieser von NW kommenden Deckenbewegung wurde der W-Flügel, der hier ursprünglich eine kleine Antiklinale bildete (II.), nicht nur zerbrochen, sondern auch in Falten gelegt. Auf den kristallinen Kern und den permischen Quarzitsandstein folgt nämlich weiter gegen NW nach einer schmalen, wahrscheinlich ausgewalzten „Keuper“-Schichtenreihe der chaotisch gefaltete Komplex der „Grestener“ Schichten, sodann finden wir nach einer Verwerfung abermals den „Keuper“ an der Oberfläche. Die vorige zweite „Keuper“ und eine „Kössener“ Schichtenreihe ist zwar durch Verwerfungen gestört, jedoch normal gelagert. Über den „Kössener“ Schichten folgen neuerlich „Grestener“ Schichten und hierauf ist der weiße Chocs-Dolomit aufgeschoben.

Den tektonischen Bau des S-lichen Teiles des Inovec kenne ich noch nicht vollständig, jenen der E-lichen Seite habe ich nur in einem kleinen Teile studiert. Nach der Erkenntnis des ganzen Gebirges will ich trachten, ein zusammenfassendes Bild von der Tektonik des Inovec zu geben. Aber schon aus dem bekannten Teile erhellt, daß die weiße Chocs-Dolomitdecke im Inovec unzweifelhaft vorhanden ist, jedoch in einer von dem UNLIG'schen karpathischen Deckensystem wesentlich verschiedenen Entwicklung. Auch ist es sicher, daß der kristallinen Kern in den bisher bekannten Teilen der Inovec autochton ist.

D) Praktisch-Geologische Daten.

In meinem diesjährigen Aufnahmegebiete fand ich an vielen Stellen Steinbrüche, wo praktisch verwertbares Gesteinsmaterial gewonnen wird.

Aus den *kristallinen* Schiefen gewinnt man nirgends verwendbares Material, nur dort, wo die kleine Industriebahn im Moraváner Tale

das Gebiet des kristallinen Schiefers durchschneidet, werden dieselben zur Erhaltung des Bahnkörpers verwendet.

Den Granit versuchte die Moraváner gräflich ZEDWITZ'sche Grundherrschaft bei der Mündung der Černi-potok abzubauen, doch erwies sich das verwitterte, umgewandelte Gestein als unbrauchbar. Auf die Gewinnung eines guten, verwendbaren Materials wäre nur in größerer Tiefe Aussicht.

Der *permische Quarzitsandstein* würde ein gutes Baumaterial geben, doch bildet an den leicht zugänglichen Stellen in der Gegend des Moraváner Haupttales seine außerordentlich stark gepreßte Beschaffenheit einen großen Nachteil, wodurch er selbst in kleineren Stücken schwer gewinnbar ist. Insbesondere gilt dies für die beiden Steinbrüche bei der Mündung des Szkalicsni-Baches. Eine bessere Qualität zeigt dieses Gestein in dem Steinbruche des oberen Teiles des Moraváner Haupttales, nordwestlich vom Kamení stol, gleichfalls im Einschnitte der kleinen Bahn. In verwendbaren größeren Stücken gewinnbar wäre das Gestein nur am W-lichen Abhange des Zlodi vrch, doch ist dies weit von den bewohnten Orten entfernt. Dagegen kann zur Strassenschotterung vorzüglich geeignetes Material überall gewonnen werden.

Der *mitteltriadische graue Dolomit* wird an den meisten Punkten gebrochen. In größter Menge wird er zur Strassenschotterung verwendet (obwohl er wegen seines sehr unangenehmen Staubes gerade hierfür nicht geeignet ist) und angeblich wird daraus manchenorts auch ein ganz guter Kalk gebrannt. Größere Steinbrüche befinden sich NE-lich von Banka, im Vapnistyetal und in dem S-lich von Moraván befindlichen ersten großen Graben; kleinere Steinbrüche gibt es fast an jeder Strasse.

Der *weiße Dolomit* wird zeitweilig in der Umgebung von Ducó und Hubafalva gebrochen u. zw. gleichfalls zur Strassenbeschotterung. Die kalkigen „*Wetterling*“-Schichten geben gute Bausteine.

Unter den übrigen mesozoischen Sedimenten würden der Quarzit des „*Keuper*“ und der „*Kössener*“ Kalkstein den Abbau wohl lohnen, doch sind beide von untergeordneter Bedeutung. Der „*Ballensteiner*“ Liaskalkstein wird gleichfalls von der Herrschaft in Moraván gewonnen, hauptsächlich zur Kalkerzeugung.

Der *miozäne* (?) Sandstein wird in mehreren Aufschlüssen am Vág-ufer S-lich von Banka und bei Ratnóc gewonnen; seine härteren, zusammenhängenderen Bänke liefern gute Bausteine, die nach SCHAFARZIK¹⁾ auch zu feineren Arbeiten geeignet sind. In einer an guten Bāusteinen

¹⁾ Dr. SCHAFARZIK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest, 1909.

so armen Gegend würde ein systematischerer Betrieb jedenfalls lohnend sein. Gewiß das beste Baumaterial bildet der *pliozäne Süßwasserkalk*, den man an mehreren Punkten bei Ratnóc gewinnt. Seine kompakten, ziemlich harten Bänke machen ihn auch zur Gewinnung größerer Stücke geeignet und seine günstige Lage ist ebenfalls ein großer Vorteil. N-lich von Ducó wird er nirgends gewonnen, doch wäre das Material an der Landstraße brauchbarer als der in der Nähe gewonnene weiße Dolomit.

*

Am Schluß meines Berichtes erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt meinen aufrichtigen Dank dafür abstatte, daß sie mich auch heuer mit dem Auftrage zur Aufnahme beehrte; in gleicher Weise meinem verehrten Professor, dem Herrn o. ö. Universitäts-Professor Dr. Gy. v. Szádeczky, daß er mir die zur Durchführung der übernommenen Aufgabe und zur Bearbeitung des gesammelten Materials erforderliche Zeit auch in diesem Jahre freundlichst zur Verfügung stellte.

8. Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Illava und Bad Bellus.

(Bericht über die in Nordungarn im Jahre 1913 ausgeführte Reambulation.)

VON DR. KARL ROTH V. TELEGD.

(Mit 6 Abbildungen im Texte.)

Im Verlauf der im Jahre 1913 begonnenen Reambulation der Nordwestkarpathen wurde mir als Aufgabe von der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt die Begehung des Gebietes zwischen dem Waagfluß und dem Rajecbach zugewiesen. Die südliche Grenze dieses Gebietes setzt das im Tale des Rajecbaches gelegene Csicsmán, sodann die von Zsolt (Zljeho), Alsó-Poruba und von Máriatölgyes (Dubnic) gebildete Linie fest. Die Reambulationsarbeit verteilte sich zwischen mir und dem Assistenten der polytechnischen Hochschule, Dr. KOLOMAN KULCSÁR, dem auswärtigen Mitarbeiter unserer Anstalt, auf die Art, daß KULCSÁR in der Gegend von Hegyesmajtény (Mojtán) arbeitete, ich aber während meines einen Monat dauernden Aufenthaltes den bis Bellus sich erstreckenden südwestlichen Teil des Gebietes aufnahm.

Der südliche Teil des uns zugewiesenen Gebietes gehört nach der grundlegenden Arbeit UHLIG's¹⁾ der äußeren Zone der Kerngebirge: der an der Nordwestseite des Mincsov—Kis-Kriván, Zjar—Mala-Magura—Suchy und des Inovec-Gebirges sich ausbreitenden „Austönungszone“ an, die im ganzen an der vom Podskal. dem Rohatinberg, Illava und Dubnice gebildeten Linie mit den oberkretazischen Bildungen der Klippenzone in Berührung tritt; ein wichtiges Zugehör der letzteren ist die Maninklippe.

Das in diesem Jahre begangene Gebiet wird also durch die obige, schon von UHLIG bezeichnete — genauer die Rohatinberg—Kassaer Linie — in zwei Teile von verschiedener Fazies geteilt. Das zwischen Illava, Alsóporuba und Nagypodhrágy gelegene Gebiet gehört UHLIG's subtrati-

1) Bau und Bild der Karpathen, p. 744.

scher Fazies an, die Umgebung des Bades Bellus aber entfällt schon in die Klippenzone.

Das Gebiet zwischen Illava—Alsóporuba—Nagypodhrágy läßt sich, den geologischen Aufbau betreffend, im folgenden skizzieren.

Wesentlich haben wir es hier mit einem Gebiet von einfacher Zusammensetzung zu tun. Die Landschaft wird von isolierten Massen des Chocsdolomites beherrscht. Zwischen Illava und Nagypodhrágy erhebt sich die Masse des Norovica-Sokol, westlich vom Bach von Poruba der Vleinec-Holjatin, im Osten erheben sich der Vapec, Velka Tuchina und

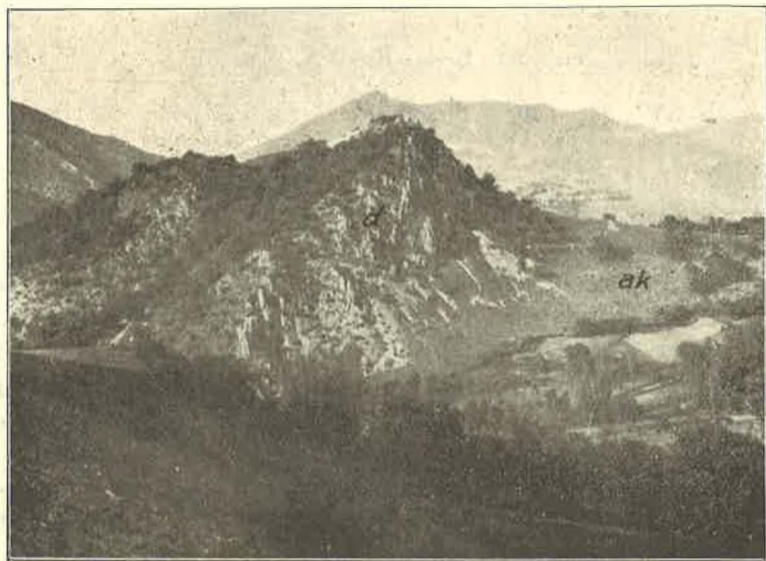


Fig. 1. Der Schloßberg von Podhrágy von Südwesten betrachtet.
d = Chocsdolomit, ak = Unterkretazischer Mergel und Sandstein.

Stupici mit ihren steilen Felswänden bis 956 m Höhe (Vapec) aus dem zwischen ihnen sich ausbreitenden, durchschnittlich 400—500 m hohen Gelände. Das letztere besteht aus in großem Maße gefalteten unterkretazischen Schichten.

Den Chocsdolomit stellten die Wiener Geologen in das Aptien und Albien, und in der Nachbarschaft unseres Gebietes, am Nordrand der Mala-Magura, findet er sich nach VETTERS¹⁾ in Form kleinerer isolierter Schollen, die nach Art der Briefbeschwerer dem gefalteten Neokommergel

¹⁾ Geologie des Zjargebirges. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-Naturwiss. Klasse 85. Bd. 1910. p. 19.

aufliegen . . . Diese Schollen sind wahrscheinlich die Reste einer einstigen größeren, zusammenhängenden Decke. Neuestens fand DORNÝAY¹⁾ in dem in der Umgebung von Rózsahegy vorkommenden Chocsdolomit Triasfossilien. Nach ihm werden die an Brüchen sich erhebenden Triasdolomit-Klippen in Form einer aufgelagerten Hülle von dem stellenweise nur in Resten erhaltenen Neokommergel umgeben. Seine Auffassung weicht also von jener von VETTERS ab.²⁾

In meinem Gebiet besteht die als Chocsdolomit bekannte Bildung vorherrschend aus fahlgrauem, massigem Dolomit, der stellenweise zu

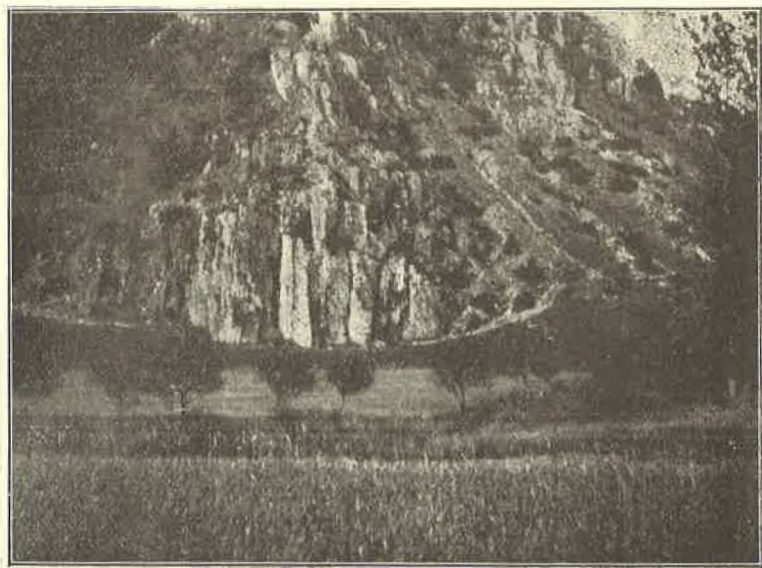


Fig. 2. Die an der Südwestseite des Podhrágyer Schloßberges, in der Felsenge von Kispodhrágy steil gestellten Dolomitbänke.

Pulver zerfällt. Namentlich in den tieferen Partien wechselt er an mehreren Punkten mit dunkelgrauem von Kalzitadern durchsetztem Kalk ab. Fossilien fand ich darin nicht, soviel aber ist gewiß, daß die Dolomitbildung in ihrer petrographischen Beschaffenheit und in den Formen des Auftretens den Triasdolomiten unserer Mittelgebirge zum Verwechseln ähnlich ist. Das Gestein ist meist ungeschichtet, an manchen Stellen aber beobachtet man starke Faltung, so in der Schlucht von Kispodhrágy, wo die Gesteinsbänke fast saiger aufgerichtet sind (Fig. 2).

1) Rózsahegy környékének földtani viszonyairól. (Üb. d. geologischen Verhältnisse d. Umgebung von Rózsahegy.) Budapest, 1913.

2) Sämtliche neuere Beobachtungen bestätigen VETTERS Ansicht, v. LÓCZY.

Der Sokol und Vapec erscheinen im ganzen genommen wie die beiden Flügel einer mächtigen von NE nach SW gerichteten flachen Antiklinale, die von der Erosion auseinander gerissen wurde; in der Mitte der Antiklinale erscheinen die stark gefalteten unterkretazischen Schichten. Dies ist ein Bild, welches sich den Beobachtungen VETTERS's anschließt!

Die unterkretazischen Schichten bestehen aus Mergel und Sandstein. Der Mergel ist dünnschieferig, hie und da von mehr erdiger Beschaffenheit, 0·5—1 m stark, enthält bräunlichgraue, kalzitaderige Bänke und geht nach abwärts in den typischen Fleckenmergel über; dieser letz-

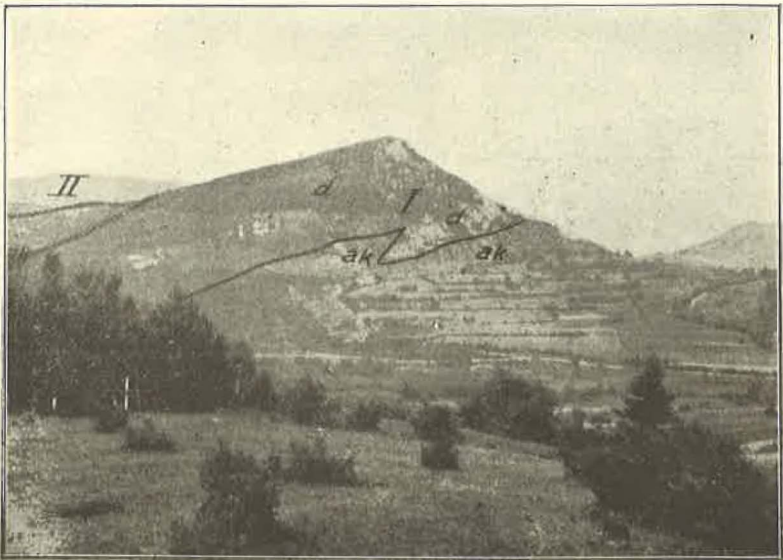


Fig. 3. Der Sokol von Süden, mit zweifacher schuppenförmiger Überschiebung. d = Chocsdolomit, ak = Unterkretazischer Mergel und Sandstein, I., II. = Überschiebungen.

tere gelangt im Kern stark gefalteter Partien an die Oberfläche und hie und da fand ich *Belemniten*-Bruchstücke in ihm. Der Sandstein ist braun gefärbt, stark limonitisch und enthält an manchen Stellen kugelige limonitische Konkretionen. Die höhere Partie der unterkretazischen Bildung schieden die Wiener Geologen unter dem Namen „Sphärosideritenmergel“ von dem tieferen und schon der Fleckenmergel-Schichtengruppe angehörenden „neokomen Aptychenmergel“. Schwarzen Schiefer (den sog. „Šipkover Schiefer“), den STUR zum Chocsdolomit rechnet, fand ich an der Nordseite der Vleinec-Koljasin-Masse bei Illavka am Südwest-Abfall

des Vapéc. Wie ich erwähnte, ist die unterkretazische Schichtgruppe in starkem Maße gefaltet und das Einfallen derselben ändert sich auf Schritt und Tritt. Der Mergel fällt in den steilen, den Chocsdolomit abschneidenden Bergseiten an vielen Stellen steil unter den Dolomit ein. Der limonitische Sandstein erscheint am Rande der Chocsdolomit-Schollen in eckige Stücke zerfallend.

Nicht nur DORNYAI'S Angaben, sondern sämtliche neuere Beobachtungen stimmen darin überein, daß die auf meinem Gebiete auftretenden

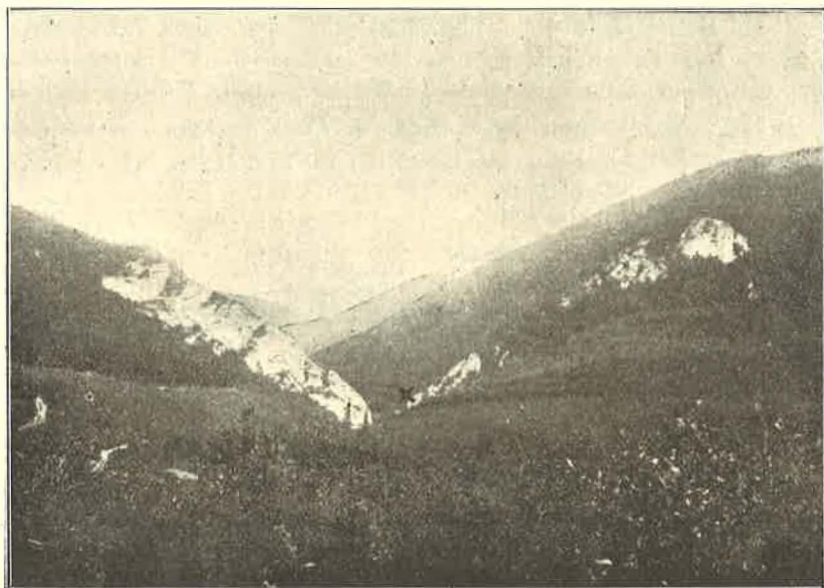


Fig. 4. Der östliche Teil der Butkovaklippe von Norden, mit dem ersten Felsentor beim Bade Bellus.

× Fundort des *Hoplites (Neocomites) cf. neocomiensis* d'ORB.

Chocsdolomite älter als Kreide sind, demungeachtet unterstützen die Oberflächenformen (s. z. B. die die südöstliche Endigung des Sokoli—Sokolzuges darstellenden Fig. 1 und 3) VETTERS Beobachtungen.

Im südwestlichen Teile meines Gebietes, in der Umgebung von Máriatölgyes (Dubnica) gelangen auch die älteren Glieder der „subtatri-schen Fazies“ an die Oberfläche, der tiefere Teil der Fleckenmergel-Bildung, aus dem ich im Dubnicki-Bach schlechte Liaspetrefakte sammelte und der auch rosenrote Blöcke dichten Jurakalkes enthält. Das Gebiet von Dubnice gehört dem kompliziert zusammengesetzten Gebirge von Trencsénteplic und Trencsén an.

Der nördliche Teil meines Gebietes gehört in die Klippenzone. Mit welchen in der Tat etwas abweichenden Fazies-Bildungen wir es hier zu tun haben, als auf dem Chocsdolomit-Gebiet von Illava, das rechtfertigen namentlich die Unterschiede, die sich in den Juraschichten der beiden Gegenden zeigen.

Der von Hegyesmajtény kommende Belluser Bach, in dessen Tal das Bad gelegen ist, durchschneidet zwei Klippenzüge, die je einer von NE nach SW gerichteten Falte entsprechen. Den ersten Zug schneidet der Bach nächst dem Bad, bevor er in das Waagtal heraustritt, den zweiten — die Butkovaklippe — durchsetzt er in der engen Felsenschlucht des sog. ersten Felsentores. Die weitere nordöstliche Fortsetzung dieser beiden Klippenzüge bezeichnen einige kleine isolierte Klippen und dann die mächtige Maninklippe. Südöstlich des Butkovazuges durchschneidet der Bach von Bellus im sog. zweiten Felsentor die dritte, NE—SW-liche Falte, die Rohati Skala-Falte.

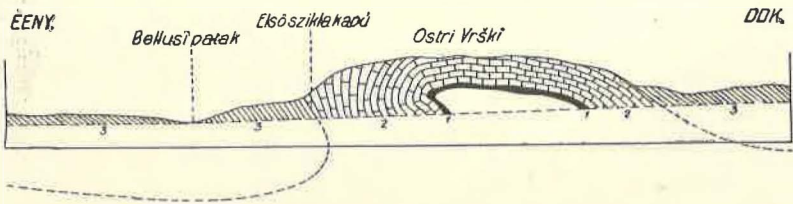


Fig. 5. Profil des Ostri Vrški.

Maßstab: 1: 25.000.

1 = Kalk des unteren Dogger, 2 = jüngerer Klippenkalk, zum Teil neokom, 3 = Kreide-Sandstein und Mergel.

Die beiden Klippenzüge des Bades von Bellus heben sich aus der Decke des Kreidesandsteins und Mergels heraus.

Die Falte des Bades von Bellus, der Butkovazug und der Rohati Skala-Zug nähern sich nach Westen hin immer mehr an einander und reichen in der Gegend von Kassza fast ganz aneinander, so daß von hier an die drei Züge fächerförmig sich verzweigen. Es erscheint so, als ob der die Falten heraushebende, vorwiegend von Südosten her kommende Druck mit dem von Süden kommenden Seitendruck sich kombiniert hätte. Der letztere kommt namentlich in den weiter unten zu erwähnenden Zügen der Gebirgsstruktur zum Ausdruck.

Der nach Norden konkave Bogen des Rohati Skala-Zuges endet in der Kameni vrh genannten Spitze bei Kassza. Es ist dies der nördlichste Teil der Chocsdolomit-Masse des Norovica-Sokol. Der Norovica ist vom Sokol durch den Bach von Podhrágy geschieden und die von diesem Bach

nördlich gelegene Norovicaspitze weicht von den übrigen Choedsdolomit-Schollen dadurch ab, daß auf ihr Juraschichten sitzen. Unten ist im ganzen Umkreis der Norovica der Choedsdolomit ausgebreitet, der namentlich in der Schlucht des Podhrágyer Baches in Felsen vorzüglich aufgeschlossen ist. Wo immer wir gegen die Spitze des Berges hin ausgehen, finden wir unmittelbar über dem Dolomit die Felsen des Jurakalkes vor.

Aus rosenrotem und weißlichgrauem Crinoidenkalk und rotem dichtem Kalk bestehende Massen lagern dem Dolomit auf, ohne daß es mir aber gelungen wäre, die Kössener Schichten, die weiter ostwärts beim Aufbau des Rohati Skala eine wichtige Rolle spielen, hier aufzufinden. Die nördlichste, aus Choedsdolomit bestehende Endspitze des Kamení vrh wird von dem in den Kassza mündenden Stepnice dolina genannten Bach

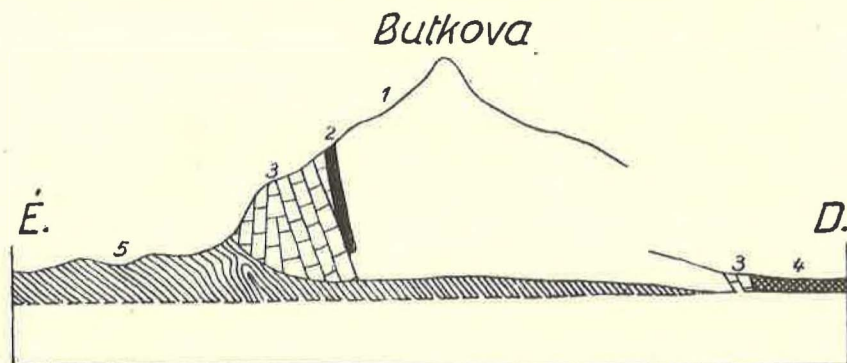


Fig. 6. Profil des Butkova.

Maaß: 1: 12.500.

1 = Grestener Schichten, 2 = Kalk des unteren Dogger, 3 = jüngerer Klippenkalk, 4 = unterkretazischer Sandstein und Mergel, 5 = oberkretazischer Mergel.

abgeschnitten und auch auf der Spitze dieses kleinen Dolomithügels sind noch ein bis zwei vereinzelt Felsen des Crinoiden führenden Jurakalkes vorhanden. Im nördlichen Teile des Kamení vrh sammelte ich aus dem weißlichgrauen Crinoidenkalk einige an Liasformen erinnernde *Rhynchonellen*. Die höhere Partie des auf den Dolomit des Norovicaberges gelagerten Jurakalkes besteht aus bräunlichgrauem schieferigem Kalk.

Die Wirkung des von Süden kommenden Druckes zeigt der südliche Teil der Choedsdolomit-Masse des Norovica-Sokol. In den Choedsdolomit des Sokoli und Sokol schieben sich nacheinander zwei kleine, nach Ost-West gerichtete unterkretazische Mergel- und Sandstein-Partien ein, diese verschmälern sich nach Nordosten stark und verschwinden in der Masse des Dolomites ganz. In dem Tale des Porubaer Baches sieht

man vortrefflich, daß wir es hier mit einer lokal doppelten, schuppenförmigen Überschiebung zu tun haben, die durch einen von Süden kommenden Druck hervorgerufen wurde (s. in Fig. 3). Diese kleinen Überschiebungen fallen auf den NW-lichen Flügel des oben erwähnten, vom Vapéc und Sokol gebildeten Gewölbes mit der NE—SW-lichen Achse.

Eine ganz andere, als die am Chocsdolomit des Norovica sitzende Juramasse, welche wir in gleicher Ausbildung in der Falte des Rohati Skala finden, ist die Jurabildung der beiden Klippenzüge von Bellus. Die beiden Klippenzüge bieten uns nach Nordwesten überstürzte schiefe, beziehungsweise durchspiessende Falten dar. In ihrem Kern erscheint der Grestener kalkige Sandstein. Herr Direktor LÓCZY, der leider erst dann auf mein Gebiet gelangte, als ich meine normalen Aufnahmen schon in Siebenbürgen fortsetzen mußte, fand in der Falte des Bades von Bellus auch die Kössener Schichten.

In den Klippenzügen scheidet sich vom Grestener Sandstein und von den Hangendschichten ein nur einige Meter starker, roter knolliger Kalk ganz vorzüglich ab, der in seiner unteren Partie viel Hornstein einschließt. Diese Schichte ist sozusagen überfüllt mit, den am Berg herabfließenden Wassermengen zufolge, zum größten Teil ganz deformierten *Ammoniten*. Diese rote Kalkschichte läßt sich im ganzen Nordflügel der Butkovaklippe bis zu Ende verfolgen und zieht sich in der Felsenge (dem ersten Felsentor) zwischen dem Ostri Vrški und Tuska hora in Form einer nach NNW überkippten schiefen Falte und über dem Grestener Sandstein bis zu Ende. Im Klippenzuge des Bades Bellus — gleichfalls über dem Grestener Sandstein — läßt sich diese rote Kalkschichte ebenfalls bis zu Ende verfolgen. Von den aus dem roten Kalk von mehreren Punkten gesammelten Petrefakten bestimmte Herr Dr. ELEMÉR VADÁSZ die nachfolgenden Arten:

Lytoceras cf. *rubescens* DUM.

Dumortieria sp.

Phylloceras sp.

Stephanoceras longaevum VACEK

Oppelia sp. cf. *subaspidoides* VACEK

Aptychus sp.

Diese Formen verweisen auf den unteren Dogger.

Über dem roten Kalk folgt brauner, schieferiger Jurakalk und Mergel, in einzelnen Schichten mit viel Hornstein, dann in den Klippen der überhaupt vorherrschende dunkelgraue, hornsteinführende Kalk und Mergel. Diesen höheren Teil des Klippenkalkes kann ich bei Mangel an Petrefakten einstweilen nicht detaillierter gliedern; daß ein Teil desselben schon dem Neokom angehört, beweist der Umstand, daß aus dem

hornsteinführenden mergeligen Kalk des ersten Felsentores (Fig. 4), also aus dem obersten Teil der Schichtenreihe Herr Direktor Lóczy außer einigen *Aptychen* auch ein ziemlich gutes Exemplar von *Hoplites* (*Neocomites*) cf. *neocomiensis* n'ORB.¹⁾ sammelte.

Die Hülle der Klippenfalten wird von stark gefaltetem oberkretazischen Sandstein und Mergel („Istebner Sandstein“ der Wiener Geologen) gebildet. Diese Bildung steht nach NE hin in unmittelbarem Zusammenhang mit den Schichtgruppen des Inoceramus-Mergels von Puhó und des Exogyren führenden Sandsteines von Vágvárálja (Vágpodhrágy). Wie ich erwähnte, hält UHLIG die Trennung des der Austönungszone angehörenden Neokommargels und limonitischen Sandsteines von dem Mergel und Sandstein der der oberkretazischen Transgression zugehörigen Klippenhülle für sehr wichtig. Diese Scheidung ist aber eine durchaus nicht leichte Aufgabe. Der die Falte des Rohati Skala begleitende Mergel und Sandstein gehört aus petrographischem Gesichtspunkt entschieden der unterkretazischen Schichtgruppe an. Der die schiefe Falte des östlichen Teiles der Butkova-Klippe einhüllende Mergel und Sandstein aber verweist auf die oberkretazische Schichtgruppe. Im Tale des Bellus-Baches schied ich vor der Hand die beiden Bildungen nicht und ich halte es nicht für unmöglich, daß wir es hier zum Teil vielleicht auch nicht mit Alters-, sondern mit Fazies-Unterschieden zu tun haben.

Auffallend ist der Unterschied zwischen den unter- und oberkretazischen Schichtengruppen längs der Butkovaklippe weiter nach Westen hin. Der östliche Teil des Butkovazuges, die vollständige schiefe Falte der Felsenenge des Bellusbaches mit dem NE—SW-lichen Streichen paßt hier gut in die allgemeine Streichrichtung hinein (s. Fig. 5). Der Zug weicht weiter nach Westen aus dieser Richtung ab ebenso, wie auch der Zug des Rohati Skala, indem er direkt nach Westen gerichtet ist. Daß diese Abweichung der von Süden kommende Druck verursachte, beweist vorzüglich die Felsenenge des in den Lédec mündenden Szuckovszky-Baches. Hier überschob sich längs der kaum einige Meter über das Bachniveau fallenden Ebene die aus Grestener Sandstein, fossilführendem Kalk des unteren Dogger und aus hornsteinführendem grauen, jüngeren Klippenkalk bestehende mächtige Masse des Butkovagipfels in einer Länge von beiläufig 600—700 Meter über den stark gefalteten oberkretazischen Mergel, der in seiner petrographischen Beschaffenheit von dem an der Seite der Klippe gelegenen unterkretazischen limonitischen Sandstein sich sehr gut unterscheiden läßt (s. Fig. 6). Westlich von hier folgt die Klippenkalk-Masse des Kalicko, in der Nachbarschaft des Chocsdolomites

1) Nach KOLOMAN SOMOGYI's freundlicher Bestimmung.

des Kamení vrh, also der Endigung des Rohati Skala-Zuges, im ganzen ebenfalls mit Grestener Sandstein.

Von Nordosten her streicht auch der äußere Klippenzug des Bades Bellus gegen die Masse des Kalicko hin. Es ist dies ein schmaler, aus der Sandstein-Mergel-Hülle kaum sich heraushebender Zug. Sein südwestliches Ende bezeichnen nur mehr einige, am Rande des Vág-Alluviums zutage gelangende Felsen. Diesen Klippenzug halte ich für eine typische durchspießende Falte, von welcher längs dem Bellusbach, beim Bade, nur der abgerissene SW-liche Flügel zwischen die Schichten der oberkretazischen Hülle sich heraufschob (s. Fig. 5). Weiter nach Nordosten hin ist auch die ganze Falte vorhanden und der Zug wird auch von Querbrüchen durchsetzt. Nach Herrn Direktor v. Lóczy gelangen längs eines solchen Querbruches die Kössener Schichten an die Oberfläche.

Den westlichen Rand der Vágebene bezeichnet eine Schotterterrasse; indem sich diese gegen die Anhöhen hin langsam heraushebt, geht sie in eine Lößdecke über. Ebenfalls hier beißen in den tieferen Aufschlüssen auch die Schichten eines jüngeren neogenen (wahrscheinlich pannonischen) Sedimentes aus, deren genaueres Alter ich in Ermangelung von Petrefakten einstweilen nicht kenne.

9. Geologische Beobachtungen in den Nordwestkarpathen.

(Aufnahmebericht vom Jahre 1915.)

Von Dr. KOLOMAN KULCSÁR.

(Mit fünf Textfiguren.)

Im Sommer des Jahres 1915 konnte ich zwei Monate im Gelände verbringen. Während der im Felde verbrachten Zeit konnte ich meine Arbeiten Dank der freundlichen Unterstützung durch die administrativen Behörden trotz des Weltkrieges im ganzen genommen ungestört durchführen. Nur in Bélapataka (Valaszka Bella im Komitat Nyitra) war ich gezwungen, im Sinne der Verordnung des kgl. ungar. Honvédministeriums Z. 61838/1 vom Jahre 1915 die Gensdarmarie in Anspruch zu nehmen, da die Bewohner des abseits gelegenen Rodelandes von meiner Entsendung auf amtlichem Wege nicht verständigt werden konnten, weshalb ich ihrerseits anfänglich den größten Unannehmlichkeiten ausgesetzt war und wegen Spionageverdacht beständig in meiner Arbeit gestört wurde. Ich beging sodann mit der hinausbeordneten Gensdarmarie die auf mein Gebiet entfallenden Rodeländer und konnte meine Aufnahme ohne Hindernis fortsetzen.

Das begangene Gebiet gehört teils in die Zone der Kerngebirge, teils beschränkt sich dasselbe auf die Klippenregion. In den ersten Wochen beging ich in Gemeinschaft mit Dr. J. VIGH das aus mesozoischen Bildungen aufgebaute Gebirgsland, welche Bildungen auf der nordwestlichen Seite des Nordostflügels des kristallinen Massivs der Malamagura lagern. Um mich mit den tektonischen Verhältnissen eines je größeren Gebietes vertraut zu machen, teilten wir das Quellengebiet der Nyitra, sowie den von diesem östlich gelegenen Teil in mehrere Profile; sodann nahmen wir das Gebirgsland westlich vom Gebirgsrücken des Nickelskopf—Gerstberg bis zum oberen Abschnitt des Tuzsinabaches im Detail auf, wodurch wir die Kartierung der einzelnen, unser Aufnahmegebiet durchziehenden Bildungen an den gemeinsamen Grenzen einheitlich durchführen konnten. Nach der Durchführung dieser Arbeit begab ich mich nach Nyitrafenyves (Chvojnica), wo ich das nordwestlich von

der Gemeinde gelegene, noch von Dr. SCHREËTER aufgenommene Gebiet von neuem im Detail beging und die im Gneis vorkommenden erzführenden Bildungen auf meiner Karte ausschied. Von da reiste ich nach Bélapataka, um meine vorjährige Aufnahme in südwestlicher Richtung bis an die Täler der Skripova dolina und des Bellankabaches auszudehnen. Einen Teil des hier begangenen Gebietes hat zwar I. MAROS im Jahre 1914 aufgenommen, doch mußte ich auf Grund meiner Beobachtungen seine Resultate in mehrfacher Hinsicht berichtigen. Das von der oben erwähnten Grenze südwestlich gelegene Gebiet beging ich bei dieser Gelegenheit nicht, da die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt erst später, als ich das Gebiet bereits verlassen hatte, mir zur Kenntnis brachte, daß sie mein Aufnahmsgebiet weiter ausdehne, indem mir auch die an das kristallinische Massiv des Suchygebirges sich anlehende permisch-mesozoische Faltungszone zugeteilt werde. Die Aufnahme schloß ich endlich in Zsolt (Zljevov) in der Klippenzone ab.

In Zsolt besuchte mich in der zweiten Augushälfte Herr Direktor Dr. L. v. LÓCZY in Gesellschaft von Dr. J. VIGH und in einer gemeinschaftlichen Exkursion durchquerten wir den zwischen Zsolt und Illava gelegenen Teil des Strazsógebirges im weiteren Sinne des Wortes und unternahmen sodann eine lehrreiche Exkursion von Illava in die Gebirgsgegend östlich von Máriatölgyes (Dubnic). Hier sammelten wir nämlich aus dem von den Wiener Geologen als unterkretazisch bezeichneten „Chocs-Dolomit“ über der Sphärosideritenmergelgruppe Brachiopoden, die auf den mitteltriadischen *Rhynchonella decurtata*-Horizont hinweisen, sowie Daonellen, die auf die Cassianerschichten hindeuten. Schließlich besichtigten wir die an der rechten Seite des Vágflusses, gegenüber der Stadt Trencsén, in der Gemarkung von Nagyzablát gelegene Gipsgrube. Der Gips liegt hier zwischen dem roten schieferigen Ton des Keuper und Sandstein und bildet Diapir-Falten, indem dieser Aufschluß in seiner nordöstlichen Wand unmittelbar mit Ammoniten führenden liassischen Fleckenkalk in Berührung kommt.

*

Wie bereits erwähnt, gehört mein Gebiet teilweise zu den Kerngebirgen, teils aber fällt es bereits in die Klippenregion. Zu den Kerngebirgen gehört die Mala-Magura und das Suchygebirge mit den an dasselbe sich anlehenden gefalteten Zonen. An seinem Aufbau nehmen kristallinische Schiefer, Granit und Pegmatit, permische, triadische, jurassische, kretazische und untergeordnet holozäne Bildungen teil. Von einer detaillierten Beschreibung der aufgezählten Formationen will ich, da dies bereits in meinem vorjährigen Berichte geschehen ist, diesmal

absehen und nur den Verlauf, bezw. die Verbreitung, sowie die tektonischen Verhältnisse der Bildungen berücksichtigen. Demgegenüber werde ich mich eingehend mit den die Klippen aufbauenden Schichten befassen, umso mehr, als diese in meinem letzten Berichte nicht erwähnt wurden.

A) Zone der Kerngebirge.

Die Umgebung von Nyitrafenyves und Kovácspalota.

Die unmittelbare Umgebung von Nyitrafenyves und Kovácspalota (Tuzsina) bildet den nordöstlichen Flügel des kristallinen Massivs der Mala-Magura und besteht, wie bereits aus unseren vorjährigen Berichten (SCHRÉTER und KULCSÁR) bekannt, aus Gneis, der stellenweise von kleineren Granitintrusionen, anderweitig wieder, längs der Schichtung, von dünnerem oder mächtigeren Pegmatit- und stellenweise sogar

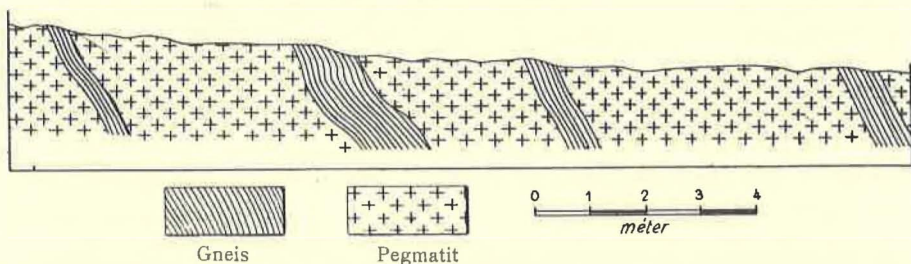


Fig. 1. Pegmatitgänge im Gneis bei Nyitrafenyves.

von Granitgängen durchzogen wird. Das aus Gneis mit Pegmatit abwechselnd aufgebaute Gebiet bildet Hügel mit sanft abfallenden Lehnen und flachen Bergrücken und ist mit einer gut entwickelten Vegetation oder Waldungen bedeckt, demzufolge das Gestein nicht gut aufgeschlossen ist. Vom Auftreten dieser Gesteine und deren häufigen Abwechseln erhalten wir einen Begriff an der vom Vorderen Hundseifen im allgemeinen nach Osten hinabziehenden Straße, wo diese über den von Kote 822 m ENE-lich sich hinziehenden Rücken führt. Hier sind nämlich die Schichten aufgeschlossen und man sieht, daß 3, 4 und selbst 5 m mächtige Pegmatitbänke mit 0.20, 0.50 und 1 m mächtigen Gneisstreifen abwechseln (Fig. 1). Zieht man aber das oben erwähnte in Betracht, daß nämlich das Terrain dicht bewachsen ist und daß man auf der Oberfläche nur lose umherliegende Stücke von Gneis und Pegmatit findet, dann wird man bald gewahr, daß ihre Einzeldarstellung auf der Karte sozusagen unmöglich ist.

Es ist ferner bekannt, daß in Nyitrafenyves auch gold- und silber-

haltige pyritische, galenitische Erzgänge auftreten, jedoch nicht an den Granit gebunden, sondern in Gesellschaft von im Gneis vorkommenden dunkelgrünen, fast schwarzen Amphiboliten. Die Amphibolite fallen steil (unter $60-65^{\circ}$) nach $4-5^h$ ein, ihr Streichen ist demnach ungefähr NW—SE. Stellenweise sind darin der Schichtung entlang Granitgänge zu beobachten. Auf der Halde einiger kleiner Stollen, die in einem westlich von Kote 806 m befindlichen Tale, in NW-licher Richtung in den Bergabhang vorgetrieben wurden, fand ich grünliche Stomolite, chloritisch-graphitische Schiefer, welche letztere von stahlgrünen, grünetupften Schiefergesteinen und stellenweise von 2—3 cm dicken Pegmatit-äderchen durchzogen sind, ferner Aplit und mit Pyrit imprägnierte quarzige Stücke.

Dieser erzführende Zug beginnt oberhalb der Kapelle der Ortschaft und ist am Fuße des SSE-lich verlaufenden Rückens des Schweshäusel in kleinen Schächten und Stollen aufgeschlossen. Während meines Aufenthaltes wurde in einem der Schächte galenitisch-pyritisch-quarziges Material aufgeschlossen. Von hier aus kann man sodann dem Zuge auf eine Strecke am Rücken nach NW folgen; dort aber, wo der Rücken nahezu nach N abbiegt, verlässt er denselben, zieht sich an der gegen die WSW-lich von Kote 806 m abfallende und sich verbreiternde Front des Rückens, streicht dann längs der Isohypse 600 m gegen NW weiter über die E-lich von Kote 523 m sich erhebende Rückenspitze und keilt dann, in dem Weitengrund (unterer Abschnitt des Thamseifen) aus.

Der Zug ist ungefähr 1.5 Km lang und erreicht seine größte Breite an dem östlich von Kote 523 m befindlichen Rücken (0.25 Km). Sein Verlauf fällt schon von Ferne auf, indem sich in unmittelbarer Nachbarschaft des umgebenden Gneis meist Weidegrund befindet, während der Zug zumeist mit Wald bewachsen ist. Im Streichen scheint der erzführende Zug auf der südlichen Seite des Pfaffenstollen fortzusetzen. Hier befindet sich nämlich ein Stollen, an dessen Ende ein silberhaltiger Galenitgang aufgeschlossen sein soll.

Der Gneis, Granit und Pegmatit bildet den Kern der ersten großen Antiklinale (A_1), deren südöstlicher Flügel abgesunken ist, während sich an seine NW-Flanke stark gefaltete und dislozierte permisch-mesozoischen Bildungen mantelförmig anlegen.

In der Reihe der Sedimente ist der terrestrische permische Quarzitsandstein das älteste und schließt sich unmittelbar dem kristallinen Kern an. Er tritt auf der rechten Seite des Sauscheuer Grundes in einem breiten Streifen zutage. Seine Schichtenblätter laufen nahezu parallel mit der den SE-Abhang des Tales bildenden Rückenlehne und diesem Umstande hat der Quarzitsandstein seine scheinbare Mächtigkeit zu ver-

danken. Im Zirmermoos-Tale verengt er sich ein wenig und zieht in Form eines schmalen Streifens auf den Wolfsberg-Gipfel hinauf (Fig. 2), von wo er in gleicher Breite in den Schlägerweg streicht. Von hier aus zieht er NE-lich und keilt sich allmählich schmaler werdend auf dem Pfaffenstollen-Rücken aus, bezw. er ist hier ausgewalzt (Fig. 3). Am SW-Abhang des Thamseifen-Grundes tritt der Quarzitsandstein neuerdings zutage und streicht sodann in Form eines einheitlichen Zuges über die Kuppen des Haidlberg und Standseif-Riegel nach NE weiter. Nachdem er sich in dem Tal zwischen dem Standseif-Riegel und dem Kohlberg abermals verengt hat, verdrückt er sich alsbald am linken Talabhang. Nach einer kurzen Unterbrechung setzt er sich NE-lich von hier, auf der E-lich von Kote 617 m sich erhebenden kleinen Kuppe wieder fort und während seine Bänke unten im Tale nach 23^h unter 35^0 einfallen, fallen

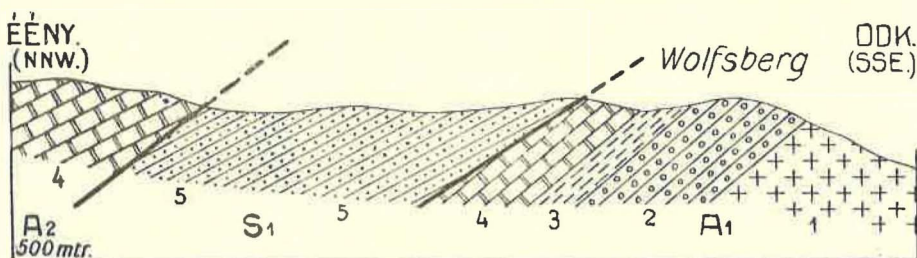


Fig. 2. Geologisches Profil vom Wolfsberg nach NNW.

(1: 12.500. L: H = 1: 1.)

1 = Granit; 2 = permischer Quarzitsandstein; 3 = untertriadischer, roter, glimmeriger Tonschiefer; 4 = mitteltriadischer Dolomit; 5 = Grestener Schichten.

sie oben auf der Spitze bereits gegen N unter 65^0 ein. Von da zieht der Quarzitsandstein sodann in das Tal des Tuzsinabaches hinab, wo er in einem starken Bogen NW-lich streichend, seine Streichrichtung verändert, gegen E zu weiter verfolgt werden kann und dann südlich vom Kirchberg bei Kote 738 m verschwindet, indem die Grestener Schichten in der Gegend der Kirchgrund-Quelle unmittelbar auf den kristallinen Kern aufgeschoben sind. Auf dem östlich gelegenen ersten Rücken tritt jedoch der permische Quarzitsandstein neuerlich zutage, kann aber im Streichen weiter E-lich nicht mehr verfolgt werden. Hier verschwindet er nämlich bald und kommt in unmittelbare Berührung mit dem kristallinen Massiv. Die Fortsetzung desselben findet man nördlich in etwa 0.5 Km Entfernung auf der E-Lelme des Nickelskopf. Aus dem Vorkommen des Quarzitsandsteines muß man hier demnach auf eine horizontale Verschiebung schließen. Schließlich zieht der Quarzitsandstein dem Kühgrund entlang gegen ENE in das Nyitratál.

Im Hangenden des Quarzitsandsteines findet sich an mehreren Stellen dunkelroter, glimmeriger Tonschiefer, der höchstwahrscheinlich untertriadisch ist. Wo dieser schieferige Ton fehlt, ist er vermutlich ausgewalzt, oder es wird an diesen Stellen die Untertrias durch die obere Partie des Quarzitsandsteines vertreten. Berücksichtigt man jedoch, daß die Formationen im NW-Flügel der ersten großen Antiklinale sehr stark disloziert sind, so muß man eher den ersteren Fall voraussetzen. Der dunkelrote, glimmerige Tonschiefer war insbesondere im Hangenden des Quarzitsandsteines, im Zirmermoos-Tale gut beobachten, von wo dieses Gestein in den flachen Sattel zwischen der Doppelkuppe des Wolfsberges (Fig. 2) hinaufzieht.

Die mittlere Trias ist durch grauen Dolomit vertreten, der im NW-Flügel A₁ bloß sporadisch und auch dann nur in Form von schmalen Streifen nachweisbar war. So E-lich von Csavajó, im S-lichen Teil des Obsiár-Rückens, unmittelbar über dem Quarzitsandstein, ferner auf der NW-lichen Kuppe des Wolfsberges (Fig. 2), wo der Quarzitsandstein auf dem untertriadischen roten schieferigen Ton liegt und endlich auf dem S-lich vom Kirchberg befindlichen Rücken, etwas N-lich von Kote 738 m und von dem S-lich vom Nikelskopf ziehenden Rücken, über dem Quarzitsandstein. Die geringe Mächtigkeit dieses Dolomits gegenüber den mächtigen Dolomitzügen weiter NW-lich findet entweder in den intensiven Dislokationen oder — und dies ist wahrscheinlicher — in den abweichenden Faziesverhältnissen ihre Erklärung.

Den bunten Keuper und die Kössener Schichten konnte ich in dem begangenen NW-lichen Flügel A₁ meines Gebietes nicht finden, doch fehlen diese auch auf dem gemeinschaftlich mit J. VIGH aufgenommenem Gebiete. Umso schöner sind die Grestener Schichten entwickelt, die mit ihrer großen Verbreitung in mächtigem Zuge auftreten. SCHRÉTER¹⁾ hat, wie bereits in meinem vorjährigen Berichte erwähnt wurde, die hierher gehörigen Bildungen mit Fragezeichen in die untere Trias gestellt, wodurch natürlich auch die tektonischen Verhältnisse einfach zu sein schienen, während doch die intensivsten Bewegungen und Dislokationen gerade in diesem Abschnitte auftreten.

Die Grestener Schichten treten bei Csavajó in einer Breite von ca. 0.5 Km auf und ziehen sich unter Beibehaltung ihrer oberflächlichen Breite über den Obsiár nach NE. Ihre größte Breite erreichen sie zwischen den oberen Abschnitten des Zirmermoos und Thamseifen-Grundes (ca. 1 Km; Fig. 2 u. 3); im Thamseifen-Tal verengen sich die Schichten ein wenig und streichen in Form eines schmälere Streifens zwischen dem

1) Z. SCHRÉTER: Geolog. Verhältnisse der Umgebung von Németspróna. Jahresbericht d. k. u. Geol. Reichsanstalt vom Jahre 1914. S. 107. Bpest, 1915.

Standseif-Riegel und Kohlberg in nordöstlicher Richtung weiter in das Tuzsinabach-Tal. Hier ändern sie jedoch, dem Verlauf des permischen Quarzitsandsteines folgend, ihr Streichen und setzen dementsprechend gleichfalls gegen E fort. Auf dem SW-lichen Rücken des Kirchberg werden sie wieder breiter und ziehen auf den Rücken zwischen dem Gipfel des Kirchberg und Kote 738 m (Fig. 4). Von hier an sich verschmälernd und gegen N einen starken Bogen bildend, streichen sie gegen den S-lich vom Nikelskopf ziehenden Rücken, wo sie eine große Verbreitung erlangen; etwas weiter gegen E aber, längs der bereits erwähnten Überschiebungslinie, sind auch diese Schichten plötzlich unterbrochen und treten in unmittelbare Berührung mit dem Gneis.

In den Grestener Schichten treten am linken Abhang des mittleren und unteren Abschnittes des Schauscheuergrabens, E-lich vom Hauptkamm, zwischen dem Končina (916 m) und Kote 799 m, bzw. auf den letzten Kuppen der gegen SE abzweigenden Nebenrücken, auf dem von Wald bedecktem Gebiete gegen SE in steilen Wänden anstehende, dunkelgraue, tafelige, stellenweise plattige, mitunter etwas mergelige Kalksteine zutage, die unter $15\text{--}20^\circ$ nach $20\text{--}21^\circ$ fallen. Der Kalkstein enthält ziemlich häufig Hornstein. Im Streichen kommt der dunkelgraue Kalk hie und da noch vor, jedoch nur noch in untergeordneter Verbreitung; so z. B. auch NW-lich vom Pfaffenstollen auf der kleinen, 795 m hohen Kuppe. Am NW-Abhang des Schauscheuergrabens zeigt sich im Liegenden des Kalksteinkomplexes ein grauer, etwas kalkiger schieferiger Ton und Sandstein, doch kommen die selben Bildungen auch auf dem weiter oben befindlichen, mit Gras bewachsenen Rücken vor. Die Frage, ob dieser dunkelgraue, tafelige Kalkstein zwischen den Grestener Schichten liegt, oder ob er bereits jüngeren Juraschichten entspricht, in welchem Falle der darüber befindliche Schieferton und Sandstein an einer Dislokationslinie schuppenartig aufgeschoben ist, konnte in Ermangelung von Fossilien leider nicht entschieden werden.

Die Grestener Schichten sind in ihrem Verlauf infolge des starken Seitendruckes größtenteils auf den permischen Quarzitsandstein aufgeschoben; dort, wo der untertriadische rote Schieferton und der Dolomit der mittleren Trias zutage tritt, liegen diese darauf. Hiermit sind die im NW-Flügel der ersten Antiklinale (A_1) auftretenden, sowie der die erste Synklinale bildenden Formationen erschöpft.

Die erste Synklinale (S_1) konnte sich, wie schon aus den beigefügten Profilen (Fig. 2, 3 und 4) erhellt, nicht entwickeln; infolge des intensiven Druckes blieb nur ihr SE-Flügel erhalten, während der NW-liche verdrückt ist, bzw. an der zweiten isoklinalen Faltendislokationslinie (A_2) aufgeschoben wurde, wodurch der SE-Flügel ausgewalzt wurde.

Der Kern der zweiten Antiklinale, bezw. Schuppe wird stellenweise von sehr mächtigem mitteltriadischen Dolomit gebildet, dessen Verlauf bisher über Villabánya (Zljevov Gapel) nach W, bezw. SW bis Bélapataka verfolgt wurde; nach NE kann er über den Schlägerweg und den Thamseifengraben in deren oberen Abschnitten (Fig. 2 u. 3 A₂) weiter verfolgt werden. Dieser Zug baut auch die NW-lich von Kote 814 m aufragende Kuppe auf, von wo er über den Kohlberg und die E-Lehne des Horci hora in das Tal des Tuzsinabaches zieht. Hier wendet er sich sodann nahezu nach E und die Lagerungs-, bezw. tektonischen Verhältnisse werden außerordentlich kompliziert. Vom unteren Abschnitt des Gretschengrundes sich nach E ausbreitend, tritt er, auf dem vom Kirchberg kommenden flachen Rücken bis zur Isohypse 650 m, an der Dislokationslinie des Gneises über die, den Kern von S₁ bildenden Grestener Schichten aufgeschoben, von neuem auf. Der am W-Abhang des erwähnten Tales sich erhebende steilwandige Rücken besteht bereits aus Dolomit, der sich bei der Mündung des Tales in Form eines kleinen Fleckes auch auf den linken Talabhang hinüberzieht und hier unmittelbar über dem Gneis liegt. Geht man in dem Gretschengrund aufwärts, so sieht man, daß der permische Quarzitsandstein nach dem ersten von E her mündenden Tal, dem gegenüber der Gneis auch auf dem Fluß des W-Abhanges übergreift, unter 65° nach 22^h geneigt auftaucht. Der Quarzitsandstein zieht von hier nach der Kuppe, die sich im unteren Abschnitt des S-lich von der Mündung des Galgengrundes befindlichen Rückens erhebt und walzt sich, nachdem er sich nach ENE zu allmählich verschmälert hat, in dem vom Nikelskopf kommenden Tale in ca. 750 m Höhe aus. Der mitteltriadische Dolomit ist auf dem, am rechten Abhang des unteren Abschnittes des Gretschengrundes sich erhebenden Rücken in N-licher Richtung in einer Höhe von 560 m verfolgbar und verschwindet gegen NE mit dem Auftreten des Gneises und Quarzitsandsteines, worauf er erst bei der Abzweigung des Gretschengrundes von neuem zutage tritt, u. zw. im Hangenden des Quarzitsandsteines. Von hier zieht der Dolomit gegen E weiter auf den Scheitel des Nikelskopfes, jedoch so, daß er gegen S eine mächtige liegende Falte bildet. Diese liegende Falte ist auf dem Kirchberg schön zu beobachten (Fig. 4).

Der NW-Flügel der zweiten Isoklinalfalte (A₂), der aus Buntkeuper, Kössener und Grestener Schichten besteht, ist zugleich der SE-Flügel der am Fitzelsriegel-Plateau prächtig entwickelten Mulde (S₂) SCIRÉTER faßte dieses Gebiet als eine zur ersten großen Antiklinale gehörige Synklinale auf, deren Achse der Kössener Kalk darstellt und deren NW-Flügel ausgequetscht ist. Längs der großen Überschiebungsfläche der Dolomitmasse des Čičerman-Zuges (A₂) kamen in den

hier auftretenden Keuperschichten auf die Wirkung der Überschiebung noch zwei kleine Überschiebungen zustande, längs welcher die Kössener Schichten zutage treten. Unter dem Einfluße SCHRÉTER's habe auch ich in meinem vorjährigen Berichte die Tektonik dieses Gebietes so aufgefaßt, mit dem Unterschiede, daß ich die Synklinale (S_2) als zur zweiten Antiklinale gehörig betrachtete. Meine derzeitigen detaillierten Beobachtungen haben diese schwer erklärbare Tektonik modifiziert, indem ich hier eine schön entwickelte, nach SE überkippte Synklinale nachzuweisen vermochte. Beide Flügel der überkippten Mulde sind vorhanden und in deren Achse liegen die Grestener Schichten. Den zwei Flügeln der Synklinale entsprechend, kommen die Kössener Schichten in zwei schmalen Streifen vor (also nicht an einer Dislokationslinie) und obgleich diese an vielen Stellen ausgequetscht sind, können sie doch stellenweise auf ziemliche Distanzen verfolgt werden. Im Liegenden des Kössener Kalksteines kommt der im einheitlichen Zuge sichtbare bunte Keuper in beiden Flügel-Flügeln vor. Da auch der NW-Flügel der Mulde entwickelt ist, ist infolge dessen auch die folgende Antiklinale (A_2) nicht an einer großen Überschiebungsebene über diese geschoben worden, wie dies STACHE¹⁾ und nach ihm auch UHLIG²⁾ ausführt und voriges Jahr selbst auch SCHRÉTER bestätigte, sondern sie bildet einen einfach überkippten Sattel, der nur in sehr geringem Maße übergeschoben ist, indem nur einige Meter mächtiger Keuper-Dolomit zwischen dem Lunzer Sandstein und dem bunten Keuper ausgequetscht wurden (Fig. 3).

Diese Synklinale (S_2) war gegen NE zu, von einzelnen lokalen Störungen abgesehen, schön zu verfolgen. Am Fuße des Rückens, N-lich der Mündung des Klimpen-Grabens, sowie im Tuzsinatale verschmälert sie sich stark und im NW-Flügel sind die Kössener Schichten bereits ausgewalzt. Auf der rechten Seite des Tuzsinatales, an der auf die Panska luka führenden Straße, ist die Mulde gut aufgeschlossen und hier sind auch die am Aufbau teilnehmenden Bildungen gut zu sehen. Von hier kann dieselbe bis zur Kote 589 m verfolgt werden, dort aber, wo der Gneis und der permische Quarzitsandstein erscheint, verschwindet sie plötzlich bezw. sie zieht unter die folgende vorgeschobene liegende Falte, die hier anscheinend über den Quarzitsandstein geschoben ist. Vor der Mündung des Galgengrundes gelangt S_2 abermals zutage und besteht hier anfänglich aus Grestener Schichten, sodann tritt in ihrem Liegenden am SSW-Ende des Rückens E-lich vom Tale auch der Keuper in einem schmalen

1) G. STACHE: Bericht über d. geol. Aufnahme im Geb. d. ober. Neutra etc. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. XV. Band. S. 306. 1865.

2) V. UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. Wien, III. Teil von Bau und Bild Österreichs. S. 739. 1903.

Streifen auf, dagegen ist der N-Flügel (die Mulde streicht hier bereits E—W-lich) vollkommen ausgewalzt und die dritte Antiklinale (A_3) bildet eine schuppenartig aufgeschobene Isoklinalfalte (Fig. 4). So kann man die Mulde ein wenig gegen SSE gewendet, bis zu dem N-lich vom Gipfel des Nikelskopf hinziehenden Rücken verfolgen. Am Rücken breitet sich der bunte Keuper ein wenig aus und auch die Kössener Schichten tauchen in schmalen Streifen auf, während sie E-lich infolge horizontaler Verschiebung plötzlich verschwinden. Die Grestener Schichten können jedoch am Scheitel des Rückens weiter nach N verfolgt werden und aus ihrem eigenartigen Auftreten ist zu schließen, daß sie bei der horizontalen Fortbewegung ausgestreckt wurden, sich längs der Fortbewegungsebene lagerten und ESE-lich von Kote 870 m hinabziehen. Interessant ist es, daß sich sodann im Kotzendele beide Flügel der Synklinale von neuem entwickeln.

Auch die dritte Antiklinale (A_3) hat keinen gleichförmigen Verlauf, da sie infolge ihres Untertauchens und neuerlichen Zutagetretens hie und da unterbrochen ist. Diese Falte taucht auf dem Čičerman auf, ihr Kern besteht aus mitteltriadischem Dolomit. Gegen NE wird der Dolomit plötzlich breiter und in seinem Hangenden kommt auch Lunzer Sandstein vor. Im W ist der Dolomit, wie bereits in meinem vorjährigen Berichte erwähnt,¹⁾ plötzlich unterbrochen und über demselben war auch hier Lunzer Sandstein nachweisbar, woraus ich auf das Untertauchen des Dolomites geschlossen hatte, doch fand ich den Sandstein auch am SE-Rande des Dolomites (Fig. 3) unmittelbar an der Berührung mit dem bunten Keuper. Dort, wo der Klimpengraben diesen Dolomitzug durchschneidet, ist dieser ein wenig verengt und zieht sodann in mehr oder weniger gleichmäßiger Oberflächenausbreitung nach NE in das Tuzsinatal, taucht jedoch, nachdem er sich im unteren Abschnitte des am Ostabhang dieses Tales SSE-lich von Kote 557 befindlichen Rückens verschmälert hat, in ca. 630 m Höhe unter. Im Tuzsinatale kommt an der auf die Panska luka führenden Straße, an der Grenze des im NW-Flügel von S_2 befindlichen bunten Keuper und des in der Achse von A_3 auftretenden Dolomites ein dunkelgrauer wabiger Kalkstein und wabiger Dolomit vor. In meinem vorjährigen Berichte betrachtete ich diesen dunkelgrauen Kalkstein, da ich nicht mehr Zeit hatte, die außergewöhnlich komplizierten tektonischen Verhältnisse im oberen Abschnitte des Tuzsinatales gründlich zu erforschen, sowie unter dem Einfluß der Idee des

1) K. KULCSÁR: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Csavajó, Villabánya, Csiesmány und Zolt. Jahresbericht d. k. u. Geol. Reichsanstalt von Jahre 1914. S. 132. Budapest, 1915.

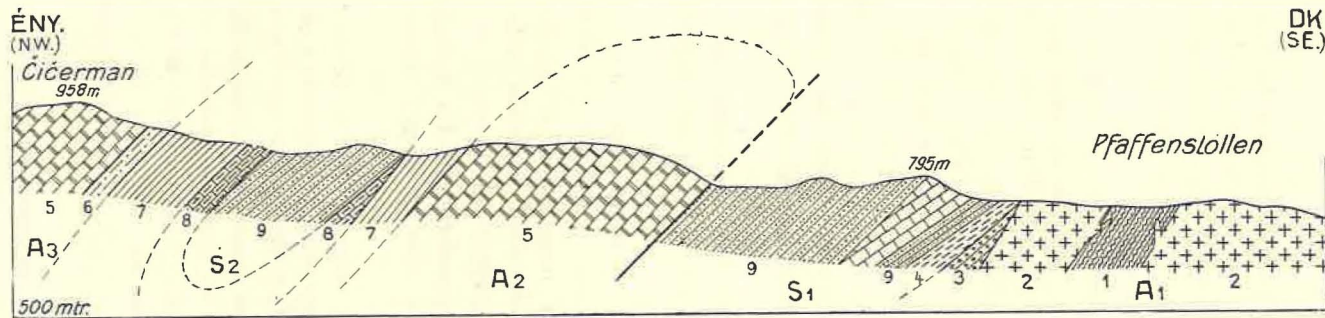


Fig. 3. Geologisches Profil zwischen Pfaffenstollen und Čičerman. (1: 15,000. Länge: Höhe = 1: 1.)

1 = Gneis; 2 = Granit; 3 = permischer Quarzitsandstein; 4 = untertriadischer roter Schieferthon; 5 = mitteltriadischer Dolomit;
6 = Lunzer Sandstein; 7 = bunter Keuper; 8 = Kössener Kalkstein; 9 = Grestener Schichten.

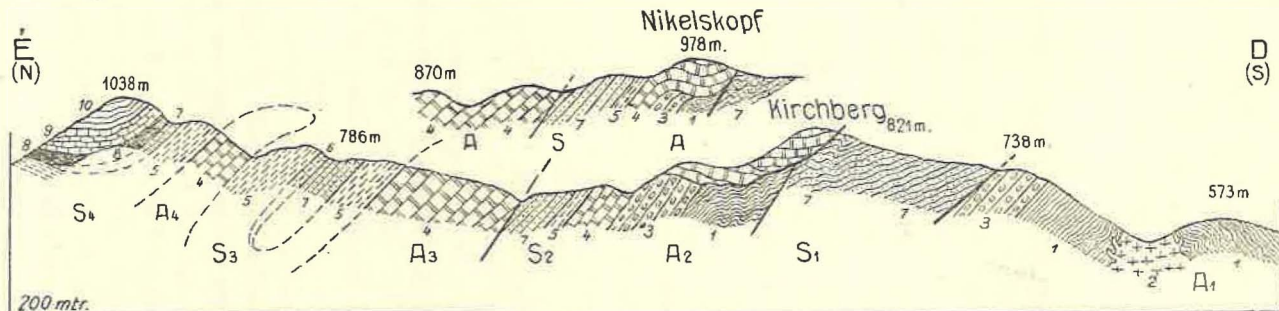


Fig. 4. Geologisches Profil über den Kirchberg bzw. Nikelskopf bis zum Gerstberg.

(1: 30,000. L: H = 1: 1.)

1 = Gneis; 2 = Granit; 3 = perm. Quarzitsandstein; 4 = mitteltriadischer Dolomit; 5 = bunter Keuper; 6 = Kössener Kalkstein;
7 = Grestener Schichten; 8 = jurassischer Fleckenmergel; 9 = Jura- (Tithon-) kalk; 10 = Neokommargel.

von STACHE konstatierten Auftretens eines mächtigen Überschiebungszuges, die auch von SCHIRÉTER bestärkt wurde, als das Äquivalent des Rachsthurn- oder Guttensteiner Kalksteines, während doch diese letzteren auf Grund der Bakonyer Analogien¹⁾ nichts anderes als einstige Quellensedimente sind, die sich aus den dem Dolomit einst entsprungenen Quellen abgesetzt haben. Die Quellen gelangten offenbar an der Dislokationslinie an die Oberfläche, die Aufschiebung kam jedoch bei der überkippten A_3 noch nicht intensiv zum Ausdruck, da in ihrem SE-Flügel nur der Lunzer Sandstein und der darüber befindliche dünne Dolomit ausgewalzt ist, der bunte Keuper und die Grestener Schichten dagegen übriggeblieben sind. In diesem Falle kann also von einer isoklinalen Falte, wie z. B. bei A_2 , nicht die Rede sein. Meiner Ansicht nach haben die hier aufsteigenden Quellen ihre Existenz den günstigen geologischen Verhältnissen zu verdanken; ihr Sammelgebiet bestand aus dem infolge seiner Zerklüftung besonders permeablen Dolomit, und auf den infolge der Überkipfung ins Liegende gelangten Schichten des inpermeablen bunten Keupers sammelte sich das Wasser an und gelangte infolge des hydrostatischen Druckes an der Dislokationslinie in Form von Quellen zutage. Ihr Durchbruch an die Oberfläche scheint in einem Niveau über dem heutigen Terrain erfolgt zu sein, worauf sich aus dem Umstande schließen läßt, daß der wabige Kalkstein und Dolomit die Wege und Kanäle der einstigen Quellen ausfüllt.

Der am linken Abhang des Tuzsinatales untergetauchte Dolomit gelangt auf dem Rücken W-lich vom Galgengrund, ca. 0.5 Km von Kote 787 m abermals an die Oberfläche, von wo er in einem schmalen Streifen über den Galgengrund gegen E zieht und taucht dann, nachdem er beträchtlich an Breite zugenommen, auf der Westlehne des zwischen dem Gerstberg und Nikelskopf streichenden Rückens wieder unter. Im Kotzendele, auf dem jenseitigen Abhang des Rückens tritt er wieder zutage, ohne jedoch ansehnlich breiter zu werden.

SE-lich vom Panska luka liegt über dem Dolomit bunter Keuper, der besonders um Kote 615 m herum, an der aus dem Tuzsinatale kommenden Straße schön studiert werden kann. Hier bildet aber der bunte Keuper nicht nur den Flügel von A_3 , sondern er formt auch gleichzeitig die S_3 , die auf der linken Seite des Tuzsinatales schön ausgebildet ist. Auf dem Rücken SE-lich von Kote 557 öffnet sich nämlich diese Mulde, indem in ihrem Kern auch die Grestener Schichten und sogar in zwei Flügeln auch die Kössener Schichten auftreten, jedoch so, daß sie gegen SW zusammenfließen.

¹⁾ L. v. JÓCZY: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Resultate d. wissenschaftl. Erforsch. d. Balatonsees. Budapest, S. 85. 1916.

Auf dem Rücken bei Kote 787 m steht Dolomit an, der gewiß nichts anderes ist als der vorgeschobene Kern der folgenden Antiklinale (A_4). Auf dem etwas E-lich vom Gerstberg nach SW abfallenden Rücken kann diese Synklinale (Fig. 4) gut beobachtet werden, u. zw. in der Umgebung der Kote 786 m, wo die Kössener Schichten nur noch im N-lichen Flügel vorkommen, während sie im S-lichen ausgewalzt sind. Von hier zieht sie über das Markes Hoa-Tal weiter, wo sich ihre Achse nach SE wendet, dann verschmälert sie sich stufenweise und taucht auf der W-Lehne des Rückens zwischen dem Gerstberg und Nikelskopf unter, indem schon auf dem Rücken die aus Dolomit bestehende vorgeschobene Liegendfalte der vierten Antiklinale zu sehen ist. In östlicher Richtung tritt zwar diese Mulde im oberen Abschnitte des Kotzendele zutage, schließt sich aber auch bald, indem in ihrem NW-lichen Flügel nur der bunte Keuper verbleibt, der sich, nachdem er über die Kössener und Grestener Schichten, sowie über den im SE-Flügel befindlichen schmalen bunten Keuper-Streifen aufgeschoben wurde, zwischen dem, den Kern von A_3 und A_4 bildenden Dolomit in das Nyitratal hinabzieht.

Auf unserem gemeinschaftlich mit J. VIGH begangenen Gebiete tritt die vierte Antiklinale (A_4) auf der SE-Seite der Panska luka auf. Hier baut nämlich der bunte Keuper auf der SW-lich von Kote 615 m befindlichen Wiese nicht nur die S_3 auf, sondern formt, nachdem er Falten gebildet hat, auch die A_4 , in deren Achse, auf der rechten Seite des Tuzsinatales auch der mitteltriadische Dolomit zutage tritt. Der Dolomit geht bei Kote 557 m durch das erwähnte Tal, verengt sich dann stark, zieht sodann NE-lich gegen die Zobler Kuppe, wo er etwas breiter wird und in seinem Hangenden auch der Lunzer Sandstein, sowie Keuper-Dolomit nachzuweisen war. Der Dolomit konnte von hier nach Osten verfolgt werden und streicht, sich allmählich verschmälernd (Fig. 4) in Form eines dünnen Streifens auf der SW-Lehne des Gerstberges weiter; auf dem Rücken zwischen dem Gerstberg und Nikelskopf bildet er sodann eine mächtige Liegendfalte und erlangt eine große Oberflächenausbreitung. Hier nimmt er dann eine NE-liche Richtung an und zieht in Form eines mächtigen Zuges in das Nyitratal.

In dem NW-, bezw. NE-lichen Flügel der A_4 treten bunter Keuper, Kössener und Grestener Schichten auf, die auf der Panska luka auch noch eine Falte bilden. Die Frage, ob und auf welche Weise diese Nebenfalte, deren Kern bunter Keuper bildet, gegen A_4 nach SW sich fortsetzt, harrt noch der Lösung; den Verlauf derselben nach NE habe ich jedoch erforscht. Das Vorkommen der letzteren beschrieb ich oben, die erstere hingegen schließt sich bald bei der ersten oberen Abzweigung des NE-lich von Kote 760 m befindlichen Tales, indem NE-lich von hier

im NW-Flügel der A₄ bunten Keuper, Kössener und Grestener Schichten, sowie jurassischer Fleckenmergel und Kalkstein vorkommen. Letztere will ich später besprechen, zunächst wollen wir den Verlauf des bunten Keupers, des Kössener Kalksteins und der Grestener Schichten, bzw. ihre oberflächliche Ausbreitung ins Auge fassen. Diese Schichten ziehen von der Panska luka in das Tuzsinatal und liegen dort in dem Abschnitt zwischen Kote 557 m und der Abzweigung des Tales. Von hier sich nach E wendend, können sie weiter verfolgt werden, dann wird zuerst an der W-Lehne des Zobler der bunte Keuper ausgewalzt, bald werden jedoch auch die anderen ausgewalzt, indem der jurassische Fleckenmergel auf dem Zoblergipfel über den Dolomit geschoben ist. Nach einer kurzen Unterbrechung gelangen diese Bildungen auf der SW-Lehne des 1038 m hohen Kegels mit Ausnahme der Kössener Schichten wieder an die Oberfläche und können auf der S-Lehne des Gerstberges gegen E verfolgt werden (Fig. 4), wo auch die Kössener Schichten in Form eines schmalen Streifens auftauchen. Von da dem Verlaufe ihres Liegenden (mitteltriadischer Dolomit) folgend, streichen sie auf dem E-Abhang des Gerstberges weiter; an der S-Lehne des Rückens, der von dem ersten, N-lich von Kote 973 m befindlichen Kegel in das Nyitratral hinabzieht, sind sie plötzlich unterbrochen, indem sie an einer Verwerfung mit Neokommmergel in Berührung treten.

Wie bereits erwähnt, tritt im NW-, bzw. N-lichen Flügel der A₄ über den Grestener Schichten auch der jurassische Fleckenmergel und Kalkstein auf; derselbe baut den S-lich vom Prečna befindlichen Kegel auf, er streicht gegen Kote 825 m und hat infolge seiner Faltung eine große Oberflächenausdehnung. Auf dem 1038 m hohen Kegel kommt eingefaltet auch schon der Neokommmergel vor, der längs der Komitatsgrenze bei einer Breite von 0.25 Km auf nahezu 0.75 Km Länge verfolgbar war. Aus Neokommmergel besteht auch der Gipfel des Gerstberges, sowie der nördlich davon befindliche Gipfel, in dem dazwischen liegenden Sattel jedoch treten die Juraschichten zutage.

In der Gegend der Quelle des Tuzsinabaches, E-lich vom Prečna tritt unter den Juraschichten der bunte Keuper abermals zutage; in seinem Hangenden kommen auch die Kössener Schichten vor und über diesen treten W-lich sogar auch die Grestener Schichten auf. In diesem Tale, S-lich von Kote 979, trifft man den bunten Keuper (Sandstein, roten schieferigen Ton und Dolomit) neuerdings an, ohne daß er jedoch über dem E-lich gelegenen Rücken, wo sich jurassischer Fleckenmergel befindet, mit dem im oberen Abschnitte des Tuzsinatales an die Oberfläche tretenden bunten Keuper oberflächlich im Zusammenhang stünde. Hier haben wir es also offenbar mit einer größeren Falte zu tun, deren Kern

der bunte Keuper bildet und an deren Aufbau außer diesem auch jurassische Schichten und neokomer Mergel teilnehmen. Der bunte Keuper ist an den tiefer gelegenen Stellen in Form eines breiten Streifens abgeschlossen, in dem höher gelegenen Gelände hingegen verschwindet auch dieser an mehreren Stellen, oder er ist nur in einem schmalen Streifchen zu konstatieren

*

Auf unserem gemeinschaftlich begangenen Gebiete sammelte ich nur einige Fossilien, u. zw. auf dem W-lich vom Zobler hinablaufenden flachen Rücken, in ca. 700 m ü. d. M. Aus dem dort zutage tretenden dunkelgrauen Kössener Kalkstein befreite ich nämlich *Avicula contorta* PORT. und eine *Pecten* sp.

Mit diesen studierte ich auch mein vorjähriges Material aus den Kössener Schichten und kann nun die in meinem Berichte von 1914 (l. c. pag. 134.) von verschiedenen Fundorten aufgezählte Fauna mit folgenden Formen ergänzen.

Etwas NE-lich von Villabánya, in der Mitte des NW-lich von Koljenova ziehenden Rückens kommen außer mehreren Exemplaren von *Terebratula gregaria* SUESS noch vor:

Waldheimia cfr. *norica* SUESS

Waldheimia cfr. *rhaetica* ZUGM.

Aus dem S-lich von Csicsmány bei Kote 860 m vorkommenden dunkelgrauen Kalkstein habe ich außer den aufgezählten Formen *Anomia Schafhütli* WINK. bestimmt.

Endlich konnten aus dem NW-lich von Kote 860 m, bei der Quelle am Ursprung des Kukačniva-Grabens vorkommenden und zur Fassung der Quelle benützten, ein wenig ins Grünliche neigenden, dunkelgrauen, dichten, zähen Kalkstein außer zahlreichen Exemplaren von *Terebratula gregaria* SUESS noch bestimmt werden:

Terebratula pyriformis SUESS

Anomia Schafhütli WINKL.

Ostrea sp.

Pecten dispar. TERQU.

B) Klüppelzone.

N-lich von Zsolt (Komit. Trencsén) stoßen wir auf die letzten Ausläufer der Vágtaler Klippen, die hier über die permisch-mesozoischen Bildungen des Kerngebirges (kristallinisches Massiv der Mala-Magura und Suchy), namentlich über den Neokommerngel und stellenweise über

den, auf letzterem liegenden Schiefer-ton und Sandstein (Sphärosideriten-mergelgruppe der Wiener Geologen) aufgeschoben sind und deren ausgeprägter Klippencharakter dort, wo sich über ihnen die Triasdecke befindet, nicht mehr recht erkennbar ist, indem sie gewöhnlich unregelmäßige oder ausgewalzte Antiklinalen bilden.

An ihrem Aufbau nehmen triadische, jurassische und kretazische Formationen teil.

Trias.

Die Trias ist in Form von Dolomiten und Kössener Kalken entwickelt.

Der *Dolomit* liegt unter den fossilführenden Kössener Kalken, so daß er bestimmt in die obere Trias zu stellen ist. Die Frage, ob dieser die ganze obere Trias mit Ausnahme der rhätischen Stufe repräsentiere, oder ob in seinem Liegenden auch die übrigen Horizonte der oberen Trias auftreten, konnte bei dieser Gelegenheit nicht entschieden werden.

Der Dolomit ist hell- oder dunkelgrau, dicht oder zuckerkörnig, er zerfällt beim Schlagen in eckige Stücke und ist stellenweise, wie z. B. auf der Westlehne des Strazsó, ein wenig kalkig. Er ist ungeschichtet oder dickbänig, zuweilen jedoch tafelig und die Tafeln haben häufig eine glänzende Oberfläche. Eine solche tafelige, selbst plattige Einlagerung findet man an der SW-Lehne des etwas N-lich vom NW-lichen Ende von Kaszaróna (Rovne) sich erhebenden Kegels nahe unter dem Gipfel. Hier beobachtet man auch zwischen den Dolomit tafeln eine aus kleinen eckigen Stückchen bestehende Einlagerung; die Dolomitstückchen sind grünlichgrau gefärbt und erwiesen sich bisher als fossil-leer. Der tafelige, an seiner verwitterten Oberfläche durch seine hell gelblich-graue Farbe auffällige Dolomit zieht etwas NW-lich auf die in die Rovnianska-Dolina führende Straße hinab, wo er gelegentlich der Verbreiterung der Straße gleichfalls aufgeschlossen wurde.

SW-lich von Strazsó, am W-Abhang des 1025 m hohen Kegels, treten die dicken Bänke des Dolomites in ca. 900 m Höhe oberhalb des zum Kerngebirge gehörigen Neokommergels zutage. Gegen S wird er allmählich dünner und in der Mitte des W-lich von Kote 1025 m ziehenden Rückens keilt er aus, während er nach N bis zum ersten Tal zu verfolgen war, wo er an einer Verwerfung plötzlich abgerissen ist.

In größerer Masse findet man den Dolomit etwas weiter N-lich, wo er einen, die Kote 873 m in sich begreifenden breiten Rücken, sowie den S-lich von diesem befindlichen schmalen Rücken aufbaut; darunter erscheint auch hier Neokommergel. Der Dolomit war ENE-lich von hier

in der gleichen Breite verfolgbar und der 1063 m hohe Kegel ist aus ihm aufgebaut; dann zieht er NE-lich und verschwindet in 900 m Höhe und unter ihm tritt Neokommergel zutage. Auf dem NE-Abhange des 1001 m hohen Kegels taucht der Dolomit wieder auf, von hier war er am Abhange des Rückens in Form eines schmalen Streifens nach N und NE zu verfolgen. Über das bei Kote 598 m mündende Tal am E-Fuße des Mažar streicht er eine Strecke weit am linken Gehänge des Dobousekbach-Tales weiter, wendet sich dann nach NE und zieht über den genannten Bach auf den NW-lich von Kote 752 m hinabziehenden Rücken hinauf, wo er seine größte Breite erreicht.

Von hier durch den Krahucibach auf den folgenden Rücken übergehend, verengt sich der Dolomit ein wenig, er zieht auf den rechten Abhang des Bjelibach-Tales und keilt in der Gegend der Kote 535 m aus.

Derselbe Dolomitzug tritt auch an der W-Lehne des 1001 m hohen Kegels zutage, u. zw. bei Kote 813 m, baut dann den NW-lich von hier hinabziehenden Rücken auf und zieht in den oberen Abschnitt des Luchatales hinab. Hier wendet sich dieser Zug nach S und streicht am Fuße des Abhanges des N-lich von Kote 978 m verlaufenden Rückens weiter und erscheint oberhalb der Sphärosideritenmergelgruppe der Wiener Geologen. Nach einer im S von jenem Rücken gelegenen Tal, der W-lich von Kote 758 m verläuft, konstatierten Verwerfung verbreitert sich der Zug ein wenig, indem er bis nahe an den Scheitel des Rückens verfolgt werden kann, dann setzt der Dolomit, sobald sich der Rücken bei Kote 978 m nach W wendet, auf dessen S-Abhang in der gleichen Richtung fort, keilt aber S-lich von Kote 885 m plötzlich aus. Am Ende des S-lich vom Javorin befindlichen Rückens, dort, wo sich dieser bereits nach SW wendet, finden wir den Dolomit neuerdings, der auch auf den S-Abhang des Gabris hinüberzieht. Der Dolomit liegt auch hier auf dem über dem Neokommergel gelagerten Schiefertone und Sandstein. Endlich fand ich diesen Dolomit auch im E von Javorin, in dem N-lich von Kote 978 m gelegenen Tale, u. zw. zwischen den Isohypsen 800 und 900 m, in geringer Ausdehnung.

Schon aus dem Vorkommen läßt sich darauf schließen, daß der die Basis der Klippenbildungen bildende Dolomit, bei der Faltung stellenweise ausgewalzt, anderswo zusammengehäuft, von der Denudation aber auch zerrissen, eine Decke im kleineren Maßstabe bildet, indem er überall auf den zum Kerngebirge gehörigen Unterkreidebildungen liegt.

Die *Kössener Schichten* liegen überall, wo sie nachweisbar waren, stets über dem obertriadischen Dolomit. So westlich von Kote 1025 m des Strazsó in Form von dunkelgrauem Kalkstein, sowie auf der NW-Lehne des NE-lich von Kote 1001 m ziehenden Rückens, auf dem S-

Abhang des nahezu E-lich von Kote 883 m verlaufenden Tales, wo in diesem Gestein junge Exemplare von *Terebratula pyriformis* SUESS vorkommen. Die Kössener Schichten sind viel schöner im oberen Abschnitte des Luchatales entwickelt. Hier besteht nämlich der NW-lich von Kote 813 m verlaufende Rücken aus obertriadischem Dolomit; der N-lich von diesem befindliche und parallel verlaufende Berg heißt Szokolovce. SW-lich vom Szokolovce-Gipfel, am Abhange, sind die Kössener Schichten gut entwickelt (Fig. 5). Zu unterst finden wir hellgrauen, ein wenig bräunlich getönten, grobbänkigen, zerklüfteten, vielleicht etwas dolomitischen (?) Kalkstein von ca. 1 m Mächtigkeit; darüber folgt in 0.5 m Mächtigkeit dunkelgrauer, mit unebenen Flächen spaltbarer, tafeliger Kalkstein, worauf dann hellbrauner, dünngebankter, mit dunkleren Kalksteinschichten wechselnder Kalk kommt, der spärlich Crinoiden führt und der 4—5 m Mächtigkeit erreicht. Die bisher beschriebenen Schichten bilden kahle, steile Wände, während die oberhalb derselben folgenden anstehend nicht mehr zu beobachten sind, indem sie von Trümmerwerk und Waldboden verhüllt sind. Auf Grund der lose umher liegenden Stücke setzt die Schichtenreihe — sofern diese auf solche Weise festgestellt werden kann — in folgender Weise fort:

Auf den 4—5 m mächtigen, spärlich Crinoiden führenden Kalkstein folgt brauner, gelbgetupfter, fossilführender Kalk, sodann dunkelgrauer, dichter Brachiopodenkalk mit ebenem Bruch, endlich dichter, etwas mergeliger Korallenkalk, über welchem dann der bereits jurassische graue Crinoiden- und Brachiopodenkalk liegt. Die Kössener Schichten ziehen hier auch auf den linken Abhang des Luchatales und waren über dem Dolomit bis zu dem Rücken W-lich von Kote 758 m zu verfolgen, sie keilen jedoch ungefähr in der Mitte des letzteren aus und kommen S-lich vom Dolomit in unmittelbare Berührung mit den Juraschichten.

Im Luchatale fand ich auch noch bräunlichgelbe, mergelige Kalksteinstücke, aus welchen mehrere Exemplare von *Terebratula gregaria* SUESS gesammelt werden konnten; welchen Platz jedoch dieser Kalkstein zwischen den bereits aufgezählten Schichten einnimmt, konnte ich derzeit nicht entscheiden. Aus den losen Stücken von dunkelgrauem Kalkstein am rechten Abhang im oberen Abschnitte des Luchatales sammelte ich je ein Exemplar von *Lima* cfr. *discus* STOPP. und einer nicht näher bestimmbar *Lima* sp. Außer den angeführten Fossilien waren einzelne mergeligere dunkelgraue Stücke voll von Korallen (*Thecosmilia*) und die Kössener Schichten konnten sowohl im permisch-mesozoischen Zuge des Kerngebirges, als auch in der Klippenzone, gerade nur auf Grund dieser Korallen sicher erkannt werden.

Interessant ist das Auftreten der Kössener Schichten an der NW-

Lehne des S-lich vom Javorin (1012 m) verlaufenden Rückens. Sie konnten auch hier nur auf Grund der dunkelgrauen, korallenführenden Kalksteinstücke festgestellt werden. Ihre anstehenden Bänke fallen nach 21° — 22° unter 55° ein und es ist bemerkenswert, daß diese sowohl SE-lich, als auch NW-lich unmittelbar mit dem Neokommargel in Berührung treten, so daß die Kössener Schichten diapire Falten bilden und die Juraschichten durchstoßend, mit dem Neokommargel in Berührung gelangten.

Aus der Gegend von Zsolt hatten wir auf Grund der bisherigen Literatur von dem die Basis der Klippenbildungen darstellenden obertriadischen Dolomit, sowie von den darüber abgelagerten Kössener Schichten keine Kenntnis. Ihre Erkenntnis ist — wie später gezeigt werden soll — aus dem Gesichtspunkt der Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen Klippen und Kerngebirgen von großer Tragweite, indem der Übergang zwischen beiden gerade hier zu sehen ist und der Schlüssel der Relation zwischen den ausgeprägten Vágtaler Klippen und der über dem kristallinen Massiv der Mala Magura und des Suchygebirges gelagerten permisch-mesozoischen Schichten gerade in Zsolt und in dem NW-lich davon gelegenen Gebiete von Hegyesmajtény liegt.

UHLIG¹⁾ betrachtete auf Grund der Beobachtungen FÖTTERLE'S diese Gegend als die Austönungszone der Mala Magura und des Suchygebirges, obwohl er bemerkt, daß die Lagerungsverhältnisse im Strazsógebirge noch nicht recht bekannt seien.

Triaskalk (Decke).

Die höchsten Gipfel und die Scheitel der Gebirgskämme auf meinem Gebiete baut der graue Triaskalk auf. Die Kalkbänke liegen infolge ihres deckenartigen Charakters auf Formationen verschiedenen Alters, namentlich entweder auf dem zum Kerngebirge gehörigen Mergel, oder auf dem über diesen aufgeschobenen neokomen Klippenmergel, anderswo hingegen kommen sie unmittelbar über den jurassischen roten Kalksteinen der Klippen vor. Eine zusammenhängende Decke bilden diese Kalksteine gegenwärtig nicht mehr, indem in den durch die Erosion tief eingeschnittenen Tälern die unter ihnen liegenden Formationen zutage treten. Den über dem Kalkstein ein wenig gegen NE, bezw. W, in der Gegend von Hegyesmajtény vorkommenden weißen, dichten oder brecciösen Dolomit traf ich hier nicht an, woraus sich schließen läßt, daß die Decke auf diesem Gebiete einen schwach gefalteten flachen Sattel bildet und der

1) UHLIG: Bau und Bild der Karpathen, pag. 744.

in größerer Höhe über derselben vorhanden gewesene Dolomit der Denudation zum Opfer gefallen ist.

Auf dem Scheitel des Strazsó kommen diese grauen Kalke in großer Mächtigkeit vor. N-lich von hier begegnen wir auf dem Gipfel des 1001 m hohen Kegels die von der Erosion verschonten Reste, dann treten sie von neuem in großer Mächtigkeit auf dem Mažar und Sobolj auf und streichen nach NW. Diese mächtige Kalksteinmasse war zwischen den Höhenpunkten 612 und 808 m, dann über das Luchatal und ein Zweig desselben in südwestlicher Richtung bis an den Javoringipfel zu verfolgen.

Jura.

Der Jura ist durch Kalksteine vertreten. Innerhalb des Kalksteinkomplexes konnte ich auf Grund von Fossilien leider nur einzelne Stufen nachweisen, aus der Kontinuität der Schichten ist jedoch zu schließen, daß sämtliche Jurastufen vorhanden sind. Berücksichtigt muß ferner noch werden, daß die einzelnen fossilführenden Horizonte infolge der intensiven Faltung und Dislokationen auch ausgewalzt worden sein konnten und daß es mir vielleicht bei Begehung eines größeren Gebietes bei günstigen Lagerungsverhältnissen auf Grund glücklicher Fossilfunde gelingen wird, sämtliche Stufen nachzuweisen.

Unterer Lias. Über den Kössener Schichten folgt hell- oder dunkelgrauer, dichter oder etwas körniger, an Brachiopoden und stellenweise an Crinoiden reicher Kalkstein. Einzelne Bänke desselben enthalten Hornsteinknollen, bezw. Splitter, die beim Verwittern den Kalksteinstücken eine rauhe Oberfläche geben. Häufig besteht auch das Material der eingeschlossenen Brachiopoden aus Hornstein.

Besonders reich an Brachiopoden ist dieser graue, stellenweise Crinoiden führende Kalkstein auf der rechten Seite des oberen Abschnittes des Luchatales, am NW-Hange des Szokolovce (in der Gemarkung von Zsolt). Die hier gesammelte Fauna besteht nach meinen bisherigen Studien aus folgenden Formen:

Terebratulula punctata Sow.

„ *punctata* Sow. var. *Andleri* OPP.

„ *punctata* Sow. var. *ovatissima* QUENST.

„ cfr. *Radstockensis* DAV.

„ *juvavica* GEY.

Waldheimia batilla GEY.

„ *numismalis* LMK.

„ *subnumismalis* DAV.

„ cfr. *subnumismalis* DAV.

- Waldheimia basilica* OPP.
 „ *Ewaldi* OPP.
Rhynchonella variabilis SCHLOTH.
 „ cfr. *Gümbeli* OPP.
 „ *plicatissima* QUENST.
 „ *fascicostata* UHLIG
 „ cfr. *curviceps* QUENST.
 „ *Dalmasi* DUM.
 „ cfr. *Cartieri* OPP.
Spiriferina alpina OPP.
 „ *brevirostris* OPP.
 „ *obtusa* OPP.
 „ *pinguis* ZIET.
Pecten calvus GOLDF.
 „ *textorius* SCHLOTH.
 „ sp.
Arietites sp. juv. (Aus dem Formenkreis der
Ariet. varicostatus ZIET.)
Belemnites sp.

Die aufgezählten Brachiopoden, sowie die hier vorkommenden kleinen Ammoniten gemahnen an die charakteristische Hierlatz-Fauna, demzufolge man die dieselben einschließenden Kalksteine dieser entsprechend als Lias β betrachten muß.

Ob Lias α fossilführend entwickelt ist, konnte ich derzeit noch nicht mit voller Sicherheit feststellen. In dem N-lich vom Szokolovce in E—W-licher Richtung verlaufenden Tale fand ich im unteren Abschnitte der sog. Čamparova zwar dunkelgraue, dichte, zähe, von Muscheln angefüllte, lose umherliegende Kalksteine, die hierauf schließen ließen, solange ich jedoch das Gestein nicht anstehend entdeckte, kann ich mich hierüber nicht bestimmt äußern. In diesen losen Stücken kamen *Pecten*, *Ostreen*, *Lima* (*Plagiostoma*) und *Cardinien* vor, die noch eingehend studiert werden müssen.

Oberhalb des grauen Crinoiden- und Brachiopodenkalksteines kommt anstehender hell- oder dunkelroter Crinoidenkalk vor, der in der unteren Partie schlecht geschichtete und gewöhnlich steile Felswände bildet und in großer Mächtigkeit entwickelt ist. Ich sammelte aus den oberen Bänken des hellroten Crinoidenkalkes einige auch näher bestimmbare Fossilien, nach welchen das Alter dieses Kalksteines genau festzustellen war. Namentlich sammelte ich aus dem hellroten, hornsteinführenden Crinoidenkalk in der mittleren Partie jenes Nebenrückens, der sich von

dem nördlich vom Strazsó hinziehenden Rücken bei den 1001 m hohen Kegel abzweigt, in 900 m Höhe folgende Formen:

Rhynchonella trigona QUENST.

„ sp.

Placunopsis sp. (aff. *Placunopsis socialis* MORR. et LYC.)

Ostrea sp.

Oxytoma inaequalis SOW. var. *Münsteri* BRONN.

Pleuromya sp.

Belemnites sp.

Unter den aufgezählten Formen ist, abgesehen von der eine große vertikale Verbreitung aufweisenden *Oxytoma inaequalis* SOW. var. *Münsteri* BRONN., das Vorkommen von *Rhynch. trigona* QUENST. besonders wichtig. *Rhynchonella trigona* QUENST. wurde bereits von STACHE¹⁾ aus den Klippen der Gegend von Ungvár erwähnt, die Art kommt nach ihm im Callovien vor. Nach ROTHPLETZ²⁾ ist diese Art in den Vilser Alpen für den mittleren Dogger charakteristisch und das Original wurde von QUENSTEDT gleichfalls aus dem mittleren Dogger von Grossau beschrieben. Berücksichtigt man außerdem auch die Lagerungsverhältnisse, daß nämlich über dem Crinoidenkalk Bildungen vorkommen, die mit den Csorsztynkalken zu identifizieren sind, so muß man die Schichten mit *Rhynchonella trigona* QUENST. ebenfalls in den mittleren Dogger stellen.

Die Stufen zwischen dem unteren Lias und dem mittleren Dogger konnten bisher paläontologisch nicht nachgewiesen werden, doch glaube ich, daß bei Begehung eines größeren Gebietes auch diese nachzuweisen sein werden; ich hoffe dies deshalb, da es bei den heftigen Dislokationen, bezw. Faltungen dieses Gebietes möglich ist, daß diese Bildungen hier vollständig ausgewalzt sind.

Csorsztyn-Schichten (?). Über dem roten Crinoidenkalksteine kommt in nicht großer Mächtigkeit (5—6 m) schmutzigröter, stellenweise mit schwach ins Grünliche neigenden Flecken gesprenkelter, knolliger, dichter, bezw. zäher, tafeliges Kalkstein vor, der schlecht erhaltene Fossilien führt. Ich sammelte aus demselben nebst näher kaum bestimmbarer Ammoniten auch Belemniten. Im Hangenden folgt Tithonkalk. Auf Grund ihrer petrographischen Entwicklung und der Lagerungsverhältnisse können diese Kalksteine mit den Csorsztynkalken identifiziert werden, mit welchen sie auch, in der schlechten Erhaltung ihrer Fauna, sowie in ihrer

1) STACHE: Die geol. Verhältnisse der Umgebung von Ungvár in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. XXI. 1871, pag. 393—395.

2) ROTHPLETZ: Monogr. d. Vilser Alpen, etc. Palaeontographica. Bd. XXXIII. pag. 153.

geringen Mächtigkeit übereinstimmen; dementsprechend würden sie das Callovien, Oxfordien, Sequanien und Kimmeridgien vertreten.

Tithon (?). Die Juraschichten schließen mit den Tithonkalken ab. Über den Csorsztynkalken finden wir ebenfalls gutgeschichteten, hell- oder dunkelroten Kalk mit ebenem Bruch, der das Tithon vertritt. Außer einzelnen in Dünnschliffen nachweisbaren Radiolarien, fanden sich in diesem Kalk bisher keine Fossilien.

Verbreitung des Jura an der Oberfläche. Das südlichste Vorkommen der Juraschichten befindet sich am SW-, bzw. W-Abhange des Strazsó. Hier bauen diese nämlich den Scheitel des 1025 m hohen Kegels auf, während dessen Fuß aus dem zum Kerngebirge gehörigen Neokommernergel besteht. Der Jura ist N-lich, an der hier nachgewiesenen Verwerfung, ebenso wie die im Liegenden befindlichen Kössener Schichten und der obere Triasdolomit, plötzlich unterbrochen; im E dagegen verschmälert er sich allmählich und keilt sodann W-lich von Kote 1104 m in dem steilen Gehänge zwischen den Isohypsen 800 und 900 m aus. Oberhalb desselben befindet sich der Triaskalk des Strazsó (Decke). Im Hangenden der Juraschichten tritt der Neokommernergel auf dem flachen Sattel NE-lich von dem 1025 m hohen Kegel auf und die Triasdecke liegt hier auf diesem Sattel. NW-lich von hier, auf dem Westhange des 784 m hohen kleinen Kegels, tritt der Jura ebenfalls auf, jedoch bedeutend niedriger, nämlich in 700 m ü. d. M. Aus diesen auffallenden Höhenunterschieden muß man offenbar auf ein Absinken der Juraschichten schließen und die Verwerfung, an der diese Jurabildungen abgesunken sind, streicht N—S-lich.

Ungemein interessant ist das Zutagetreten der Juraschichten auf dem steil nach W abfallenden Abhange des bis 1214 m Höhe aufragenden Gipfels des Strazsó, wo diese Schichten eine Antiklinale bilden und infolge der Denudation, bzw. Erosion der Triasdecke, aufgeschlossen wurden. Die bei Kote 674 m befindliche, gegen Zsolt hin abfallende in Wasserrisse und kleinere Täler gegliederte Depression wird von der Sphärosideritenmergelgruppe der Wiener Geologen gebildet, die gefaltet, den Kern der hier dahinziehenden Decke bildet. Am E-Rande dieser Decke ist der Neokommernergel noch in schmalen Streifen zu finden, doch tauchen diese bald unter die Klippenbildungen. Geht man nun das ESE-lich von Kote 674 m befindliche Tal aufwärts gegen den Sattel zwischen dem 1214 m hohen Gipfel des Strazsó und dem 1063 m hohen Kegel und die dortige, viereckige Wiese, so findet man, daß das N-liche Talgehänge im unteren Abschnitte des Tales aus obertriadischem Dolomit besteht, während auf dem südlichen Gehänge unter der Triasdecke die abgesunkenen Juraschichten zutage treten. Nach oben zu tauchen die Juraschich-

ten bald unter und der Kalk der Triasdecke bildet in kleinen Stücken das linke Talgehänge. In ca. 780 m Höhe ü. d. M. verzweigt sich das Tal und auch die Talsohle verbreitert sich ein wenig. Die tektonischen, bzw. Lagerungsverhältnisse sind hier auscheinend ungemein kompliziert, indem auf der Talsohle Neokommargel zutage tritt, der meiner Ansicht nach zum Kerngebirge gehört und ein Fenster bildet. Über dem Mergel finden wir die Juraschichten auf bei den Talabhängen sich gegen NE einander nähernd, in je einem schmalen Streifen; die SE-lich fallenden Bänke des S-lichen Zuges fallen unter den Dolomit der Triasdecke. Die obertriadischen Dolomite sind also an einer Dislokationslinie über die Juraschichten geschoben, während jene in dem Kern der Antiklinale infolge der Auswalzung fehlen. Der die Talsohle aufbauende Neokommargel

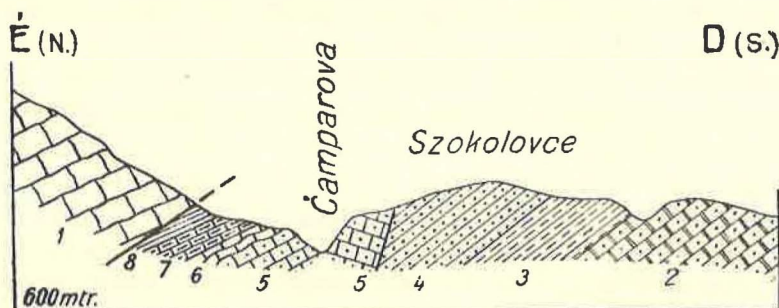


Fig. 5. Lagerung der Formationen am östlichen Gehänge im oberen Abschnitte des Luchatales. (1: 8333. L: H = 11.)

1 = Triaskalk (Decke); 2 = Dolomit der oberen Trias; 3 = Kőssener Schichten; 4 = unterliassischer Brachiopodenkalk; 5 = roter Crinoidenkalk des Dogger; 6 = knolliger Czorsztynekalk; 7 = Tithon; 8 = Neokommargel.

taucht zwischen den Isohypsen 800 und 900 m beim Zusammentreffen der Juraschichten unter die letzteren. Talaufwärts begegnen wir im Hangenden der Jurakalke den Neokommargel der Klippen, der bis an die auf dem Sattel befindliche Wiese verfolgt werden kann. Von hier zieht er an dem in das Dobousekbach-Tal führenden Fußweg hinab und ungefähr in der Mitte des rechtseitigen Tales treten die Juraschichten gegen S fallend abermals zutage und während sich unmittelbar unter ihnen der Neokommargel des Kerngebirges befindet, finden wir über ihnen den Trias-Deckenkalk.

Etwas weiter N-lich kommen die stellenweise intensiv gefalteten Juraschichten in einem lang herablaufenden breiteren oder schmälern Streifen vor, wo in ihrem Liegenden überall der obertriadische Dolomit, der Kőssener Kalk hingegen nur hie und da nachweisbar ist. Am schön-

sten ist dieser Zug im unteren Abschnitt des Dobousekbaches aufgeschlossen, wo die gefalteten Juraschichten eine steile Felswand von beträchtlicher Mächtigkeit bilden. Verfolgt man dieselben gegen E, so sieht man, daß sie sich allmählich verschmälern und dann an der SW-Lehne des Vlak auskeilen. Zunächst findet man sie am östlichen Fuße des Sokolje und Mažar auf der linken Seite des Dobousekbaches, dann ziehen sie auf den Sattel zwischen dem Mažar und der Kote 1001 m hinauf, von wo sie gegen NW in das Luchatal streichen und auf beiden Hängen des Čamparova gut aufgeschlossen (Fig. 5), schön studiert werden können. Von hier sind sie weiter nach Süden auf dem E-Abhange des von Kote 973 m nach N ziehenden Rückens zu verfolgen, doch sind sie etwas S-lich von der erwähnten Kote plötzlich unterbrochen. In ihrem Hangenden traf ich unter die Triasdecke untertauchende Neokommergel in Form eines schmalen Streifens fast in jedem Profil an.

Auf dem SE-Abhange des Javorinagipfels (1012 m) tritt der Jura neuerdings zutage und zieht von hier gegen NW einen schwachen Bogen beschreibend, in SSW-licher Richtung gegen Kote 885 m; der Gipfel selbst besteht aus Triaskalk.

Neokommergel.

In der Klippenregion liegt über dem Jura — wie bereits bei der Besprechung der Verbreitung der Juraformation bemerkt wurde — der Neokommergel. Das Tithon geht unmerklich in die untere Kreide über, indem die unteren Bänke der letzteren aus hellgrauem, fast weißen, sehr kalkigen Mergel bestehen. Sonst ist das Neokom in Form eines hell- bis dunkelgrauen, stellenweise grünlichgrau getönten Mergels entwickelt und gewöhnlich von Kalzitadern durchsetzt; an organischen Resten ist dieses Gestein arm, indem ich in ihm nur einzelne abgeriebene Aptychen und Belemniten sammeln konnte.

Holozän.

Das Holozän ist durch Gerölle der einzelnen Bäche, namentlich durch Schotter und Anschwemmungs-Schlamm, sowie Kalktuff vertreten.

Die Entwicklung der Kerngebirge und Klippen und ihr gegenseitiges Verhältnis.

Obleich die permisch-mesozoischen Sedimente der Kerngebirge betreffs ihrer Entwicklung in mehrfacher Hinsicht von den Klippenbildungen abweichen, ist es infolge des Auftretens von Bildungen von identer Fazies dennoch mehr oder weniger möglich gewesen, dieselben zu parallelisieren. (Siehe die beigegefügte Tabelle.) Die idente Entwicklung des Kössener Korallenkalkes ist schon lange bekannt und hierzu kommt nach meinen Beobachtungen noch der Zusammenhang der in der oberen Partie des bunten Keuper gelagerten Dolomitbänke mit dem oberjurassischen Klippdolomit; endlich ist der Umstand beachtenswert, daß auch der Neokommargel, sowie der darüber ruhende Schieferton und Sandstein (die Sphärosideritenmergelgruppe der Wiener Geologen) in beiden Gebieten von identer Fazies sind. Hiernach können die dazwischen liegenden Horizonte nur unter abweichenden Umständen entstanden sein, demzufolge sich die Kerngebirge und die triadischen, jurassischen und unterkretazischen Klippenbildungen aus einem und denselben mit einander zusammenhängenden, flachen, unebenen Meeresboden abgesetzt haben, dessen abweichende Tiefenverhältnisse auch an den entstandenen Schichten zum Ausdruck gelangt sind. Bei der Faltung sind diese Schichten natürlich aus ihrer ursprünglichen Lage gerückt worden und wurden sogar in beträchtlicher Entfernung übereinander geschoben; ungeachtet dessen muß man dieselben als autochthone Bildungen, nicht aber als Deckenbildungen, wie dies UHLIG in seinem Werke „Über die Tektonik der Karpathen“ getan hat, betrachten. Mit einem Wort, meine, auf das gegenseitige Verhältnis der Kerngebirge und der Klippen, bzw. deren Zusammenhang bezüglichen Beobachtungen unterstützen eher die in UHLIG's „Bau und Bild der Karpathen“ zum Ausdruck gebrachten Anschauungen. In Verbindung mit den verschiedenen Meerestiefen kommen die abweichenden Fazies besonders bei den Juraschichten zum Ausdruck, doch gilt dies auch bei den anderen Bildungen.

Im Bereiche der Kerngebirge ist der Jura auf zweierlei Art ausgebildet, u. zw. in Form von hellgrauem Kalkstein und als Fleckenmergel. Da der hellgraue Kalk näher dem kristallinischen Massiv vorkommt, mußte er sich auch näher der Küste absetzen, und während in seinem Liegenden die Grestener Schichten mächtig entwickelt sind, konnte ich das Vorhandensein der Kössener Schichten mit völliger Sicherheit nicht einmal feststellen; auch der bunte Keuper und mitteltriadische Dolomit ist nur dürftig entwickelt. Die untere Trias ist als glimmeriger, roter

Schieferton ausgebildet, das Perm durch Konglomerate und Sandsteine vertreten, die unmittelbar auf dem kristallinischen Massiv ruhen. Der Fleckenmergel hat sich in etwas größerer Entfernung von der Küste und in größerer Tiefe abgesetzt. In seinem Hangenden war hornsteinführender Kalk, roter und grünlicher Kalk, sowie der Neokommergel und die Bildungen der Sphärosideritenmergelgruppe der Wiener Geologen nachweisbar; im Liegenden kommen die Grestener Schichten in Form von dünneren Streifen vor, die Kössener Schichten aber waren auf Grund von Fossilien bestimmt nachzuweisen. Der bunte Keuper ist besser entwickelt und besteht vorherrschend aus rotem Tonschiefer, dessen untere Partie mit Sandsteinschichten wechsellagert und zwischen dessen oberen Schichten Dolomitbänke lagern. Der mitteltriadische Dolomit bildet mächtige Züge und über denselben waren stellenweise die Lunzer Schichten und sogar der Keuperdolomit nachweisbar. Seine Basis ist permischer Quarzitsandstein. Den Gneis konnte ich in seinem Liegenden gelegentlich meiner bisherigen Aufnahmen nicht mit Bestimmtheit nachweisen, doch stelle ich den im Gretschiengrund zutage tretenden Gneis (Fig. 4) vorbehaltlich hierher. ULLIG bezeichnete die erstere Entwicklung als hochtatische, die letztere als subtatische Fazies. (Vergl. die synchronistische Tabelle.)

Der Klippen-Jura setzte sich noch küstenferner, gegen die offene See hin, ab, jedoch, seiner Fauna nach in seichterem Wasser als der Fleckenmergel. Aus den in den entsprechenden unteren Schichten des Fleckenmergels gesammelten organischen Resten muß geschlossen werden, daß der Meeresgrund hier einst einen flachen Rücken bildete, wo die Crinoiden und Brachiopoden günstige Lebensbedingungen fanden und sich in großer Zahl entwickelten. Im Liegenden dieser Schichten waren die Kössener Schichten bestimmt nachweisbar; unter diesen kommt in großer Mächtigkeit der Dolomit der oberen Trias vor, der meiner Ansicht nach unbedingt mindestens mit der oberen Partie der Fleckenmergel-Fazies des bunten Keupers parallelisiert werden muß, da die zwischen dem roten Schieferton gelagerten Dolomitbänke auf die Transgression des obertriadischen Meeres zu schließen gestatten. Im Hangenden des Brachiopodenkalkes kommen rote Crinoidenkalksteine vor, in welchen stellenweise Brachiopoden, obgleich zumeist schlecht erhalten, ziemlich häufig sind. Während des Calloviens scheint der Meeresboden stufenweise zu sinken begonnen zu haben, aus welchem sich die Csorsztynkalke und dann die Radiolarien führenden Kalke der Tithonstufe abgesetzt haben. Das Neokom tritt auch hier in Form von Mergel auf, über ihm liegt Schieferton und Sandstein (Sphärosideritenmergelgruppe der Wiener Geologen). (Siehe die Tafel.)

Parallelisierung der im Gebiete der Kerngebirge und der Klippen auftretenden Bildungen.

Alter der Bildungen	Zone der Kerngebirge		Klippenzone	
	Strandfazies (UHLIGS hochtatische Fazies)	Flachseefazies (UHLIGS subtatische Fazies)	Flachseefazies	
Kreide	?	Schieferten u. Sandstein (Sphärosideriten- mergelgruppe der Wiener Geologen) Neokommergel	Schieferten u. Sandstein (Sphärosideriten- mergelgruppe der Wiener Geologen) Neokommergel	
Jura	Hellgrauer, plattiger, stellenweise hornsteiniger Kalkstein	Roter und grünlicher Kalkstein	Roter Radiolarien-Tithon (?) Kalkstein	
		Hornsteinkalk	Rote Csorsztyner (?) Knollenkalke	
		Fleckenmergel	Roter Crinoiden-Kalk- stein (obere Partie mittlerer Dogger)	
		Grestener Schichten	Grestener Schichten	Grauer Brachiopoden- kalk (β Lias)
Trias	Obere	Kössener Schichten ?	Kössener Schichten	Kössener Schichten
		Bunter Keuper	Bunter Keuper mit in den oberen Partien abge- lagerten Dolomitbänken	Grauer Dolomit
		?	Keuperdolomit Lunzer Schichten	?
	Mittlere	Dolomit	Dolomit	?
	Untere	Roter Schieferton	?	?
Perm	Quarkonglomerat und Sandstein	Quarzsandstein	?	
Praeperm	Gneis, Granit und Pegmatit	Gneis ?	?	

Anhang.

Zum Schluß einige Worte über die in meinem Aufnahmegebiete vorkommenden nutzbaren Materialien, Quellen und die von volkswirtschaftlichem Standpunkte wichtigste Vegetation. Da ich in meinem vorjährigen Berichte hiervon keine Erwähnung gemacht habe, soll sich dies auch auf mein im vorigen Jahre begangenes Gebiet erstrecken.

Nutzbare Materialien. In Nyitrafenyves kommen im Gneis in Verbindung mit Amphiboliten Gold-Silber führende pyritische und galeitische Erze vor, die einst gewonnen wurden. Gegenwärtig entfällt der größte Teil jenes Gebietes auf Freischurftterrain. Bedauerlicherweise ist von den primitiven Arbeiten, die vornehmlich auf das Aufrühren der längst aufgelassenen und in Abbau gestandenen Gänge gerichtet sind, nicht viel zu erwarten. Der bei Kremen, WSW-lich von Villabánya zutage tretende permische Quarzit wird abgebaut und in der Villabányaer Glashütte verwendet. In Bélapataka wird der im unteren Abschnitte des Skripova vorkommende dunkelgraue mitteltriadische Kalkstein zum Kalkbrennen verwendet und liefert einen vorzüglichen Kalk; zu diesem Zweck wird auch der mitteltriadische Dolomit verwendet. Aus dem letzteren brannte man auch in der Gemarkung von Villabánya einen Kalk von jedenfalls sehr minderer Qualität, worauf die aufgelassenen primitiven Kalköfen im unteren Abschnitte der Zljechovska Dolina hinweisen. Außerdem wird der mitteltriadische, samt dem obertriadischen Dolomit auch zur Beschotterung der Straßenkörper benützt. Von den beschriebenen Formationen werden noch die kalkigeren Bänke des Neokommergels in den Gemarkungen von Csicsmány und Zsolt für Bauzwecke gewonnen. Der Neokommergel an diesen Punkte wäre vorteilhaft zum Zementbrennen verwendbar und die große Menge desselben könnte den Bedarf einer in modernster Weise eingerichteten Zementfabrik auf unabsehbare Zeit decken. Leider kann indessen wegen der großen Entfernung von der Eisenbahn vorläufig an eine solche Verwertung nicht gedacht werden. Der Kalkstein der Triasdecke ist ebenfalls zum Kalkbrennen sehr gut geeignet.

Quellen. Die Quellen spielen auf dem von mir begangenen Gebiete eine sehr bedeutende Rolle. Mehrere Gemeinden decken ihren Wasserbedarf aus diesen, da die Gewinnung von Wasser mit Hilfe von Brunnen keinen rechten Erfolg hat. So grub man im Hofe der staatlichen Volksschule in Nyitrafenyves einen Brunnen und war das von den umgebenden kleinen Bächen demselben zufließende Wasser, da es auf dem kurzen Wege nicht recht filtriert werden konnte, völlig ungenießbar. Infolgedessen benützt die Gemeinde das Quellenwasser zum Trinken. Dasselbe

ist auch in Csavajó, Villabánya, Zsolt, Kaszaróna und anderen Ortschaften der Fall.

Quellenwasser entspringt fast aus jeder Formation, doch ist dessen Qualität hinsichtlich der Trinkbarkeit sehr veränderlich. Das Wasser der an Gneis gebundenen Quellen ist wohl ein wenig bitterlich, jedoch genießbar. Sehr gute Wässer entspringen aus den Dolomiten, aus den Grestener Schichten, sowie aus dem Kalkstein der Triasdecke, und die am sorgfältigsten gepflegten und am besten gefassten Quellen finden wir gerade an diese gebunden. An mehreren Punkten sickert Wasser auch aus dem bunten Keuper hervor, doch ist dieses ungenießbar. Von weniger gutem Geschmack sind auch die aus dem Neokommernergel entspringenden Quellwässer. Im Schiefertone und Sandstein der Kreide findet man stellenweise Quellen mit genießbarem Wasser, insbesondere wenn deren Sammelgebiet in den Sandstein fällt.

Von geologischem Standpunkte konnte ich die Quellen in zwei Gruppen teilen, nämlich in Schichten- und in tektonische Quellen. Die meisten derselben sind Schichtenquellen und insbesondere haben die aus der Triasdecke entspringenden ein gutes Wasser. Im oberen Abschnitte des Luchatales bricht neben der Straße, an einer Verwerfung, eine Quelle hervor, deren Wasserbereich sich auf den unterliassischen Brachiopodenkalk beschränkt (Fig. 5).

Vegetation. In der Umgebung von Kovácspalota und Nyitrafenyves finden wir auf dem Gneis, Granit und Pegmatit herrliche Fichtenwälder, obwohl man bei Nyitrafenyves die flacheren Bergrücken und sanfter geneigten Abhänge auch zu landwirtschaftlichen Zwecken verwendet. Auf dem Dolomit und dem Triasdeckenkalk gedeihen sehr schöne Buchenbestände, während der Graswuchs auf dem bunten Keuper gewöhnlich für Wiesen oder als Weide dient. Sehr reich ist der Graswuchs auf den Grestener Schichten, die samt den Bildungen der Sphärosideritenmergel der Wiener Geologen flachere Landschaftsformen geben und auch für Ackerbau geeignet sind. Interessant ist es, daß die einzelnen Gemeinden (Csavajó, Bélapataka, Csicsmány, Zsolt, Kaszaróna) gerade auf diesen Formationen entstanden sind und daß auch die einzelnen Rodeländer in Bélapataka auf diesen liegen. Der Fleckenmergel und der Neokommernergel ist entweder mit Wald bestanden, oder mit Gras bewachsen. Der Graswuchs wird für Wiesen oder als Weide verwendet.

10. Beiträge zur Geologie der Umgebung von Németspróna.

(Bericht über die geologischen Aufnahmen im Jahre 1915.)

Von Dr. Gy. VIGH.

(Mit den Tafeln 1—11.)

Meine geologischen Aufnahmen begann ich in der Gemeinde Nyitrafő (Gajdel), meine vorjährigen Aufnahmen somit unmittelbar fortsetzend. Zunächst versuchte ich die Lagerungsverhältnisse der zerrissenen Fetzen der Schichten, die entlang der auch nach dem Absinken des kristallinen Kernes der Mala-Magura im Norden weiter verlaufenden Bruchlinie stark gestaut sind, zu klären, sodann aber ging ich im W das Gebiet zwischen dem Nyitra- und Tuzsinatal ab. Hier schloß sich Dr. K. KULCSÁR mir an, — der damals im Gebiet von Nyitrafenyves (Chvojnica, Fundstollen) die Reambulierung durchführte und dessen Arbeitsgebiet im Tuzsinatal an meines grenzt — um das Grenzgebiet wegen der Einheitlichkeit der Aufnahme gemeinsam mit mir zu begehen. Sodann untersuchte ich die Umgebung von Németspróna. Meine Aufnahmen dehnte ich des Zusammenhanges wegen auf den auch von VERTERS schon kartierten schmalen W-lichen Rand des Zsjár aus, nach Weisung des Herrn Direktor L. v. LÓCZY untersuchte ich darauf vorläufig nur den zum Komitat Nyitra gehörenden Teil des kristallinen Kernes des Zsjárgebirges eingehend, endlich untersuchte ich die Ablagerungen der bis Németspróna reichenden Bucht des Beckens von Nyitra bis nach Privigye und nach E bis Nyitratormás (Chrenóc), wo ich wegen der Kürze der Zeit nur noch einige Orientierungstouren unternehmen konnte.

Die stratigraphischen Verhältnisse.

Da ich in meinem vorjährigen Bericht¹⁾ die stratigraphischen Verhältnisse des aufgenommenen Gebietes, die Bildungen der verschiedenen

¹⁾ J. VIGH: Geologische Beobachtungen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Turóc und Trencsén. Jahresbericht d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

Zeitalter eingehend behandelt habe, beschränke ich mich im Folgenden — da zum großen Teil dieselben Bildungen auch die heuer begangene Gebirgsgegend aufbauen — auf die hier neu auftretenden Bildungen, oder auf neue Beobachtungen über die schon erwähnten.

Metamorphe Gesteine und Granit.

Der aus kristallinen Gesteinen aufgebaute Kern der Mala Magura, der im S eine Breite von 7—8 Km erreicht, wird NE-lich des Tales von Nyitrafenyves (Chvojnic) plötzlich viel schmaler und verläuft in langgestreckter Keilform zwischen die ihn im N begleitenden Züge aus Sedimentgesteinen und jene des Zsjárgebirges, die von E her über Nyitrafő (Gajdel) hinaus reichen. Diese Sedimentzüge grenzen entlang der E-lichen Bruchlinie der Mala Magura an jene dieses Gebirges. Dieser kristallinische Zug ragt steil, bald flacher ansteigend scharf abgegrenzt aus der flachen Oberfläche der am W-Rand der Bucht von Nemetpróna schwach geneigten, breiten, gegen die Mitte des Beckens niedriger werdenden, quergerichteten Rücken, Schuttkegel auf. Seine Abhänge sind durch mehr-weniger tief eingeschnittene, dicht neben einander verlaufende, kleinere-größere Täler gegliedert. Der Fuß des steilen Abhanges ist gleichzeitig auch die Grenze der Verbreitung des kristallinischen Grundgebirge aufbauenden Gneises und Granites nach E, obwohl sie stellenweise — wie auf den von Kovácspalota (Tuzsina, Schmittshaj) nach N verlaufenden Rücken — sich auch über den Fuß des Abhanges hinaus erstrecken und unmerklich in die flache Oberfläche der auf das Grundgebirge sich stützenden, abgeflachte Rücken aufbauenden mesozoischen Bildungen übergehen.

Gneis und Granit bilden diesen Zug. In ihrer Verteilung kann — wenigstens in dem bisher begangenen Gebiet — keinerlei Gesetzmäßigkeit beobachtet werden. Eine deutlich ausgebildete Gneishülle und eine in der Mitte entlang laufende, gleichsam den Rücken des ganzen Gebirges bildende Granitachse¹⁾ kann hier — N-lich des Tales von Nyitrafenyves — nicht unterschieden werden. Auch jene Behauptung ČERMAK's „ . . . im Norden . . . am Ausgange des Kristallinischen ist der Granit unmittelbar, ohne eine Umhüllung von Gneis bloßgelegt“ sehe ich nicht als erwiesen an. Tatsächlich umgibt den manchmal auch in größeren Massen auftretenden Granit nicht in allen Fällen von allen Seiten Gneis,

1) J. ČERMAK: Die Umgebung von Deutsch-Proben an der Neutra mit dem Zjár und Malá-Magura-Gebirge. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanst. Wien. 1886. Bd. 16. pag. 135.

dagegen kann auch nicht behauptet werden, daß im N-lichen Teil nur Granit ohne Gneis zu beobachten wäre. Dies beobachteten auch STACHE¹⁾ und VETTERS²⁾ schon, die auf ihren Karten den Gneis in den N-lichen Teilen auch schon ausschieden, aber noch immer nicht in solcher Ausdehnung, als er sich tatsächlich findet. Ebenso schreibt SCHRÉTER dem Granit in diesem Gebiet eine zu große Rolle zu, obwohl er mit VETTERS im Allgemeinen übereinstimmend an mehreren Orten den Gneis und die in ihm auftretenden größeren Granitintrusionen angibt, doch gibt auch er schon auf der linken Seite des Nyitratales mit Ausnahme eines Punktes nur Granit an. Doch dürfen wir auch jene Bemerkung dieser Geologen nicht außer Acht lassen, daß es wegen Mangel an Aufschlüssen und wegen der dichten Vegetation unmöglich — aber auch unnötig — ist, die zahlreichen und ohne jede Gesetzmäßigkeit auftretenden Granit- und Gneisflecke von unregelmäßiger Ausdehnung besonders zu kartieren.

Auf der Kartenbeilage meines vorjährigen Berichtes habe auch ich den Granit in größerer Ausdehnung angegeben als der Wirklichkeit entspricht, wie ich während meiner diesjährigen Detailaufnahmen erkannte. Meinen Beobachtungen zufolge durchsetzen die mehr-weniger mächtigen Aplit-, Pegmatit- und Granitadern, Gänge und Apophysen den Gneis nicht nur entlang seiner Schieferung, sondern kreuz und quer, selbst gegenseitig sich kreuzend. Die größeren-kleineren unregelmäßig geformten Granitstücke, Intrusionen sind ohne jede Gesetzmäßigkeit verteilt, oder finden sich besonders am NW-lichen Rand des Gneises, wo sie unmittelbar die Schichten des aufgelagerten permischen Sandsteines und Konglomerates berühren, ohne daß Gneis zwischengelagert wäre. Das Ganze erweckt den Eindruck, als ob die von den Wienern am SE-lichen Rand des kristallinen Kernes nachgewiesene Gneishülle bis hierher reichen würde und die auf diesem Gebiet zu beobachtenden größeren Granitmassen auch nur einzelne dieser Hülle angehörende größere Intrusionen wären, nicht aber zur zentralen Achse gehörende, von dieser nur abgerissene, oder mit ihr eventuell unmittelbar zusammenhängende Teile.

Wie wir schon erwähnten, bilden den kristallinen Zug kristallinische Schiefer (hauptsächlich Gneis) und Granit. Der Gneis, den die Granitintrusion auch in seiner Struktur stark verändert hat (in den meisten Dünnschliffen sind die Glimmerplättchen ohne jede Ordnung, zu

1) G. STACHE: Geologische Aufnahmen im Gebiete des oberen Neutralfusses und der Bergstadt Kremnitz. — Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 1885. Bd. 15, pag. 300.

2) VETTERS: Geologie des Zjargebirges und des angrenzenden Teiles der Malá-Magura im Oberungarn. — Denksch. d. k. Akad. Bd. 85. pag. 5.

kleinen Fetzen zerrissen zwischen die ebenfalls zerdrückten Feldspat- und Quarzkörner eingekeilt), ist sehr verschiedenartig. Es kommt teils dunkel-, teils hellgrauer, feiner geschieferter, gewöhnlich biotithaltiger Gneis, doch — wie im Tal von Nyitrafenyves — auch amphibolführender¹⁾ Gneis (?) vor, außerdem gehört auch zweiglimmeriger Gneis nicht zu den Seltenheiten, wie ich mich bei flüchtigem Durchsehen der Dünnschliffe überzeugte. Manchmal ist er so feinkörnig, daß seine Schichtung fast vollständig verschwindet.

Der Biotit ist schwarz, verwittert braun; er tritt in kleineren oder größeren dünnen Schuppen auf und ist den Quarz- und Feldspatkörnern gegenüber im Übergewicht. Der Feldspat, der ähnlich kleinkörnig und gewöhnlich stark verwittert ist, tritt nur im Querbruch zwischen dem Glimmer hervor. Der Feldspat und Quarz ist im Gneis so fein geschiefert und kleinkörnig, daß sie infolge der Verwitterung des Feldspates auch mit der Lupe nicht immer unterschieden werden können. Hierauf ist auch mein vorjähriger Irrtum zurückzuführen, als ich auf Grund einfacher makroskopischer Untersuchung den große Biotitschuppen enthaltenden Gneis der Mala Magura für Glimmerschiefer hielt. Die nunmehr durchgeführten mikroskopischen Untersuchungen haben ergeben, daß wir es hier sicher mit Gneis zu tun haben.

Der Gneis kommt — abgesehen von der im Tal von Nyitrafenyves auftretenden, in der Fußnote erwähnten Art und dem normalen Gneisvorkommen — in größerer Masse auf den Abhängen des Flössel, im Kirchengrund und auf seinen beiderseitigen Rücken, im Gretschengrund und am N-lichen Saum des NE-lichen Endes des kristallinen Zuges vor.

Das Vorkommen im Gretschengrund ist vollkommen isoliert. Zwischen Sedimentgesteine: Triasdolomit, Grestener graue Mergel und Schiefer und zum Teil Permkonglomerate eingekeilt, kommt er zu beiden

1) Ich gebrauche diese Bezeichnung nur bedingungsweise, da eingehende makroskopische und mikroskopische Untersuchungen mir noch fehlen. Die Amphibole nämlich, die dies Gestein fast ausschließlich zusammensetzen, sind nicht grün, wie bei Amphibolgneis, den Amphiboliten, sondern braun durchscheinend, was eher auf Hornblendit, Amphibolfels deutet. Dies amphibolhaltige Gestein zieht sich auf der linken Seite des Tales von Nyitrafenyves entlang, über dem Dorf von der beim Schweshäusel-Tal stehenden kleinen Kapelle bis zum Weitengrund, einzelne Fetzen sind sogar am südlichen Ende des Pfaffenstollen noch zu beobachten. In ihm sind auch die Erzgänge (Pyrit, Chalkopyrit, silberhaltiger Galenit, Sphalerit, und laut Mitteilungen des Arztes von Nemetpróna Dr. FILKORN nach in Selmecbánya durchgeführten Analysen auch etwas Gold und Silber, nach welchen er auch jetzt forscht), die früher abgebaut wurden und aus ihm dürfte auch das Gold stammen, das in früheren Zeiten aus dem angehäuften Schotter des am Ausgang des Tales abgelagerten Schuttkegels gewaschen wurde. Siehe ČERMÁK I. c. pag. 142.)

Seiten im unteren Abschnitt des Gretschengrundes vor, besonders auf den linkseitigen, vom Kirchberg ausgehenden flachen Rücken, bis ins Tuzsinatal hinabreichend.

Der Granit der Mala Magura ist feinkörnig, überwiegend Biotitgranit, Granitit. Hier und da ist der zweiglimmerige, zweifeldspatige, der eigentliche Granit ausgebildet (z. B. im Nyitra-Tal, im Kirchgrund). Auch der helle, fast weiße Muskovitgranit ist nicht selten (im Gleisengrund und auf seinem N-lichen Rücken, im unteren Abschnitt des Kohlengrundes, wo er auch etwas granulitartig ist, sowie an zahlreichen anderen Punkten).

Ebenfalls klein- oder mittelkörnig sind auch die Granitadern und Gänge, während die Pegmatite mittel- oder meistens feinkörnig sind. 1,5—2 cm große Muskovitplatten und mehrere cm lange Feldspatkristalle sind sehr häufig. Die feinkörnigen, an Quarz reicheren Pegmatite sind granathaltig, so im Nyitrat in der Gegend des Gleisengrundes, im unteren Abschnitt des Kohlengrundes, wo auch der oben erwähnte granulitartige Granit Granaten enthält.

Weiße oder gelbliche, feinkörnige, dichte Aplitadern durchsetzen sowohl den Gneis, als auch den Granit.

Anders sind die Verhältnisse in der kristallinen Masse des Zsjargebirges. Die Geologen, die bisher dort gearbeitet haben: STUR,¹⁾ STACHE,²⁾ ČERMÁK,³⁾ VETTERS⁴⁾ erwähnten schon eine Eigenart, durch die dieses Gebiet von den übrigen Kerngebirgen abweicht, daß es nämlich hauptsächlich von Granit aufgebaut wird und nur an seinem südlichen Ende und auch dort nur an dessen westlichen Saum mit denen der Mala Magura vollständig übereinstimmende schieferige, serizitische Arten von Gneis und Granit vorkommen.

Der Granit ist im allgemeinen grob, feinkörnig, besonders die Feldspate sind ungewöhnlich groß, wodurch an mehreren Orten die Struktur gleichsam porphyrisch wird. Die 2, 3, sogar 4 cm langen Feldspate — gelblich-weiße Orthoklase, einfache Kristalle, oder seltener Karlsbader Zwillinge⁵⁾ — sind gewöhnlich idiomorph, vollständig ausgebildet und aus dem auch sonst schon verwitterten Granit leicht zu befreien. Während der Biotitgranit in den weiter nördlich liegenden isolierten Vorkommen (Felsöpróna [Majzel], Tótpróna) klein, gleichmäßig körnig ist, enthält er in der Umgebung von Visegrád, entlang der Landstraße Tótpróna-

¹⁾ STUR: Aufnahmen im Wassergebiet d. Waag und Neutra. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XI.

²⁾, ³⁾, ⁴⁾, l. c.

⁵⁾ VETTERS erwähnt das Vorkommen der Zwillingkristalle nur auf Grund der Daten von STACHE und ČERMÁK.

Nádasér und im allgemeinen in seinen südlicheren Vorkommen ähnlich schöne und große Feldspate wie der Muskovitgranit. Aus ihm stammen die N-lich der Ruinen des früheren Wirtshauses Na Zsjári¹⁾ die am Weg auf dem südlichen Hang des Vrch Stari hai (629 m), die am Weg des Orenovo-Rückens und noch an mehreren Orten gesammelten schönen Kristalle.

Innerhalb des im oberen Teil des Orenovo-Rückens vorkommenden Biotitgranites können wir einzelne dunkle, überwiegend aus Biotitglimmer bestehende Nester, Adern beobachten. Dies sind magmatische Ausscheidungen, in denen die Biotitschuppen sich anreicherten, zwischen welchen nur wenige und kleine Feldspatkörner sich finden. Schieferung, oder irgend eine Schichtung beobachtete ich in ihm nicht.

In der Verteilung des Muskovit- und Biotitgranites beobachtete ich bisher keinerlei Gesetzmäßigkeit, Regelmäßigkeit. So viel ist sicher, daß der Muskovitgranit am Aufbau des Zsjárgebirges eine größere Rolle spielt, als in der Mala Magura. In größerer Ausdehnung fand ich ihn auf dem Opaleni vrch, dem Miszarszko (787 m), an den Hängen über Kiscsóta (Mala Čauša) und auf dem nördlicheren Zweig des vom Miszarszko nach SW verlaufenden Rückens.

Auch den Granit des Zsjár durchsetzen kreuz und quer verlaufende, verschiedene Dicke erreichende klein- oder großkörnige Pegmatit- und Aplitadern und Gänge.

Der Granit des Zsjár ist hoch verwittert. Seine flachen, breitrückigen Grate, seine Hänge deckt mächtiger Granitgrus, den die dichte Bewaldung zurückhält. Frischen, oder den Umständen entsprechend wenigstens weniger verwitterten Granit findet man nur auf ein-zwei häufiger benützten, alten, durch das abfließende Regenwasser ständig gereinigten, vertieften, stark eingeschnittenen Waldwegen oder in den neueren noch nicht verschütteten Wasserrissen der von den Hängen der Hauptwasserscheide ausgehenden steilen Talköpfe.

Der vom SW-lichen Saum des Zsjárgebirges erwähnte Biotitgneis, körnige Gneis und die schieferigen, serizitischen Arten des Granites liegen außerhalb der Grenzen des im Sommer begangenen Gebietes und die Untersuchung dieser kommt erst im nächsten Jahr an die Reihe.

1) Ausser STUR erwähnen auch schon die übrigen Forscher diesen Punkt als guten Fundort schön ausgebildeter Feldspatkristalle.

Sedimentbildungen.

Perm. In unveränderter petrographischer Ausbildung schmiegt sich der aus Quarzsandstein und Konglomerat bestehende Permzug unmittelbar an den N-lichen Hang des kristallinen Kernes auch in dem heuer begangenen Gebiet.

Der vom Holzgrund nach SW ohne Unterbrechung verlaufende Zug bricht am Nickelskopf (978 m) ab. Eine abgerissene — ungefähr drei-viertel Km lange und 200—250 m breite — Scholle deckt isoliert den Kamm des südlich vom Kirchgrund verlaufenden Rückens mit einem Fallen von 30—50° nach 1^h diskordant auf den — wenn auch ähnlich einfallenden — Gneisschichten liegend. Auf den Hängen des Kirchgrundes fehlen die Permschichten und treten erst am Ende des SW-lichen Grates des Kirchberges, in der Umgebung der Kote 738 m wieder auf, einen zackigen, felsigen, steilen Grat bildend. Sie fallen unter 45° nach N. Die Lagerung ist auch hier diskordant (durch die Überschiebung hervorgerufen) und im N-lichen Verlauf des Rückens auf dem Hang gegen den Kirchgrund zu — wo wir das Auftreten dieser Bildungen erwarten könnten — fehlen sie zwischen den Grestener Schichten, die den oberen Teil des Rückens bilden, und dem Gneis schon wieder. Diese Schichten sind auch in dem W-lich folgenden kurzen, kleinen Tal zerrissen, oder stark erodiert (eher das erstere!), während sie auf dem rechten Grat mit einem Fallen von 65° nach N zwischen den Gneis und die Grestener Schichten sich einkleinen.

Der Permzug verläuft durch das Kovácspalotaer (Tuzsinaer) Tal — ständig steil nach N fallend — auf die kleine aufragende Kuppe des Kohlberg, und zieht sich von hier mit wiederholter Unterbrechung in einem ungefähr 150—200 m breiten Streifen über die zwei niederen Kuppen des Haidlberg nach SW, in dem ersten Antiklinalzug das Liegende der unter den Triasschichten in mehr-weniger großen Mächtigkeit auftretenden Grestener Schichten bildend.

Ein einem diapirartigen Aufbruch ähnliches, isoliertes Vorkommen liegt im Gretschengrund. Es liegt auf der N-lichen Seite des hier zutage tretenden Gneis unter 60—65° nach NNE 23^h fallend und E—W-lich streichend, stark eingekeilt zwischen die mesozoischen Bildungen und im Zuge dieser starke Störungen hervorrufend. Im mittleren Abschnitt des Gretschengrundes, bei der plötzlichen Verengung bildet es den abgekehrten Stirnteil des mittleren Nebenrückens des Kirchberg—Nickelskopf—Grates. Es greift auch auf den S-lichen Hang des Zobler über, wo es schmaler wird und nach W beim ersten kleinen Nebental auch auskeilt.

Schließlich durchquerte ich während der Begehung der Bucht von Németspróna und im Zusammenhang damit des W-lichen Randes des Zsjár wiederholt den SW-lichen Teil des — des ähnlich auf Granit liegenden — Permsuges des Zsjárgebirges. Auf dem Stari Hai (629 m) Grat und dessen NW-lichem Hang beginnend verläuft er auf dem W-lichen Hang des Mali Visehrád in N-licher Richtung, ständig nach NW fallend, in zahlreichen — durch ungefähr parallel verlaufende Brüche gegliederten, mit einander jedoch im Zusammenhang gebliebenen — Schollen bis zur Höhe des Visehrád. Bald tritt er isoliert im oberen Teil des Tales von Felsöpróna (Majzel) zusammen mit Granit auf und auf dem Grat des Mali Visehrád, woher er — VETTERS Aufnahme zufolge — bis an den Rand des Turócer Beckens verläuft.

Mesozoikum. Untere Trias. Im oberen Teil des permischen Quarzsandsteines und Konglomerates beobachtete ich auch in diesem Jahr die schon in früheren Jahren und auch von den früheren Geologen beobachteten roten schieferigen Sandsteine — die wir in die untere Trias verlegend als den Werfener Schichten äquivalent auffassten. So beobachtete ich sie in dem südlich der 848 m Kuppe des Grates zwischen dem oberen Nyitratál—Kohlengrund liegenden Sattel, im Kühgrund, im Hangenden der südlich des Nickelskopf liegenden und oben erwähnten isolierten permischen Sandsteinschichten auf der Wiese im kleinen Sattel, auf dem Kirchberggrat zwischen Sandstein und Dolomit, ferner kommen sie auch auf dem — schon zum Gebiet des Dr. KULCSÁR gehörenden — Haidlberg und dem Grat des Pfaffenstollen vor. An den drei ersten Orten folgt über diesen Dolomit, an den letzteren jedoch der Grestener Schichtenkomplex.

Mittlere Trias. In dem W-lich des Nyitraer Tales liegenden Gebiet, sowie in dem bis Németspróna reichenden — von mir begangenen — Teil des Zsjárgebirges bilden Dolomite, Kalksteine die mittlere Trias und einen Teil der oberen Trias.

In dem westlich des Nyitraer Tales liegenden Gebiet zeigt der triadische dunkle Kalk und Dolomit den gewohnten und schon in meinem vorigen Jahresbericht beschriebenen Charakter.

Am westlichen Rand des Zsjárgebirges im Gebiet von Németspróna, Felsö- und Kispróna, sowie Szolka fand ich sie in abweichender Ausbildung. Hier auf dem Galgenberg¹⁾ (auf dem Verbindungsweg zwischen Némets- und Felsöpróna, auf dem am Grat nach N verlaufenden Weg und in dem nördlich der Kapelle einschneidenden, von kleinen Wasser-

¹⁾ Ich meine den auf der Karte 1: 75,000 angegebenen Galgenberg, den VETTERS Weinberg und Blauhübel nennt, die Benennung auf der Militärkarte als falsch bezeichnend.

rissen zerschnittenen Tal), auf dem nach W verlaufenden Grat des Kri-zika vrch und auf dem gegen Kispróna verlaufenden 392 m hohen Neben-grat des Stari Hai liegt zwischen dunkelgrauen, stellenweise zu aschen-artigem Staub zerfallenden Dolomit, mit dessen Bänken wechsellagernd, dem Keupermergel auffallend gleichender gelber, bald gelblichroter, an anderen Stellen wieder gelblich-rostfarbener, schieferiger Tonmergel in großer Ausdehnung. Über diesem mit dem Mergel wechsellagernden Do-lomit liegt bei der Mündung des linken kleinen Seitentales in dem mitt-leren Abschnitt des Massengrundes verhältnismäßig mächtig entwickelter Lunzer Sandstein und grauer Schiefer, ein sicherer Beweis dafür, daß der erwähnte Dolomit und gelbe schieferige Mergel einem tieferen Hori-zont angehört als der Lunzer Sandstein, somit nicht identifiziert werden darf mit den Keuperschichten, wie VETTERS dies tat.

Jedoch nicht nur die wechselnde Zwischenlagerung — die in diesem sehr stark gefalteten Gebiet auch tektonischen Ursprungs sein könnte — spricht dagegen, daß die fraglichen Schichten zum Keuper gehören, son-derne auch petrographische und andere Merkmale.

Wir wissen, daß auch die Keupermergelschichten mit Dolomitbän-ken wechsellagern, die manchmal eine ziemliche Mächtigkeit erreichen, doch sind diese von nicht zu verkennender abweichender Ausbildung, als die hier auftretenden mit gelbem Mergel wechsellagernden Dolomit-bänke. Das Material dieser mit Mergelschichten wechsellagernden Do-lomitbänke gleicht nämlich — wie ich schon oben erwähnte — vollständig dem Material des dunkelgrauen Dolomites in ihrem Liegenden. Es ist dies derselbe dunkelgraue, zu aschenartigem Staub zerfallende Dolomit, wie der, welcher in zusammenhängender gleichmäßiger Masse die tieferen Schichten aufbaut. Dies ist schön zu beobachten in dem erwähnten klei-nen E-lichen Tal des Galgenberges, wo an den scharfen Kämmen der linkseitigen Wasserrisse der zu Grus zerfallende dunkelgraue Dolomit und gelbe oder rötliche Mergel eine ebene Oberfläche bilden, nicht so wie die Keuperschichten, zwischen welchen die härteren Dolomitschichten aus den weicheren Mergelschichten hervorragen.

Herr Direktor L. v. Lóczy äußerte gelegentlich eines gemeinsamen Ausfluges in dieses Gebiet, daß die erwähnten Schichten auffallend der im Inovecgebirge, im Királyerdő, im südlichen Bihar und im westlichen Teil des Hegyes (Komitat Arad) vorkommenden ähnlichen Schichtgruppe gleichen. Der gelbe Mergel dieser Schichtgruppe enthält an den zwei letzteren Orten *Daonellen* und vertritt seiner Meinung nach den unteren Horizont der oberen Trias.

Im Inovecgebirge und im Zs.jár wurden bisher im gelben schiefe-ri-gen Mergel keine Versteinerungen gefunden. In Ermangelung von Ver-

steinerungen fehlt demnach jede sichere Stütze zur Bestimmung ihres Alters. Sie sind älter als die Schichtgruppe des Lunzer Sandsteines, gehören demnach in den oberen Horizont der mittleren Trias, oder in den unteren Horizont der oberen Trias. Wenn während den später durchzuführenden genauen Untersuchungen Versteinerungen gefunden werden, wird auch ihr genaues Alter bestimmt werden können.

Zu erwähnen wäre noch, daß die bisher nur an Grestener und Küssener Kalken beobachtete oolithische Struktur auch am Dolomit des Masengrundes zu beobachten ist.

Der Dolomit und Kalkstein erwies sich auch in dem jetzt begangenen Gebiet im allgemeinen als fossilifer. Nur in dem an der nördlichsten kleinen Kuppe des Gerstberg—Nickelskopf—Rückens vorkommenden Kalk fand ich fossilführende Schichten, in denen dünnschalige Brachiopoden, Schnecken, Muschelbruchstücke neben schlecht erhaltenen Foraminiferen (*Bigennerina* ? sp.) vorkommen und in dem am rechtsseitigen Grat des Steingrabens auftretenden dunkelgrauen Kalk — der übrigens mit dem obigen Vorkommen zum selben Zug gehört — fand ich eigenartige, an Versteinerungen erinnernde, teils verkieselte Auswitterungen, die jedoch so sehr kristallisiert sind, daß sie auch im Dünnschliff keinerlei Struktur zeigen, ihre Bestimmung daher nicht möglich ist. Im Dünnschliff des Kalksteines beobachtete ich Foraminiferen und Querschnitte kleiner Schnecken:

Die meist in Verbindung mit Dolomit und Kalkstein vorkommenden zelligen Kalke, Dolomite und „Dolomitasche“ erreichen auch in dem heuer begangenen Gebiet eine große Ausdehnung. Über ihren Ursprung bin ich aber noch immer im Zweifel, denn wenn auch Erscheinungen zu beobachten sind, aus denen auf die umgestaltende Wirkung heißer Quellen geschlossen werden kann, fehlen doch auch solche nicht, die an die in der oberen Trias, im Keuper Deutschlands und im Raibler Horizont der alpinen Trias vorkommenden zelligen Kalke, Dolomite und an die mit diesen auftretende „Dolomitasche“ erinnern. An letztere erinnert besonders die regionale Verbreitung dieser Bildung, das verhältnismäßig seltene Vorkommen von Quellablagerungen und ihr ausschließlich an bestimmte Bildungen — Dolomit, Kalkstein, Keupermergel — gebundenes Vorkommen. Auch ČERMÁK¹⁾ erwähnt diese Schichten von der Grenze zwischen Dolomit und Keuper, und bemerkt über sie nur, daß sie der an der Perm-Triasgrenze vorkommenden „Rauchwacke“ sehr ähnlich sind.

Es kann aber andererseits nicht geleugnet werden, daß — wie ich

1) ČERMÁK: Bericht über d. geolog. Aufnahme im Gebiet des ober Neutra-Flusses und d. k. Bergstadt Kremnitz. 1864. Jahrb. d. k. k. G. Reichsanst. XV. p. 305.

erwähnte — auch Erscheinungen auftreten, die auf das einstige Vorhandensein und die Wirkung von heißen Quellen hinweisen. Solche Aufschlüsse fand ich im Sommer in der Gegend von Felsőpróna (Majzel). Hier, am östlichen Hang des Galgenberges, oberhalb des nach Németspróna führenden Weges, vor der Einmündung des Massengrundes können in langgestreckten Steinbrüchen von geringer Tiefe Bildungen beobachtet werden, die an die Rohre heißer Quellen erinnern. Der Dolomit ist hier nämlich zellig, zu aschenartigem Staub verwittert und stellenweise können auch dünne Quellenkalkschichten in einzelnen rohrförmigen Bildungen gefunden werden, wenn auch nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lagerung. An einem Ort sind seine Schichten gerade senkrecht aufgestellt.

Diese an Rohre heißer Quellen erinnernden Bildungen kommen längs einer großen Bruchlinie vor. Neben ihr, bezw. unter dem dunkelgrauen Dolomit, in dem sich die Rohre befinden, zieht sich eine aus Kalksteinstücken bestehende Breccie den Hang entlang. Diese Breccie, die fast ausschließlich aus dem — sonst hier anstehend nicht zu beobachtenden¹⁾ — Kalkstein vom Visehräder Typus besteht, halte ich für eine Reibungsbreccie (Mylonit), die an der entlang des großen Bruches entstandenen Spalte an die Oberfläche kam. Auch in dieser Breccie können zellige Partien beobachtet werden, wo nämlich die leicht zu Staub zerfallenden Dolomitmörner aus ihr schon herausgewittert sind.

Zellige, poröse Struktur ist auch innerhalb des Keupermergels zu beobachten, besonders in der Umgebung von Felsőpróna, an dem Weg, der auf dem Rücken östlich der Gemeinde nach Visehrád führt, doch beobachtete ich sie schon im vorigen Jahr auf der rechten Seite des Szlován-Tales, auf der Viniarkawiese in der Umgebung der am Waldesrand entspringenden Quelle und an anderen Orten. Diese Erscheinung erinnert wieder an die Analogie mit der Trias Deutschlands.

Oberflächenverbreitung. Die drei Züge des Triaskalkes und Dolomites, die ich im vergangenen Jahr zwischen dem Nyitratal und dem Holzgrund beobachtete, verlaufen weiter nach Westen durch das Tal von Kovácspalota (Tuzsina) nach dem Tal von Nyitrafenyves (Chvojnica).

Der erste Zug, der den permischen Quarzsandstein- und Konglomeratzug begleitet, ist nur bis zum Nickelskopf einheitlich, von dort weiter nach W können nur noch einzelne Fetzen zwischen den permischen und den unmittelbar auflagernden Grestener Schichten gefunden werden. Ein solcher — insgesamt nur einige Meter mächtiger — Fetzen liegt

¹⁾ VETTERS hält den Kalkstein von Visehrád für eine ältere Bildung als den Dolomit auf Grund der am Wolfsberg und anderen Orten beobachteten Lagerungsverhältnisse. — Es ist daher nicht ausgeschlossen daß er auch hier unter dem Dolomit liegt — in die Tiefe verworfen.

S-lich des Nickelskopf bei der an der Gratverzweigung befindlichen Umbiegung der Gemeindegrenze, ferner S-lich vom Kirchberg nördlich der Höhenkote 738. Dieselbe Beschreibung gibt auch KULCSÁR¹⁾ von der SW-lichen Fortsetzung des Zuges.

Der zweite Zug verläuft S-lich der Kote 858 des Holzriegels im Holzgrund beginnend über die linksseitigen Rücken des Steingrabens und Aschgrundes zum 913 m hohen Hügel, dann quer durch den E-lichen Hang des Gerstberg—Nickelskopf-Grates in schmalen Streifen, eingeklemt zwischen Grestener Schichten zum Nickelskopf—Kirchberg-Grat und von hier in den Grestengrund. Infolge des Aufbruches des kristallinen Kernes ist er hier unterbrochen, doch tritt er an beiden Seiten der Talmündung wieder auf, verläuft von hier über den Kohlberg in breiterem-schmälerem Zug nach SW und ist identisch mit dem zweiten Zug KULCSÁR's.

Der dritte Zug verläuft unter der am südlichen Hang des Kailigerberg—Reván-Grates befindlichen Bank quer durch „In der Kosinz“, Hörndl, dann durch den linksseitigen Grat des Kotzendele und den N-lich darauf folgenden Grat auf den S-lichen Hang des Gerstberges und von hier sehr verschmälert durch den Zobler-Grat in das Tal bei Kovácspalota, an dessen rechtem Abhang er in dem E-lich von Panszka luka liegenden kleinen Tal unter den Keupermergel taucht.

Hier endigt er, doch ist es nicht ausgeschlossen, — da wir es infolge der verwickelten tektonischen Verhältnisse und der Kürze der darauf verwendeten Zeit nicht vollständig klarlegen konnten — daß der etwas S-lich (ungefähr 200—250 m weit) ebenfalls unter Keupermergel auftauchende, einen antiklinalen Kern bildende Dolomitzug, der sich nach SW immer mehr verbreitert und in der Kuppe des Csicsermán kulminierend wieder unter jüngere Schichten taucht, die weitere Fortsetzung dieses bildet. KULCSÁR²⁾ wenigstens erwähnt dies vom westlich liegenden Gebiet als dritten Zug.

Zwischen den Nyitra- und Kovácspalotaer Tal keilt sich jedoch noch ein vierter — aus Dolomit und Kalkstein bestehender — Zug zwischen die schmalen Streifen der Keuper, Kössener und Grestener Bildungen. Zuerst tritt er auf dem Hang des linksseitigen Grates des Kotzendele-Tales zwischen Keupermergelschichten auf, dann bricht er ab und tritt von neuem erst auf dem W-lichen Hang des Gerstberg—Nickelskopf-Grates an dem 870 m hohen und dem hievon S-lich liegenden kleinen

1) KULCSÁR K.: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Csavajó, Villabánya, Csicsmány und Zsolt. Jahresbericht d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1914. S. 124—148.

2) KULCSÁR: l. c.

Grat auf, scheinbar die direkte Fortsetzung des zweiten Zuges bildend, von diesem aber durch einen schmalen Streifen Grestener Schichten getrennt. In der Mitte des Galgengrundes streicht er hinüber zu den kleinen Nebenrücken des südlichen, abgekehrten Teiles des Zobler Grates und endigt hier ausgequetscht an den permischen Schichten.

Gleichsam einen in der Tiefe verlaufenden fünften Zug bezeichnet das kleine isolierte Vorkommen, das zu beiden Seiten der nördlich vom 825 m hohen, linkseitigen Rücken des oberen Abschnittes des Kovácpalotaer Tales liegenden Talmündung, zwischen Keupermergel und Juraschichten auftritt.

Die Schichten fallen nach N und NW. Ersteres ist eher zu beiden Seiten des Nyitratales der Fall, letzteres in den westlicher liegenden Teilen. Lokal kommt jedoch auch NE-liches Fallen vor, so an der rechten Seite der Kotzendele (3—6^h), an den Kuppen des südlich von Gerstberg liegenden Rückens (1—3^h), bei der Mündung des Galgengrundes (3—4^h) etc. Auch der Fallwinkel ist sehr verschieden. In den überschobenen, überstürzten, liegenden Teilen der Falten ist der Winkel klein, kaum 10—20° (Umgebung des Nickelkopfes), an anderen Orten aber erreicht er eine Größe von 65—70° (im unteren Abschnitt des Gretschengrundes).

In das von mir begangene Randgebiet des Beckens fallen nur die letzten, abgerissenen Teile der Dolomit- und Kalkzüge des Zsjar, wo die jungen Bildungen des Beckens diese teilweise zudecken. Alle diese Vorkommen erwähnte schon VETTERS, weshalb ich sie hier nur kurz anführe. Den Galgenberg baut — in seinem oberen Teil mit zwischengelagertem Lunzer Sandstein — dunkelgrauer Dolomit auf, in seinem S-lichen Teil tritt jedoch schon dünnbankiger, dunkelgrauer Kalk auf, der am W-Hang, etwas oberhalb der Biegung des nach Szolka führenden Weges, zum Kalkbrennen in kleinen Steinbrüchen gewonnen wird. Bald verläuft er vom S-Hang des Vogelhubels über den Krizika vrch bis zum Tale Cser-tova Dolina auf den Permsandstein sich stützend, endlich taucht er auf dem S-lich liegenden 392 m hohen Rücken unter gelbem Lehm und sandigem Schotter wieder auf, an den zwei letzteren Orten mit gelbem Mergel wechsellagernd. Auf dem NE-Hang des Stari haj ist dunkelgrauer Kalk und Dolomit — zwischen permische Schichten gefaltet — zusammen mit in einem Hohlweg aufgeschlossenen, an Keupermergel erinnernden roten und grauen blätterigen Schiefer. Ein genaues Kartieren der Verhältnisse ist — wie schon VETTERS¹⁾ erwähnte — wegen der auf der topographischen Karte ganz falschen Darstellung der nördlichen Hänge des Stari haj unmöglich. Noch zwei isolierte kleine Kalkvorkommen sind zu beobach-

1) VETTERS, Geol. d. Zjargebirges.

ten; das eine bildet in der Csertova dolina die 538 m hohe Kuppe, wo es neben einem Bruch oben blieb, das andere liegt auf der Kuppe W-lich der Kote 639 des Stari haj auf permischen Schichten.

Obere Trias. Den im oberen Teil des Dolomit-Schichtkomplexes auftretenden Lunzer Sandstein — der das Alter der Schichten betreffend wenigstens eine allgemeine Orientierung ermöglicht — beobachtete ich auch jetzt an zahlreichen Orten und kann sein Vorkommen als häufig bezeichnen. Er besitzt eine verhältnismäßig geringe Mächtigkeit, weshalb es mir auch nicht gelang ihn in zusammenhängendem Zuge jetzt nachzuweisen, er ist meistens ausgequetscht. Im ersten Dolomit- und Kalkzug beobachtete ich ihn nicht. Im zweiten fand ich ihn außer dem schon in meinem vorjährigen Bericht erwähnten, auf dem Hohen Kopf vorkommenden 1.5 Km langen Streifen bei der Gabelung des Kotzendele-Tales, auf dem N-lichen Hang des Nickelskopf am Waldesrand neben dem Weg und gelegentlich einer orientierenden Exkursion, die ich in KULCSÁR's Gebiet unternahm, auf dem Grat Haidlberg-Fitzelsriegel beim N-lichen Waldesrand. Im dritten Zug kommt er auf dem linken Grat der Kotzendele sowohl im liegenden als auch im oberen Schenkel der Antiklinale, an der N-lichen Grenze des Dolomitzuges vor. In diesem kleinen Abschnitt des Zuges ist die Falte daher vollständig, nicht zerquetscht. Die Fortsetzung dieser Falte kann am Zobler beobachtet werden, bei der Wegbiegung am Waldesrand an der N-lichen Grenze des Zuges. Schließlich fand ich sowohl an der unteren Grenze des am linken Grat des Kotzendele auftretenden Abschnittes des vierten Zuges, als auch am Westhang des Nickelskopf—Gerstberg-Grates am Waldesrand, der östlich der Kote 870 liegt und in dem am Zobler-Grat liegenden Abschnitt im Wald bei der Wegkrümmung nach N je ein kurzes Stück des Streifens.

Der im Hangenden des Lunzer Sandsteines auftretende Dolomitkomplex, der sogenannte Keuperdolomit ist auch in diesem Gebiet kaum einige Meter mächtig, so sehr, daß es an vielen Orten scheint, als ob der Keupermergel unmittelbar über ihm folgen würde.

Der Keupermergel behält auch in seinem weiteren Verlauf die bisher beobachtete abwechslungsreiche Farbenpracht und seine petrographische Ausbildung, sie erreicht am Zsjár sogar ihren Höhepunkt. Schon VERTERS behandelt die — im Allgemeinen so einheitliche, im einzelnen so sehr wechselnde — Vielfarbigkeit und die petrographische Ausbildung der Schichten. Die Schichten des Keupermergels, beziehungsweise Tonschiefers wechseln mit Dolomit- und Quarzsandsteinschichten, zwischen denen, besonders bei Felsöpróna, die feinsten Übergänge beobachtet werden können, so daß die verschiedensten Gesteinstypen entstehen.

Die im vorigen Jahr in dem vom Hollundergrund—Nyitratal—

Reván-Kailigerberg-Grat begrenzten Gebiet beobachteten auseinandergerissenen Fetzen vereinigen sich in dem W-lich des Nyitratales liegenden Gebiet immer mehr zu einem zusammenhängenden Zug. Aus der schon erwähnten Tatsache, daß zwischen dem oberen Nyitra- und Kovácpalotaer Tal zwischen die drei Dolomitzüge noch ein vierter, eine sekundäre Falte bildender sich einkeilt, folgt, daß hier auch die Zahl der Keuperzüge größer sein wird, als aus dem Fetzen des E-lich liegenden Gebietes gefolgert werden kann, oder als KULCSÁR in dem westlicher liegenden Gebiet nachweisen konnte.

Den vom kristallinen Kern gerechnet ersten Zug bezeichnen nur Fetzen, die auf dem Holzriegel, auf dem Grat zwischen Kohlengrund—Nyitratal, im oberen Abschnitt des Aschengrundes und S-lich vom Nickelskopf (wo auch der kleine Dolomitzug liegt) eingekeilt zwischen den Dolomit und die Grestener Schichten vorkommen und außer dem rechtseitigen Fetzen des Kohlengrundes, nur aus Quarzsandstein von permischem Typus bestehen.

Den zweiten Dolomitzug begleiten an seiner N-lichen Seite in eine Synklinale gefaltet die Fetzen von zwei (2. und 3.) Keupermergel-Züge bis zum Kovácpalotaer Tal. Sie verlaufen vom Hohen Kopf über den rechtseitigen Grat des Steingrundes zum Fuß des Hörndl, von hier in die Kotzendele, wo sie infolge der Einkeilung des schon erwähnten vierten Dolomitzuges als antiklinaler Kern zu sekundären Synklinalen gefaltet in vier Streifen mehr-weniger nur in der Kotzendele neben einander ausgebildet sind, in ihrem weiteren Verlauf sind sie mehr-weniger ausgequetscht. Die beiden südlichen Zweige, die infolge der Gabelung des zweiten Zuges des Hohen Kopf entstanden, sind sehr schwach ausgebildet und auf der im oberen Abschnitt des Kotzendele-Tales liegenden Wiese ausgeilend, verläuft nur der eine am nördlichen Hang des Nickelskopf weiter, woher er über den 775 m hohen Grat des Grestchengrundes bis zum Galgengrund verläuft. Hier setzt auch dieser aus und weiter W-lich gelangt der zweite Keuperzug des Hohen Kopf nicht mehr an die Oberfläche.

Die beiden N-lichen Zweige — die aus dem dritten Zug des Hohen Kopf entstanden — sind schon kräftiger entwickelt und obwohl auch diese am Gerstberg—Nickelskopf-Grat unterbrochen sind, da sie von der liegenden Falte des dritten Dolomitzuges zugedeckt werden, treten sie auf der N-lichen Seite des Grates verstärkt wieder auf. Am Zobler lehnt sich der S-liche Zweig des eigentlichen dritten Keuperzuges nach einer kleinen Unterbrechung in einem schmalen Streifen an den zweiten Dolomitzug und folgt dessen Verlauf nach SW, er tritt daher an die Stelle des zweiten Zuges des Hohen Kopf, der N-liche dagegen am Zobler sich verbreiternd

gabelt sich und umgibt im Süden und Norden den im Kovácspalotaer Tal auftretenden und im Csicsermán endigenden, den antiklinalen Kern bildenden dritten Dolomitzug. Der dritte Zug des Hohen Kopf verläuft daher westlich des Kovácspalotaer Tales in drei Züge sich teilend nach SW. Von diesem sind die beiden südlichen Zweige — die durch den Fitzelsriegel verlaufen — identisch mit dem zweiten zusammenhängend dargestellten Zuge KULCSÁR's,¹⁾ da der breite Streifen der Grestener Schichten, der diese von einander trennt, weder von SCHRÉTER noch von KULCSÁR bemerkt wurde. Der nördliche Zweig, der über den S-lichen Hang der Panska luka verlaufend sich an die N-liche Seite des im Csicsermán endigenden dritten Triaszuges lehnt und der eigentlich der vierte Keuperzug dieses Gebietes ist, entspricht dagegen dem dritten Zuge KULCSÁR's.

Mit diesem Zuge vereinigt sich der auf den östlich von Panska luka liegenden Hängen, auf dem Zobler Grat auf einer kurzen Strecke ausgebildete und über den S-lichen Hang des Gerstberg verlaufende fünfte Keuperzug, dessen Fortsetzung nach E nicht der Aufbruch in der Mitte der Zniováraljaer Szucha dolina bildet, wie ich im vergangenen Jahr annahm, sondern der am Kailigerberg auftretende Zug, der über den E-lichen Hang der Kop und durch den unteren Abschnitt der Szucha dolina bis zum Valcsaer Tal verfolgt werden kann.

SE-lich der Kote 760 der Panska luka beobachtete ich mit KULCSÁR gelegentlich eines gemeinsamen Ausfluges am Wege ein kleines Keupermergel-Vorkommen, dessen weitere Verfolgung aber erst später durchzuführen sein wird.

Schließlich tritt der sechste Keuperzug des Nickelskopf—Csélo-Grates und gleichzeitig des Kovácspalotaer Tales — zum Teil den Kern einer großen, flachen Wölbung bildend — im obersten Abschnitt des Tales nach dem erwähnten isolierten Dolomitvorkommen unter jüngeren Schichten auf und verläuft von hier südlich der 1026 m hohen Kuppe des Grates in das E-lich liegende und schon in die Právnanka mündende Tal, wo er eine Breite von 1.5 Km erreichend in die Tiefe sinkt. Seine Fortsetzung nach W liegt im Gratsattel beim oberen Ende des Trecsnatales und in dem W-lich liegenden Talende — welches Vorkommen KULCSÁR in seinem vorjährigen Bericht zwar noch nicht erwähnt, das er aber seiner mündlichen Mitteilung nach auch damals schon kannte — und es ist nicht ausgeschlossen, daß der von ihm erwähnte, bei Dłubi den Kern einer Aufwölbung bildende Keuperaufbruch ebenfalls zu diesem Zuge gehört. Ebenso halte ich es für nicht ausgeschlossen, daß das in der

¹⁾ KULCSÁR: L. c. S. 133.

Mitte der Szucha dolina isoliert auftretende Vorkommen auch mit diesem Zuge zusammenhängt.

Vom äußersten Keuperzug des Zsjár erreicht nur das Ende das Nyitratal zwischen Nyitrafő und Németspróna, dann tritt er im unteren Abschnitt des Felsőprónaer Tales zu beiden Seiten an den von VETTERS angegebenen Orten auf, doch müssen wir von den drei schmalen gelben Schieferstreifen des Galgenberges absehen, die er als Keuper bezeichnet. Zu beobachten ist er noch am Vogelhübel, ferner am Krizika vrch, an letzterem Ort besonders als Quarzsandstein ausgebildet. Hierzu käme noch der oben erwähnte, am Hang des Stari haj eingefaltete Schiefer, wenn sich dieser tatsächlich als Keuper erweisen sollte.

Die die Triasschichtenserie abschließenden Kössener Schichten, die als dunkelgrauer Kalk und Mergel ausgebildet sind, können in schmalen, oft unterbrochenen Streifen an der Grenze der Grestener und Keuper Schichten verfolgt werden. Sie erreichen kaum eine größere Mächtigkeit als 15—20 m.

An Versteinerungen sind sie auch fernerhin die reichhaltigste Bildung des Gebirges. Zerstreut gelang es fast überall ein-zwei Versteinerungen in diesen Schichten zu sammeln. So N-lich des Kopli vrch [(595 m) beim oberen Ende des Nyitratales] Korallen und Brachiopoden, im Galgengrund ein Exemplar von *Pecten* sp. und am W-lichen Nebengrat des Zobler sammelte KULCSÁR gelegentlich eines gemeinsamen Ausfluges außer *Avicula (Pteria) contorta* PORTL. mehrere gut erhaltene Versteinerungen. Ferner sammelte ich auf der linken Seite des vom Gerstberg nach N verlaufenden und in die Pravňanka mündenden Tales auf dem Nebengrat der 1026 m hohen Kuppe eine kleine, besonders aus kleinen Muscheln bestehende Fauna, obwohl die Versteinerungen auch hier nicht gut erhalten sind.

Terebratula sp.

Avicula sp.

Avicula falcata STOPP.

Lima praecursor QU.

Lima sp. (ex aff. *conocardium* STOPP.)

Pecten sp. ind.

Pecten sp. [ex aff. (*Chlamys*) *Falgeri* MER.]

Dimyopsis cf. *Emmerichi* BIŠŤR. (= *D. intusstriata* EMM. sp.)

Modiola sp.

Modiola Schafhäutli STUR ?

Leda sp.

Schafhäutlia ? sp. (*Corbis* ?)

Obige Arten konnte ich aus dem bisher gesammelten Material be-

stimmen. Weitere Aufsammlungen erscheinen auf Grund der bisherigen vielversprechend.

Während in dem W-lich des Kovácspalotaer Tales liegenden, von KULCSÁR begangenen Gebiet die Kössener Schichten in ziemlich zusammenhängenden Zügen vorkommen, sind die zerrissenen Fetzen E-lich des Kovácspalotaer Tales viel schwerer zu verfolgen. Im ersten Zug fanden wir am N-lichen Hang der 848 m hohen Kuppe des Grates zwischen dem Nyitratál—Kohlengrund neben dem Keuper Quarzsandstein nur zerstreute versteinierungsführende Blöcke und ebenso beobachtete KULCSÁR sie am Hange des Klin (L. c. S. 134) innerhalb des ersten eine Antiklinale bildenden Zuges nur in Fetzen. Das Vorhandensein dieser Fetzen ist im ersten, die Triasbildungen fast ganz entbehrenden, unmittelbar auf kristallinen Grundgebirge liegenden Sedimentzug wichtig, da sie zeigen, daß wir deren Mangel nicht auf das Ausbleiben der Sedimentation, sondern auf tektonische Gründe zurückführen müssen, nicht so wie in der hochtatratischen Zone der Hohen Tatra, wo UHLIG deren teilweises Fehlen, oder deren schwache Ausbildung durch das teilweise Aufsteigen des zentralen Kerns und seiner Ränder aus dem Meer erklärt.¹⁾

In den übrigen Zügen am Hohen Kopf, am Nickelskopf, auf den Kämmen des Markes Hoa und Zabler kommen sie zwischen den Keuper und Grestener Schichten in mehreren Streifen vor, auf dem S-Hang des Gerstberg, im oberen Ende des Kovácspalotaer Tales und infolge ihrer ungewöhnlichen Stellung treten sie in großer Oberflächenausdehnung zu beiden Seiten — besonders aber auf der rechten — des vom Gerstberg nach N verlaufenden, in die Pravnanka mündenden Tales in längeren-kürzeren, breiteren-schmäleren Streifen auf.

Jura. Unsere ältesten Juraschichten sind zum Teil in der Grestener Fazies ausgebildet. Nach dem Liegenden zu verschmelzen sie eng mit den Kössener Schichten, von denen sie nur auf Grund ihrer sandigen Struktur und den hier und da verstreut vorkommenden Versteinerungen getrennt werden können. Nach dem Hangenden zu gehen sie dagegen unmerklich mit ihren schieferigen, grauen Mergeln in den Fleckenmergel, oder in die Fazies des mergeligen Kalkes über, die sich jedoch auch unmittelbar aus den Kössener Mergeln entwickeln kann.

Diesen mächtigen, weit ausgedehnten Schichtkomplex bilden: grauer, verwittert rostbrauner, feinkörniger, Pflanzenreste enthaltender, an seinen Schichtflächen mit kleinen Muskovit-Glimmerschuppen dicht bestreuter Quarzsandstein, sandige, schieferige, kohlige Tone, Tonmergel.

¹⁾ In „Tektonik der Karpathen“ erklärt er deren Vorhandensein, bzw. deren Fehlen schon mit Hilfe der hoch- und subtatrischen Decken, also tektonischer Vorgänge.

kalkige Mergelschiefer, dunkelgraue, Crinoiden, bald Quarzkörner enthaltender, sandiger Kalk (kalkige Sandsteine), oder dichte, gleichmäßig körnige und dann meistens stark verkieselte Kalke. Ihre nicht verkieselten Arten erinnern stark an die in den tieferen Schichten der mittleren Trias vorkommenden dunklen Kalke.

Infolge der starken Schichtstörungen kann die Aufeinanderfolge der oben erwähnten Bildungen, wie in der Hohen Tátra, oder der Kleinen Fáttra nicht festgestellt werden. E-lich von Nyitrafő bildet der verkieselte Kalk, der dem dichten, feinkörnigen, zu Staub zerfallenden Dolomit zum Verwechseln gleicht (er wurde eben deshalb bisher zusammen mit dem Triasdolomit kartiert), die liegenden Schichten, ebenso auch in den westlicheren, weiter entfernten Teilen des — unmittelbar auf dem Grundgebirge liegenden — ersten Sedimentzuges,¹⁾ wo sie nämlich nicht ausgequetscht sind. In den übrigen, in größerer Entfernung vom Grundgebirge verlaufenden Zügen fand ich diesen dolomitartigen, von weißen Kalzitadern dicht durchzogenen, Hornsteinknollen, Bänder enthaltenden und in ganzen Massen mehr-weniger verkieselten, eine Brachiopoden-, Muschel- und Ammonitenfauna enthaltenden Kalkstein — wenigstens bisher — noch nicht.

In diesen entfernter liegenden Zügen kommen jene — crinoiden-führenden, sandigen, stellenweise oolithischen, dickbankigen, zähen, hauptsächlich Ostreen, andere Muscheln und Bruchstücke von Brachiopoden enthaltenden — Kalke von geringer Mächtigkeit vor, die VETTERS²⁾ aus dem Zsjár und UHLIG³⁾ aus der Kleinen Tátra erwähnen. Diese lagern entweder zwischen den sandigen, mergeligen, schieferigen Schichten, dies ist der häufigere Fall, oder sie folgen direkt auf die Kössener Kalkschichten und entwickeln sich aus diesen.

Der feinkörnige, graue, verwittert gelbbraune Quarzsandstein bildet scheinbar die oberen Schichten. Am Kirchberggrat wenigstens liegt er auf dem dunkelgrauen, sandigen Kalk und dünngeschiefertem Mergel und über ihm folgt der dicke Feuersteinschichten enthaltende, dünnbankige, braungraue, helle Kalk, auf dem die Dolomitschichten des zweiten Zuges liegen. Weiter westlich in der Umgebung von Csavajó kommt dieser Sandstein innerhalb des ersten Sedimentzuges auch in großer Oberflächenausdehnung vor, doch finden wir bei KULCSÁR über seine Lage-

1) Am Haidlberg und dem Grat des Pfaffenstollen beobachtete ich ihm, sein Vorkommen am Wolfsberg erfuhr ich von KULCSÁR, in der Sammlung von MAROS und G. TOBORFFY fand ich dagegen Gesteine die denen der Gegend von Nyitrafő vollkommen gleichen.

2) VETTERS: Geologie d. Zjargebirges.

3) UHLIG: Geol. d. Fáttrákriván-Gebirges. p. 527.

rungsverhältnisse und seine Beziehungen zum Grestener Kalk und den Mergeln keine näheren Daten.

Die sämtlichen Gesteinsarten verbindet — wie das aus den an verschiedenen Orten gemachten Beobachtungen hervorgeht — ein allmählicher Übergang, sowohl im Zsjár, wie in der Kleinen Fáttra und der Hohen Táttra. Wie die Keuperschichten, sind auch diese in ihrer Gesamtheit gut charakterisierte, leicht kenntliche Bildungen, wenn auch einzelne Glieder derselben — besonders bei isolierten Vorkommen — kaum von anderen Bildungen unterschieden werden können. (Besonders mit der Sphärosideritenschichtgruppe können einzelne der Schichten, Gesteinsarten verwechselt werden.) Und so einheitlich ihre Ausbildung auch im Allgemeinen ist, so abwechselungsreich ist sie im Einzelnen.

Wenn wir sie nun mit den Grestener Schichten anderer Kerngebirge vergleichen, finden wir folgendes: die Übereinstimmung mit den Grestener Schichten des Zsjárgebirges ist vollkommen, wie ich mich auf den Orientierungstouren im Zsjár überzeugen konnte und wie das auch aus der Beschreibung VETTERS hervorgeht, nur die dolomitartigen, verkieselten Kalke fehlen dort, oder sind wenigstens noch nicht nachgewiesen. Zwar erwähnt auch VETTERS dunkelgraue, crinoidenführende, sandige Kalke, in denen Hornsteinausscheidungen vorkommen und die Bruchstücke von Austern- und Muschelschalen enthalten, doch sind diese mit den in den äußeren Zügen der Mala-Magura vorkommenden, oben erwähnten, Crinoiden und Versteinerungsspuren enthaltenden Kalcken identisch.

Von den Grestener Schichten der Kleinen Fáttra erwähnt auch UHLIG¹⁾ schon, daß sie zwischen der Hohen Táttra und den übrigen Kerngebirgen — darunter auch den Grestener Schichten des Zsjárgebirges — eine Mittelstellung einnehmen, daher auch die Übereinstimmung geringer ist. Zwischen ihnen finden sich auch noch dem für die Hohe Táttra so bezeichnenden, weißen „Pisana“ Quarzsandstein sehr ähnliche Schichten, wenn auch unverhältnismäßig schwächer entwickelt, als dort, doch treten auch schon die diesen zum Teil vertretenden und auf Grund der von UHLIG gegebenen Charakterisierung mit unseren Bildungen übereinstimmenden, oder fast gleich entwickelten, stellenweise schwarze Hornsteinknollen enthaltenden, dunkelgrauen, sandigen Kalke, bezw. kalkige Sandsteine mit Crinoidenstielgliedern, Muschel- und Brachiopodenresten auf, die dagegen nach UHLIG die subtatrische Fazies der übrigen Kerngebirge bezeichnen, doch sind sie in viel geringerem Ausmaße entwickelt als dort.

Noch größer ist die Abweichung von der Ausbildung der Grestener

1) L. c. p. 527.

Schichten der Mala Magura in der Hohen Tátra, sowohl in der subtatrischen als auch in der hochtatrischen Zone. Die Verhältnisse liegen hier ungefähr so, wie das bei der Ähnlichkeit der Schichten der Hohen Tátra und der Gegend von Gresten der Fall ist, worüber UHLIG sich äußert, daß die Schichten der beiden Orte insoweit identifiziert werden können, als sie ausschließlich aus mechanischen Sedimenten hervorgingen. Dies ist aber der allgemeine Hauptcharakter der Grestener Fazies.

In der subtatrischen Zone der Hohen Tátra sind im Liegenden und Hangenden des den größeren mittleren Teil des Schichtkomplexes bildenden grobkörnigen, weißen oder hellgrauen Quarzitsandsteines die auch in unserem Gebiet vorkommenden grauen, sandigen Mergelschiefer vorhanden, in denen RACIBORSKI eine nicht näher bestimmbare, aus kleinen Steinkernen bestehende Muschelfauna und einige Ammoniten sammelte, in denen UHLIG¹⁾ für den unteren Lias charakteristische Formen zu erkennen glaubt. Die Kalke blieben aus, das sandige Material nahm zu, doch blieben die sandigen Schiefer, die die Grestener Schichten der zwei Gebiete verbinden, erhalten.

In der hochtatrischen Zone sind dagegen die Grestener Schichten fast ausschließlich in Form des — eine aus Crinoiden, Brachiopoden, Belemniten und Muscheln bestehende, reiche Meeresfauna enthaltenden — „Pisana“ Sandsteines entwickelt und UHLIG erwähnt nur aus ihrem Liegenden — nach der Bestimmung von RACIBORSKI noch auf die Rhät-Stufe deutende — Pflanzenabdrücke enthaltende, graue Mergelschiefer, von denen UHLIG trotz der Pflanzen es nicht für ausgeschlossen hält, daß sie schon zu den Grestener Schichten gerechnet werden können. Hier ist daher ihre Ausbildung schon so sehr verschieden, daß sie nur im Hauptcharakterzug, in der ufernahen Entwicklung und dem mechanischen Ursprung mit einander übereinstimmen, sonst besteht keine Ähnlichkeit zwischen unseren Schichten.

Bei dem Vergleich der Grestener Schichten der Mala Magura mit den ähnlichen Bildungen der hochtatrischen Zone der Tátra müssen wir noch ein Merkmal — das auf den ersten Blick auf eine nahe Verwandtschaft deutet — in Betracht ziehen. Im ersten Sedimentzug der Mala Magura liegen nämlich die Grestener Schichten unmittelbar auf dem permischen Quarzsandstein, bzw. auf dem in seinem Hangenden auftretenden untertriadischen (?) roten, sandigen Schiefer, oder direkt auf den kristallinischen Gesteinen. Dieselbe Erscheinung also, wie in der hochtatrischen Zone der Tátra! Während jedoch — nach UHLIG — dies in der Hohen Tátra die ursprüngliche Lagerung ist und damit erklärt

1) L. c.

wird, daß die zentrale Masse der TÁTRA während der Triasperiode mehrweniger stark aufragte, ist dies — wie wir weiter unten sehen werden — in der Mala Magura entschieden tektonischen Ursprungs.¹⁾ Die in ihrem Auftreten, in ihrem Verhältnis zu den umgebenden Bildungen eine große Ähnlichkeit zeigenden Grestener Schichten weichen in ihrer Ausbildung — wie aus obigem hervorgeht — wesentlich von den Grestener Schichten der Hohen TÁTRA ab, so daß eine Identifizierung mit diesen trotz der großen Ähnlichkeit in ihrem Auftreten unrichtig wäre.

Auch VETTERS²⁾ weist schon auf die äußere Ähnlichkeit hin, die zwischen dem ersten Zug der Mala Magura und der hochtatratischen Zone der TÁTRA besteht, sowie auf die Möglichkeit, daß der Kern der Mala Magura mit seinem ersten Zug in hochtatratischer Fazies ausgebildet ist. Er selber zweifelt zwar daran, da er sich folgendermassen äußert: „Die petrographische Beschaffenheit dieser Mergel und Kalke scheint dieser Annahme nicht günstig zu sein, sie stimmt mit der subtatratischen Liasfazies am meisten überein.“

Schließlich noch einige Bemerkungen über die Ähnlichkeit unserer Schichten mit dem Typus, den Grestener Schichten der Umgebung von Gresten. Die Übereinstimmung ist — wie wir sahen — die denkbar größte. Sie ist viel größer, ihre Parallelisierung daher auch berechtigter — wie auch VETTERS schon bemerkte — als bei den Bildungen der TÁTRA, oder der Kleinen FÁTRA. Alle die Kriterien, Charakterzüge, die TRAUTH³⁾ bei der Umschreibung des Begriffes der „Grestener Fazies“ als solche erwähnt, sind auch innerhalb unserer Schichten zu beobachten. Vollständig wird diese Ähnlichkeit durch die, wenn auch nicht in der Mala Magura, jedoch im zweiten und dritten Zug des Zsjárgebirges, in der Umgebung von Felsőpróna und Nyitrafő im tieferen Horizont vorkommenden kohlenführenden tonigen Schichten, die VETTERS scheinbar nicht bemerkte, da er sie nicht erwähnt. Während eines gemeinsamen Ausfluges mit Direktor L. v. LÓCZY fanden wir sie im oberen Teil eines tiefen Wasserrißes des E-lich von Felsőpróna liegenden und vom Visehrád ausgehenden flachen Rücken, während ich diese Schichten noch im Jahre 1914 bei Nyitrafő im Schneidelegrund unter stark gefalteten Neokom-schichten fand. Von wirtschaftlichem Standpunkt sind diese kohligen

1) In „Tektonik der Karpathen“ führt ULLIG diese Erscheinung auch schon auf tektonische Ursachen zurück, insoweit als er die Lagerungsverhältnisse der Grestener Schichten durch die von Süden kommenden und auf einander liegenden Decken erklärt.

2) L. c. p. 30. und 44.

3) TRAUTH: Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beitr. z. Pal. und Geol. Öst.-Ungarns. Bd. 22.

Mergelschiefer wertlos, es sind dies kohlige Tone, in denen die Kohle nur Schichtüberzüge, einige mm dicke Schmitzen bildet, doch sind sie vom Gesichtspunkt der Sedimentation, der Paläogeographie wichtig.

Unter den versteinungsarmen (subtatrischen) Bildungen der Kerngebirge gehören die Grestener Schichten zusammen mit den Kössenern zu den an Versteinerungen reicheren. Besonders die dunkelgrauen sandigen Kalke enthalten häufiger Versteinerungen, die aber infolge der außerordentlichen Zähigkeit des Gesteins nur in den seltensten Fällen in bestimmbarem Zustand präpariert werden können.

Die unten aufgezählte, schlecht erhaltene, aber für die Altersbestimmung doch sehr wertvolle kleine Fauna fand ich in dem mit den stark verkieselten, dolomitartigen (nicht metamorphen) Kalkschichten wechsellagernden und in ihrem Hangenden vorkommenden eigenartigen brecciösen, sandigen dunklen Kalk.

Spiriferina pinguis ZIET.

„ *rostrata* SCHLOTH. sp.

Terebratula sp. ind.

Avicula sp.

Posidonomya sp. ?

Lima sp. div.

Pecten (Chlamys) textorius SCHLOTH.

„ *disciformis* SCHÜBL.

Ostrea sp. ind.

Arietites (Arnioceras) sp. Bruchstücke aus den Formgruppen des *semicostatus*, *geometricus*, *falcaries*.

Schlotheimia sp. ind.

Belemnites sp.

Die in unserer Fauna vorkommenden Ammoniten, hauptsächlich die Arietiten liefern trotz ihrer mangelhaften Erhaltung einen sicheren Beweis dafür, daß unsere Schichten dem unteren Lias angehören und zwar dem mittleren Horizont des unteren Lias, eventuell auch den ganzen unteren Lias, vielleicht auch noch höhere Horizonte vertretend, wie dafür in den österreichischen Alpen zahlreiche Beispiele vorhanden sind, wo auch der untere Dogger in Grestener Fazies beobachtet wurde. In der hochtatrischen Zone der Tatra wurde bisher mit Versteinerungen auch nur der untere Lias in Grestener Fazies ausgebildet nachgewiesen (ZEUSCHNER, BORSICKI, UHLIG etc.)

Wenn auch die erwähnten Arietiten auf einen tieferen Horizont deuten, sind die Schichten, in denen sie vorkommen, doch scheinbar jünger, gehören in einen höheren Horizont, wie das auch die Art ihres Auftretens beweist. Die Ammoniten finden sich nämlich, wie es scheint, nicht

im ursprünglichen Gestein — dies ist auch der Grund ihrer mangelhaften Erhaltung — sondern auf sekundärer Lagerstätte. Dies scheint auch der Umstand zu bekräftigen, daß die Ammoniten ganz anderer, den Atmospäriilien gegenüber widerstandsfähigerer, dichter, einheitlicher, obgleich ebenfalls sandiger, dunkelgrauer Kalk ausfüllt und daß diese Steinkernbruchstücke der Ammoniten aus abweichendem Material bald dichter, bald vereinzelter, ohne jede Ordnung angehäuft — mit der Schichtung meistens nicht parallel, sondern unter verschiedenen Winkeln zu ihr lagernd — in dem stark sandigen, quarzigen Kalk liegen, diesen brecciös erscheinen lassen. Daß wir es hier nicht mit einer einfachen, in einer stillen Bucht des ehemaligen Meeresstrandes erfolgten, mit der Entstehung des sie einschließenden sandigen Kalkes gleichzeitigen Versteinerungsanhäufung zu tun haben, scheint aus dem abweichenden Gesteinsmaterial der Ammonitensteinkerne hervorzugehen. Oder sollte vielleicht nur die dichtere, feinere Beschaffenheit¹⁾ den Unterschied hervorgerufen und der starke Wellenschlag des unterliassischen Meeres die längs des Strandes angehäuftes Gebüuse zerstört haben? Vorläufig ist dies ein Rätsel, dessen Schleier nur weitere Untersuchungen, bessere Aufschlüsse und glücklichere Versteinerungsfunde lüften können.

Verbreitung. So wie sich die gefalteten Züge der Sedimentzone der Mala Magura gegen SE verengen, so wird auch die Verbreitung der an ihrem Aufbau wesentlich beteiligten Grestener Schichten geringer, und umgekehrt: im Verhältnis der Entfaltung der Falten gewinnen auch die Grestener Schichten an Bedeutung, an Verbreitung. Während diese Schichten E-lich des Kovácpalotaer Tales (mit Ausnahme des ersten Zuges) nur in schmalen Streifen zwischen den Keuperschiefern auftreten und eben deshalb von keinem größeren Einfluß auf die Ausgestaltung der Landschaftsformen waren, bauen die Grestener Schichten mit den sich ihnen innig anschließenden Keuperschichten W-lich vom Tale eine sanft gewellte Landschaft mit satteligen Kämmen auf. Sanfte Hänge, breite, flache Rücken, vorspringende Simse, Sattelwiesen bezeichnen die Züge der Grestener Schichten, waldbedeckte aufragende Kegel, felsige Kämmen, steile Hänge aber die sie trennenden Kalk- und Dolomitstreifen.

Im Gebiete zwischen dem Holzgrund und dem Nyitratal treten zwei Grestener Züge auf, zwischen dem Nickelskopf—Gerstbergkamme und dem Kovácpalotaer Tale deren fünf, W-lich von hier vermindert sich ihre Zahl auf vier.

Der erste Zug, in welchem die Schichten W-lich vom Nickelskopf

¹⁾ Diese kam vielleicht dadurch zustande, daß durch die Öffnung des Siphos nur das feinere Material in das Innere der Schale gelangen konnte.

— abgerechnet die bereits (S. 225—226) erwähnten kleinen Dolomitreste — auf den permischen Quarzitsandsteinschichten, bezw. kristallinen Schiefen (S-lich vom Kirchgrund und vom Nickelskopf) liegen, beginnt am linken Abhang des Holzgrundes, N-lich vom Holzriegel (742 m) wird er fast 1 Km breit (obwohl hier — wenn auch in sehr geringer Mächtigkeit — auch Quarzsandstein des Keuper und Fleckenmergel eingefaltet sind), auf den N-lich der Kote 848 des W-lich von hier gelegenen Kammes gelegenen Wiesen wird er wieder bedeutend schmaler und zieht an die N-Lehne des den rechten Abhang des Asehgrundes bildenden Kammes, dann setzt er sich mit geringen Unterbrechungen über das Rutschterrain des linken Abhanges des Asehgrundes fort und streicht über die am Kopfende des Tales befindliche Wiese gegen den E-lich vom Nickelskopf befindlichen Sattel wo er zwischen den kristallinen Schiefen, den permischen und den Dolomitschichten ausgewalzt wird. Auf der Wiese S-lich des Nickelskopfes tritt er auf kristallinischem Schiefer ruhend neuerdings auf, und streicht über die Wiesen am S-Hang des Kirchberges in einem breiten Streifen durch das Kovácspalotaer Tal gegen den Kirchberg zu und entspricht dem ersten Zuge KULCSÁB's.

Der zweite Zug beginnt E-lich des 920 m hohen Kegels (Hoher Kopf),¹⁾ des Rückens zwischen dem Nyitratal und dem Kohlengrund im Tale, er streicht über den Kegel, setzt im Steingrund ab, doch tritt unter den auflagernden Triaskalk und Dolomit auf der an der Front des rechtsseitigen Rücken liegenden Wiese, ferner nach der starken Krümmung der Landstrasse je ein Rest auf, ebenso auch in der Kotzendele. Hier teilt ihn der vierte, eingekeilte Trias-Dolomitzug in zwei Äste. Der eine Ast kann auf den Nickelskopf—Gerstberg-Rücken sich hinaufziehend an dem am Grat führenden Weg bis zum Fuße des N-Hanges des Gerstberges verfolgt werden, woher er mit wechselndem NE- und NW-lichen Fallen durch den Gretschengrund, Galgengrund verlaufend sich ständig verschmälert und auf dem S-lichen Stirngrat des Zobler auskeilt. Der zweite Ast — somit der dritte Zug des Gebietes — verläuft bei Kote 786 über die Markes Hoa ebenfalls auf den Zobler und auf diesem bei dem Aufschluß der permischen Schichten etwas ausgequetscht zieht er im Kovácspalotaer Tale durch die Mündung des Klimpengraben auf den Fitzelsriegel weiter. Infolge der Auskeilung des S-lichen Zweiges jenes Streifens, der im E noch den zweiten Zug bildet, stellt dieser Zug wieder den zweiten Zug des Gebietes W-lich des Kovácspalotaer Tales dar. Dieser

1) Auf der Karte ist dieser Kegel fälschlich als zweispitzig angegeben und namenlos, das Volk bezeichnet ihn jedoch samt einigen Neberrücken als Hoher Kopf.

Zug entging bisher der Aufmerksamkeit der kartierenden Geologen, da er an der Oberfläche mit dem Keupermergel verschmilzt.

Der dritte Grestener Zug des Gebietes W-lich des Kovácspalotaer Tales tritt auf den S-Hängen der Panska Luka auf, doch bildet die Verfolgung dieses noch die Aufgabe KULCSÁR's; ebenso ist auch seine Fortsetzung nach E noch nicht geklärt, oder seine Beziehung zu dem bisher für isoliert geltenden Vorkommen auf dem W-lichen mittleren Nebenrücken des Zobler. Es ist nicht ausgeschlossen, daß er mit dem dritten, über die Markes Hoa verlaufenden Zug des Nickelskopf—Gerstberg-Rückens zusammenhängt — der, wie erwähnt, an einer Stelle ausgequetscht ist — obwohl meine Beobachtungen eher auf die oben dargelegten Verhältnisse folgern lassen.

Der vierte, die Fortsetzung des Kailigerberg-Zuges bildende Zug, verläuft auf dem S-lichen kleinen Vorsprung des Gerstberges gegen die Kote 825, von dieser aber S-lich sich auf dem nördlichsten W-lichen Nebenrücken des Zobler hinab zu der S-lich der Precsna liegenden Talgabelung, von hier auf den Panska Luka genannten Wiesen, auf dem S-lichen Vorsprung der Javorinka (974 m) nach W.

Der fünfte Zug tritt im oberen Ende des Kovácspalotaer Tales und in dem vom Gerstberg nach N verlaufenden, in die Pravnanka mündenden Tale auf, im Liegenden der jüngeren Juraschichten.

Die sandigen Grestener Schiefer der äußersten Falte des Zsjár treten westlich des von VERRERS nachgewiesenen äußersten Zuges auch im Schneidegrund in Form der kohligen Schichten auf und der auch von VERRERS beobachtete dritte (äußerste) Zug endigt bis zu 3—400 m verbreitert SW-lich des Kopli vrch (487 m) im Nyitratál. Oberhalb Szolka enden die Schichten des zweiten Synkinalzuges, als graue Mergel und gelber Sandstein ausgebildet.

Fleckenmergel- und Kalkfazies. Die auf dem im vergangenen Jahr begangenen Gebiet beobachteten, in Kalk- und Fleckenmergelfazies ausgebildeten Schichten, sowie die jüngeren Jurabildungen spielen im Aufbau des jetzt kartierten Gebietes eine untergeordnete Rolle. Sie kommen fast ausschließlich nur im äußersten Zug vor. Lias-Fleckenmergel, hornsteinhaltige, graue, rote und gelbe Kalkc bilden diese Schichtgruppe.

Versteinerungen fand ich auch jetzt keine, so daß ihre genauere Altersbestimmung auch fernerhin zweifelhaft bleibt. Nur im gelben (Lias?) Kalkmergel des Zsjár, auf dem S-Hang des Kopli vrch (487 m) und in den Fleckenmergeln aus seinem Liegenden fand ich Abdrücke, die in die Formgruppe des *Arietites spiratissimus* gehören und andere Bruchstücke.

Im ersten Zug der Grestener Schichten im Hangenden des auf dem

Kirchbergrücken auftretenden Sandsteines findet sich ein graugelber, dicke Feuersteinschichten führender Kalk, der etwas an den in den Steinbrüchen längs der Morva gebrochenen Ballensteiner Kalk der Kleinen Karpathen erinnert. Versteinerungen fanden sich in ihm bisher keine. Auf dem Holzriegel aber sind fleckige und gelbe Mergel mit *Belemniten* zwischen die typischen Grestener Schichten gefaltet.

Durch den oberen Abschnitt des Kovácspalotaer Tales verläuft bei der Mündung des von der Precsna ausgehenden Tales ein ungefähr 1 Km breiter Jurastreifen. Über den Grestener Schichten folgt Fleckenmergel, dann sehr stark gefaltete, den 825 m hohen Nebenrücken des Zobler aufbauende, graue, rote und gelbe, sehr viel Feuerstein führende Kalkschichten. Diese ziehen sich nach E über den Gerstberg bis zur Wasserscheide und brechen hier auf dem Hang N-lich der Landstrasse an einer N—S-lichen Bruchlinie ab, dann treten sie unter den Neokomschichten auf dem W-Hang des Hörndl an der Grenze des Triaskalkes und im Talende in der Kosinz, sowie E-lich davon, wo ich auf dem 969 m hohen Grat in rotem Kalk zerdrückte, flache Ammonitensteinkerne fand. Auf dem S-lichen, bezw. E-lichen Hang des Celó—Uplasz-Grates ziehen sich die feuersteinführenden Kalke entlang, ebenso an beiden Hängen und im oberen Talende des in die Pravnanka mündenden, vom Gerstberg ausgehenden Tales, den von Keuper gebildeten Antiklinalkern einsäumend. Seine Schichten sind im unteren Abschnitt des Tales stark gefaltet und 65—70° steil aufgerichtet. Auch hier fanden sich im roten Kalk nur schlecht erhaltene Ammonitenbruchstücke.

Im äußersten Zug des Zsjár auf dem Kopli vrch (487 m) und im Mittelgrund fallen die feuersteinführenden Schichten auf dem Kopli vrch etwas NW-lich vom Triangulationspunkt unter 35° nach WNW (20^b). Diese gelben Kalk- und Kalkmergelschichten sind in größerer Oberflächenausdehnung entwickelt, als VERRERS das angab. Dies wird durch die starke Faltung des Kalkes im Mittelgrund hervorgerufen, wo dessen Fallrichtung zwischen WSW, NW und NNE wechselt. Auch in den Wasserrißen des Sattels im oberen Ende des Massengründels — wo VERRERS Grestener Schichten kartierte — ist gelber feuersteinführender Kalk abgeschlossen, ebenso bildet dieser die NW-liche Hälfte und zum großen Teil die Kuppe des Kipik (572 m). Ebenso bilden im oberen Abschnitt des Ladejeksgrundes, E-lich der in einer Höhe von 500 m vorhandenen, letzten Gabelung den unteren Teil des Hanges feuersteinführende Jurakalke, Kalkmergel und Lias-Fleckenmergel, ferner sind diese auch auf dem am N-lichen Hang des Stirneleberges führenden Weg zu beobachten, wo VERRERS überall Neokommmergel angab. Sogar am N-lichen Hang des Stirneleberges liegen in einer Höhe von über 600 m rote Jurakalkblöcke,

die das Vorhandensein des Jura hier beweisen und folgern lassen, daß auf dem W-lichen Hang des Stirneleberges eine Bruchlinie verläuft. Dies ist umso möglicher, als VETTERS von dem N-lich liegenden Hohen Berg ohnehin eine lokale Überschiebung erwähnt (die Jura-Kössener Schichten sind nach ihm ausgequetscht) und im oberen Talende des Ladejeksgrundes beobachtete ich selber auch starke Schichtstörungen, lokale Überschiebungen, sekundäre Faltungen.

Neokom. Neokomschichten kommen nur am nördlichsten Rand des begangenen Gebietes, in der Zone der äußersten antiklinalen Falte vor und gehören zum großen Neokomgebiet der Nasenstein- (Klak-) Gruppe. Einzelne kleine, isolierte Vorkommen befinden sich nur auf dem Gerstberg und der neben ihm liegenden 1038 m hohen Kuppe, sowie auf den beiderseits des 973 m hohen Sattels sich erhebenden Kuppen.

Ihre petrographische Ausbildung ist vollständig identisch mit der dieser Bildungen aus der Umgebung von Turócremete (Vrickó). Außer dem Ammoniten-, Aptychen- und Belemnitenbruchstücke enthaltenden Fleckenmergel kommen in der Gegend der Nyitra-Quellen, im Sattel zwischen dem Reván und Gerstberg, auf dem Vorsprung des S-lichen Hanges des Reván bis zum 969 m hohen Teil des Grates, in dem kesselförmigen Tal unter dem Nasenstein, auf den linksseitigen Hängen der Pravnanka, auf der Pred vrata dünngeschichtete, sandige Schiefer vor, die identisch sind mit jenen am Fuß der sanften Hänge des Tales bei Turócremete. Diese gehören vielleicht schon in die Gruppe der sphärosideritischen Mergel der Wiener Geologen. Auf der Pred vrata lagern tafelige, kalkige, glimmerhältige Sandsteinbänke zwischen den schieferigen Tonschichten, sie sind vollständig identisch mit dem bei Kaszaróna (Rovnje), Zsolt (Zljechow) vorkommenden „schieferigen Ton und Mergel“,¹⁾ der im Hangenden des Neokommergels vorkommt und in die Gruppe der sphärosideritischen Mergelgruppe der Wiener gehören. Die erwähnten Vorkommen sind wahrscheinlich die Fortsetzungen der von KULCSÁR in der Umgebung von Csicsmány, Zsolt und Kaszaróna nachgewiesenen und gegen W zu noch weiter ausgedehnten Züge der sphärosideritischen Mergelgruppe.

Tektonische Verhältnisse.

Im vergangenen Jahr konnte ich den östlich des Nyitratales liegenden Teil der Sedimentzone der Mala Magura nicht ganz abgehen. Ich konnte mir daher über dessen Tektonik, über die Art seines Aufbaues

¹⁾ KULCSÁR nennt diese Schichten so, die Bezeichnung der sphärosideritischen Mergel-Gruppe weglassend.

kein Bild machen und kam daher in meinem Bericht hierauf auch nicht zu sprechen. Meine Aufnahmen in diesem Sommer gaben mir die Verbindung mit den W-lichen, größeren — von KULCSÁR und SCHRÉTER zum größten Teil schon kartierten — Teil der Sedimentzone und so konnte ich einen entsprechenden Überblick über die verwickelten tektonischen Verhältnisse des NE-lichen Endes der Mala Magura und seinem Verhältnis zu den benachbarten Gebirgen gewinnen.

Die im NW sich an den kristallinen Kern der Mala Magura schmiegende aus Sedimenten aufgebaute Zone ist — wie die äußere Zone der Kerngebirge überhaupt — gefaltet. Die Falten sind meistens nicht vollständig, unsymmetrisch. Der eine oder andere ihrer Flügel ist zum Teil, oder ganz ausgequetscht, so daß isoklinale Schuppen zustande kommen — wie in den übrigen Kerngebirgen — die in S-licher, SE-licher Richtung mehr-weniger über einander geschoben, bezw. überkippt sind, eine liegende Falte bildend, wie wir das auf dem Gerstberg—Nickelskopf-Grat sehr gut beobachten können. In dieser Struktur können wir wieder einen neuen mit dem Zsjárgebirge identischen Zug wahrnehmen.

Während in den anderen Kerngebirgen (Hohe Tátra, Fáttra, Mincsov, Zsjár) die vom kristallinen Kern entfernter liegenden Falten immer niedriger werden, übertreffen in der Mala Magura, obwohl auch der die Achse der ersten Falte bildende kristallinische Kern hoch aufragt (1162 m), diese Höhe doch die Erhebungen des äußeren Faltenzuges. So übertrifft der im Gebiet des dritten Faltenzuges sich erhebende Reván (1205 m) weit die größte Höhe der ersten Falte, um von den noch höheren und tektonisch hierher gehörenden, morphologisch aber als selbständiges Gebirge geltenden Nasenstein (Klak, 1353 m) und Strazsó (1214 m) gar nicht zu reden. So liegen die Verhältnisse eigentlich auch im Zsjár, wo die höchste 894 m hohe Erhebung des zentralen kristallinen Kernes von der 1017 m hohen Kuppe und dem im Allgemeinen über 900 m hohen Grat der über den Neokommargel des dritten Faltenzuges überschobenen Triaskalk- und Dolomitdecke bei weitem übertroffen wird. Besonders auffallend ist die Erhebung der äußeren Falten auf Kosten der ersten bei dem NE-lichen Ende des kristallinen Kernes der Mala Magura, wo vom äußersten Zug, dem Reván—Kailigerberg-Grat nach innen zu (somit gegen den kristallinen Kern zu) die Höhe ständig abnimmt.

Wie bei den übrigen Kerngebirgen, können wir auch in der Sedimentzone der Mala Magura mehrere Hauptfaltenzüge unterscheiden, die in SW—NE-licher Richtung einander parallel verlaufen und hie und da durch das Sinken der sie trennenden antiklinalen Rücken mit einander auch verschmelzen können. Am schönsten sind diese Falten zwischen

Csavajó und Zsolt entwickelt, wo auch schon ČERMÁK die keinen Dolomit umfassenden, sekundären Falten erwähnte, während sie in unserem Gebiet, besonders E-lich des Gerstberg—Nickelskopf-Grates sowohl an Zahl als auch an Ausdehnung stark abnehmen. Ein Teil der Falten (die zwei inneren Falten) können nur bis zum Absinken des kristallinen Kernes in die Tiefe mit Sicherheit verfolgt werden, während der andere Teil — der äußerste, dritte Zug, der weit ausgedehnt und hoch aufragend eigentlich die Nasenstein-Gruppe bildet — als isoklinale Falte weiter nach NE verläuft. Im östlichsten Seitental der Szucha dolina verschmilzt er nach Absinken der seine Achse bildenden Triasbildungen schon mit dem gewellten Faltensystem des Gebietes zwischen Mincsov, Zsjár und der Mala Magura.

STACHE¹⁾ kartierte bei seiner Aufnahme aus dem Jahr 1864 in dem Gebiet östlich des Kovácspalotaer Tales nur eine Falte. Auf dem Grat zwischen Gerstberg und Čelo gab er schon die da auftretende sekundäre Falte an und beobachtete auch den entlang der großen SW—NE-lichen Überschiebungslinie westlich des Kovácspalotaer Tales auftretenden zweiten antiklinalen Zug.

VETTERS unterschied zwei Falten („Innere und äußere Falte“) auf seiner Karte, während er in der Beschreibung erwähnt,²⁾ daß insofern als die Schiefer aus dem Hangenden sich tatsächlich als Grestener Schichten erweisen sollten, in diesem Teil der Mala Magura drei Hauptfalten zu unterscheiden seien. — In der Tátra beobachtete ULLIG vier, in der Kleinen Fáttra zwei, VETTERS dagegen im Zsjár drei Hauptfalten. In der Anzahl der Falten stimmt die Mala Magura daher mit dem Zsjár überein, während sie, wenn wir die Zusammensetzung der Faltenzüge in Betracht ziehen, — wie davon schon bei der Behandlung der Grestener die Rede war — der Hohen Tátra gleicht.

Den Kern der ersten und höchsten Falte der Mala Magura in engem Sinne bilden Granit und kristallinische Schiefer, auf die an der NW-lichen Seite sich die Schichten des permischen Quarzsandsteines und Konglomerates mit steilem NW-lichen, N-lichen, sogar NE-lichem Fallen legen. Sie sind an mehreren Orten unterbrochen. Auf die permischen Schichten folgen die untertriadischen (?), roten, schieferigen Schichten, meistens nur schwach entwickelt und an vielen Stellen ausgequetscht. Auf diese legt sich im E-lichen Teil (abgesehen von einzelnen westlicheren kleinen Fetzen) dieses Faltenzuges — zwischen Nickelskopf und Holzgrund — Dolomit, während im übrigen, größten Teil des

1) STACHE: Jahrbuch der k. geol. Reichsanstalt, XV. S. 306.

2) VETTERS: l. c. S. 44.

Zuges jurassische, hauptsächlich in Grestener Fazies entwickelte Schichten auflagern, die den Kern der ersten Synklinale bilden. Im E-lichen Teil der Falte, sowie nach KULCSÁR's Daten auch im W-lichen auf dem Klin, finden wir zwischen dem Dolomit und den Juraschichten nur einzelne kleine Fetzen von Keuper-Sandstein und Kössener Schichten, die nach der teilweisen Ausquetschung des liegenden Flügels der Synklinale (= Sattel) noch übrig blieben.

Diese übrig gebliebenen Reste, aus deren Kössener Schichten Korallen und andere Fossilreste zum Vorschein kamen, sind Beweise für die einstige Kontinuität der Schichtablagerung und Zeugen gegen die Annahme, daß der teilweise Mangel der Triasschichtenreihe durch ein periodisches Festland zu erklären sei. Gerade im E-lichsten Teil dieses Zuges, auf den Rücken des Kohlengrundes und Holzgrundes (auf dem 848 m hohen Hoherkopf und dem 742 m hohen Holzriegel) zeugen die zu beobachtenden sehr starken Schichtstörungen dafür, daß das teilweise Fehlen der Triasschichten auf tektonische Ursachen zurückzuführen sei. Der verkieselte, dolomitartige, Arietiten führende Liaskalk liegt hier unmittelbar auf dem Triasdolomit, auf dem Holzriegel aber — zum Teil — gerade auf dem untertriadischen roten Schiefer diskordant und kann der großen Ähnlichkeit zufolge kaum von den am Fuße des Hanges auftretenden Dolomitschichten unterschieden werden. Über diesem verkieselten Kalk folgen sandige Schiefer, auf die dann der den Kern der zweiten Falte bildende Dolomit überschoben ist. In diesen Schichtkomplex sind gerade an der oberen Grenze der ammonitenführenden Schichten Keuper Quarzsandsteinschichten und rote Schieferschichten eingefaltet. Durch die Faltung bildete sich an der Grenze der Bildungen eine Reibungsbreccie (Mylonit) von eigenartigem Aussehen. Der hier etwas mergelige rote Schiefer wurde auf dem rechtsseitigen Hang des Kohlengrundes zu einer Breccie mit der Korngröße einer Erbse verrieben, die Bruchstücke der benachbarten Grestener Schichten und des Fleckenmergels bilden aber mit dem Material des Quarzsandsteines eine ungemein zähe Breccie von verschiedener Korngröße und Zusammensetzung.

Von der auf die erste Falte folgende Synklinale ist, wie das schon aus obigem hervorgeht, nur der Kern vorhanden. Der obere Flügel ist vollständig ausgequetscht, während vom unteren nur die erwähnten Reste übrig blieben. Auf der großen Wiese des Holzriegels und Hohen Kopfes und auf der rechten Seite des Kohlengrundes aber sind die Blemniten enthaltenden Fleckenmergel zwischen die den (synklinalen) Sattelkern bildenden Grestener Schichten gefaltet.

Der erste Zug endigt auf dem linken Hang des Holzgrundes. Er fällt unter die Dolomitmasse des Sattelberges und des von ihm ausgehen-

den Nebenrückens ein. Seine eventuellen, jedoch nicht sicher nachweisbaren Fortsetzungen bilden die im E-lichen Talende des Kopli vrch (595 m) auftretenden, unter 20—25° nach NW 21^h fallenden, sowie die auf den beiden Hängen des Gelneschgründel auftretenden, ebenfalls unter die Dolomitdecke fallenden Keuper-Grestener Schichten. Den flachen unteren Teil des linken Hanges des Holzgrundes bilden dieselben Schichten und sie scheinen sich unter der den Rücken des Sattelberges bildenden Decke gegen das Gelneschgründel zu fortzusetzen. In dessen oberem Abschnitt endigt der Kalk in einer mächtigen, steilen, felsigen Wand und auf dem unter dieser Wand folgenden gleichmäßig steilen Hang können wir unter dem dicken Gehängeschutt das Vorhandensein der am Fuße des Tales aufgeschlossenen jüngeren Bildungen ahnen, wie ich das auf dem ebenso gearteten Hang des Gebrühten Steines im Aufschluß einer umgestürzten Baumwurzel beobachtete.

Nach VETTERS ist die von ihm als erste bezeichnete Falte, zu der auch unsere zweite Falte gehört, den kristallinischen Kern umfassend zurückgelegt¹⁾ und die nach S zurückgeneigten Bildungen würden die innere Falte der Mala Magura vertreten. Eine solche Faltenüberkippung beobachtete ich nicht, das Fallen der Schichten widerspricht diesem sogar ganz entschieden. In dem E-lich des Kopli vrch liegenden oberen Talende fallen die Schichten vom kristallinischen Kern nicht nach außen, sondern nach dessen Abbruch gegen ihn, somit nach NW und es ist deutlich zu beobachten, daß sie unter die von ihm NW-lich liegende Dolomitmasse und nicht auf ihr liegend von ihr weg fallen. In dem SW-lich des Sattelberges liegenden Sattel, über den VETTERS die eigentlich schon zum zweiten Faltenzug gehörenden Jura- und Keuperschichten führte, konnte ich von diesen keine Spur finden. Im unteren Teil der am W-lichen Hange des Sattels liegenden früheren Wiese²⁾ (jetzt dichte Wachholder- und junge Fichtenkultur) sind sie zwar vorhanden, wie auch im unteren Teil des linken Hanges des Holzgrundes, doch reichen sie in den Sattel nicht mehr hinauf.

Ähnlich wie in den übrigen Kerngebirgen ist die älteste Bildung der Dolomit. In dessen Gebiet tritt zwar auch eine kleine isolierte Masse des kristallinischen Kernes auf, zusammen mit permischen Schichten, doch gliedert sich diese nur zum Teil zwischen den ersten und zweiten Faltenzug ein, ihr größerer Teil keilt sich zwischen den Dolomit der zweiten Falte ein. Es ist dies ein diapyrartiges Auftreten, das gerade

1) L. c. S. 44. (S. A.)

2) Hier stellt die Karte die morphologischen Verhältnisse wieder ganz falsch dar.

zu dem am stärksten gefalteten Teil des Sedimentzuges gehört. Sein Aufbrechen an die Oberfläche blieb nicht ohne störenden Einfluß auf die umgebenden Züge. Es bewirkte die teilweise oder vollständige Ausquetschung des auflagernden Dolomites und der Keuper-Grestener Schichten und lenkte die Züge auch aus ihrer ursprünglichen Richtung ab.

Dieser zweite Faltenzug ist schon viel vollständiger ausgebildet als der erste. Der den Kern der Falte bildende Dolomit erreicht am Kirchberg seine größte Breite, auf dem Rücken Gerstberg—Nickelskopf ist er fast ausgequetscht, E-lich vom Hohen Kopf wird er wieder bedeutend schmaler und im Holzgrund endigt auch dieser zusammen mit dem ersten Zug. Der liegende Flügel der Falte ist ausgequetscht, umso vollständiger ist der im Hangenden liegende Sattel (Synklinale), innerhalb dessen zwischen dem Kovácspalotaer Tal und dem Nyitratal sich eine sekundäre Falte entwickelt. Im Holzgrund und auf dem Holzriegel ist nur ein Keuperrest eines der Flügel zu beobachten, auf dem Hohen Kopf sind jedoch beide Flügel des Sattels vorhanden und seinen Kern bilden die Grestener Schichten. Reste des Liegendflügels, sodann des Kernes sind im unteren Abschnitt der „in der Kosinz“ bei der doppelten Wegkrümmung zu beobachten, im Kötzendele aber tritt auch schon der Kern der Sekundärfalte auf, den hier nur in Resten erhaltenen Sattel in zwei Teile schneidend. W-lich vom Gerstberg—Nickelskopf-Kamme ist nur der S-lich von der Sekundärfalte gelegene Flügel erhalten und nach einem Verlaufe von 2 Km keilt auch dieser aus. Der im Liegenden der Falte befindliche Flügel ist komplett und setzt sich gegen SW über den Fitzelsriegel mächtig ausgebildet fort.

Der Kern des dritten Hauptfaltenzuges besteht ebenfalls aus Dolomit, sein westlichster Teil ist wahrscheinlich der im Csicsermán kulminierende breite Dolomitzug der nach einem kurzen Untertauchen im Kovácspalotaer Tale weiter nördlich neuerdings auftaucht und am linken Abhang des Nyitratales als isoklinale Falte weiter gegen Osten zieht. Über den Holzgrund hinaus verbreitert er sich mächtig und legt sich als Decke über die Bildungen der inneren Falten. Diese überraschende Verbreitung des Dolomites und Kalksteines ist wahrscheinlich damit zu erklären, daß der von Süden her auf die Bildungen ausgeübte Druck, infolge des Untertauchens des kristallinen Kernes aufhörte, während er von N her unverändert in Wirkung blieb und diese einseitig wirkende Kraft, die ohne Halt verbliebene hoch herausgehobene Dolomitmasse gegen S zu auf die weichen Keuper-Grestener Bildungen legte. Jenseits des Sattelberges setzt sich diese Falte an der SE-Lehne des Kailigerberges fort, im Tale von Turócremete keilt der Dolomit aus, und der Kern der Falte besteht bis zu dem bereits erwähnten Seitentale der Szucha dolina aus

Keuper-Kössener Schichten; in dem letztgenannten Seitentale schmiegt sich die Falte zwischen die Falten der Berührungzone ein.

SE-lich des Kailigerberges scheint sich auch der S-liche Flügel dieser Falte ausgebildet zu haben. Zwischen dem Kailigerberge und der Landstraße tritt nämlich im Hangenden des Dolomites mit unbekanntem Fallen auch ein zweiter Streifen von Keuperschiefer auf, zu dem in dem kleinen Sattel zwischen dem Kailigerberg und Blasserberg in einem sehr schmalen Streifen auch Kössener und Grestener Schichten auftreten; auch im Dolomit sind der Faltenbiegung entsprechend zwei Streifen von Lunzer Sandstein nachzuweisen. Aus der Abbiegung der Lunzer, Keuper, Kössener und Grestener Schichten an der Lehne muß auf SE-liches Fallen geschlossen werden. In diesem Abschnitt ist der Übergang zwischen der Mala Magura und dem Zsjár daher normal, ohne jedem Bruch.

Die Synklinale, die mit ihren Triaskalk- und Dolomitdecken zu dieser Falte gehört ist die „Austönungszone“ der Mala Magura im Sinne UHLIG's; in meinem Gebiet ist nur ihr Liegendflügel ausgebildet, nicht so, wie weiter W-lich, wo KULCSÁR bei Csicsmány auch den oberen Flügel mit den Sphärosideritenschiefern in seinem Kerne nachwies. Ihr zusammenhängender großer Teil bildet die Berggruppe des Klak (Nasenstein) und stellt die S-liche Fortsetzung des Gebietes dar, wo der Mincsov—Zsjár und die Mala Magura zusammenstoßen. Im W aber schmilzt er in die Gruppe des Strazsó ein.

Aus dem Flügel des Abschnittes Sattelberg—Nyitratal fehlen die Bildungen der oberen und unteren Trias, diese sind gegen E in der Gegend des Kailigerberges schön ausgebildet und tauchen, nach einer Unterbrechung in dem zur Kirche führenden Seitentale des Tales von Turócremete an einem schief verlaufenden Querbruche, auf der Lehne Der Kop wieder auf. W-wärts, in der Gegend des Gerstberges ist er vollständig ausgebildet, ja am Gipfel des Gerstberges ist eine kleine Synklinale mit Neokomergel in ihrem Kerne zu beobachten, während ringsum Juraschichten auftreten.

N-lich des Gerstberges buckelt sich dieser Liegendflügel des Sattels auf. Demzufolge bildet sich eine kleine, sich auf den Kamm zwischen dem Čelo und dem Kegel 1026 m sowie auf die beiden benachbarten Täler erstreckende kleine Antiklinale aus, deren Kern aus Keupermergel besteht, bezw. vielleicht aus jenem in geringem Ausmaße auftauchenden Dolomit, der im Kovácspalotaer Tale an der Grenze von Jura- und Keuperschichten zu beobachten ist. Diese Aufbuckelung der Schichten bewirkt jene Schichtenstörung die am Kamme des Zobler (825 m) und im Gebiete des Precsna wahrzunehmen ist.

Der S-liche Flügel der Mala Magura wird nur durch Reste ange-

deutet. Solche Reste sind in den Satteln nördlich des Richterberges, der Spitze 587 m und des Kopli vrh (595 m) zu beobachten; diese bestehen hier aus Lias-Oberjuraschichten, während SW-lich vom Nyitratale auch schon ältere Glieder auftreten. Zwischen dem Nyitra- und Kovácspalotaer Tale fallen die Permschichten unter die kristallinen Schiefer, während SE-lich vom Hegerhause beim Kreuz und gegenüber dieses an der anderen Lehne Triaskalk unter dem Neokommargel zutage tritt. In die weitere Fortsetzung SE-lich vom Nyitratale entfallen die auf den Rücken beiderseits des Schmidhanselgrundes liegenden wabigen, brecciösen Bildungen mit eoänen Konglomeraten, hier sind Keuperschiefer und fossilführende obertriadische Gesteinsstücke, Reste zu beobachten, so daß der Gedanke nahe liegt, daß hier von Verwitterungsprodukten verdeckt Reste des inneren, südlichen Flügels der Mala Magura vorliegen. Der selben Ansicht ist auch VETTERS der den beim Kreuze anstehenden Kalk nicht bemerkte, sondern nur die auf den Rücken liegenden Konglomerate und Breccien, die er als Reibungsbreccien betrachtete.

Wo der von NW wirkende Schub und der S-liche Widerstand am heftigsten war, dort ist auch die Hebung der Schichten am intensivsten und anschließend hieran tritt eine neue Erscheinung auf. Die intensiv gehobenen Bildungen bogen infolge des von NW her wirkenden Druckes um, sie überkippten, sie wurden überschoben. Die Überschiebung beschränkt sich auf den Gerstberg—Nickelskopf-Rücken und ruft im Verlaufe der Bildungen eine eigenartige Umbiegung nach S hervor, was schon VETTERS bemerkte, ohne die Erscheinung erkannt zu haben. Die Länge der überkippten Falte beträgt etwa 1 Km, und an der Überschiebung nehmen auch die Permschichten teil, die infolge ihrer Starrheit barsten, zerrissen und über die kristallinen Schiefer geschoben, diskordant auf diesen liegen. Infolge dieser Dislokation kamen die ihnen nachgebogenen Grestener Schichten S-lich vom Nickelskopf unmittelbar auf die kristallinen Schiefer zu liegen. Ebenso bogen sich ihnen auch die übrigen Bildungen der Falte nach, wie dies auf der gezackten, steilen Kammpartie S-lich des Gerstberges sehr schön zu sehen ist; die Dolomitschichten dieses Kammes liegen in $\frac{3}{4}$ Km Länge im oberen Flügel der Synklinale, die aus den an den beiden Lehnen zutage tretenden Keuper- und Grestener Schichten aufgebaut wird.

11. Beiträge zur Geologie von Zólyomkecskés—Kisbánya und Szklenófürdő.

Von Dr. ST. VITÁLIS.

Im Auftrag der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt setzte ich die Neuaufnahme des Ungarischen Erzgebirges im Jahre 1915 westlich von der Eisenbahnlinie Selmechánya—Garamberzence und nördlich von der Straße Bélabánya—Kisbánya (Banka, Schüttrisberg) über die Umgebung des Badeortes Szklenófürdő gegen Nordwesten bis Garamindszent fort.

Das begangene Gebiet ist zwar nicht groß, besitzt jedoch einen überaus mannigfaltigen Bau.

Das Ungarische Erzgebirge, namentlich die Umgebung von Selmech—Körmöcbánya ist ein Locus classicus des Neovulkanismus und eine lange Reihe von in- und ausländischen Fachleuten studierte gerade die Gesteinsprodukte und Erzgänge dieses Vulkanismus in erster Reihe und auf das Gründlichste. Daher kommt es, daß von den Sedimentgesteinen dieses Gebietes bis auf den heutigen Tag kaum mehr bekannt war, als das, was die Aufnahmen der Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt aus den sechsziger Jahren boten.

Diesem Mangel will ich in erster Reihe abhelfen.

Die detaillierte Begehung und meine Sammeltätigkeit führte zu überraschenden Resultaten: die Werfener Schichten des Szálláshegy (Kohlberg, Goldberg) bei Kisbánya erwiesen sich als die reichsten Fundstellen von untertriadischen Fossilien im ganzen Nordwestlichen Gebirgslande, die den Werfener Schichten auflagernde triadische Kalk- und Dolomitfazies aber lieferte namentlich bei Szklenófürdő so große *Chemnitzien*, wie sie bisher aus Ungarn nicht bekannt waren, und deren Gleichen nur aus dem Esinokalk, dem Marmolatadolomit der Südalpen oder der Wettersteiner Kalkfazies der Nordalpen zutage gelangten.

Über den geologischen Bau des Gebietes will ich übrigens im Folgenden berichten.

Paläozoische metamorphe Schiefer.

Wenn man einen Blick auf die geologische Karte wirft, die ULLIG seinem „Bau und Bild der Karpathen“ beifügte, fällt sofort in die Augen, daß der Metamorphzug des Szepes-Gömörer—Osztrovszki-Vepor-Gebirges in der inneren Kerngebirgsreihe im Gebiete des Ungarischen Erzgebirges absetzt, und seine Fortsetzung erst wieder jenseits des Ungarischen Erzgebirges, im Tribecs zutage liegt.

Diese Unterbrechung des metamorphen Schieferzuges im Ungarischen Erzgebirge ist ganz natürlich; der Schieferzug ist, in Schollen und Tafeln zerbrochen in die Tiefe gesunken und an seine Stelle traten am Tage Eruptionsprodukte.

Einzelne größere Inseln des in die Tiefe gesunkenen metamorphen Schieferzuges sind jedoch inmitten des Meeres der Lavenströme im Ungarischen Erzgebirge an der Oberfläche verblieben.

In meinem vorjährigen Berichte beschrieb ich solche hängen gebliebene Schieferreste in Verbindung mit Quarziten und Kalksteinen von Tótpelsőc, vom Ostrande des Ungarischen Erzgebirges.¹⁾

Auch in meinem diesjährigen Aufnahmegebiete, im mittleren Teile des Ungarischen Erzgebirges tritt eine solche paläozoische Insel auf, die von ULLIG treffend als Schemnitzer Insel bezeichnet und auf Grund der hier hängen gebliebenen Permquarzite und Triassedimente in die innere Kerngebirgsreihe gestellt wurde.

Dieser Insel von Selmec will ich meinen Bericht zum größten Teil widmen.

Diese paläozoische Insel liegt zwischen Szklenőfördő und Kisbánya, ihre Gesteine sind am besten zu studieren, wenn man sich von Kisbánya über die Pivodolina auf den östlichen Teil des Rückens des Szálláshegy (Goldberg, Kohlberg) begibt, und von da neben dem Meierhofe Kinikon (Königszállás) durch das enge und tiefe Kamenatal zu dem Kalkofen und Kalksteinbruch bei Szklenőfördő, zu dem massigen Bukoveberge absteigt.

Hier treten die selben Glimmerschiefer und phyllitartigen Schiefer zutage, die ich in meinem angeführten Berichte von Tótpelsőc beschrieb. In innigem Zusammenhang mit diesen metamorphen Schiefen tritt Quarzitschiefer mit Muskovithäutchen an den Schichtflächen, sowie gebankter

¹⁾ ST. VITÁLIS: Beiträge zu den geologischen und montanistischen Verhältnissen des Ungarischen Erzgebirges. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. für 1914, S. 424.

Quarzit auf, ebenso wie am Berge Hradek bei Tótpelsőc. Hier ist diese Gesteinsgruppe jedoch noch mannigfaltiger.

Die glimmerschieferartige Partie der metamorphen Schiefer ist im Liegenden grobkörnig: zwischen die Glimmerschichten sind fingerdicke, zumeist linsenförmig ausgebauchte, stellenweise auch unterbrochene Quarzschichten eingekeilt. Bei Szklenó, in der Nähe der Kalksteinbrüche liegen diese Quarzlinsen zwischen Serizit-Steatitschichten. Ebenda fügen sich auch Linsen von stärker steatitisiertem Schiefer und kristallinischem Kalk ein. Nach oben zu werden diese Quarzschichtchen dünner und der metamorphe Schiefer übergeht in feinkörnigeren Glimmerschiefer. Noch weiter oben, besonders im oberen Abschnitt des Kamenatales folgt toniger Glimmerschiefer, fein gefalteter Tonschiefer (Phyllit), schwarzer, blätteriger toniger Quarzitschiefer. Unmittelbar unterhalb des Meierhofes schließt die Reihe der paläozoischen Gesteine im Kopfe des Kamenatales mit Quarzitschiefer und gebanktem Quarzit ab.

Die metamorphen Schiefer von Kisbánya und Szklenó werden durch Eruptivgesteine von einander getrennt. Der größte Teil des Kamenatales ist in Eruptivgesteine eingeschnitten. Dies ist eines der interessantesten Eruptiva in Ungarn. Im Kopfe des Kamenatales erscheint es in dem selben Habitus, wie der Protogingneis der Alpen: ein Granitlakkolith als Randfazies mit protoklastischer Struktur. Weiter unten ist der Lakkolith granitgneisartig. Sehr bedauerlich ist es, daß die mangelhaften Aufschlüsse nicht gestatten, dieses interessante Gesteine ohne Unterbrechung zu verfolgen. Im mittleren Abschnitt des Kamenatales haben wir das selbe Eruptivum vor uns, für dessen Vorkommen bei Hodrusbánya von ESMARCK bis BÖCKH die verschiedensten Bezeichnungen in Gebrauch waren. ESMARCK, BEUDANT, PETTKO bezeichneten es als *Syenit*, LIPOLD, ANDRIAN als *grobkörnigen Syenit*, RATH als *Quarzdiorit*, HUSSAK als *Diorit*, v. SZABÓ als *syenitischen Biotitorthoklastrachyt*, BÖCKH als *Granodiorit*. Es ist das selbe schöne Eruptivgestein, das von COTTA im Krassó-Szörényer Gebirge unter dem Namen Banatit zusammengefaßt wurde, und das vermöge der Mannigfaltigkeit seiner mineralischen Zusammensetzung und seiner Struktur die Rubriken der Gesteinssystematiker durchaus nicht respektieren will; bald tritt Orthoklas, bald wieder Plagioklas in den Vordergrund; einmal enthält das Gestein so viel Quarz wie der Granit, ein andermal wieder so wenig, daß es als Syenit bezeichnet werden könnte; bald ist es kristallinisch-körnig, wie Tiefengesteine, bald wird es fast porphyrisch, wie die hipabbyssischen und effusiven Gesteine.

Die Aufschlüsse im Kamenatal sind leider nicht genug gut, um das Studium der metamorphisierenden Wirkung des Eruptivums auf die

Schiefer zu gestatten, umso geeigneter ist hierzu jedoch der Südfuß des Szálláshegy, jener Teil des Tales von Vihnye, in den die Talung von Kisbánya mündet.

Turmalinführende Aplitykes sind hier durch die glimmerigen Tonschiefer gebrochen; an diesem Punkte entdeckte H. v. Böckh's scharfes Auge den Injektionsgneis; der Aplit ist in dünnen Schichten zwischen die Platten des glimmerigen Tonschiefers gedrungen und brachte an dem eingeschlossenen Gestein Kontaktmetamorphose hervor; er umwandelte es zu einem Gneis, bezw. glimmerschieferartigem Gestein.¹⁾

Die Umgebung von Selmecbánya ist wegen ihrer geologischen Merkwürdigkeiten auf der ganzen Welt bekannt, und unter diesen Merkwürdigkeiten stellte H. v. Böckh die prächtigen Injektionen an die erste Stelle.

Interessante Entdeckungen verleiten leicht zur Übertreibung. Böckh will auf dem Gebiete kein Gestein anerkennen, das älter ist als der Werfener Schiefer, indem er die oben beschriebenen metamorphen Schiefer (Glimmerschiefer und Phyllit) ebenso wie einen Teil des Gneises als mit Aplit injizierte und kontaktmetamorphisierte Werfener Schiefer auffaßt, von einem anderen Teile des Gneises aber nachweist, daß es dynamisch gepreßter Granodiorit ist. Betreffs der Glimmerschiefer-Phyllitgruppe müssen wir uns trotzdem von der Wirkung seiner Ausführungen befreien, da diese Gesteine in ihrer Lagerung und auch petrographisch mit den weit verbreiteten metamorphen Schiefen des Nordwestungarischen Gebirgslandes übereinstimmen, diese aber können unmöglich in den Wirkungskreis der Aplitinjektion einbezogen werden.

Ich will mich hier auf UHLIG berufen, der — obwohl er unter unmittelbarem Einfluß jener Auffassung von Böckh stand, daß ein Teil des Gneises in der Umgebung von Selmec gepreßter Granodiorit ist, ein anderer aber samt dem Glimmerschiefer (unseren metamorphen Schiefen) vom Aplit des Granodiorites injizierter Werfener Schiefer ist — die Schemnitzer Insel dennoch als Kerngebirge betrachtete, „da aber hier sicher Permquarzit (wenigstens ein Gestein, das sich petrographisch in keiner Weise vom sogenannten Permquarzit unterscheidet) vorkommt und dieses Gestein in den Karpathen nur selten aufbricht, ohne ein wenig von der präpermischen Unterlage mit sich zu reißen, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß sich wenigstens ein Teil der kristallinen Schiefer der Schemnitzer Insel als präpermisch bewähren wird.“²⁾

¹⁾ H. Böckh: Vorläufiger Bericht üb. das Altersverhältnis der in der Umgebung von Selmecbánya vorkommenden Eruptivgesteine. Földtani Közlöny Bd. XXXI., S. 365.

²⁾ UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. Wien—Leipzig, 1903. p. 760.

Fossilien gelangten aus diesen metamorphen Schieferen noch nicht zutage, da jedoch am Szálláshegy auf dem Tonglimmerschiefer fossilführende Werfener Schichten liegen, erscheint es zweifellos, daß unsere metamorphen Schiefer zumindest prätriadisch sind, in welche der prätriadischen Zeiten sie jedoch gehören, bleibt auch weiterhin eine offene Frage. Ein Teil der Autoren betrachtet solche Gesteine als altpaläozoisch, devonisch, ein anderer wieder als karbonisch, permokarbonisch. Vielleicht werden die Neuaufnahmen der geologischen Reichsanstalt im Nordwestungarischen Gebirgslande auch auf diese Frage Licht werfen.

Die metamorphen Schiefer unseres Gebietes nahmen an heftigen und wiederholten tektonischen Dislokationen Teil. Ellenbogenförmig geknickte und gefaltete Glimmerschiefer und fein gefaltete Phyllite sind Zeugen einer älteren, tektonischen Bewegung. Die relative Lage der Werfener Schichten am Szálláshegy und der älteren Quarzite deutet auf jüngere Verwerfungen.

Permquarzit.

Unsere Quarzite können in zwei Gruppen geteilt werden: in alte und junge Quarzite. Zu den alten Quarziten gehören die mit den metamorphen Schieferen eng zusammenhängenden plattig-bankigen Quarzite. Zu den jungen Quarziten die die neovulkanische Eruption begleitenden und auf diese folgenden, von kieselsäurehaltigen Wässern bewirkten metasomatischen Verquarzungen, Gangquarzite und Hydroquarzite.

Die alten Quarzite erstrecken sich zwischen Kisbánya und Szklenó in einem langen Streifen, sie sind an zwei Punkten lehrreich aufgeschlossen: bei dem Meierhofe am Szálláshegy im Kopfende des Kamenatales, wo sie vom Liegenden her zu studieren sind, sodann bei den Kalköfen von Szklenó, wo sie vom Hangenden her untersucht werden können.

Bei dem Meierhofe am Szálláshegy, im Kopfende des Kamenatales sieht man im oberen Niveau der metamorphen Schiefer einen Quarzitschiefer, auf dessen Schichtflächen feine Muskovithäutchen auftreten. „Bei dem schieferigen Quarzit findet man, wenn man ihn genau betrachtet, — so schreibt v. SZABÓ — daß die Schieferung durch fein verteilte Muskovitschuppen verursacht wird, und zwar so, daß dieser schieferige Quarzit als Glimmerschiefer mit überwiegendem Quarz bezeichnet werden kann.“¹⁾

Der Quarzit übergeht nach oben zu hie und da in körnigen Quarzit

¹⁾ Dr. J. v. SZABÓ: Selmec környékének geológiai leírása (= Geol. Beschreibung d. Umgebung v. Selmec, nur ungar.) Budapest. Akademie d. Wissensch. 1891. S. 123.

(körnige Grauwacke, Arkose), an der jedoch das Muskovithütchen noch immer deutlich zu erkennen ist. Dieser gebankte, hellgraue Quarzit herrscht im Aufschluße vor. Er streicht gegen 5—6^h und fällt unter 20—25° gegen NNW ein. In der obersten Partie des Quarzites wird die Bankung verschwommen: er erscheint ganz massig, d. i. als dichter, weißlichgrauer, körniger Quarzit.

Gerade so beschrieb im wesentlichen auch v. SZABÓ dieses Gestein (l. c. S. 133).

Auf die Lagerungsverhältnisse, den petrographischen Habitus und meine in anderen Teilen des Nordwestungarischen Gebirgslandes gesammelten Beobachtungen gestützt schließe ich mich ohne Zögern der Auffassung von ANDRIAN, v. SZABÓ und UHLIG an, wonach der Quarzit bei dem Meierhofe am Szálláshegy ein paläozoischer Quarzit und keine Verquarzung von Triaskalk ist, wie PETTKO annahm.¹⁾ Ob er devonisch ist, wie ANDRIAN, auf die böhmisch-mährischen und karpathischen Analogien gestützt, glaubte²⁾ (p. 362), oder ob er karbonisch ist, wie MOIR und KOBER³⁾ behaupten, oder schließlich ob er zum Perm gehört, wie UHLIG ebenfalls mit Berufung auf karpathische Analogien schreibt (l. c. S. 760), muß als offene Frage belassen werden. Da sich jedoch die Neuaufnahme der Karpathen naturgemäß auf die Karpathenmonographie UHLIG's stützen muß, will auch ich den alten Quarzit als permisch bezeichnen.

Beim Quarzit des Meierhofes am Szálláshegy ist das unmittelbare Hangende nicht erhalten geblieben. Umsomehr Beachtung verdient aus dem Gesichtspunkte des Hangenden der Aufschluß der Kalkbrennerei in Szklenó.

Dieses Vorkommen wurde von SZABÓ sehr ausführlich beschrieben (l. c. S. 116) und die Lagerungsverhältnisse auch im Bilde vorgeführt: gegen das Hangende folgt Glimmerquarzitschiefer, Triasschiefer und Dolomit, die Pyroxenandesitdykes einstweilen außer Acht gelassen. Diesen Quarzit betrachtete Dr. M. v. PÁLFFY gelegentlich der Exkursion der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1901 als Lunzer Quarzit und hierauf gestützt war auch BÖCKH geneigt, den unter dem kalkigen Dolomit gelagerten Quarzit von Szklenó samt jenem beim Meierhofe am Szálláshegy als Äquivalent des Lunzer Quarzites zu betrachten (l. c.

1) PETTKÓ: Geologische Karte der Gegend v. Schemnitz; Abhandl. d. k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, p. 5.

2) ANDRIAN: Das südwestliche Ende des Schemnitz-Kremnitzer Trachytstockes. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XVI., 1866, S. 355.

3) KOBER: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschriften d. k. Akad. d. Wissensch. Math.-Naturw. Klasse, Wien, 1913. LXXXVIII. Bd., S. 345.

S. 395). Diese Auffassung kann jedoch nicht aufrecht gehalten werden, da das Hangende (wie im weiteren ausführlicher besprochen werden soll), der kalkige Dolomit die Gastropodenfauna des Esinokalkes führt, also die ladinische Stufe der mittleren Trias vertritt. Der Quarzit von Szklenó befindet sich sonach im Liegenden der ladinischen Stufe, während er — wenn er Lunzer Quarzit wäre — im Hangenden liegen müßte.

Übrigens weicht auch der petrographische Habitus der Lunzer Schichten von jenem der Quarzite von Szklenó—Kisbánya ab.

Daß der Quarzitzug von Kisbánya—Szklenó prätriadisch ist, kann nunmehr kaum mehr bezweifelt werden.

Im Anschluß an die alten Quarzite muß ich auch des Hecklsteines gedenken.

Nördlich von Selmecbánya, gegen den Paß von Vereskút zu fallen an der südsüdöstlichen Lehne des Kis-Sobóhegy schon aus der Ferne einige kühn aufragende Quarzitfelsen ins Auge. „Da der Fahrweg in der Streichrichtung derselben verläuft, wird der Blick schon aus diesem Grunde durch sie gefesselt“ schreibt v. Szabó sehr treffend (l. c. p. 481). In der Tat fielen sie bisher jedem Geologen in die Augen, und es fehlt nicht an Erklärungen für die Entstehung und das Alter dieser im Eruptivgebiet unerwartet auftauchenden Quarzite. Da sich dieses interessante Quarzitvorkommen in der Nähe von Selmec befindet, besichtigte auch ich es oft von allen Seiten und will meine Beobachtungen im Folgenden zusammenfassen.

Der Quarzit des Hecklsteines liegt in drei größeren Massen gerade an der Grenze des Pyroxenandesites und des Biotitamphibolandesites vom Meierhofe Finkova bis hinauf zum Meierhofe Teren, bezw. dem Paß von Vereskút in ENE—WSW-lichem Streichen. Er ist bei dem unteren Meierhofe, sowie dem Steinschlegelwerk nächst des oberen Meierhofes gut aufgeschlossen. Seine Hauptmasse ist gebankter, körniger Permquarzit, welcher unter 40° gegen 21^b einfällt. Sein Gesteinshabitus weist ihm einen Platz neben den Permquarziten von Kisbánya—Szklenó zu. Diese Auffassung wird durch die Beobachtung v. Szabó's, daß im Liegenden Quarzitschiefer und verkieselter Tonschiefer auftritt, bestätigt. Diesen alten Stamm des Hecklsteines — um die Worte v. Szabó's zu gebrauchen — dürften dynamische Kräfte aus seiner ursprünglichen Stellung und Umgebung gebracht haben. An der jenseitigen Lehne des Kis-Sobóhegy, im Tal von Györgylátó liegt tatsächlich das stratigraphische Hangende des Quarzites, der Werfener Schiefer sowie der Triaskalk und Dolomit.

Der Permquarzit des Hecklsteines wird jedoch in spitzem Winkel auf die Streichrichtung von drei Gängen gekreuzt, u. zw. von dem vom

Spitaler abgerissenen Hirschgrund, von dem Bieber- und Teresiengang. Es ist sonach ganz natürlich, daß an diesen Gängen „auch nachträglich Kieselsäureinfiltrationen in den ursprünglichen Quarzit erfolgten, wodurch dieser stellenweise chalzedonartig wurde, ja hie und da das Aussehen von Gangquarzit erhielt, . . . und die Porenwände mit sekundären Quarzitkriställchen überzogen wurden,“ wie dies von SZABÓ so treffend charakterisiert wurde.

Bei gründlicher Begehung findet man die oben erwähnten Abarten des jungen (miozän-pleiozän) Quarzites: den metasomatischen, der auf Kosten des Biotitamphibolandesites entstand, den weißen Quarzit, welcher die Klüfte ausfüllt, und den in Pfützen ausgeschiedenen Hydroquarzit.

Die Verkieselung des Biotitamphibolandesites kann längs der Klüfte von Stufe zu Stufe verfolgt werden, wie dies H. v. BÖCKH an anderen Punkten der Umgebung von Selmec sehr schön nachwies. Der Biotitamphibolandesit wird in der Nähe der Gangklüfte ausgelaugt, noch näher verdrängt die Kieselsäure die ursprünglichen mineralischen Gemengteile des Gesteines und schließlich verraten nur noch die sechseckigen, nach Biotit zurückgebliebenen und die oblongen nach Amphibol zurückgebliebenen Kavernen, daß wir aus Andesit metasomatisch umgewandelten Quarzit vor uns haben.

In den Gangspalten selbst befindet sich Gangquarzit auch an der Oberfläche. Die vielen bergmännischen Schürfungen richteten sich in der Vergangenheit natürlich auf diesen, und dieser wird auch heutigen Tages aufgeschlossen.

Im Hydroquarzit fand ich die von Illés gut bekannten Wasserpflanzenstengel. (Prof. VADAS ließ von diesen Pflanzenstengel führenden Hydroquarziten für den Alpinaeum-Hügel der Versuchszentrale für Forstwirtschaft große Blöcke fortführen.)

Untere Trias.

(Alpiner Buntsandstein = Werfener Schichten = Skythische Stufe.)

Gut geschichtete rote, zuweilen violette Glimmerschiefer und grünlichgraue, weniger glimmerige Tonschiefer, gelbliche Mergelschiefer und mergelige Plattenkalke vertreten in unserem Gebiet die typisch ausgebildeten Werfener Schichten. Der Kalkgehalt wächst nach oben zu immer mehr an. An den Schiefnern sieht man Rippelmarken und Hieroglyphen.

Der Szálláshegy bei Kisbánya (Banka) führt ziemlich reichlich Fossilien, die bereits 1774 von BORN erwähnt wurden. Auf diese Daten ge-

stützt suchte sie 1818 auch BEUDANT, jedoch erst PETTKO konnte sie wieder finden, der das gesammelte Material 1850 der k. u. k. geologischen Reichsanstalt zur Bestimmung einsendete. HAUER¹⁾ konnte unter den größtenteils verdrückten Fossilien (Steinkernen) zwei Arten: *Naticella (Naticia) costata* MÜNST. sp. und *Myacites (Anoplophora) jassaënsis* WISSM. sicher bestimmen, und parallelisierte die fossilführenden Gesteine des Szálláshegy auf Grund dessen mit den alpinen Buntsandsteinen.

„PETTKO'S Entdeckung erscheint umso interessanter — schreibt HAUER — wenn man bedenkt, daß in dem Gebiete der Karpathen die in den Alpen so mächtig entwickelte Triasformation bisher überhaupt noch nicht nachgewiesen wurde.“ (l. c. S. 19).

Nach dieser Entdeckung wiesen die Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien die Werfener Schichten in den sechsziger Jahren an mehreren Punkten des Nordwestungarischen Gebirgslandes nach.

„Die Erforschung der karpathischen Trias begann mit dem Nachweise des so wichtigen Leithorizontes der werfener Schiefer bei Schemnitz durch J. v. PETTKO und F. v. HAUER“ schreibt UHLIG in seinem vortrefflichen „Bau und Bild der Karpathen“.

Die große Wichtigkeit der Werfener Schichten am Szálláshegy wurde also durch die anerkennenden Worte des Kompetentesten verewigt.

In der Hoffnung, daß die wichtige Rolle, die die Werfener Schichten des Szálláshegy bei den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt in den sechziger Jahren spielten, bei den durch die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt eingeleiteten Neuauftnahmen in den Karpathen wieder aufzufrischen sein wird, besuchte ich diesen wichtigen Fundort der Werfener Schichten häufig und sammelte besonders mit der Hilfe meines Sohnes Alexander ein reiches Material.

Die gesammelten Fossilien konnte ich im Museum der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, wo mir Herr Direktor L. v. Lóczy die Fossilien der Werfener Schichten der Umgebung des Balatonsees zum Vergleich zur Verfügung stellte, mit folgenden Arten identifizieren:

Gervilleia polydonta CREDN. mut. *palaeotriadica* FRECH

„ *incurvata* Leps.

Pseudomonotis (Prospodylus) squamosa FRECH

Myophoria laevigata GOLDF.

„ *praeorbicularis* BITTNER

„ *costata* ZENK. sp.

1) HAUER: Bunter Sandstein bei Schemitz. Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. 1851. p. 19.

Anoplophora (Myacites) fassaënsis WISSM. sp.

„ (*Myacites*) *fassaënsis* WISSM. sp. mut. *Bittneri* FRECH

Turbo rectecostatus HAUER

Natiria costata MÜNST. sp.

„ *semicostata* LEPS. sp.

„ *subtilistriata* FRECH var. *globulina* FRECH

Tirolites cassianus QU. sp.

Wenn man in Betracht zieht, daß bisher sämtliche Autoren nur die beiden von HAUER bestimmten Arten, nämlich *Natiria (Naticella) costata* und *Anoplophora (Myacites) fassaënsis* anführten, so kann die obige Fossilliste als überraschend reich bezeichnet werden.

Die bisher bestimmten Arten deuten auf den oberen Horizont der unteren Trias, auf die Campiler Schichten RICHTHOFEN's, u. zw. nach der Einteilung von FRECH und LÓCZY im Balatongebiet, auf die Zone mit *Tirolites cassianus* und *Natiria costata* der mittleren Campiler Stufe.

Die paläontologische Beschreibung meiner kleinen Fauna und einen genaueren Vergleich mit der Fauna anderer Gebiete behalte ich mir für eine spätere Gelegenheit vor. Doch kann ich nicht umhin, schon jetzt auf das folgende hinzuweisen. L. v. LÓCZY schreibt in seiner epochalen Monographie über die Umgebung des Balatonsees folgendes: „Die nächsten Gebiete, wo die Werfener Schichten auftauchen, befinden sich weit im Nordosten, in den Gebirgen der Komitate Gömör und Zólyom, im Südwesten an der kroatisch-steyrischen Grenze, gegen Süden im Mecsekgebirge des Komitates Baranya. An diesen nächstgelegenen Stellen sind jedoch die Werfener Schichten bei weitem nicht so schön und typisch ausgebildet, wie am Balatonhochlande; den untertriadischen Schichten des letzteren können nur jene der sog. alpinen Etschbucht in Südtirol an die Seite gestellt werden.“¹⁾

Ich glaube, die Neuaufnahme wird diese Meinung über das Nordwestungarische Gebirgsland gründlich verbessern. Die hier aufgezählte Fauna vom Szálláshegy kann sich z. B. ruhig mit der Fauna der Campiler Schichten der Umgebung des Balatonsees messen. Und auch jenen Teil des Gömörer Gebirges, den ich im Auftrage der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt kennen lernte, glaube ich in Bezug auf die Ausbildung der Werfener Schichten mit der Umgebung des Balatonsees vergleichen zu können. In meinem Jahresbericht für 1907, in welchem ich die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen den Bächen Bodva

¹⁾ L. v. LÓCZY: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Resultate der wissenschaft. Erforschung des Balatonsees I. Bd., I. Teil, I. Sektion. Budapest, 1916. S. 59.

und Torna beschrieb,¹⁾ führte ich vom Grundkonglomerat an eine so mannigfaltige Folge der Werfener Schichten an, die sich im Falle einer detaillierten Bearbeitung den Werfener Schichten der Umgebung des Balatonsees würdig zur Seite stellen würden, und zu interessanten Vergleichen nicht nur mit den typischen Werfener Schichten der Etschbucht, sondern auch mit der kalkigen Fazies der unteren Trias der Karawanken und Julischen Alpen Gelegenheit bieten würden. Die von mir dort bereits 1907 nachgewiesene Seiser und Campiler Stufe ist auch an Fossilien ziemlich reich; in den Seiser Schichten sind schöne Exemplare von *Pseudomonotis (Claraia) Claraia*, *Anoplophora fassaënsis*, *Myophoria laevigata* zu sammeln, in den Campiler Schichten aber kommen *Gervilleia*, *Pseudomonotis*, *Myophorien*, *Pectines*, *Turbo rectecostatus*, *Natiria costata*, *Dinarites*, *Tirolites* usw. vor.

Interessant wäre es, auf Analogie der Südalpen jene Reduktion der Werfener Schichten zu erforschen, die im Nordwestungarischen Gebirgslande auf Grund der Daten in der Literatur schon jetzt zu vermuten ist. Im Komitate Gömör liegt, wie erwähnt, eine vollständige Untertriasreihe vor: Grundkonglomerat, Seiser, Campiler Schichten und der obere Teil der letzteren in kalkiger Fazies. Im Komitate Pozsony, in den Kleinen Karpathen erwähnt VETTERS,²⁾ in der Umgebung von Selmecebánya HAUER, im Komitate Zólyom zwischen Besztercebánya, Pónik und Zólyomlípese STUR,³⁾ im Komitate Liptó aber bei Mahezsina STACHE⁴⁾ lediglich Fossilien der Campiles Stufe: *Myophoria costata*, *Anoplophora fassaënsis*, *Natiria costata*, *Dinarites Muchianus*; in den Nordwestkarpathen aber ist die untere Trias nach den jetzt in Gang befindlichen Neuaufnahmen nicht mehr vorhanden (vergl. die Berichte von SCHRÉTER, LÓCZY jun., KULCSÁR und FERENCZI im Jahresberichte der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1914)).

Die an den metamorphen Schiefeln beobachteten Faltungen und Fältelungen sind auch an den Werfener Schiefeln wahrzunehmen. Dies ist schon an den am Szálláshegy gesammelten Stücken zu bemerken.

1) VITÁLIS: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Bodva- und Tornabaches. Jahresbericht d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1907, S. 50.

2) BECK und VETTERS: Zur Geologie der Kleinen Karpaten. Beir. z. Pal. u. Geol. Oesterreich-Ungarns etc. Bd. XVI. 1904.

3) STUR: Berichte über die Geol. Aufnahme im oberen Waag- und Gran-Tale. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. XVIII. Bd. 1868. p. 355.

4) STACHE: Umgebungen von Geib und Pribilina. Verhandl. d. k. k. Geol. R.-A. Jahrg. 1867. p. 266.

Vergl. auch die Publikation von FÖETTERLE l. c. p. 263. und die Mitteilung von STUR l. c. p. 265.

Auch an den neueren tektonischen Bewegungen, die unser Gebiet zerstückten und den Eruptivgesteinen den Weg nach der Oberfläche öffneten, beteiligten sich die Werfener Schichten. Mehr als einmal wurden tief abgesunkene Werfener Schollen durch bergmännische Aufschlüsse an solchen Stellen bloßgelegt, wo an der Oberfläche keine Spur von ihnen zu sehen ist.

Die Kontaktwirkung des einst glühflüssigen Materiales und der Mineralbildner der Eruptivgesteine auf die Werfener Schichten ist am augenfälligsten zwischen Kisbánya und Bélabánya zu beobachten, wo der kleine Rest von Werfener Schichten im Tale des Georgstollens auf aufeinanderfolgende Kontaktwirkung von Diorit und Biotitamphibolandesit zu einem typischen Hornsteinfels umgewandelt wurde.

Die kalkig-dolomitische Fazies der Trias.

Über dem Permquarzit oder den Werfener Schichten ist die höhere Trias zwischen dem Bade Szklenó und Kisbánya in kalkig-dolomitischer Fazies ausgebildet. Diese Zone ist beim Bade Szklenó, auf dem massigen Bukovec-Berge am breitesten, von hier streicht sie längs des Handerlova-Tales in einem schmaler werdenden Streifen gegen Kisbánya bis zum Szálláshegy. Südöstlich vom Szálláshegy, etwa auf halbem Wege zwischen Kisbánya und Bélabánya tritt sie im Georgstollen-Tale wieder in einer Insel zutage. Ebenda wurde sie auch im Nándor-Stollen angetroffen, an einem Punkte, wo an der Oberfläche keine Spur von ihr zu entdecken ist.

PETTKÓ und UHLIG vermuteten darin den Guttensteiner Kalk, LIPOLD hielt diese Bildung als ein Äquivalent des Guttensteiner Kalkes, ANDRIAN hielt auch Rhätium nicht für ausgeschlossen, v. SZABÓ aber war auf Grund eines an einen Megaloden deutenden Umrisses geneigt, diese Schichten tatsächlich als rhätisch zu betrachten, doch hob er hervor, daß die Stellung dieser Schichten inmitten der Trias in Ermangelung von Fossilien unmöglich genauer festzustellen ist.

Auf Grund der Fossilien von Szkelno, der Lagerungsverhältnisse und der petrographischen Analogien will ich im folgenden versuchen, das Alter der kalkig-dolomitischen Triasfazies zu bestimmen, bezw. eine genauere stratigraphische Gliederung durchzuführen.

1. Anisische Stufe.

Auf den Werfener Schichten des Szálláshegy liegt dunkel blaugrauer, knollig-brecciöser Dolomit. Die Körner bestehen aus Dolomit, sie sind dunkel blaugrau, das dichte Netzwerk ist mehr heller Kalk. Weiter

oben folgt noch dunkler blaugrauer Dolomit mit feinkörniger Struktur, einem dünnen Netzwerk von Kalzitadern, an mehreren Punkten mit kieseligen Partien. Zu oberst, am Gipfel des Szálláshegy ist der Dolomit ebenfalls dunkel graublau, jedoch noch feinkörniger, ganz dicht.

Bisher fand ich in diesem Dolomit insgesamt nur ein einziges, unbestimmbares *Gastropoden*-Fragment.

Auf Grund seiner Lagerung und des petrographischen Habitus dürfte dieses Gestein die anisische Stufe der oberen Trias, die Fazies des alpinen Mendola-Dolomites vertreten, für welchen noch am besten die Bezeichnung Guttensteiner Kalk paßt.

Uns am nächsten kommt ein ähnlich gelagertes und gefärbtes Gestein in den besser studierten Kleinen Karpathen, bezw. im Weißen Gebirge vor; dies ist der Rachsturnkalk, welcher von VETTERS, ebenfalls wegen seiner Lagerung über den Werfener Schichten, als anisisch erklärt und mit dem Guttensteiner Kalk parallelisiert wurde. Im Sommer, als ich mit der Schürfung auf Petroleum beschäftigt war, und deshalb am Marchfelde weilte, hatte ich Gelegenheit, dieses Gestein zu besichtigen; es ist ein mit Säure heftig brausender Kalkstein, noch viel dunkler als unser Dolomit.

Am Gipfel des Szálláshegy steht er in tisch- bis hättengroße Blöcke gesondert an, die ungleichmäßige Wirkung der Atmosphärien andeutend. Die Blöcke blieben infolge ihrer Verquarzung erhalten, diese aber dürfte in Anbetracht des Umstandes, daß der Höfergang nahe vorbeistreicht, auf postvulkanische kieselensäurehaltige Wässer zurückzuführen sein. An den Dolomitblöcken am Gipfel glaube ich auch Anzeichen von Geysertätigkeit wahrgenommen zu haben.

An der Ostlehne des Szálláshegy tritt auch weißlicher Kalk auf, der vielleicht den Kalk der Havrana-Skala vertritt. Auch in diesem sind dunkle und weiße kieselige Ausscheidungen auffällig.

2. Ladinische Stufe.

Am Südfuße des bei Bad Szklenó aufragenden, massigen Bukovecberges, in dem mächtigen Steinbruche der Kalköfen tritt im Hangenden der bereits beschriebenen Quarzite ein dunkel blaugrauer, feinkörniger, ganz dichter Dolomit auf, der so reichlich von Kalzitadern durchsetzt ist, daß er auch zum Kalkbrennen geeignet ist. Vor drei Jahren wurde in diesem Gestein eine größere Linse aufgeschlossen, die mit *Gastropoden*-resten angefüllt war. Da die an Stelle der Gehäuse getretene weiße, sekundäre Kalksubstanz sich durch ihre Farbe scharf von dem dunklen Dolomit unterscheidet, sammelte ich unter Mitwirkung meiner Hörer und meines

Sohnes Alexander eine ziemlich große Menge dieser Gastropoden. Manchmal sind die Kammern der Umgänge des Schneckengehäuses (besonders in der Spira) ebenfalls mit sekundärer Kalksubstanz ausgefüllt, einandermal wieder sind dieselben leer (an die Stelle des ausgelaugten Dolomites trat kein Kalk) und das Gehäuse wird durch ein Haufwerk von Kalzitkristallen angedeutet. Jene Exemplare, bei welchen in den Umgängen die dunkle Dolomitsubstanz erhalten blieb, sind in Form von besseren Steinkernen erhalten.

Die Gastropoden gehören zum größten Teil in den Formenkreis der *Chemnitzien* STOPPANIS. Es gibt unter ihnen bis spanngroße Formen. Dies ist eine in Ungarn ganz neuartige Triasfauna. Da selbst in der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt kein Vergleichsmaterial vorlag, versuchte ich diese Fossilien lediglich auf Grund der Literatur zu bestimmen, wobei ich mich vornehmlich auf die vorzüglichen Arbeiten KITTL's und die neueste Studie TOMMASI's stützte.

Eine solche Fauna führt der Esinokalk, der Marmolata- und Schlern-dolomit und die Lumaschellenkalke von Ghena bei Roncobello in den Südalpen; da dies durchwegs kalkige und dolomitische Fazies der ladinischen Stufe der alpinen Trias sind, muß auch der am Fuße des Bukovec-berges bei Szklenó aufgeschlossene kalkige Dolomit auf Grund seiner Gastropoden als die kalkig-dolomitische Fazies der ladinischen Stufe betrachtet werden.

Da die Gastropoden mehr oder weniger mangelhaft erhaltene Steinkerne sind, kann natürlich von einer genauen Bestimmung keine Rede sein. Mit mehr oder weniger Genauigkeit waren bisher folgende Arten zu bestimmen:

Turbo sp.

Loxonema Neptunis KITTL.

Oonia incrassata KITTL.

Omphaloptycha princeps STOPP. sp.

Undularia (Toxoconcha) Brocchii (STOPP.) KITTL

Coelostylina irritata KITTL

„ (*Gradiella*) *Haueri* (STOPP.) KITTL.

Die triadischen *Chemnitzien* im Sinne STOPPANIS sind aus Ungarn noch nicht genauer beschrieben worden. Wie aus Angaben in der Literatur zu schließen ist, erscheinen solche *Chemnitzien* von Esino-Typus im Bihar-Kodrugebirge in der Umgebung von Vaskóh-Kimp, in allenfalls ladinischen Dolomiten.

Unserem Gebiete näher gelegen verdienen zwei Punkte besonders erwähnt zu werden: das Gebirge von Buda—Kovácsi und das Weiße Gebirge.

Die von K. HOFMANN¹⁾ aus dem Gebirge von Buda—Kovácsi beschriebenen Dolomitklippen stehen in ihrer Ausbildung und ihrem Alter dem Dolomit von Szklenó sehr nahe; meiner Ansicht nach gehören sie ebenfalls noch zur ladinischen Stufe. Besonders der Dolomit der Csiker Berge dürfte unserem Dolomit in seinem Alter sehr nahe stehen (wenn er auch vielleicht etwas jünger ist), da HOFMANN von hier *Diplopora* (= *Dactylopora*) *annullata* erwähnt; *Diplopora annullata* aber ist in den Dinariden eine charakteristische Form des Marmolatakalkes und des Schlerndolomites, in den Nördlichen Kalkalpen aber eine solche des Wettersteinkalkes und Dolomites. Wenn man auch die Vermutung PIA's:²⁾ „diese Angabe dürfte wohl auf einem Irrtum beruhen“ in Erwägung zieht, so liefert HOFMANN auch andere Daten, die auf das Auftreten der Wettersteinfazies deuten, so namentlich die Angaben über den Sashegy (Adlerberg). Auf den Sashegy wurde die Aufmerksamkeit der Geologen in den 70-er Jahren durch die glücklichen Fossilfunde weil. Erzherzog JOSEF's geleitet. Im N-lichen Teil des Sashegy, oberhalb der Weber'schen Villa fand HOFMANN im Dolomit *Chemnitzia* (*Omphaloptycha*) *Rosthorni* HÖRN. ein sehr charakteristisches Exemplar dieses im Esino-Dolomit der Südalpen vorkommenden Einschluβes, in der Gesellschaft von *Loxonema Haueri*, einem sehr kleinen Exemplar von *Megalodus triqueter*, ferner *Koninckina* und andere *Brachiopoden*, schließlich einen an einen *Trachyceras* erinnernden Ammoniten, mit einem Worte, Formen, die im oberen Teil des Wettersteinkalkes und Dolomites, in der Zone des *Trachyceras Aon* vorkommen.

In den Kleinen Karpathen bezw. im Weißen Gebirge erwähnt STUR bereits im Jahre 1860 aus der Umgebung von Nádasfő aus einem Kalksteinbruch Chemnitzien-Durchschnitte und Korallen (l. c. S. 63). Er hielt diese Kalke jedoch für viel jünger. GÜMBEL³⁾ erkannte in diesen Korallen Algen, die Art *Gyroporella* (*Diplopora*) *aequalis* GÜMB. = *Teutloporella herculea* PIA, die sowohl im Marmolata- als auch im Wettersteinkalk heimisch ist. Auf Grund dessen brachte sodann VETTERS den Kalk des Wetterlingberges zwischen Detreköszentpéter und Szomolány im Weißen Ge-

1) K. HOFMANN: Die geologischen Verhältnisse des Ofen—Kovácsier Gebirges; Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. geolog. Anstalt Bd. I, Heft 2, S. 102, u. ff.

2) PIA: Neue Studien über die triadischen Syphoneae verticillatae. Beitr. z. Pal. Österr.-Ungarns usw. Bd. XXV, p. 60.

3) GÜMBEL: Die sogenannten Nulliporen. II. Teil. Die Nulliporen des Tierreiches. Abh. d. math.-phys. Kl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss. II. Bd., 1. Abt. p. 229.

birge mit dem Wettersteinkalk in Parallele, was von L. v. Lóczy jun. durch Nachweis der hangenden Carditenschichten bestätigt wurde.¹⁾

Im Sommer war ich am Ostrande des Marchfeldes mit der geologischen Erforschung des dortigen Erdölvorkommens beschäftigt; während diesen Studien fand ich am Ostrande des Marchfeldes, in der Nähe von Nádasfő am Fuße des auch von STUR und VETTERS erwähnten Vajarska-Hügels ziemlich viel *Chemnitzien*. Dieser Fund freut mich nicht nur deshalb, weil ich die von VETTERS (l. c. S. 65) angezweifelte Bestimmung STUR's bestätigen kann, sondern weil die hier gefundenen Gastropoden ebenfalls Esino-Formen sind: vorherrschend *Omphaloptycha*—*Loxonema* (*Undularia*) sp. sp. und einzelne auf *Promathildia* deutende Formen.

3. Hauptdolomit.

Einstweilen will ich die Hauptmasse der kalkig-dolomitischen Fazies als Hauptdolomit bezeichnen. Auf Grund der Lagerungsverhältnisse kann nur gesagt werden, daß diese Bildung bei Szklenó auf der Gastropodenlinse liegt. SZABÓ fand in der Umgebung von Vihnye, in der Gegend des Hodruska-Tales, auf dem Dolomitberge einen Rest, der an die Umrisse eines *Megaloden* deutet (l. c. S. 95). Ich hoffe nach der Begehung der Umgebung von Vihnye mehr sagen zu können.

Die kalkig-dolomitische Fazies der Trias war der kontaktmetamorphisierenden Wirkung unserer Eruptivgesteine an mehreren Punkten ausgesetzt. Das an der S-Lehne des Bukovec den Dolomit durchbrechende *Pyroxenandesitdyke* ist eine erstklassige geologische Merkwürdigkeit unseres Gebietes. Es wurde bereits von SZABÓ ausführlich beschrieben. Hier ist jedoch die Kontaktwirkung auffallend gering. Umso augenfälliger ist sie im Georgstollen-Tale. Hier wird eine Dolomitscholle von 0·5 Km² oberflächlicher Ausdehnung von Pyroxenandesit, Diorit und Biotitamphibolandesit umfaßt. An der Berührung sieht man einen kristallinisch-grobkörnigen Kontaktrest. Noch intensiver umkristallisiert ist die im Nándor-Stollen aufgeschlossene Dolomit- und Kalksteinscholle, in der Agalmatolit und Diaspor gefunden wurde.

Die Kalke und Dolomite waren an vielen Punkten auch der Einwirkung der während und nach der Eruption ausgebrochenen kieselsäurehaltigen Wässer ausgesetzt. Die Verquarzung der Kalke und Dolomite ist an vielen Punkten so intensiv, daß PETTKÓ auch den mächtigen Perm-

¹⁾ L. v. LÓCZY jun.: Die geologischen Verhältnisse der Gegenden zwischen Vágújhely, Ószombat und Jablánc in den Nordwestkarpathen: Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1914. S. 165.

quarzit beim Meierhofe am Szálláshegy als silifizierten Triaskalk betrachtete. Die verquarzten Partien ragen stellenweise als Rippen aus dem Dolomit und Kalkstein hervor, da sie den Atmosphärlilien besser zu widerstehen vermögen. SZABÓ beschrieb aus dem Dolomit des Bukovec einen Quarzgang. Dünnere Quarzadern kommen an sehr viel Stellen vor. Noch häufiger sind die Sprünge im Dolomit mit Kalzit ausgefüllt. Am Bukovec, in den breiteren Spalten des Dolomites im Georgstollen sind schöne Kalzitkristalle: Rhomboeder, Skalenoeder zu beobachten.

Die erosive Wirkung der Niederschlagswässer schuf an mehreren Punkten größere oder kleinere Höhlungen. Im Dolomit beim Georgstollen sieht man in einer solchen Höhlung schöne Spuren von Tropfsteinbildung.

Stellenweise ist die Bildung von Dolomitstaub zu beobachten. Im Nándor-Stollen erhielt man reinen Dolomitstaub, der früher auch bei der Sodawasserfabrikation Anwendung fand.

Eozän.

Nach der Trias dürfte unser Gebiet lange Zeit hindurch trocken gelegen sein, da von Jura- und Kreidebildungen keine Spur zu finden ist. Erst im Eozän drang das Meer vom Norden her wieder vor, dessen Konglomerate mit kalkigem Bindemittel vom Tale von Szklenó über das Handerlova-Tal bis zum Meierhofe am Szálláshegy zu beobachten sind. Weiter südöstlich etwa auf halbem Wege zwischen Kisbánya und Bélabánya finden sich im Georgstollen-Tale ebenfalls geringe Spuren dieses Grundkonglomerates.

Bei dem Meierhofe am Szálláshegy ist deutlich zu sehen, daß diese Bildung dem Triasdolomit diskordant aufliegt. Seine Gerölle bestehen vornehmlich aus Trias- und Kalkdolomit, häufig kommt jedoch darin auch körniger Quarzit (Arkose) und Werfener Schiefer vor. Nur Eruptivmaterial ist darin nicht zu finden. Da die Bildung bei Vihnye mit kalkigem Nummulitensandstein zusammenhängt, kann sie nach PETTKÓ als eozän betrachtet werden. Im Georgstollen suchte ich in der Gesellschaft meines Sohnes Alexander mit großer Geduld Fossilien in dem Konglomerat, doch fanden sich nur ein einzigesmal Ostreenfragmente darin.

Miozän.

Im Hangenden des eozänen Grundkonglomerates des Georgstollen-Tales beobachtete ich eine kleine Schotterbank, die meiner Meinung nach obermediterran sein dürfte, da sich an mehreren Punkten, wie am westlichen Fuße des Kalvarienberges östlich des Bahnhofes in Selmec, in dem

ersten Einschnitt zeigte, daß mit dem im obermediterranen Biotitamphibolandesittuff eingeschlossenen kohlschmitzigen Schiefer eine Schotter-schicht verbunden ist.

Das Vorkommen von obermediterranen kohlschmitzigen Schiefern wurde bereits in meinem vorjährigem Berichte erwähnt. Die bereits erwähnten Punkte (Franz Josefs-Schacht, Grund der Kircheneinrichtungs-Unternehmung, Max-Schacht, oberer Teich von Vöröskút) sind seine Hauptausbisse, doch tritt er auch auf dem in diesem Jahre begangenen Gebiete zutage, so z. B. zwischen Selmebánya—Kisbánya an der Westlehne des Nagysobó-Berges und an der Südecke des Roßgrunder Sees. Überallerscheint er an der Grenze des Pyroxen- und Biotitamphibolandesites.

Am Grunde der Selmeceer Kircheneinrichtungs-Unternehmung tritt in der den kohlschmitzigen Schiefer führenden Schicht auch Kiesel-schiefer reichlich auf, ein Zeichen, daß unsere jungen Kieselsäuregesteine schon zu jener Zeit zu entstehen begannen. Die Ablagerung der kiesel-säurehaltigen Quellbildungen setzte sich jedoch wahrscheinlich auch im Pliozän und vielleicht im Pleistozän fort. Diese wurden übrigens schon in Verbindung mit den alten Quarziten besprochen.

*

In unserem Gebiete treten all' jene Eruptivgesteine auf, die in der Umgebung von Selmebánya im allgemeinen bekannt sind. Dr. H. v. BöckH setzte den petrographischen Charakter und die Altersverhältnisse unserer Eruptivgesteine schon 1901 nach modernen Methoden so meisterhaft fest, daß eigentlich nurmehr die Kartierung dieser Gesteine zu beenden ist. Meine eigenen Beobachtungen will ich in der zusammenfassenden Arbeit mitteilen.

c) In den Ostkarpathen.

12. Bericht über die im Sommer des Jahres 1915 im Persányer Gebirge ausgeführten geologischen Aufnahmen.

VON HEINRICH WACHNER.

(Mit 3 Abbildungen im Texte.)

Im Auftrage der Direktion der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt setzte ich die schon im Vorjahre begonnene Kartierung des Persányer Gebirges fort.

Meine Arbeit begann ich in der Gegend von Mátéfalva—Datk, von hier nach Süden fortschreitend nahm ich das Flußgebiet des Bogátbaches auf und anschließend an mein vorjähriges Arbeitsgebiet den vom Hauptkamm östlich sich erstreckenden Gebirgstheil.

Das im Osten, Norden und Westen vom Olttal umgrenzte Persányer Gebirge bildet eine scharf umschriebene geographische Einheit, welche das entlang der Bárcaság—Erdővidéker Bruchlinie abgesunkene Gebiet von dem Hügelland des tertiären siebenbürgischen Beckens trennt.

An der Ostseite zwischen Szászmagyaros und Ágostonfalva streichen die Pliozänbildungen der Erdővidék über das breite Olttal herüber und bilden die niedrigeren, zumeist waldlosen, mit Äckern, Wiesen und Weiden bedeckten, flacheren Vorberge des Persányer Gebirges. Wie schon HERBICH in seinem grundlegenden Werk erwähnt, bezeichnet hier im großen Ganzen der Ackerbau die Grenze der tertiären und mesozoischen Schichten. Weniger auffallend ist die Grenze der mesozoischen Bildungen an der Westseite, wo die in dieser Gegend älteste Ablagerung des siebenbürgischen Tertiärs, welche unmittelbar auf dem Kreidekonglomerat lagert, aus Dazittuff besteht. Dies harte Gestein verhält sich den denudierenden Kräften gegenüber ähnlich wie das liegende Konglomerat, daher ist hier im Landschaftsbild die Grenze der mesozoischen und tertiären Sedimente weniger markiert. In morphologischer Hinsicht gehört

¹⁾ Dr. FRANZ HERBICH: Das Széklerland. Mitteilungen des Jahrbuches der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt, Bd. V. Budapest, 1878.

der Dazituffzug noch zum Persányer Gebirge, so daß der Rand des siebenbürgischen Beckens hier durch die Grenze zwischen Dazituff und dem mediterranen Salzton bezeichnet wird, an dieser Linie wird das höhere Gebirge, durch niedrigeres, sanfteres Hügelland abgelöst. Der Dazituff wird übrigens auch mit betroffen von jenen geotektonischen Bewegungen und Verschiebungen entlang von Bruchlinien, welche dem Gebirge sein gegenwärtiges Antlitz verliehen haben.

In meinem vorjährigen Bericht habe ich den das Persányer Gebirge durchschneidenden Grabenbruch zwischen Vledény—Feketehalom erwähnt. Nördlich von diesem Grabenbruch erheben sich die Gipfel des Hauptkammes bis zu 800—1000 m, Haupt- und Nebenkämme verlaufen in ungefähr gleicher Höhe. Nur eine einzige tiefere Senkung befindet sich im Hauptkamm: der Bogáter Sattel, welchem die nach Brassó führende Reichsstrasse zwischen Héviz—Szászmagyaros folgt. Die Kammhöhe beträgt hier nur 692 m. Der höchste Punkt dieses Gebirgsteiles ist der 1104 m hohe Várhegy bei Krizba. Zahllose tiefe Bacheinschnitte gliedern das vorwiegend aus wasserundurchlässigen Konglomeraten aufgebaute quellenreiche Gebirge. Die Talformen werden durch die Gesteinsbeschaffenheit bedingt. In der verbreitetsten geologischen Bildung dem Cenomankonglomerat finden wir enge steilwandige Täler, aber die Gehänge sind nur selten felsig. Eine Ausnahme in dieser Hinsicht ist der Krizbaer Várhegy, die dort sehr harten Konglomeratbänke bilden einige malerische Felspartien, deren eine von einem römischen oder mittelalterlichen Wartturm gekrönt wird. Dies ist vielleicht der landschaftlich schönste Berg des Persányer Gebirges, und da er leicht erreichbar ist, — von Krizba führt ein guter Touristenweg hinan — wird er auch häufig besucht. Das Kreidekonglomerat wird gewöhnlich von einer dünneren oder dickeren Erdschicht bedeckt, die den Nährboden abgibt für die weitverbreiteten, fast das ganze Gebirge überziehenden Buchenwälder.

Die größte Widerstandskraft gegen Erosionswirkungen besitzt der quarzreiche Neokomsandstein; er wird von den Bächen in engen, oft klammartigen Schluchten zerschnitten. Ein solcher Talabschnitt befindet sich am Mittellauf des Bogátbaches unterhalb des Wegräumerhauses 540 m, noch schöner und romantischer ist das Kañon des Nagypatak oberhalb Datk.

Die im südlichen, aus kristallinischen Schiefen aufgebauten Gebirgsteil beobachteten Rumpfflächen treten hier kaum hervor. Infolge fortgeschrittener Erosion verlaufen die Kämme zumeist als scharfe Grate, aber die gleichbleibende Höhe der Haupt- und Nebenkämme und kleine plateauartige Flächen auf einigen Höhen deuten darauf, daß die im südlichen Gebirgsteil so gut erhaltene Rumpffläche auch hier nicht fehlte.

Von den tertiären Vorbergen abgesehen hat das mesozoische Schollengebirge eine Breite von durchschnittlich 13 Km und wird fast in seiner ganzen Ausdehnung von schönem, dichtem Buchenhochwald überdeckt; Weiden und Wiesen nehmen darauf nur verhältnismäßig kleine Flächen ein, am verbreitetsten sind sie zwischen Apáca und Datk, wo inmitten der aus hartem Konglomerat bestehenden Berge weiche Mergelschiefer auftreten, wodurch niedrigere sanft ansteigende flache Berg Rücken bedingt werden. Der dichte Waldwuchs erschwert den Überblick und eine genaue Orientierung.

Stratigraphische Verhältnisse.

Trias. Im Einschnitt des Ürmösi Töpepatak (Ürmösi Határpatak) sind, abgesehen von den im unteren Abschnitt vorherrschenden Porphyry und Diabasgesteinen und den kleinen Liasvorkommnissen bis zu der Quelle des Baches zwischen Köveshegy und Köspönk hin in kleinen Aufschlüssen mergelige Tonschiefer aufgeschlossen, die — obwohl fossil-leer — in die Werfener Stufe gehören dürften. Jenseits des die Wasserscheide bildenden Tithonkalkberges Köveshegy, können wir diese Tonschiefer im Einschnitt des Apácaer Mészpatak als etwa 1 Km breiten Zug bis an den Ostrand des Gebirges hin verfolgen, auch hier durchsetzt von zahlreichen größeren-kleineren Diabas und Porphyrydurchbrüchen. Im mittleren Abschnitt des Mészpatak beobachten wir eine etwa 10 m mächtige Einlagerung von gut geschichteten dunkelrotbraunem, dichten, dem Habitus nach Roteisenstein ähnlichem Porphyrtuff. Ein kleiner Aufschluß dieses Gesteines im flachen Sattel an der Westseite des Rákosi Töpe hat Veranlassung zu einem Versuchstollen auf Eisenerz gegeben.

Südlich des Oltdurchbruches werden die älteren Bildungen fast überall von Kreidekonglomerat überdeckt. Nur an einer Stelle fand ich noch Sedimente die mit dem Werfener Schiefer des Oltdurchbruches gleichgestellt werden könnten. Im Einschnitt des bei 540 m der Reichsstrasse in den Bogátbach mündenden Kövespatak sind im Liegenden der mächtigen Kreidekonglomerate von Diabaseruptionen durchsetzte Tonschiefer und Mergel aufgeschlossen die in petrographischer Hinsicht mit den Alsórákosor Werfener Schiefer übereinstimmen.

Dogger. An der Ostlehne der links vom Ürmösi Töpepatak sich erhebenden Tithonkalkklippe Sólyomkő entdeckte ich im Liegenden des Kalles in einem sehr kleinen Aufschluß des Waldbodens schmutzigbraunen, feinkörnigen Quarzsandstein anstehend, petrographisch entsprechend dem Doggersandstein des Königstein und Nagybagymás. Auch nach seiner

Lage im Liegenden des Tithonkalkes bin ich geneigt diesen Sandstein als Dogger zu betrachten, wenngleich Versteinerungen fehlen. Sehr beschränkte Vorkommnisse des gleichen Sandsteins beobachtete ich an der Basis der Basis kleiner Kalkklippen östlich vom Apácaer Mészpaták.

Callovien. Geschieferter Hornsteinkalk, der charakteristische Callovienshorizont des Brassóer Gebirges konnte an folgenden Orten nachgewiesen werden: 1. bei der Kalkklippe im Apácaer Mészpaták zwischen Tithon und Dogger; 2. in steilen Schichtköpfen anstehend an der Westseite des aus Tithonkalk bestehenden, gegen den Ürmösi patak sich erstreckenden 853 m Ausläufer des Nagy-Feketehegy; 3. an der Basis des Tithonvorkommens im Mészkemencepaták, in der Gegend des Olddurchbruches.

Malm. FRANZ HERBICH stellt auf seiner geologischen Übersichtskarte des Széklerlandes in der Mitte des Olddurchbruches einen Nord-Süd verlaufenden zusammenhängenden Tithonkalkzug dar. Der dichte helle gelblichweiße Tithonkalk bildet indessen tatsächlich nicht einen zusammenhängenden Zug, sondern tritt in Form von vereinzelt kleineren-größeren Klippen auf, welche im großen Ganzen in eine die Längsachse des Gebirges schräg schneidende Nordnordwest-Südsüdost von Alsórákos gegen Apáca verlaufende Zone eingereiht werden können. Der Kalkstein entspricht dem Tithon des Brassóer Gebirges, ist gewöhnlich dicht, gleichartig, hie und da tritt Breccienstruktur auf. Auf angewitterten Flächen sehen wir zuweilen zahlreiche Muscheldurchschnitte, aber es gelang mir nicht bestimmbare Fossilien zu sammeln. Die Schichtung ist undeutlich, die Lagerungsverhältnisse daher zumeist unklar. Südlich vom Old erheben sich einzelne Klippen zu beiden Seiten des Ürmösi Töpepaták; sie mögen einst eine zusammenhängende Zone gebildet haben die einerseits durch zahlreiche Brüche, andererseits durch die zerstörenden Wirkungen der Erosion in Stücke zerrissen wurde. An der Basis der Klippen, aber immer an sie gebunden, tritt, wie ich bereits erwähnt habe, zuweilen etwas Callovien, Dogger oder Lias auf, im Allgemeinen wird das Liegende von Werfener Schiefer, Porphyry oder Diabas gebildet.

Von dem erwähnten Klippenzug etwa 12 Km südwestlich beginnt ein zweiter Kalkzug mit den auf der Wasserscheide der Bäche von Bogát und Komána sich erhebenden Kuppen des Harhamul und Fecioni und streicht in nord-südlicher Richtung bis zu dem in meinem vorjährigen Bericht erwähnten Mutea Curtului im Oberlauf des gegen Vledény gerichteten Homeradiibaches. Das Liegende dieses Zuges ist indessen schon Glimmerschiefer, der am Westfuß des Harhamul Cacaletii mit einem Winkel von 65° nach Südost (8^b) unter den Kalk einfällt.

Requienienkalk. Im oberen Teil der Fecioni-Tithonkalkklippe neben

dem an der Westseite der Kuppe 893 m entlang führenden Weg ist rötlich und gelb gefleckter Kalk mit Requiениendurchschnitten und Korallen aufgeschlossen. Stellenweise ist dieser Kalk sandig und enthält Einlagerungen von Quarz und Glimmerschiefer-Konglomerat.

Karpathensandstein. Im Apácaer Asztalfapatak beobachten wir einen bunten Wechsel von dunkelgrauem, sandigem, glimmerreichem Tonschiefer, schmutziggrauem oder bläulichem Sandstein mit Kohlenschuppen und unbedeutenden Kohleneinschlüssen, dünnen Konglomeratlagen und dicken Kalkbänken; welch' letztere aus dem weicheren Gestein oft als Felsbildungen vorragen. Der Kalkstein enthält auf angewitterten Flächen oft Durchschnitte dickschaliger Mollusken und Korallen. Auf den Schichtflächen des Sandsteines sind Hieroglyphen-artige Vorrangungen zu sehen. Die Schichtflächen des Sandsteines sind zuweilen dicht überzogen mit verkohlten unbestimmbaren Pflanzenresten.

Diese Schichten können wir von Apáca nach Norden an den gegen das Olttal gerichteten Hängen bis unterhalb Ürmös—Ágostonfalva verfolgen. Desgleichen sind sie aufgeschlossen im Oberlauf des Ürmösi Falupatak im Liegenden von Inoceramenmergeln, im Tal des Rákpaták bis an den Engpaß des Olt streichend. In der nördlichen Fortsetzung dieses Zuges liegt jener bei Vargyas aufgeschlossene dunkelgraue dichte Sandstein, aus welchem F. HERBICH¹⁾ eine der *Rhynchonella peregrina* D'ORB. nahe stehende Form erwähnt. Die erwähnte Art ist nach SIMIONESCU²⁾ im südöstlichen Frankreich für das obere *Hauterivien* charakteristisch.

Südlich von Apáca erstreckt sich der Karpathensandsteinzug aus dem Tal des Határpatak zwischen Apáca—Szászmagyaros bis in das Quellgebiet des Bogátbaches.

Quarzsandstein. In der Gegend von Apáca lagern auf dem erwähnten, mit Tonschiefer, Konglomerat und Kalksteinbänken wechselndem Karpathensandstein, hellfarbig gelbe oder graue Sandsteinbänke. Das Gestein ist feinkörnig, hart, besteht zumeist aus in Kalkzement gebetteten Quarzkörnchen, zuweilen erscheinen auf den Bruchflächen durch Eisenoxydinfiltration entstandene bandartige Zeichnungen. Der Sandstein steht entlang des an der Südseite des Asztalfapatak zum Köveshágó hinaufführenden Weges an, oberflächlich ist er hier im Wegeinschnitt durch Auflösung des kalkigen Bindemittels zu Sand zerfallen. Oberhalb Apáca in der Nähe des Malompatak fällt er in dem 20 m hohen Steinbruchaufschluß unter einem Winkel von 20° nach Südosten 10° ein. Der

1) l. c. p. 248.

2) SIMIONESCU; Fauna cretacea superiora de la Ürmös; Akademia Romána. Bucuresci, 1899.

aus dem Nagymezőpatakktal nordwestlich zum Hosszúbérc hinaufführende Weg verläuft fast ausschließlich in diesem Sandstein; im oberen Teil des Hohlweges erscheint der Sandstein durch reichliche Eisenoxydinfiltration, welche auf unter dem Einfluß der Waldvegetation im Boden vor sich gegangene chemische Umsetzungen zurückzuführen ist, lebhaft dunkelrot oder dunkelbraun gefärbt. Das Einfallen ist auch hier unter Winkel 25° nach Südost gerichtet.

Weiter südlich bei der Einmündung des Illyéspatak in den Sajgópatak stoßt der Sandsteinzug an eine entlang einer Verwerfung emporgepreßte Tithonscholle und fällt dort etwas steiler (50°) nach Südost ein. Im Határpatak zwischen Apáca—Szászmagyaros beobachten wir wieder den vorherrschenden Einfallswinkel von 20° nach Südost.

Auch an der Westseite des Persányer Gebirges beobachten wir mehrere Vorkommen dieses Sandsteines. Auf der Chaussée von Héviz gegen Szászmagyaros gehend schneiden wir zuerst die Basaltausbrüche des Beckenrandes und den Dazittuffzug. Oberhalb des 495 m Punktes steht der feste, gelbe, hier flacher gelagerte Sandstein an. Die 20—30 m hohen Felswände des harten Gesteins engen das oberhalb und unterhalb breitere Bogáttal ein, so daß beim Bau der Landstrasse hier Sprengungen nötig waren. Der Sandstein fällt hier mit einem Winkel von 10° nach Nordwest (21^{h}). Die dünneren von zahlreichen Diaklasen durchsetzten Bänke desselben werden gegenüber der Ausmündung des Valéa Trestia gebrochen und als Strassenschotter verwendet. Der Sandstein wird hier überlagert von Bucseeskonglomerat und tritt darunter nur in den tieferen Taleinschnitten zutage, z. B. in dem romantischen Kañon des Nagypatak von Datk und in dem Einschnitt des in der Gegend des Oltdurchbruches bei Alsórákos mündenden Várpatak. Am letzteren Orte fällt er mit einem Winkel von 12° nach Nordost 2^{h} ein. Außer einigen schmutziggrünen fucoidenartigen Pflanzenabdrücken fand ich in dem Sandsteine keine Versteinerungen, eine genaue Altersbestimmung ist also derzeit noch nicht möglich, jedenfalls ist er jünger als der Tithonkalk und älter als das Bucseeskonglomerat.

Gault-Cenomankonglomerat. Das vorherrschende Gestein des Persányer Gebirges ist das auch im Brassóer Gebirge so verbreitete Bucseeskonglomerat. In einer Mächtigkeit von mehreren 100 m überdeckt dasselbe die älteren Bildungen. Besonders gilt dies von dem südlich der Strasse Héviz—Szászmagyaros gelegenen Gebirgsabschnitt. Hier finden wir auf einer Fläche von etwa 100 Km² in den tiefsten Bacheinschnitten (600 m) und den höchsten Gipfeln (1104 m) immer nur dasselbe grüngraue, harte, dickbankige Konglomerat. In hartem Kalkzement liegen durchschnittlich faust- bis kopfgroße Kalkstein, Gneis, Glimmerschiefer,

Sandstein, Quarz, Diabas, Porphygerölle. Am größten sind die Kalk-einschlüsse, aber so riesige Stücke, wie sie vom Bucsecs bekannt sind, habe ich hier nicht gefunden. Stellenweise, aber im begangenen Gebiete immer nur untergeordnet, kommen auch sandige Zwischenlagen vor. Die Schichtung ist nicht überall deutlich erkennbar, besonders regelmäßig sind die Schichtflächen an der Ostseite des Krizbaer Várhegy, wir beobachten dort andauernd ein Einfallen nach Südost (140°) unter einem Winkel von 20° . In dem Valea Dabdjisului genannten oberen Ast des Kománaer Baches lagert das Konglomerat diskordant auf Glimmerschiefer. Im Flußgebiet des Bogátpatak schließt der Kövespatak im Liegenden des Konglomerates von Diabas durchsetzte Werfener Schiefer auf. Im Oltdurchbruch und westlich vom Bogáter Bach erheben sich aus der Konglomeratumhüllung Tithon- und Neokomkalkklippen. Im Datker Nagypatak lagert das Konglomerat konkordant auf dem gelben quarzreichen Neokomsandstein. Es schneidet und bedeckt als Transgressionsbildung eines fortschreitenden Meeres die verschiedensten Gesteine.

Inoceramenmergel. Westlich von Úrmös, im Tal des Falupatak und von hier über den Rücken Rakottyás in das Tal des Bodi oder Kovácpatak hinüberstreichend sind kalkreiche gelbliche oder graugrüne, zuweilen rötlich gefleckte Mergel aufgeschlossen. Schon F. HERBICH hat im Einschnitt des Falupatak Inoceramen gesammelt und die Ablagerung daraufhin für Senon erklärt. Als ergiebigster Fundort erwies sich der südliche kahle, von Gräben zerfurchte Südhang des Rakottyás über dem Kovácpatak.

Ein weiteres Mergelvorkommen befindet sich westlich von Szászmagyaros neben der Landstrasse. Von Szászmagyaros nach Westen bilden ungefähr bis zum Waldrande Pliozänablagerungen das Hüggelland zu beiden Talseiten. Von dem Waldrande an bis zum 576 m Punkt des Weges steht in den Gräben rechts und links des Tales kalkreicher, grünlichgrauer Mergelschiefer an. Fossilien fand ich hier nicht. Das Gestein stimmt jedoch mit dem Úrmöser Inoceramenmergel sehr gut überein. Im Liegenden erscheint auch hier jener Tonschiefer-Sandsteinschichtkomplex, der in Úrmös unter dem Mergel liegt.

Im Oberlauf des Datker Nagypatak breitet sich inmitten den höheren Konglomeratbergen Gruiul Rosul, Hosszúbérc und Malomkötető, niedrigeres flachrückiges, meist als Weideland benutztes hüggeliges Gelände aus. Es besteht aus sandigen Tonschiefern und Mergeln. In einem Wasserriß der Weide zwischen Poklospatak—Kövespatak fand ich schlecht erhaltene Inoceramen, wonach diese Ablagerung vielleicht gleichalterig sein kann mit dem Úrmöser Inoceramenmergel.

Hierher können wir auch das kleine Mergelvorkommen längs des

an der Westseite des Apácaer Mészpatak führenden Weges rechnen, wo ich mit den Ürmöser übereinstimmende Ammoniten fand. Die Veröffentlichung der von F. HERBICH im Ürmöser Mergel gesammelten, im Siebenbürg. Museum in Kolozsvár aufbewahrten Fauna verdanken wir SIMIONESCU,¹⁾ der ebenso wie HERBICH, die Ablagerung auf Grund der Fauna in das Senon einreicht. Das von mir gesammelte Material harret noch der Bearbeitung. Der hervorragende Kenner unserer mesozoischen Faunen E. VADÁSZ hat jedoch nach flüchtiger Durchsicht meiner Sammlung die Ansicht geäußert, daß der Charakter der Ammoniten mehr für Barrême als Senon spricht. Die Frage über das Alter der Ürmöser Mergel ist also noch unentschieden.

Mesozoische Eruptivgesteine.

Da S. v. SZENTPÉTERY²⁾ über die mesozoischen Gesteine des Olt-durchbruches eine eingehende Studie veröffentlicht hat, kann ich mich hier darüber kurz fassen. Im Tale des Ürmösi Töpepatak bis zu dessen Quelle und jenseits der Wasserscheide im Apácaer Mészpatak sind die Triasschiefer so dicht durchsetzt von Diabas, Porphyr und deren Tuffe, daß die genaue Fixierung derselben selbst auf der 1:25.000 Karte nicht möglich ist. Auch in dem Einschnitt des zum Bogátbach fließenden Kövespatak ist der Diabas an Werfener Schiefer gebunden und wird von Porphyr begleitet. Im Allgemeinen kann gesagt werden, daß Diabas und Porphyr gemeinsam oder nahe bei einander auftreten. SZENTPÉTERY hat nachgewiesen, daß der Porphyr älter ist als der Diabas. SZENTPÉTERY meint, daß die Ausbrüche vor dem Lias stattfanden. Nach VADÁSZ³⁾ enthalten die betreffenden Tuffe Einschlüsse von Liaskalk, die Ausbrüche müssen also nachliassisch sein, mit Sicherheit fanden sie vor Absatz der Tithonkalke statt, sowohl der Ürmösi Töpe, als auch der Köveshegy lagern auf Diabas und Porphyr.

Tertiärablagerungen.

Obermediterrän. Die älteste mit Sicherheit als Tertiär nachweisbare Ablagerung des Gebietes, welche unmittelbar auf mesozoischen Bil-

¹⁾ l. c.

²⁾ S. v. SZENTPÉTERY: Die mesozoischen Eruptivgesteine der Südhälfte des Persányer Gebirges. Múzeumi Füzetek Bd. IV. Kolozsvár, 1910.

³⁾ E. VADÁSZ: Geologische Beobachtungen im Persány und Nagybagmás. Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1914. Budapest.

dungen lagert, ist Dazittuff. Bei Datk kommen in den unteren Horizonten harte; widerstandsfähigere, dickere Bänke vor, welche zu Bausteinen gebrochen werden. Auch die in Alsórákos zu Bauten verwendeten Dazittuffblöcke stammen aus Datk. Im Bogátbachtal neben der Reichsstrasse ist der Dazittuff teils von Basalt überdeckt, andererseits hat der Bach sein Bett in den das Liegende bildenden Kreidesandstein eingeschnitten, so daß wir neben der Strasse nur sehr unbedeutende Dazittuffaufschlüsse wahrnehmen, nördlich vom Weg zwischen den Punkten 495 und 520 m. Die Höhen Kopteteje und Csapodó bestehen ganz aus Dazittuff. Größere Flächen werden von Dazittuff bedeckt in dem Valea Trestia, welches bei dem Sandsteinbruch an der Landstrasse von Süden her in den Bogáter Bach mündet.

Gegen das Hangende geht der Dazittuff in die *Tonschiefer der Mezőséger Schichten* über. Weiter südlich sind Mediterrantone mit einigen Dazittuffzwischenlagen im Körtepatak bei Datk aufgeschlossen. Auch am Südwestende von Datk erscheinen die Schichten unter diluvialem Schutt.

Sarmatische Stufe. Westlich von Alsórákos sind in den tiefen Wasserrissen des Bércalja härtere und mürbere Sande mit Sandsteinkongregation und Konglomeratlinsen aufgeschlossen, sie enthalten einzelne dünnere Tonschieferzwischenlagen. Das Einfallen ist östlich gerichtet scheinbar unter den Salzton des Rákoser Sósptak. Besonders gute Aufschlüsse dieser Schichtgruppe finden wir in dem an der Ostseite des Bércalja eingetieften Tal des Borbáspatak. Dort sammelte ich einige Fossilien, deren Bestimmung ich Herrn Oberbergrat Gy. HALAVÁTS verdanke:

Cardium lentisulcatum MÜNST.

„ *obsoletum* EICHW. var. *vindobonense* PARTSCH

Tapes gregaria PARTSCH

sie beweisen das sarmatische Alter dieser mit Winkel 25° nach Ost 8^h fallenden Schichtgruppe.

Auch das grobe Konglomerat des Salimbitalen an der Lehne des Leshegy südlich des Olt zwischen Mátéfalva und Datk ist sarmatisch. Dem Bacheinschnitt folgend finden wir in der Nähe des Waldrandes in großer Zahl am Boden liegende ausgewitterte Schalen von

Cerithium pictum BAST.

Neritodonta sp.

Auch LÖRENTHEY¹⁾ erwähnt diesen Fundort. Weiter westlich sind die

1) LÖRENTHEY I.: Ujabb adatok a székelyföldi szénképződés földtani viszonyairól. Értesítő az erdélyi múzeumegyl. orvos-term.-tud. szakoszt. 1895. II. term. tud. szak. p. 318.

bei Oltbogát unter der Basaltdecke am Terrassenrande aufgeschlossenen Schotter mit Tonschieferzwischenlagen wohl ebenfalls als sarmatische Ablagerung anzusehen.

Pannonische (pontische) Schichten. Die in der Erdövidék und der Hárómszék so verbreiteten pontischen Süßwasserschichten hat FRANZ HERBICH entdeckt und gemeinsam mit NEUMAYR beschrieben.¹⁾ In neuerer Zeit hat I. LÖRENTHEY²⁾ diese Bildungen zum Gegenstande von Spezialstudien gemacht. Nach LÖRENTHEY beginnen die Pliozänschichten am linken Oltufer nördlich von Szászmagyaros im Határpatak zwischen Szászmagyaros—Apáca. Ich konnte sie noch etwa 6 Km weiter nach Süden verfolgen.

Für die Bestimmung des in diesen Schichten gesammelten Materials bin ich Herrn Oberbergrat J. v. HALAVÁTS zu Dank verpflichtet.

Im Brückegraben dem südlichen Parallelbach des Határpatak fand ich

Dreissensia Münsteri BRUS.

Hydrobia Eugeniae NEUM.

„ *transitans* NEUM.

Bythinia labiata NEUM.

Vivipara sp.

Die Tonschiefern der Rutschung an der Berglehne „Schlicht“ neben der Landstrasse oberhalb Szászmagyaros lieferten:

Limnocardium Fuchsi NEUM.

Westlich von Szászmagyaros im Sandsteinbruch wird eine Sandsteinbank dicht erfüllt mit Schalen von

Dreissensia Münsteri BRUS.

Den Aufschluß im Steinisch- oder Steingraben hat schon HERBICH erwähnt. Dort sammelte ich

Valvata piscinalis NEUM.

Hydrobia transitans NEUM.

Bythinia labiata NEUM.

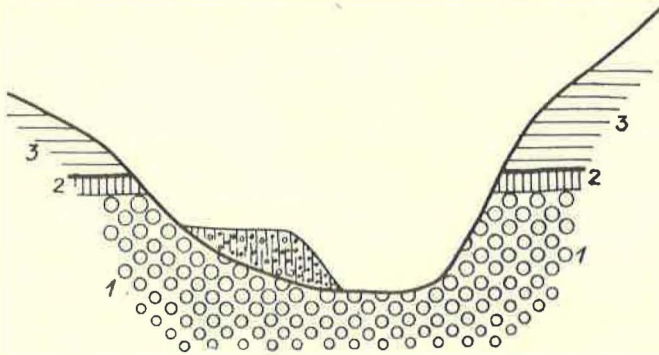
Vivipara sp.

Die Ablagerung findet sich auch im Nasspichgraben, wo *Dreissensia Münsteri* BRUS. vorkommt und auch in dem Einschnitt des Hattertgraben zwischen Szászmagyaros—Veresmart.

1) HERBICH F. u. M. NEUMAYER: Die Süßwasserablagerungen im südöstl. Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1875, Bd. XXV, p. 401—431.

2) l. c. p. 198—211.

Weiter südlich im Becken des Burzenlandes verschwinden die Schichten unter mächtigen diluvialen Schuttkegeln und Terrassen. Nach LÖRENTHEY sind sie in nördlicher Richtung bis zu dem Lapátbükkberg von Apáczá zu verfolgen, er tadelt, daß auf HERBICH's Karte des Széklerlandes auch nördlich von Ürmös Pliozän angegeben wird. HERBICH's Vorgang ist indess richtig, denn zwischen Ürmös—Ágostonfalva bedecken die pontischen Schichten tatsächlich ein großes Gebiet. An der Berglehne unmittelbar neben der Landstrasse Ürmös—Ágostonfalva steht zwar Karpathensandstein und Konglomerat an, die auf der Karte von HERBICH fehlen, aber in den oberen Abschnitten der Wasserrisse am Rande der von Bohnerzton überdeckten flachen Rücken Külső-Cseréje, Nagy-Cseréje, Aratástető sind die fossilreichen Pliozänschichten überall vorhanden.



Figur 1. 1. Grober Schotter mit Unionen (pliozän); 2. Sumpfton mit Pflanzenabdrücken (pleistozän?); 3. Basalttuff (pleistozän?); 4. Altholozäne Terrasse.

Gute Aufschlüsse mit *Dreissensia Münsteri* BRUS. fand ich in den rechtsseitigen Nebenästen des in der Nähe der Eisenbahnbrücke der Oltenge mündenden Rákpaták. Ein guter Fundort ist hier der durch Rutschungen entblößte Hang neben dem an der Nordseite des Kerekdomb entlang fließenden Graben. Dort sammelte ich:

Dreissensia cristellata ROTH

Planorbis transilvanicus NEUM.

Hydrobia prisca NEUM.

Bythinia adnata NEUM.

Neritina crenulata KLEIN

Valvata Eugeniae NEUM.

„ (*Carinifex*) *quadrangula* NEUM.

„ *piscinalis* MÜLLER.

Westlich vom Persányer Gebirge waren unsere Schichten bisher nur aus der Gegend von Szászugra und Hidegkút bekannt. Es gelang mir hier ein bedeutend näher zum Olt durchbruch gelegenes neues Vorkommen zu entdecken. Der interessante Aufschluß befindet sich in dem zwischen Alsórákos—Mátéfalva von Süd in den Olt mündenden, auf der Karte 1:25.000 den Namen Groapa Sabaului führenden Graben. In dem 8 m hohen Aufschluß steht unten grober Kies in sandig-toniger Grundmasse an. Ich fand darin

Valvata piscinalis MÜLLER

Unio sp.

Neritodonta crenulata KLEIN

Über dem Schotter folgt, davon scharf abgegrenzt, eine etwa $\frac{3}{4}$ m mächtige Lage von ungeschichtetem dunkelfarbigem Sumpfton, ganz oben liegt dünnchieferiger, feinkörniger, aus vulkanischer Asche entstandener grauer Basaltuff. Die Berührungsfläche von Eruptivtuff und Ton ist reich an Abdrücken von Gräsern und Laubblättern, deren Erhaltungszustand in dem mürben, leicht in Stücke zerfallenden Gestein freilich viel zu wünschen übrig läßt. Das Schotter ist den Fossilien nach pontisch, der Sumpfton mit Pflanzenabdrücken kann schon diluvial sein, jedenfalls beweist er, daß zur Zeit der Basaltausbrüche sich hier bereits Festland ausbreitete.

F. HERBICH hat den geschilderten Schichtkomplex als pontische Ablagerung betrachtet, I. LÖRENTHEY reiht die Schichten in den unteren Horizont der levantischen Stufe, bemerkt aber, daß wir es mit einer ganz isolierten, zum größten Teil aus neuen Arten bestehenden Fauna zu tun haben, welche nur schwierig mit den Faunen anderer Orte verglichen werden kann, was die sichere Horizontierung sehr erschwert. In neuerer Zeit hat Gy. HALAVÁTS¹⁾ mit Entschiedenheit für das pontische Alter dieser Schichten das Wort ergriffen. L. ROTH v. TELEGD²⁾ schlägt in einer älteren Publikation, da es zweifelhaft sei, ob diese Fauna der pontischen oder levantischen Stufe angehöre, die Benennung „pannonische Schichten“ vor. Letztere Bezeichnung ist seither in unserer Litteratur für die pontischen Schichten gebräuchlich geworden.

Die Fazies der Ablagerung ist sehr wechselnd. An der Nordseite des Kerekdomb sehen wir, daß unmittelbar am Ufer des pontischen Sees grobe Schotter abgelagert wurden. Doch schon in der Entfernung von

1) Gy. HALAVÁTS: Das Bohrloch von Nagybecskerek. Mitt. a. d. Jahrb. der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt, Bd. XXII.

2) L. ROTH v. TELEGD: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der neogenen Süßwasserablagerungen des Széklerlandes. Földtani Közlöny, Bd. XI. Budapest, 1881.

einigen Meter gehen diese in kalkreichen, hellgrauen Ton über. Der grobe Schotter und Kies enthält besonders *Unio*-Schalenreste, in dem den Übergang vermittelnden Sand herrschen Dreissensien vor, der kalkreiche Ton, dessen Material die Inoceramenmergel des Ufergeländes geliefert haben mögen, ist außerordentlich reich an Bythinien und Hydrobien. Der dunkelgraublau gefärbte Tonschiefer der Ziegelei von Szászmagyaros und in den Rutschungen des „Schlicht“ enthält scharfgerippte Cardien. Die charakteristische Form des gelben Sandes am Rand des Aratástető, sowie im Szászmagyaroser Naßpichgraben ist *Dreissensia Münsteri* BRUS.

Auch in wagrechter Richtung ist Fazieswechsel und dem entsprechend Änderung der Fauna häufig. Einen durchgehenden Horizont scheint nur der gelbe Sand zu bilden, den ich überall oben liegend fand.

In dem von mir begangenen Gebiete liegen die pontischen Schichten gewöhnlich wagrecht, oder fallen mit sehr flachen Winkeln ein.

Andesitkonglomerat.

Von Alsórákos gegen Mirkvásár durchschreiten wir an den sanft ansteigenden Rücken Akasztófaoldala sandig-tonige sarmatische Schichten. Am Steilanstieg zu dem „Steinersch“ genannten flachen Gipfelplateau stehen kleinere und größere, mehr-weniger abgerollte, in schmutziggelber Grundmasse konglomeratartig eingebettete Andesitstücke an. An dem Abhang gegen Mirkvásár wird diese Ablagerung durch tiefe Gräben in einer Mächtigkeit von über 100 m aufgeschlossen. Keine Spur von Schichtung, das Gestein stellt sich seiner ganzen Masse nach als einheitliche ununterbrochene geologische Bildung dar. Außer Andesitblöcken von verschiedenster Größe — bis zu 1 m Durchmesser — enthält die poröse aus vulkanischer Asche entstandene Tuffmasse Einschlüsse von Quarz, Sandstein, Kalkstein, Glimmerschiefer, untergeordnet auch Dacituff. Die Bildung hält bis zu der Bachvereinigung 493 m oberhalb Mirkvásár an. Diese Ablagerung kann entstanden sein als gewaltiger, durch eine Eruption der Hargita verursachter Schlammfluß der das damals schon vorhandene Homoródtal erfüllte und sich in demselben abwärts bewegte. Auch weiter westlich in den Steinbrüchen von Kacza ist dies Andesitkonglomerat aufgeschlossen. Auf dem von Alsórákos nordwärts sich erstreckenden flachen Rücken verfolgen wir es gegen Zsombor. Nach Südwest reicht es über den Keselyü, den Gipfel des Großer Koppel an dessen Nordhang umfließend bis über das vereinigte Homoródtal hinaus, jenseits desselben auf der Höhe von Szászugra endigend. Das Liegende desselben bilden dort die *Dreissensia* führenden pliozänen Süßwasser-

schichten. A. Kocu¹⁾ schreibt über das Szászgrauer Andesitkonglomerat: „die Einschlüsse werden vorwiegend von blasig-schlackigem Basalt gebildet, daneben kommt noch Amphibol-Pyroxenandesit vor.“ Es ist dies ein Irrtum, wozu der basaltähnliche Habitus des Hyperstenandesites Veranlassung gab, Basalteinschlüsse fehlen. Trotzdem kann dieser Ausbruch der Hargita zeitlich mit der Tätigkeit der Basaltvulkane am Oltknie zusammenfallen, denn bei Hidegkút liegt Basalttuff auf den gleichen pontischen Schichten, aus welchen ich *Dreissensia Münsteri* Brus., *Bythinia labiata* NEUM., *Neritina* sp. sammelte.

Basaltausbrüche.

Die Randpartie des siebenbürgischen Tertiärbeckens zwischen Alsórákos—Kőhalom ist besonders interessant durch die dortigen Basaltausbrüche. Dieses Basaltgebiet hat A. Kocu²⁾ in seinem grundlegenden Werk anschaulich geschildert. Außer den von Kocu aufgezählten 5 Basaltvulkanen fand ich noch drei bisher unbekannte Eruptionspunkte.

1. 4 Km nördlich von Alsórákos, oberhalb der Vereinigung von Kürtöllőpatak—Sóskút patak am Südhang der Höhe 507 m stehen 10—100 cm dicke Basalttuffbänke mit dünnen Tonschieferzwischenlagen in 15 m hoher kahler Felswand an. Sie fallen mit 5° Neigung nach Süd ein. Der Tuff ist von grauer oder bräunlicher Farbe, mürbe und enthält in der aus vulkanischer Asche entstandenen Grundmasse erbsen- bis haselnußgroße Lapilli, seltener bis kopfgroße Bomben dichten Basaltes. Einschlüsse von Kalkstein und Kreidekonglomerat. Etwas weiter in der Enge des Kürtöllőpatak sind in 10 m hohem Aufschluß des Ufers die unteren Horizonte der Basalttuffablagerung aufgeschlossen; der Tuff ist hier nicht in Bänke gegliedert, sondern bildet eine gleichartige zusammenhängende Masse mit sehr vielen Einschlüssen von Dacittuff¹⁾ und blasiger Basaltschlacke. Weiter oberhalb im Tale steht an beschränkter Stelle auch schwarzer, dichter Basalt von kugelig-schaliger Absonderung und darüber von blasig-schlackiger Struktur an. Der Basalttuff hält über 1 Km weit, bis zur Krümmung des Kürtöllőpatak bei 580 m an.

2. Östlich von dem Wegräumerhaus bei 540 m der Reichsstrasse im Bogáttal erhebt sich der Gruicul Rosul (roter Berg) zu 724 m. In dem Wegeinschnitt auf dessen Gipfel finden wir auf einer Strecke von etwa 500 m nußgroße Basaltlapilli und größere Stücke von dichtem Basalt.

In dem zwischen Gruicul Rosul und Kopteteje entspringenden Wald-

1) l. c.

2) l. c.

graben, welcher in der Nähe des Wegräumerhauses in den Bogáter Bach mündet, sind in etwa 100 m Mächtigkeit Bänke von Basaltasche und Lapilli aufgeschlossen mit Zwischenlagen von groben Basaltbomben und Einschlüssen des durchbrochenen Gesteins (Dacittuff, Kalk, Neokom-sandstein). Unten liegt in einer Dicke von etwa 40 m dichte Basaltlava in bankig-blöckiger Absonderung. Das Liegende des Basaltes bildet Kreidekonglomerat. Zwischen Basalt und Konglomerat beobachten wir eine etwa $\frac{3}{4}$ m dicke Lage von gelbem, tonigem Verwitterungsboden. Dieses Vorkommen erlaubt den Schluß, daß zur Zeit des Basaltausbruches hier Festland war.

3. Südwestlich von obigem Vorkommen fand ich auf dem bewaldeten, auf der Karte mit Vörös dombó (roter Hügel) bezeichneten Berg-

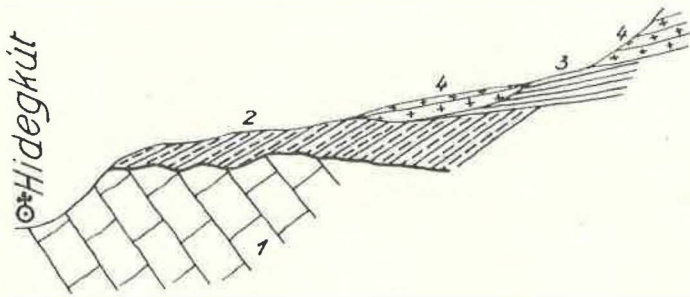


Fig. 2. Profil bei Hidegkút.

1. Requienienkalk; 2. Dacittuff mit Schotterzwischenlagen; 3. pliozäne Süßwasserschichten; 4. Basalttuff.

rückenteil ebenfalls Basaltlapilli und Bomben, nach der Größe der Schlackenstücke liegt auch hier eine selbständige Eruptionsstelle vor.

Der imposanteste Basaltaufschluß ist der Steinbruch von Alsórákos. Durch den Großbetrieb des Steinbruchunternehmens ist die in 50 m relativer Höhe über dem Olttal gelegene, von dem Sósókútpatak bis zum Cserepatak sich erstreckende Basaltdecke ihrer ganzen Länge nach aufgeschlossen. In Friedenszeiten verdienen hier etwa 400 Arbeiter ihr tägliches Brot. In senkrechter Wand ragt ein Wald von 20—30 m hohen Basaltsäulen empor. Über dem Säulenbasalt liegt, wie schon Kocsi beschreibt, obgleich zur Zeit seines Hierseins die großartigen Aufschlüsse noch nicht vorhanden waren, blöckiger kokkolithischer Basalt und blasige Basaltschlacke. Die regelmäßige schöne Kuppe des Kerekhegy oder Kápolnahegy, welche sich auf der Basaltdecke erhebt, besteht aus Lapilli und losen Schlackenstücken und bezeichnet die Lage des Hauptkraters.

Unter der Lavadecke liegt, besonders im Körtöllőpatak aufgeschlossen, aber auch in dem Gelände vor dem Steinbruch zutage tretend schmutziggelber Basalttuff mit Kalk und Dacittuffeinschlüssen.

Schichtstörungen, welche durch die Ausbrüche verursacht wurden, habe ich in der Nähe der Basaltvulkane nicht bemerkt, offenbar drang das dünnflüssige Basaltmagma entlang von schon lange vorher entstandenen Bruchspalten empor, ohne die Lagerung der durchbrochenen Schichten zu beeinflussen.

Die Basaltdecken von Alsórákos, Mátéfalva, Oltbogát und Héviz breiten sich alle in gleichem Niveau auf einer den gegenwärtigen Talboden um etwa 20 m überragenden Terrasse aus, diese Terrasse kann im Olttal abwärts bis zum Vöröstoronypaß verfolgt werden. Die Tätig-

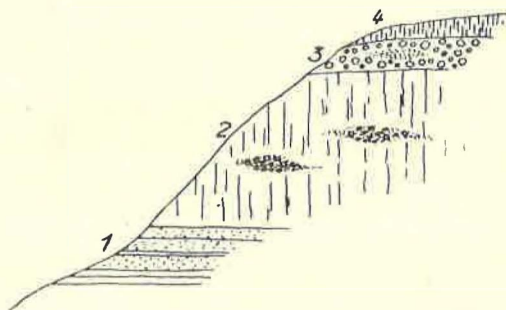


Fig. 3. Aufschluß im Steinischgraben bei Szászmagyaros.

1. Pliozäne Süßwasserschichten; 2. lößartiger Ton mit Sandstein- und Schotterlinsen;
3. Schotter; 4. bohnerzführender Ton.

keit dieser Basaltvulkane fällt also in die gegenwärtige Festlandperiode. Nach A. Koch¹⁾ erfolgten die Ausbrüche im unterlevantischen Zeitabschnitt, da bei Hidegkút pliozäne Süßwasserschichten eine Zwischenlage im Basalttuff bilden. Ich habe den Aufschluß von Hidegkút besucht und fasse die Lagerungsverhältnisse in der durch nebenstehendes Profil veranschaulichten Weise auf.

Die Dreissensia-Schichten liegen demnach nicht zwischen, sondern unter dem Basalttuff.

Bewiesen wird die Richtigkeit meiner Auffassung durch die Tatsache, daß die scheinbar im Liegenden der Mergel auftretenden Tuffe Einschlüsse desselben Mergels enthalten.

1) l. c.

Südlich von Szászmagyaros breiten sich am Westrand der tiefen Senke der Bárcaság mächtige Diluvialterrassen aus, anschließend an die in meinem vorjährigen Bericht erwähnten Vledény—Szunyogszéker Terrassen. Auch hier können wir 2 Niveaus unterscheiden, das untere in ungefähr 30 m, das obere in etwa 50 m relativer Höhe über dem Talboden. Die obere Terrasse steigt nach West allmählich an und geht in die am Rand des Gebirges am Ausgange der Täler angehäuften aus feinkörnigem Schotter und Kies bestehenden flachen Schüttkegel über. Der Terrassenrand ist gut aufgeschlossen in dem tiefen Einschnitt des „Steinischgraben“ südlich von Szászmagyaros. Unten in flacher Lagerung tonig-sandige pontische Schichten mit Schalen von *Vivipara*, *Dreissensia*, *Bythinia*, *Valvata*, *Hydrobia* und *Neritodonta*. Darüber in einer Mächtigkeit von etwa 25 m rötlichgelber, ungeschichteter, sandiger, lößartiger Ton mit linsenförmigen Einlagerungen von Kies und Sand. Ich fand darin unbestimmbare Reste von Säugetierknochen. Oben 5 m grober Schotter mit Sandlinsen, welcher auf der hier tischgleich ebenen Terrasse noch überdeckt wird von einer 4 m dicken Bohnerztonlage. Bohnerzton ist die verbreitetste Bodenart des begangenen Gebietes, nicht nur die Terrassen sind damit überdeckt, sondern wir finden ihn auch im Inneren des Gebirges überall an den flacheren Lehnen. Nur ausnahmsweise wird die Ackerkrume von dem Verwitterungsprodukt des anstehenden Gesteins gebildet, so z. B. auf dem Hügelrücken des „Hegyút teteje“ bei Apáca, dessen zäher, schwerer, schwarzer Tonboden, wie die vielen Cardiumschalenbruchstücke beweisen, als Verwitterungsprodukt pontischer Tonschiefer aufzufassen ist. Von Interesse ist, daß auch die Oberfläche der Basaltdecken von Héviz—Bogát und Mátéfalva von mehrere Meter mächtigem Bohnerzton überlagert wird, so daß Basaltlava nur in den tieferen Grabeneinschnitten aufgeschlossen ist. Von den Kuppen der Basaltberge ist die Bohnerztonhülle indessen an vielen Stellen schon abgetragen worden, und unmittelbar aus Verwitterung des Basaltes entstandener dunkelroter Ton bedeckt deren Hänge. In trockeneren Jahren wie 1915, ist der Bohnerzton ein sehr ergiebiger Weizenboden, in nassen Jahren hingegen sammelt sich im undurchlässigen Ton zu viel Wasser an und verursacht Mißernten. Wegen der Wasserundurchlässigkeit des Bohnerztones sind ebene Stellen der Terrasse dem Baumwuchs ungünstig. Auf dem Terrassenabschnitt „Rote Hülle“ westlich von Szászmagyaros sind in den überaus feuchten Jahren 1912 und 1913 sehr viele, schöne alten Eichen zu Grunde gegangen. Am Rande der Terrassen hingegen, wo Gräben und Wasserrisse den Boden entwässern, gedeihen auch Obstbäume vortrefflich und bringen reichen Ertrag, besonders Birnen und Äpfel, dies ist z. B. der Fall in den Gärten der Ortschaft Krizba.

Wie hervorragend geeignet die aus feinem Kies und Bohnerz bestehenden, von Gräben durchfurchten Schuttkegel am Gebirgsrand sich zur Kultur von feinem Tafelobst eignen, zeigt die schöne Obstanlage des M. HORVÁTH nordwestlich von Krizba. Leider ist von den Hausgärten der Dörfer abgesehen dieser 8 Joch große und seit Jahren schöne Erträgnisse liefernde Obstgarten der einzige am ganzen Gebirgsrande. Mit ein wenig Unternehmungsgeist, Ausdauer und verhältnismäßig geringem Kapital könnten Einnahmen von vielen tausend Kronen erzielt werden in diesem, jetzt nur von dürftigen, vernachlässigten, mit Weiden und Erlengestrüpp durchwucherten Hutweiden bedeckten Gebiet.

Auch an der Westseite des Gebirges ist Bohnerz die herrschende Bodenart.

Echter, typischer Löß deckt den Hang über Ágostonfalva, welcher in dem bei dem oberen Dorfende hinaufführenden Hohlwege sehr gut aufgeschlossen ist. Zu unterst liegt dort Sand mit Kies, darüber $\frac{1}{2}$ m mächtig schieferiger, aber sonst lößähnlicher Ton, darüber mindestens 6 m dick gleichartiger, ungeschichteter, von senkrechten Haarröhrchen durchzogener gelblichbrauner, sehr feinkörniger typischer Löß, welcher Schalen von *Pupilla muscorum*, *Helix hispida*, *Succinea oblonga* enthält.

13. Daten über den geologischen Ban des Bucsecs und Csukás.

Von Dr. ERICH JEKELIUS.

(Mit 6 Abbildungen im Text.)

Im Auftrag der Direktion der königl. ungar. Geologischen Reichsanstalt mit der geologischen Aufnahme der Brassóer Berge beschäftigt, sah ich die Grundbedingung zu einer befriedigenden Lösung dieser Aufgabe darin, zuerst die nur wenig bekannten stratigraphischen Verhältnisse dieses Gebietes zu klären. Diesen Teil meiner Aufgabe glaube ich mit meinem heurigen Arbeiten vorläufig abschliessen zu dürfen, wenn auch während der weiteren Aufnahmen noch manche Detailfragen zu lösen oder richtig zu stellen sein werden. Die Ergebnisse meiner stratigraphischen und paläontologischen Untersuchungen habe ich in meiner Arbeit über „Die mesozoischen Faunen der Brassóer Berge“ I—VII. (Mitteil. a. d. Jahrbuch d. kgl. ung. Geol. Reichsanstalt, XXIII., XXIV.) zusammengefaßt.

Während der zwei Monate meiner diesjährigen Aufnahmestätigkeit machte ich Detailaufnahmen im Gebiet des Bucsecs und Übersichtsaufnahmen im Gebiet des Csukás. Ich konnte ferner heuer mit den Herren Dr. ELEMÉR VADÁSZ und HEINRICH WACHNER einige Ausflüge in meinem Gebiet unternehmen.

I. Bucsecs.

Da die paläontologische Beschreibung der heuer auf dem Bucsecs gesammelten Faunen in diesem Jahre im Jahrbuch der kgl. ung. Geol. Reichsanstalt erscheint, gebe ich, um Wiederholungen zu vermeiden, hier keine Faunenlisten. Diesbezüglich muß ich auf die paläontologischen Arbeiten verweisen.

1. *Kristalline Schiefer.*

Unter dem steilen, westlichen Abbruch des Bucsees westlich der von Süden nach Norden verlaufenden Kalk-Konglomeratwände des Mte. Strunga, Mte. Grohotisul, Pojana Tapului, Gaura, Cióбота liegen große von kristallinen Schiefen aufgebaute Gebiete. Ausschließlich Glimmerschiefer setzt den Mte. Bucia, Mte. Barbuletul, Mte. Clabucetul und Mte. Stanisoara zusammen. Im Nordwesten liegt in großer Ausdehnung zwischen Fundata und Felső-Tórcsvár (La crucea) Tithonkalk auf ihm, im Norden dagegen, abgesehen von kleineren Kalkschollen, Kreidekonglomerat. Nach Norden kann der Glimmerschiefer über den Sattel von Politza verfolgt werden. Er setzt den oberen Teil des Portatales zusammen, doch liegt im Westen wie im Osten in den oberen Teilen der Berge Kreidekonglomerat auf ihm.

2. *Dogger.*

Über die kristallinen Schiefer transgredieren Doggersandsteine. Seit ihrer Entdeckung wurden sie wiederholt eingehend untersucht (STUR, HAUER, SUSS, HERBICH, MESCHENDORFER, REDLICH, TOULA, SIMIONESCU, POPOVICI-HATZEG, etc.). Die von hier bekannt gewordenen Doggerprofile konnte ich aber in mancher Hinsicht mit meinen Beobachtungen nicht in Einklang bringen. Daher mußte ich dem Studium der stratigraphischen Verhältnisse der Doggerschichten mehr Zeit widmen als ich anfangs wollte. Besonders erregte mein Interesse der Mte. Strunga, wo ich die Doggerschichten so schön aufgeschlossen fand, daß Zweifel über ihre stratigraphischen Verhältnisse nicht aufkommen können. Sonst sind die Aufschlußverhältnisse an den Hängen des Mte. Grohotisul, Pojana Tapului und Mte. Gaura der riesigen Schutthalden wegen, die das Liegende der Tithonkalkwände gewöhnlich bedecken, sehr schlecht. Nur an wenigen Orten kann im Liegenden der Malmkalke noch die Ammonitenbank anstehend gefunden werden. Die Zusammensetzung der Schutthalden beweist dagegen auch an diesen Orten die Anwesenheit auch der älteren Doggerschichten.

Strunga.

Die Basiskonglomerat- und Sandsteinschichten, die HERBICH schon im Liegenden der fossilreichen Doggerschichten festgestellt hat, sind auf ungarischer Seite auf dem Mte. Strunga nicht aufgeschlossen. Die älteste hier aufgeschlossene Doggerbildung ist dunkler, toniger Sandstein mit zahlreichen Brauneisensteinkonkretionen. Die Fauna dieser Schichten fällt

durch die Häufigkeit der *Pholadomya Murchisoni* Sow. auf. Diese Schichten nenne ich: untere Muschelbank.

Über der unteren Muschelbank treten dicke (30—50 cm) kalkige Sandsteinbänke auf, die oft von Brachiopoden ganz erfüllt sind (besonders Terebrateln aus dem Formkreis der *Ter. globata* Sow.). Sowohl im unmittelbaren Liegenden dieser Schichten als auch zwischen den Bänken eingelagert und über ihnen liegen dunkelgraue und braunrote tonige Schichten mit einer reichen Muschel- und Korallenfauna. Da diese Schichten ausserdem auch noch die Brachiopoden der kalkigen Bänke enthalten und mit letzteren wechsellagern, fasse ich die Faunen zusammen und bezeichne den ganzen Schichtkomplex als: *Brachiopodenbank*. Ihre Mächtigkeit beträgt ungefähr 5 m.

Über diesem Schichtkomplex liegt brauner oder dunkelgrauer, kaum geschichteter, knolliger Sandstein, der hauptsächlich Pholadomyen und Pleuromyen, daneben aber auch Brachiopoden und Gastropoden enthält. Diese Bildung, die eine Mächtigkeit von 5 m erreicht, nenne ich: obere Muschelbank.

Hierauf folgt heller Sandstein in einer Mächtigkeit von 25 m (!). Ausser Korallenstücken konnte ich in diesem Sandstein keine Versteinerungen finden. Petrographisch ist er ziemlich einheitlich ausgebildet. In seinem unteren Teil ist er aber sehr dickbankig, wenig geschichtet. Dieser Teil ist ca. 5 m dick. Der hierauf folgende ungefähr 10 m mächtige Schichtkomplex ist dagegen ausgezeichnet und dünn geschichtet, ausserdem auch sehr glimmerreich. Der obere 10 m mächtige Abschnitt ist wieder dickbankig und wenig geschichtet.

Über diesem Sandstein erst liegt die Ammonitenbank in einer Mächtigkeit von ungefähr 1 m. Auf dem Mte. Strunga besteht diese aus sehr eisenreichem Sandstein, der bis faustgroße Glimmerschieferbrocken enthält. Außer häufigen Brauneisensteinkonkretionen enthält dieser Sandstein auch viele Versteinerungen, die alle von einer dicken Brauneisensteinrinde eingehüllt sind. Auf dem Mte. Grohotisul ist diese Bildung viel kalkreicher und eisenärmer, ein gelbbrauner, etwas sandiger Kalk. Die Fauna dieser Bank wurde schon wiederholt bearbeitet, in neuerer Zeit besonders von SIMIONESCU und POPOVICI-HATZEG. Aus allen diesen Arbeiten erhalten wir den Eindruck, als ob diese Fauna fast ausschließlich aus Ammoniten bestände, obwohl die übrigen Elemente der Fauna weder an Arten- noch Individuenzahl den Ammoniten nachstehen.

Auf der Ammonitenbank liegen graugrüne und dunkelrote sandige Mergel in einer Mächtigkeit von ca. 1 m. Über dem Mergel folgen gelbe Jaspsschichten, die gegen ihre Schichtflächen zu rot werden. Diese Bil-

dungen gehören zu dem weiter unten zu behandelnden Schichtkomplex des oberen Callovien und Oxford.

Auf dem Mte. Strunga trennt ein Bruch den Tithonkalk von den Liegendenschichten.

Demnach stellt sich das Profil des Mte. Strunga an dessen NW-licher Seite in der Richtung von NW nach SO folgendermassen dar:

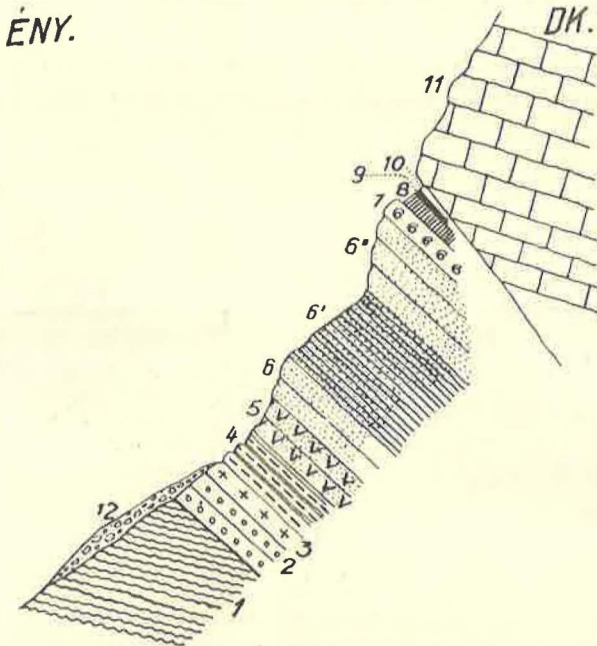


Fig. 1. Doggerprofil des Strunga.

1. Glimmerschiefer; 2. quarziges Konglomerat; 3. untere Muschelbank; 4. Brachiopodenbank; 5. obere Muschelbank; 6. 6'. 6''. grauer versteinungsloser Sandstein; 7. Ammonitenbank; 8. grauer Mergel; 9. grauer kieselsäurereicher Kalk; 10. gelbe Jaspisschichten; 11. Tithonkalk; 12. Schutthalde. ÉNy = NW; DK = SO.

Die Doggerbildungen des Bucsecs sind ufernahe Meeresablagerungen. Ihre petrographische Ausbildung zeigt daher keine große Beständigkeit. Sie keilen aus, fehlen daher hier oder da dem Doggerprofil, manchmal ändert sich ihre Fazies, so daß verschiedene Profile durch den Dogger des Bucsecs in Einzelheiten von einander abweichen.

Auf dem Mte. Grohotisul sind die tieferen Schichten des Dogger durch die Schutthalden verdeckt, anstehend konnte ich sie hier nicht finden, nur ihren Schutt. Aus den Schutthalden aufragend fand ich an einigen Stellen den ungeschichteten korallenführenden Sandstein und über

ihm die Ammonitenbank. Hier dem Mte. Strunga noch nahe zeigt die Ammonitenbank schon eine etwas abweichende Fazies. Der Eisengehalt ist nicht mehr so auffallend groß und die Schichten sind kalkreicher. Am nördlichen Ende des Mte. Grohotisul wird die Ammonitenbank schon aus gelbbraunem Kalkstein gebildet. In dem Masse, als die Schichten eisenärmer und kalkreicher werden, treten die Ammoniten etwas zurück und die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden werden zahlreicher.

Auf dem Abhang der nördlich des Mte. Grohotisul folgenden Pojana Tapului konnte ich die Doggerschichten anstehend nicht finden, obwohl

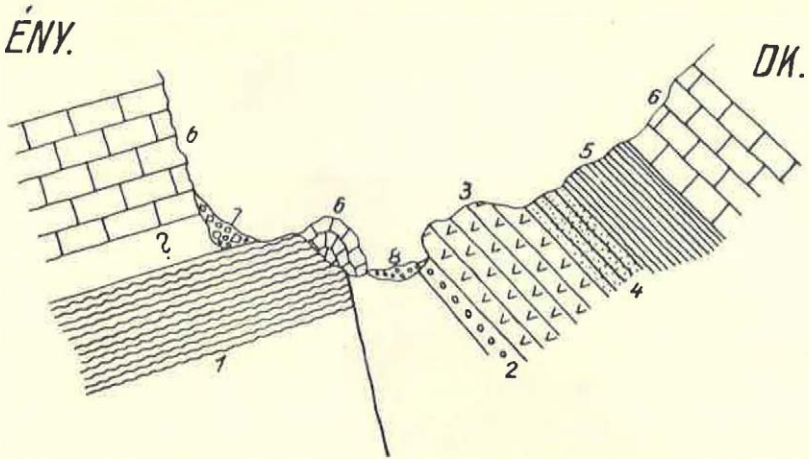


Fig. 2. Profil durch das Tal von Ober-Moëes.

1. Kristallinische Schiefer; 2. Konglomerat des unteren Dogger; 3. brauner Doggersandstein mit Versteinerungen (Bajocien ?); 4. versteinungsloser Sandstein; 5. kiesel-säurereiche Calloviens-Oxfordschichten; 6. Tithonkalk; 7. Schutthalde; 8. Schotter. (Der Tithonkalk in der Mitte des Profiles stellt einen zerbrochenen, abgerutschten Block dar. Die falsche Darstellung der Schichtung beruht auf einem Missverständnis des Zeichners.) ÉNy = NW; DK = SO.

ich dies Gebiet genau abging. Das Gebiet der unter der Kalkwand der Pojana Tapului plateauartig ausgedehnten Pojana Gutanu ist von Schutthalden ganz bedeckt, so daß hier die jedenfalls auch vorhandenen Doggerschichten nicht aufgeschlossen sind. Doch liegt der Schutt der Doggersandsteine auf dem Hang des Plateaus in großer Menge. Aus dem Schutt kann man das ganze Doggerprofil rekonstruieren. Die Bildungen sind hier an Versteinerungen sehr reich.

Die Doggerbildungen können von hier nach Norden weiter verfolgt werden, wo sie trotz des Kalkschuttes an vielen Stellen gefunden werden können, so in dem Tal zwischen der Pojana Tapului und dem Vrf. Batrina,

im Gauratal, bei Politz, wie in jenen zwei Tälern, die von der plateauartigen Verflachung der Westseite des Mte. Gaura nach Westen verlaufen. Aus dem Politzauer Sattel kann der Dogger noch im oberen Teil des Portatales im Liegenden des Malmkalkes verfolgt werden.

Westlich dieses langgestreckten Doggerbandes, Mte. Strunga—Portatal, finden sich die Doggerschichten im Ober-Moëser-Tal im Liegenden der dortigen Malm-Tithonkalkschollen in mehreren kleineren Vorkommen deren bedeutendstes nördlich der Lokalität Cheia an dem Wege liegt, der von Törösvár nach Ober-Moëcs führt.

Zonengliederung.

Die quarzigen Konglomerat- und Sandsteinschichten aus dem Liegenden des Dogger auf dem Bucsecs gleichen so sehr den sehr mächtigen quarzigen Konglomerat- und Sandsteinschichten aus dem Hangenden der oberliassischen Bildungen bei Keresztényfalva, daß ein stratigraphischer Zusammenhang dieser Bildungen zum mindesten sehr wahrscheinlich ist. Diesen Sandstein von Keresztényfalva stellte ich in meiner ersten Arbeit (Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas. Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt, 1913.) in den unteren Dogger, konnte aber die obere Grenze seiner Ablagerungszeit nicht feststellen.

Im Gebiet des Bucsecs stelle ich die Hangendschichten dieser Bildungen in das untere Bajocien (Zone mit *Stephe. Blagdeni* Sow.). Demnach wären hier diese Sandsteine und Konglomerate an die Basis des unteren Bajocien, wahrscheinlich noch in die Zone mit *Ludw. Murchisonae* Sow. zu verlegen.

Deswegen ist aber nicht ausgeschlossen, daß die Sedimentationen dieser Bildungen im Gebiet des Keresztényhavas, wie sie hier wahrscheinlich auch früher einsetzte, längere Zeit andauerte und das Aalenien (Zone des *Lioc. opalinum* und *Ludw. Murchisonae*) überlebte.

Jedenfalls transgredierte das Meer an der Grenze des Liäs und Dogger, wahrscheinlich im oberen Aalenien nach Westen und griff auf das Gebiet des heutigen Bucsecs über. Während bisher hier Festland war, bedeckte vom unteren Dogger an bis ins obere Neokom Meer dies Gebiet.

In der unteren Muschelbank sehe ich die Sowerbyschichten (Zone mit *Stephe. Blagdeni* Sow.) vertreten und stelle die Bildungen der Brachiopodenbank in das obere Bajocien (Zone mit *Steph. Humphriesianum* d'ORB.). Die obere Muschelbank entspricht nach ihrer Fauna wie auch ihrer Stellung im Doggerprofil dem Bathien (Zone mit *Parkinsonia Parkinsoni* Sow.), in welche Zone auch die hellen, mächtigen, palaeontologisch nicht charakterisierbaren Sandsteinablagerungen gezwängt werden müs-

sen, da die Ammonitenbank mit dem unteren Bradfordien (Zone mit *Park. ferruginea* OPP.) einsetzt. In der Ammonitenbank ist ausser der Zone mit *Park. ferruginea* OPP. (*Oppelia fusca* OPP., *Steph. rectelobatum* HAUER.) noch die Zone der *Oppelia aspidoides* OPP. (oberes Bradfordien) durch *Opp. aspidoides* OPP. und *Phyll. subobtusum* KUD. vertreten, außerdem das untere Callovien (Zone des *Macrocephalites macrocephalus* SOHL.) durch *Lytoceras Adeloides* KUD. und *Macro. macrocephalus* SCHL.

Die kalkigen, kieselsäurereichen Bildungen, die in das untere Callovien noch hinabreichen, teils aber das obere Callovien vertreten, behandle ich obwohl sie faunistisch der Ammonitenbank sehr nahe stehen, mit den Oxfordablagerungen gemeinsam, da sie in ihrer petrographischen Ausbildung von den Oxfordschichten nicht getrennt werden können.

3. Callovien — Oxford.

Im Liegenden des hellen Malmkalkes finden sich im Brassóer Gebirge überall dünngeschichtete graue und rote Kalke. Diese sind oft an Kieselsäure sehr reich und enthalten in großer Menge Radiolarien, oft werden sie aber auch mergelig, tonig, sogar sandig. Die Zusammensetzung dieser Bildungen wechselt daher an verschiedenen Vorkommen etwas, stets bilden sie aber einen auffallenden leicht kenntlichen Horizont. In meinen früheren Berichten bezeichnete ich diese Bildungen als Callovien, nach meinen diesjährigen Beobachtungen am Bucsecs glaube ich aber ihr Alter genauer umschreiben zu können.

Auf dem Mte. Strunga treten im Hangenden der Ammonitenbank, helle, graugrüne und rote Mergel auf, in denen ich einige Belemniten fand. Diese Mergel erreichen eine Mächtigkeit von ca. 1 m und gehen in graugrünen mergeligen Kalk mit grauen und braunen Jaspisschichten über (ungefähr $\frac{1}{2}$ m dick.). Auf diese folgen gelbe Jaspisschichten, die gegen ihre Schichtflächen zu rot gebändert werden (1—2 m mächtig).

Auf dem westlichen Abfall des Mte. Grohotisul sind diese Schichten etwas abweichend entwickelt. Hier treten nämlich zwischen der Ammonitenbank und den Acanthicusschichten graue Kalkschichten auf, die von Jaspisadern oft durchzogen werden. Zwischen die einzelnen Schichten legen sich dünne tonige Schichten.

Auf dem West-Abhang der Pojana Tapului sind diese Schichten ähnlich entwickelt: grauer, dünngeschichteter, sandiger Kalk, der oft kieselsäurereich ist, gegen sein Hangendes zu aber tonig wird. In den unteren Schichten des sandigen graue Kalkes finden sich Ammoniten, aus den tonigen Schichten können Crinoidenstielglieder und Kelche in großer Menge gesammelt werden.

In dem Tal zwischen dem Verful Batrina und der Pojana Tapului finden wir unsere Schichten oberhalb des Pfades, der von Gutzán ins Gaurathal führt, wieder. Wir haben hier zwar eine abgerutschte Scholle vor uns, doch können die stratigraphischen Verhältnisse gut beobachtet werden. Die unteren Schichten bestehen aus grüngrauem tonigem Sandstein und enthalten schlechte Ammoniten (Oppelien, Perisphincten). Über diesen folgt dünngeschichteter roter Kalk, der reich an Kieselsäure ist. Zwischen den Schichten liegt toniges Material. Dieser Kalk enthält in großer Menge Crinoidenstiellglieder und Kelche. Nach oben gehen diese Schichten in roten Knollenkalk über, der Ammoniten enthält und den Acanthicusschichten entspricht.

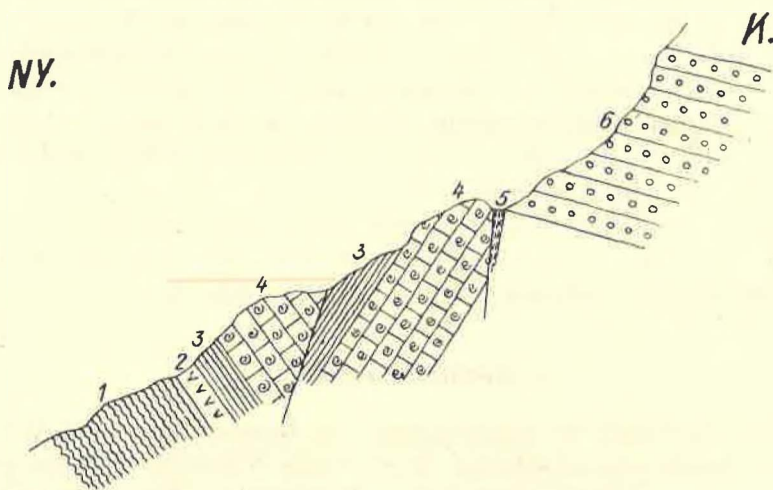


Fig. 3. Westhang des Mte. Gaura.

1. Kristallinische Schiefer; 2. Doggersandstein; 3. kieselsäurereiche Callovien-Oxford-schichten; 4. Acanthicusschichten; 5. Neokommargel; 6. Kreidekonglomerat.

Auf der Westseite des Mte. Gaura bildet in großer Mächtigkeit abgelagerter grauer, dünngeschichteter, kieselsäurereicher Kalk diese Schichtenfolge.

Die aus den unteren grauen, sandig-kalkigen Schichten dieser Schichtenfolge der Pojana Tapului gesammelte Fauna enthält mehrere mit der Fauna der Ammonitenbank gemeinsame Formen (*Phyll. flabellatum* NEUM., *Lyt. Adeloides* KUD.). Die Schichten mit dieser Ammonitenfauna gehören teils in die Zone mit *Macr. macrocephalus*, teils, da die Hangendschichten schon dem Oxford angehören, in die Zone mit *Reineckia anceps* REIN. Die aus den oberen Schichten dieser Schichtenfolge gesammelte Fauna, hauptsächlich Crinoiden, stellt eine reine Oxfordfauna dar.

Die Bildungen dieser Schichtenserie sind im ganzen Gebiet ein auffallender Leithorizont.

Das lange Band der Jurabildungen streicht hier bei normalen Lagerungsverhältnissen ziemlich ungestört N 15 O und fällt nach SO. Auf dem Westabhang des Mte. Gaura finden wir jedoch hievon abweichende Verhältnisse.

In den zwei Tälern, die südlich von Politza von der plateauartigen Verflachung des Westabhanges des Mte. Gaura nach Westen verlaufen, finden wir im Hangenden des braunen Doggersandsteines den dünngeschichteten grauen Callovien-Oxfordkalk. Seine Schichten streichen nach N 20 O und fallen nach W. Auf ihm liegt hellgrauer Knollenkalk (*Acanthicusschichten*). Über dem Plateau setzt den Westabhang des Mte. Gaura bis in eine Höhe von ca. 1690 m steil nach NW fallender, dünngeschichteter, grauer Callovien-Oxfordkalk zusammen. Im Sattel von Politza liegt auf diesen Schichten Doggersandstein, während im Süden unter die grauen Kalkschichten die *Acanthicusschichten* einfallen. Die Schichtenfolge dieser Scholle ist daher verkehrt.

In diesem kleinen, im Süden und Norden durch N 40 O streichende Brüche begrenztem Gebiet sind die Schichten im Vergleich zu ihrer sonstigen ruhigen Lagerung stark disloziert (s. Fig. 3).

4. *Acanthicusschichten*.

Die im Gebiet des Nagybagymás von HERBICH entdeckten Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*, deren Fauna NEUMAYR in seiner großzügigen und methodisch meisterhaften Monographie „Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum* Oppel“ bearbeitet hat, waren bisher das einzig bekannte Vorkommen dieser Bildungen im Südosten Siebenbürgens.

Heuer fand ich nun diese Bildungen im Liegenden des weißen Tithonkalkes auch auf dem Bucsecs. Es ist ein Knollenkalk mit reicher Ammonitenfauna. Die Knollen, so auch die Fossilien bestehen aus grauem Kalk und sind von hellem graugrünem oder rotem mergeligem Kalk eingehüllt. Stellenweise treten in großer Menge Feuersteinknollen auf.

Eine Zonengliederung des Knollenkalkes, wie NEUMAYR und HERBICH sie für die *Acanthicusschichten* des Nagybagymás durchgeführt haben, vorzunehmen war mir nicht möglich. Die Formen der unteren und oberen Zone der *Acanthicusschichten* und die des unteren Tithon scheinen hier gemengt aufzutreten. Zu diesen Formen tritt dann noch *Hect. Matheyi* LOR. als einzige Art, die bisher nur aus dem Oxford bekannt wurde. Die scheinbare Mengung der Fauna und der petrographische Charakter des Knollenkalkes sprechen für die Annahme, daß wir

es hier mit einer wiederaufgewählten, mechanisch gemengten Fauna zu tun haben, ähnlich der des Czorstyner Knollenkalkes (NEUMAYR: Der penninische Klippenzug. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878).

Dieser Knollenkalk findet sich auf dem Westabhang des Mte. Gaura, wo er eine reiche Fauna enthält. Etwas abweichend sind die Hangendschichten des Oxfordkalkes in dem Tal zwischen der Pojana Tapului und dem Verf. Batrina ausgebildet. Hier geht der rote, tonige, Crinoiden führende Oxfordkalk in heller roten Knollenkalk mit Ammoniten über. Obzwar es mir bis noch nicht glückte, halte ich es doch nicht für ausgeschlossen, daß diese Bildung hier gegliedert werden könnte. Die gleiche Ausbildung zeigt diese Ablagerung nördlich von Politza. Der rote Knollenkalk tritt hier in großer Mächtigkeit auf, ebenso im Gauratal.

Südlich von diesen Vorkommen auf dem Abhang der Pojana Tapului und des Mte. Grohotisul kann über den Oxfordschichten hellgrauer, dünnbankiger Knollenkalk beobachtet werden, der in seinen unteren Lagen auch zahlreiche Feuersteinknollen enthält, nach oben zu wird er dichter und geht in ungeschichteten hellen Tithonkalk über. Versteinerungen fand ich hier nicht.

5. *Tithon.*

Im weißen, dichten Kalk fand ich außer schlecht erhaltenen Ammoniten (*Lyt. quadrisulcatum* D'ORB.) und einer *Ter. aliena* OPP. auf dem Bucsecs keine erwähnenswerte Fauna. Vom rumänischen Teil des Bucsecs (Jalomitzatal) stehen mir aus diesem Kalk einige von MESCHEN-DÖRFER gesammelte Brachiopoden zur Verfügung (*Ter. aliena* OPP.; *Rhyn. trilobata* ZIET.; *Rhyn. lacunosa* var. *arolica* OPP.; *Terebratulina substriata* SCHL.). Diese wenigen Formen bieten uns zwar keine sichere Grundlage zur Feststellung des genauen Horizontes dieses weißen, dichten Kalkes, doch können wir ihn, abgesehen davon, daß er die unmittelbare Fortsetzung des Knollenkalkes bildet, der wahrscheinlich wenigstens einen Teil des unteren Tithon schon in sich faßt, auf Grund der obertithonischen Faunen, die derselbe Kalk bei Rozsnyó und Hosszúfalu enthält, mit voller Sicherheit als Tithonkalk bezeichnen. Seine Ablagerung dauerte bis ins unterste Neokom (Berriasien), da die Sedimentation des über ihm folgenden Neokommurgels im Valanginien begann und faziell dem Tithonkalk immerhin zu nahe steht, als daß wir eine Unterbrechung der Meeressedimentation zwischen beiden Bildungen annehmen könnten. Außerdem läßt meine Rozsnyóer Tithonfauna, wie auch die von POPOVICI-HATZEG aus dem Kalk des Dealu Sasului veröffentlichte Fauna

(Étude géol. des environs de Campulung et de Sinaia. 1898.) nahe kretazische Beziehungen erkennen.

Über die Verbreitung des Tithonkalkes im Gebiet des Bucsecs kann ich mich hier kurz fassen. Der Tithonkalk baut jene imponierende Kalkwand auf, die im Süden mit dem Mte. Strunga beginnt, im Mte. Grohotisul und der Pojana Tapului nach Norden sich fortsetzt und in ihrem weiteren Verlauf nach Norden unter die riesigen Konglomeratmassen, die hauptsächlich den Bucsecs aufbauen, fällt. Auf dem südlichen Abhang des Mte. Gaura, der gegen das Gauratal sieht, baut der Kalk nur

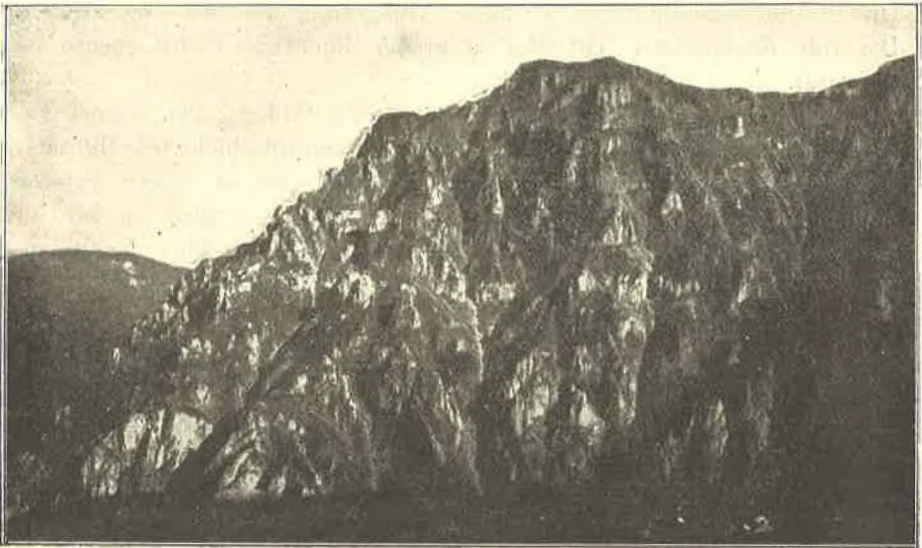


Fig. 4. In das Gauratal sehender Hang des Mte. Gaura. Flach liegende Konglomeratbänke, nur die im linken unteren Eck des Bildes sichtbaren Felsen bestehen aus Tithonkalk. (Aufnahme d. Verf.)

den unteren Teil auf, nach Norden zu aber bricht er auf dem Westhang des Mte. Gaura an einer N 40 E streichenden Bruchlinie ab. Auf dem Westhang des Mte. Gaura, nördlich des im Abschnitt über die Callovien-Oxfordschichten beschriebenen sehr gestörten Gebietes tritt der Tithonkalk an einer der vorigen parallelen Bruchlinie wieder auf und setzt noch den unteren Teil des Westhanges des Mte. Ciobota zusammen. Abgesehen von einigen kleineren Kalkschollen findet sich der Tithonkalk in größerer Ausdehnung noch im Westen zwischen Fundata und Felsö-Töresvár. Hier liegt der Kalk unmittelbar auf kristallinen Schiefen und ist in seinem unteren Teil brecciös, konglomeratisch. Im oberen

Jura haben wir es somit ebenfalls mit einer Transgression zu tun, insoweit als auf diesem Gebiet, wo Doggerbildungen fehlen, der Tithonkalk über die kristallinischen Schiefer transgrediert. Südöstlich schon tritt der Kalk in kleineren Vorkommen auf, aus den von kristallinischen Schiefeln aufgebauten flachen Rücken als kleine, steile Spitzen aufragend. Nördlich von diesen Vorkommen im Tal von Ober-Moëcs bei der Lokalität Cheia treten ebenfalls Tithonschollen auf. Im Liegenden dieser sind aber die Doggerschichten noch vorhanden, wie auch unter den südlich von Cheia auf dem linken und rechten Abhang des Ober-Moëcses Tales auftretenden kleineren Tithonschollen.

6. *Neokommergel.*

MESCHENDÖRFER erwähnt in seiner Arbeit über „Die Gebirgsarten im Burzenland“ (1860) ein Neokomvorkommen, das er bei Politza entdeckt hatte. HAUER und STACHE (Geologie Siebenbürgens. 1863, p. 157 und 276) bemerken, daß STUR dies Vorkommen ebenfalls gefunden habe. HERBICH (Geologische Ausflüge auf den Bucsecs. 1865, p. 9) gibt dagegen, da er den Neokommergel nicht finden konnte, dem Verdacht Ausdruck; daß MESCHENDÖRFER und STUR irrtümlich den grauen kieselsäurereichen Kalk für Neokommergel gehalten hätten.

Das in Rede stehende Vorkommen liegt südlich von Politza auf dem Westhang des Mte. Gaura. Es handelt sich um ganz typischen, nicht zu verkennenden Neokommergel, der längs des großen N 40 O streichenden Bruches auftritt. Das Vorkommen beginnt in einer Höhe von ungefähr 1580 m, streicht nach NO und fällt nach SO, scheinbar unter den im Südosten anstehenden Tithonkalk. In einer Höhe von 1620—1640 m erscheint der Mergel längs der Bruchlinie zwischen das im SO ausgedehnte Konglomerat und die nach NW einfallende Acanthicusscholle eingeklemmt, über welch' letzteren in verkehrter Reihenfolge der Callovien-Oxfordkalk und Doggersandstein liegen. Hier ist der Neokommergel stark zusammengepresst und ausgequetscht, wodurch er etwas schieferig wurde. Seine Schichten stehen fast senkrecht.

Außer diesem größeren Vorkommen fand ich noch ein zweites in jenem Tal, das NW-lich des Mte. Gaura ins Portatal abfällt, östlich unter der Kote 1712. Der Neokommergel liegt hier über dem Tithonkalk, seine Schichten fallen nach Osten unter das diskordant auf ihm liegende Kreidekonglomerat. Das Konglomerat streicht N 30 O und fällt nach SO, seine unteren Schichten enthalten in großer Zahl Gerölle von Neokommergel. Versteinerungen sind in diesem Mergel häufig, doch gelang es mir in der kurzen Zeit, die ich hier zubringen konnte, nicht, bessere

Exemplare zu finden. Länger hier zu verweilen und zu sammeln, schien mir aber nicht notwendig, da über die Identität dieses Mergels mit dem Brassóer Neokommargel kein Zweifel bestehen kann.

Bei dem zuerst erwähnten, größeren Vorkommen sammelte ich folgende Arten:

Phylloceras infundibulum D'ORB.

Haploceras Grasi D'ORB.

Lytoceras subfimbriatum D'ORB.

Aptychus Diday COQU.

„ *rectecostatus* JEK.

Belemnites dilatatus BLAINV.

„ sp.

Rhynchonella sp.

Cidaris sp.

7. Gault-cenoman Konglomerat.

Mit den im Gebiet des Bucsecs in ungeheurer Mächtigkeit abgelagerten Konglomeraten der mittleren Kreide möchte ich mich vorläufig nicht eingehender beschäftigen. Ihre ausführliche Behandlung verschiebe ich auf den Zeitpunkt, bis ich sie in meinem ganzen Gebiet untersucht habe.

Auf dem Bucsecs wurden sie in einer Mächtigkeit von 800—900 m abgelagert. Sie liegen fast horizontal, bzw. fallen 10—15° nach SO. Die riesigen Kalkblöcke, die das Konglomerat hier überall enthält, unterscheiden sich von den übrigen Bestandteilen des Konglomerates nur durch ihre Größe. Sie fallen besonders auf den Bergrücken auf, wo sie aus dem weicheren Konglomerat herausgewittert Gipfel bilden und den Anschein erwecken als ob sie auf das Konglomerat aufgelagert seien. An anderen Stellen kann jedoch deutlich festgestellt werden, daß sie von der gleichen Art sind wie die übrigen Bestandteile des Konglomerates.

8. Diluvium.

Einzelne Täler des Bucsecs (Malajestertal, Jalomitzatal) wurden schon als Gletschertäler gedeutet. Detailstudien dieser Täler fehlen aber bis noch. Auch ich konnte mich heuer auf eine genaue Untersuchung derselben nicht einlassen und will daher nur kurz das von mir heuer hauptsächlich begangene Gauratal behandeln.

Unterhalb der höchsten Spitze des Bucsecs, des Omu, ist der Zirkus des Gauratales in die Westwand des Bucsecsmassives eingesenkt. In

seinem oberen Teil schön amphitheatralisch gerundet ist das Tal mit flachem, gedehntem Boden deutlich terrassiert. Die obere Terrasse des Gauratales liegt in einer Höhe von 2180 m. Der umfassende Talzirkus

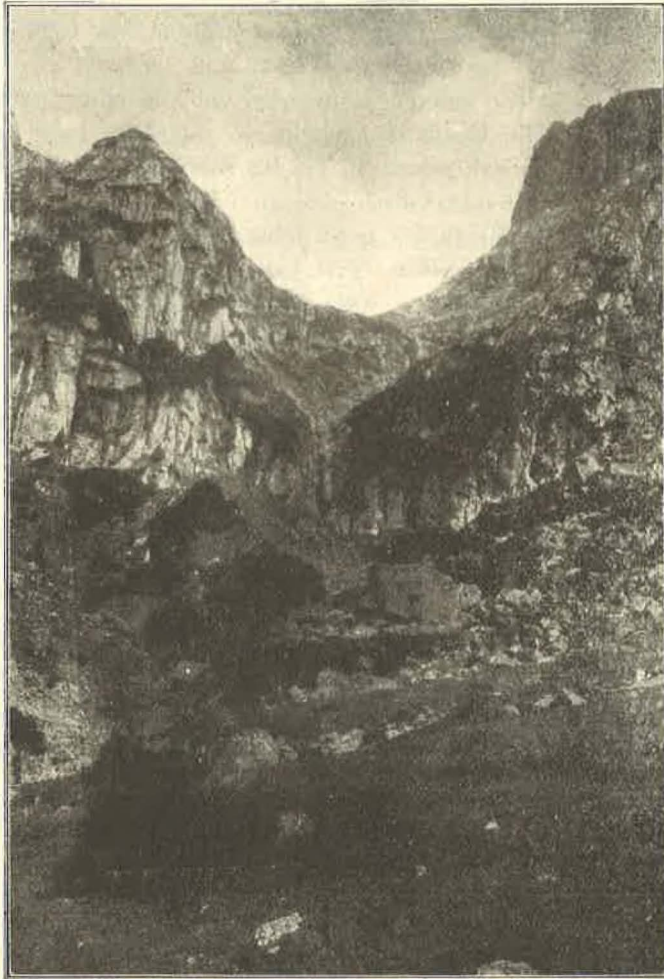


Fig. 5. Gauratal von der vierten Terrasse gesehen. In der Mitte des Bildes die eingesenkte kleine, dritte Terrasse. (Aufnahme d. Verf.)

steigt steil gegen den Bucsecsgrat (Omu 2508 m) an. Die zweite Terrasse liegt in einer Höhe von 2080 m, ihr Boden ist breit und flach. Von ihr fällt das Tal steil zur kleineren dritten Terrasse (1990 m) ab. Die vierte Terrasse ist wieder breit, im unteren Teil flach (ca. 1780 m). Die Kalk-

Konglomeratgrenze schneidet das Tal am Ausgang der vierten Terrasse in einer Höhe von ca. 1740 m. Der widerstandsfähigere Kalk bildet eine niedere Bodenwelle, die quer über das Tal verläuft. Der Bach hat sich auf der rechten Talseite in den Kalk tief eingefressen und fällt in hohen Wasserfällen zur letzten Terrasse ab. Diese liegt bedeutend tiefer. In ihrem oberen Teil steigt sie zwar bis in eine Höhe von 1620 m an, ist hier aber stark geneigt (großer Schuttkegel) und verflacht nur in ihrem unteren Teil. An ihrem unteren Ende wird sie von einer großen Endmoräne eingefasst. Die Endmoräne reicht bis ungefähr 1500 m hinauf, ihre Schutthalde zieht sich jedoch im Tal bis 1360 m hinab. In die riesige Schutthalde — Konglomeratblöcke bis zu einer Größe von mehreren Kubikmetern sind in feinen bis ganz feinen Schutt eingebettet — hat sich der Bach tief eingegraben. Von hier abwärts zeigt das Tal die typische V-Form des Bachtals, während das Gauratal oben mit seinen Terrassen die breite U-Form des Gletschertales besitzt.

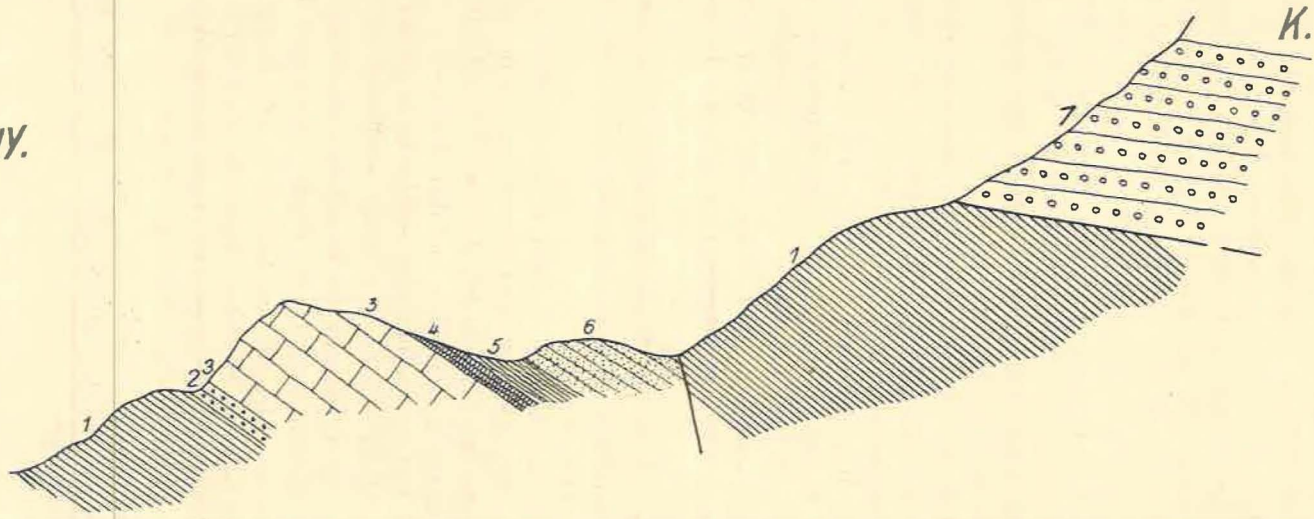
Unten am Rande der Ebene breiten sich niedere, weite Schotterterrassen aus, die fluvioglazialen Ursprungs sein dürften.

II. Csukás.

Die Basis des Csukás und die vor ihm liegenden niederen Rücken bestehen aus neokomen Karpathensandstein, der dünn geschichtet und auf den Schichtflächen oft sehr glimmerreich ist. Einzelne Bänke sind dicker und kalkreicher. Seine Schichten sind stark gefalten und zerbrochen, nur in der Nähe des Csukás wird die Fallrichtung konstanter. Der Karpathensandstein fällt hier stets unter den Csukás ein, westlich des Tészla fällt er somit nach Osten, im Tal des Kiságbaches, das im SO den Csukás umfaßt, wendet sich die Fallrichtung nach NO (unter einem Winkel von 25—30°).

Der westliche Abhang des Tészla besteht in seinem unteren Teil aus Karpathensandstein (streicht N 20 W und fällt nach O mit 30°). Von 1360 m an findet sich viel Geröll eines quarzigen Konglomerates, das an den konglomeratischen Sandstein des unteren Dogger erinnert, doch zwischen neokomen Bildungen lagert und aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls Neokom ist. Am Beginn des vom Tészla nach SO abfallenden Babarunkatales können diese quarzigen Konglomeratblöcke ebenfalls in großer Menge gefunden werden. Auf diesem liegt hellgrauer Kalk, der die Spitze des Tészla aufbaut. Im Kalk finden sich in großer Menge Versteinerungen, überwiegend Gastropoden, doch kommen auch Muscheln vor. Stets sind sie aber sehr mangelhaft erhalten, in Form von herausgewitterten Querschnitten zu finden. Im Kalk sind Schichten

NY.



AUFNAHMERICHT.

Fig. 6. Profil durch den Tészla und Csukás.

- 1. Karpathensandstein; 2. quarzige Konglomeratbänke; 3. Neokomkalk des Tészla; 4. kieselsäurereiche Schichten;
- 5. Karpathensandstein; 6. lockerer, brauner Sandstein; 7. Gault-Cenomankonglomerat.

häufig, die Quarz- und Glimmerschiefergerölle enthalten. Oft wird der Kalk ausschließlich von Oolithen aufgebaut, kugeligen und flach gerundeten kleinen Gebilden, die aus konzentrischen Kalkschalen bestehen. Es finden sich auch Bruchstücke zerbrochener Kugeln, die nachträglich wieder von konzentrischen Schalen umgeben wurden. Der Kalk zeigt schöne Karsterscheinungen. Südlich hievon, im Babarunkatal, schneidet ein Kalkzug das Tal in einer Höhe von 1080 m, der ins Streichen des Tészlakalkes fällt. Kalk steht noch im Tal des Kiságbaches oberhalb des oberen Wegräumerhäuschens an, ebenso im Döblental in einer Höhe von 1100 m. Ich halte diese Kalke für neokom und suche ihre Analogie in den Kalken von Pürkeretz und Zajzon.

Unter diesem Kalk konnte ich nirgends die Jaspisschichten finden, die MESCHENDÖRFER aus ihrem Liegenden erwähnt. Jeder etwas tiefere Wasserriß deckt Karpathensandstein auf. Im Hangenden des Neokomkalkes jedoch, auf dem Weg der vom Tészla gegen den Donghavas führt, finden sich auf dem Nordhang des Tészla kieselsäurereiche Schichten. Diese kieselsäurereichen Bildungen stehen in engem Zusammenhang mit den Karpathensandsteinschichten, sind daher aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls neokomen Alters und dürfen nicht mit den Jaspisschichten des Callovien identifiziert werden. Herrn Dr. ELEMÉR VADÁSZ, der so freundlich war diesen Jaspis in Dünnschliffen näher zu untersuchen, verdanke ich die Feststellung, daß die in großer Zahl vorhandenen Radiolarien neokomen Typus zeigen.

Im Döblental liegen über dem in einer Höhe von 1100 m anstehenden Kalk auf dem rechten Abhang ebenfalls rote und graue kieselsäurereiche Schichten in großer Mächtigkeit. Sie streichen NS und fallen nach O.

Zwischen dem Karpathensandstein und dem Konglomerat der mittleren Kreide tritt ein lockerer hellbrauner Sandstein in großer Mächtigkeit auf. Gut aufgeschlossen findet sich dieser Sandstein auf dem Ostabhang des Donghavas im Liegenden des Konglomerates, ebenso auf dem vom Donghavas nach Westen verlaufenden Rücken, der gegen die Pojana Hotului führt. Gegen das Liegende zu geht er in den Karpathensandstein über. Auf diesem lockeren Sandstein lagert das auch auf dem Csukás in sehr großer Mächtigkeit sedimentierte Gault-Cenomankonglomerat. Das Konglomerat baut sowohl den Gipfel des Donghavas, als auch den der Magura, des Feketehegy, Agárka und Lármafahegy auf. In einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern aber setzt er die oberen Teile des Csukás selber zusammen.

des Juras auf Kephallonia (1 Taf.) (3.—) — 3. VADÁSZ M. E.: Liasfoss. aus Kleinasien (1 Taf.) (4.—) — 4. ZALÁNYI, B.: Miozäne Ostracoden aus Ungarn (5 Tafel) (7.—) — 5. VOGL, V.: Die Paläodys v. Mrzla-Vodica in Kroatien (1.50). — 6. MAURETZ, B.: Die Eruptivgesteine d. Mecsekgebirges (1 Taf.) (4.—) — 7. BOLKAY, ST.: Additions to the foss. herpetology of Hungary from the pannon. and praeglac. periode (2 Taf.) (5.—). — 8. TUZSON, J.: Beitr. z. foss. Flora Ungarns (9 Taf.) (8.—). — 9. SZENTPÉTERY S.: Petrographische Beiträge aus Zentralasien (3. Taf.) (5.50)] ... 42.—

XXII. Bd. [1. VERDI, A.: Die geol. u. petrogr. Verh. d. Geb. v. Velence (4. Taf.) (6.—). 2. HALAVÁTS Gy.: Die Bohrung in Nagybecskerek (3 Taf.) (4.—). 3. KORMOS Th.: Drei neue Raubtiere a. d. präglaz. Schichten d. Somlyóhogy b. Püspökfürdő (1 Taf.) (2.—) — 4. JABLONSKY E.: Die medit. Flora v. Tarnóc (2 Taf.) (4.—) — 5. K. V. SUMOGYI: Das Neokom d. Gerecsegebirges (3 Taf.) (5.—) — 6. Th. KORMOS, K. LAMBRICHT: Die Felsnische am Remetehegy u. ihre postglaziale Fauna (2 Taf.) (3.—)] ... 24.—

XXIII. Bd. [1. FR. BARON NOPCSA: Die Dinosaurier d. siebenbürg. Landesteile Ungarns (4 Taf.) (5.—) — 2. E. JERKELUS: Die mesozoischen Faunen d. Berge v. Brassó (6 Taf.) (8.—) — 3. BAR. G. J. FRJÉRVÁRY: Beitr. z. Kenntn. v. Rana Méhelyi By (2 Taf.) (2.50) — 4. O. KADIÓ: Ergebnisse d. Erforschung d. Szeletahöhle (8 Taf.) (11.—) — 5. V. VOGL: Die Tithonbild. im kroat. Adriagebiet u. ihre Fauna (1 Taf.) (2.—).]

XXIV. Bd. [1. LAMBRICHT K.: Die Gattung *Plotus* im ungarischen Noogen (1.—)]

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

Geologica Hungarica.

(Fasciculi ad illustrandam notionem geologicam et palaeontologicam regni Hungariae.)

TOM. I. 1. ROTH V. TELEK K.: Eine oberoligozäne Fauna aus Ungarn (6 Taf.) — 2. M. E. VADÁSZ: Die mediterranen Echinodermen Ungarns (6 Taf.) — 3—4. L. V. LÓCZY jun.: Monographie der Villányer Calloviensammiten (19 Taf.)

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, GRESLL. Die in Betrieb stehenden u. im Aufschlusse begriffenen Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz u. anderen Mineralien a. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone. (1 Karte). Budapest 1898 ... vergriffen

BÖCKH, JOH. U. Th. V. SZONTAGH. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. I. v. DARÁNYI. Budapest 1900 (gratis)

Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt ... 3.—

HALAVÁTS, Gy. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904 ... 1.60

V. HARTKIN, M. Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (4 Karten, 1 Profilaf.) Budapest 1878 ... 6.—

V. KALÉCSINSZKY, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien. (Mit einer Karte) Budapest 1896 ... —.24

V. KALÉCSINSZKY, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (1 Karte). Budapest 1903 ... 9.—

V. KALÉCSINSZKY, A. Die untersuchten Tone d. Länder d. ungarischen Krone. (1 Karte). Budapest 1906 ... 8.—

V. LASZLÓ G.: Die Torfmoore u. ihr Vorkommen in Ungarn. Budapest 1916 ... 5.—

PETRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887 ... 40

PETRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888 ... 1.—

PETRIK L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889 ... —.30

SCHAFARZIK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909	14.—
v. SIGMOND, A. A. J.: ÜB. die Methoden d. mechanischen u. physikalischen Bodenanalyse (1 Taf.) Budapest 1916	—
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.—
"	" Komárom (E. 6.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—
Umgebung von	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.—
"	" 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.—

2. *Mit erläuterndem Text.*

"	" Fehértemplom (K. 15.) Erl. v. J. HALAVÁTS	4.60
"	" Kismarton (C. 6.), (Karte vergriffen). Erl. v. L. ROTH v. TELEGD	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.—

Umgebung von 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
" " Bánffyhungad (Z. 18, K. XXVIII) Erl. v. A. KOCH und K. HOFMANN	7.50
" " Berezna—Szinevér (Z. 12, K. XXIX) Erl. v. Th. POSEWITZ	9.—
" " Bogdán (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
" " Brusztura u. Porohy (Z. 11—12, K. XXX) Erl. v. Th. POSEWITZ	9.—
" " Budapest-Szentendre (Z. 15, K. XX) Erl. v. F. SCHARAZIK	10.40
" " Budapest-Tétény (Z. 16, K. XX) Erl. v. J. HALAVÁTS	9.—
" " Dognácska-Gattaja (Z. 24, K. XXV) Erl. v. Gy. HALAVÁTS	9.—
" " Fehértemplom, Szászkabánya, Ómoldova (Z. 26, 27, K. XXV) Erl. v. Gy. v. HALAVÁTS u. Z. SCHRÉTER	9.—
" " Gyertyánliget (Kabolapolána) (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	5.—
" " Kismarton (Z. 14, K. XV) Erl. v. L. ROTH TELBGD	4.—
" " Kölosvár (Z. 18, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
" " Kőrösmező (Z. 12, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
" " Krassova—Teregova (Z. 25, K. XXVI) Erl. v. L. ROTH v. TELBGD	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. GESÉLL	8.—
" " Nagykároly-Ákos (Z. 15, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	7.—
" " Ökörmező-Tuchla (Z. 11, K. XXIX) Erl. v. Th. POSKWITZ	8.50
" " Szászsebes (Z. 22, K. XXIX) Erl. v. J. HALAVÁTS u. L. ROTH	7.—
" " Tasnád-Széplak (Z. 16, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	8.—
" " Temeskutas-Oravicza (Z. 25, K. XXV) Erl. v. L. ROTH v. TELBGD u. J. HALAVÁTS	8.—
" " Torda (Z. 19, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	7.70

Agrogeologische Karten.

" " Érsekujvár—Komárom (Z. 14, K. XVIII) Erl. v. I. TIMKÓ	9.—
" " Magyarszölgvény—Párkány-Nána (Z. 14, K. XIX) Erl. v. H. HORUSITZKY	5.—
" " Nagyszombat (Z. 12, K. XVII) Erl. v. H. HORUSITZKY	9.—
" " Szeged—Kistelek (Z. 20, K. XXII) Erl. v. P. TREITZ	5.—
" " Szenc-Tallós (Z. 13, K. XVII) Erl. v. H. HORUSITZKY	9.—
" " Vágsellye-Nagysurány (Z. 13, K. XVIII) Erl. v. H. HORUSITZKY	9.—