

II. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858.

Ausgeführt von der IV. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Fr. Ritter v. Hauer und Ferd. Freiherrn v. Richthofen.

Erster Theil. Von Franz Ritter v. Hauer.

Einleitung.

Das uns für den Sommer 1858 zur übersichtlichen Aufnahme übertragene Gebiet umfasst den ganzen nordöstlichen Theil des Königreiches Ungarn, nördlich und östlich bis an die Gränze gegen Galizien und die Bukowina, südlich bis an die Gränze von Siebenbürgen, dann zum Nord-Bihar-Comitat. Im Westen wird es begränzt durch die Hernád bis Kaschau, weiter nordwärts durch die Tarcza bis Hethars und eine von hier über Palocsa an die galizische Gränze geführte Linie. Dasselbe umfasst demnach die grössere nordöstliche Hälfte des Saroser Comitates mit 43·8 Quadratmeilen, den östlichen Theil des Abáuj-Tornaer Comitates mit 28·7 Quadratmeilen, dann die Comitate Zemplin mit 111·8, Ungh mit 60, Beregh-Ugocsa mit 88·9, Marmarosch mit 177, Szathmar mit 97·1 und Szabolcs mit 56 Quadratmeilen, zusammen einen Flächenraum von 663·2 Quadratmeilen.

Im Westen schliesst sich unser Aufnahmegebiet unmittelbar an jenes an, welches gleichzeitig von einer anderen Section der k. k. geologischen Reichsanstalt unter der Leitung des k. k. Bergrathes Herrn Fr. Foetterle untersucht wurde; im Süden ist es natürlich abgeschlossen durch die grosse ungarische Ebene; im Nordosten dagegen setzen bekanntlich die Sandsteingebilde noch weit hinaus fort nach Galizien, und im Südosten finden die Gesteine, deren Untersuchung uns in der Marmarosch beschäftigte, ebenfalls eine directe Fortsetzung in den Gebirgen der Bukowina und Siebenbürgens. Wir hatten es daher nicht mit einem geologisch abgeschlossenen Ganzen zu thun und dürfen erwarten, dass die weiteren Aufnahmen in den genannten Ländern manches, was uns bisher unklar blieb, aufhellen, und wohl auch manche Berichtigungen unserer gegenwärtigen Ansichten bringen werden.

In die Aufnahme hatten wir uns derart getheilt, dass ich selbst die in der nordöstlichen Hälfte des ganzen Gebietes entwickelten Sandsteine und anderen Sedimentgebilde vornahm, während Freiherr von Richthofen die in der südwestlichen Hälfte so mächtig auftretenden vulcanischen Gebilde und jüngeren Tertiärschichten zum Gegenstande seiner besonderen Studien machte. Beinahe während der ganzen Dauer meiner Arbeiten erfreute ich mich der Begleitung des k. k. Bergrathes Otto Freiherrn v. Hingenau, der sich auf Veranlassung der k. k. Statthaltereibehörde in Kaschau speciell mit der Aufsammlung statistischer und national-ökonomischer wichtiger Daten beschäftigte. An den Arbeiten des Freiherrn von Richthofen dagegen nahm durch längere Zeit Herr Arthur

v. Glós Antheil, der ebenfalls von der k. k. Statthalterei-Abtheilung in Kaschau zur Mitwirkung bei den Aufnahmen bestimmt worden war.

Der genannten hohen Behörde und ihrem erleuchteten Chef Herrn k. k. Statthalterei - Vicepräsidenten Ritter von Poche, so wie sämmtlichen k. k. Beamten und Privatpersonen in dem schönen Lande, mit denen unsere Arbeiten uns in Verbindung brachten, fühlen wir uns zum besten Danke verpflichtet für die kräftige Unterstützung, die uns allenthalben zu Theil ward. Unsere im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt Band IX, Verhandlungen, S. 83, 96, 115 und 130 im Auszuge mitgetheilten Reiseberichte bezeugen näher den regen Antheil, den so viele Freunde der Wissenschaft und Landeskunde an der Durchführung unserer Aufgabe nahmen.

L i t e r a t u r.

So wie bei früheren ähnlichen Arbeiten füge ich auch hier ein Verzeichniss der auf das behandelte Gebiet bezüglichen Literatur, so weit mir dieselbe bekannt wurde, bei. Bei der geringen Zahl der speciellere Gegenstände betreffenden Werke und Abhandlungen schien es am vortheilhaftesten dieselben alphabetisch nach den Namen der Verfasser zu ordnen; wo es wünschenswerth war, sind einige Worte über den Inhalt der Abhandlungen beigelegt.

Alth, Al. v. Ein Ausflug in die Marmaroscher Karpathen. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1858, II. Jahrgang, Heft 1, Abhandlungen Seite 1—13.

Besteigung des Pietros; Umgebungen von Borsabánya, Visso, Suliguli u. s. w.

Alth Al. v. Einige Höhenbestimmungen in der Bukowina und den angränzenden Ländern. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1852, III, 2. Heft, Seite 132—139.

Dabei einige Punkte aus dem südöstlichsten Theile der Marmarosch.

Alth Al. v. Brief an Herrn Geh. Rath v. Leonhard. Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. von v. Leonhard und Bronn 1841, S. 347.

Ansichten über Hebungszeiten der Karpathen, der Gebirge in der Bukowina und den angränzenden Landestheilen.

Audibert M. *Sur le traitement métallurgique des minerais d'or et d'argent en Hongrie et en Transylvanie. Annales des mines 1845, IV. Sér. Tom. VII, pag. 85—131.*

Enthält nebenbei einige Andeutungen über die Mineralvorkommen von Nagybánya.

Batthyany V. Reise durch einen Theil von Ungarn, Siebenbürgen u. s. w. Leipzig 1812.

Becker. Ueber die Steinsalzgruben von Sugatak. Mineralogisches Taschenbuch von C. v. Leonhard 1815, IX, 2, S. 583—589.

Meist theoretische Speculationen über Entstehung von Erdbeben u. s. w., die mit Einstürzen in Folge ausgelaugter Salzstöcke in Verbindung gebracht werden.

Beudant F. S. *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. Tom. I—III mit Atlas. Paris 1822.*

Das wichtigste Fundamentalwerk für die Kenntniss der geologischen Verhältnisse von Ungarn. Es enthält vortreffliche Mittheilungen über alle Theile unseres Gebietes, namentlich umfassende Beobachtungen über die Trachyte und vulcanischen Gesteine.

Born J. v. Briefe über mineralogische Gegenstände auf seiner Reise durch das Temesvárer Banat, Siebenbürgen, Ober- und Nieder-Ungarn. 1774, Frankfurt und Leipzig.

Schilderung und namentlich auch geschichtliche Nachrichten über die Bergbaue von Nagybánya, Kapnik, Felsőbánya u. s. w.

Boué A. *Coup d'oeil d'ensemble sur les Carpathes, le Marmarosch, la Transylvanie, et certaines parties de la Hongrie. Mémoires de la société géologique de France, 1833, I, 2, pag. 215—235.*

Als Einleitung zu dem weiter unten aufgeführten Reise-Journal von Lill v. Lilienbach, welches Hr. Dr. Boué mit Noten versehen nach des Verfassers Tode herausgab. Dieselbe enthält namentlich auch eine eingehende orographische Schilderung des ganzen bezeichneten Gebietes.

Boué A. Ueber die Höhe, die Ausbreitung und die noch jetzt vorhandenen Merkmale des Miocen-Meeres in Ungarn und der europäischen Türkei. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1850, IV, S. 382—398.

Bredetzky. Beiträge zur Topographie des Königreiches Ungarn. Wien 1803.

Brem J. A. Ueber den Alaunstein von Muzsai. Verhandl. und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt, 1854, Jahrg. V, S. 89—92.

Beschreibung verschiedener Varietäten des Gesteines und Analyse desselben.

Bremer. Ueber das Ausströmen eines brennbaren Gases in Szlatina. Poggendorff's Annalen 1826, VII, S. 130.

Buchholz J. Reise auf die karpathischen Gebirge und in die angränzenden Gespanschaften. Ungarisches Magazin 1787, Bd. IV.

Cotta Bernh. Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1855, Bd. VI, S. 103—135.

Dabei eine Schilderung der geologischen Verhältnisse von Borsabánya, Seite 125—128.

Cziba. *Dissertatio hist. physi. de montibus Hungarie, 1714.*

Delius. Ueber Opale. Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen 1777, III, S. 228.

Derceseny J. v. Ueber Tokaj's Weinbau; mit geognostischen Beilagen. Wien 1796.

Esmark J. Kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und das Banat. Freiberg 1798, S. 1—191.

Bergbaue von Kapnik, Nagybánya und Felsőbánya; Umgegend von Tokaj, Telkibánya u. s. w. Am Wege von Tallya nach Szantó am Fusse des Sátor fand Esmark einen Blattdruck (wohl die erste Nachricht vom Vorkommen fossiler Pflanzen daselbst).

Ettingshausen C. v. Beitrag zur Kenntniss der fossilen Flora von Tokaj. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1853, Bd. XI, S. 779—816, 4 Taf. — Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1854, V, S. 202.

Gibt die Schilderung von 67 Arten, die für ein miocenes Alter der Ablagerung sprechen.

Ferber J. J. Physikalisch-metallurgische Abhandlungen über die Gebirge und Bergwerke in Ungarn 1780. Berlin und Stettin.

Enthält, pag. 261 — 268, Nachrichten über die zum Ober-Bergamte zu Nagybánya gehörigen Grubenorte.

Fichtel J. E. v. Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. Wien 1816, Seite 1—730.

Seite 1—353 eine allgemeine Schilderung der Karpathen, in welcher aber die Siebenbürgischen Karpathen ausführlicher als die unseres Gebietes behandelt sind. Seite 353—411 Beschreibung des Trachytgebirges zwischen Eperies und Tokaj. Seite 415—670 Abhandlung von den Vulcanen der Karpathen insbesondere, dabei Seite 592 eine ausführliche Nachricht über die Opalgruben u. s. w.

Fichtel J. E. v. Geschichte des Steinsalzes und der Steinsalzgruben im Grossfürstenthume Siebenbürgen. Herausgegeben von der Gesellsch. naturforsch. Freunde in Berlin 1780, Seite 1—134.

Umfasst auch die Salzvorkommen der Marmarosch.

Fichtel J. E. v. Weitere Erinnerungen von dem vulcanischen Zeolith. Mineralogische Aufsätze, 1794, Seite 305—321.

Beschreibung einiger Gesteine vom Berg Sátor bei Tokaj und von Telkibánya.

Fichtel J. E. v. Nachricht über einen neu entdeckten Vulcan in Ungarn. Berlin 1792.

Fukker J. Versuch einer Beschreibung des Tokajer Gebirges. Wien 1790.

Göttmann Karl. Geognostisch-bergmännische Verhältnisse der Avaser Landschaft in Ungarn. Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. 1847, III, S. 1—13. Karte.

Allgemeine Schilderung der Gegend, dann Bergbaue von Turcz, Nagy-Tarna, Batács und Visk, Braunkohle von Kirva.

Grimm Joh. Ueber den Alaunstein von Bereghszász. v. Leonhard und Bronn's Jahrb. für Mineralogie u. s. w. 1837, Seite 554—557.

Schilderung der Brüche; Angabe des Vorkommens von Sandstein und von fossilem Holz in denselben; Theorie der Entstehung des Gesteines aus Sandstein.

Gross L. Das Bad von Erdöbenye von topographisch-historischem und medicinischem Standpunct. 1858, Pesth.

Hacquet. Physikalisch-politische Reisen durch die dacischen und sarmatischen Karpathen. 1794, Bd. I—IV.

Nur wenig aus unserem Gebiete; die Mineralquellen von Bartfeld, Bd. III, Seite 121—139.

Hacquet. Bemerkungen über das Karpathische Gebirge. Moll's Annalen der Berg- und Hüttenkunde 1805, III, S. 366—386.

Meist Theoretisches über die Entstehung der Steinsalzlager u. s. w.

Haidinger W. Ueber den Hydrophan aus den Opalgruben von Czerwenitza. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1857, VIII, Seite 176—177.

Die Uebereinstimmung des genannten Minerals mit dem Tabashir, der sich in den Knoten des Bambusrohres findet, wird nachgewiesen, und namentlich die optischen Verhältnisse erläutert.

Hauer Fr. v. Höhenmessungen im nordöstlichen Ungarn. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1859, III. Jahrg., 2. Heft, S. 71—103.

Hauer Fr. v. Aufnahmeberichte aus dem nordöstlichen Ungarn. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1858, IX., Verhandl., Seite 83, 96.

Hauer K. v. Chemische Untersuchung des hydraulischen Mergels von Mogyoroska. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1856, VII, S. 808.

Hauer K. v. Ueber die Mineralquellen von Bartfeld im Saroser Comitete. Wien 1859, S. 1—43.

Klein. Sammlung merkwürdiger Naturseltenheiten des Königreiches Ungarn. 1778, Leipzig und Pressburg.

Korabinsky. Geographisch-historisches und Producten-Lexikon des Königreiches Ungarn. Pressburg 1786.

Kováts J. v. Ueber die fossilen Pflanzen von Erdöbenye und Tallya. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1851, II, S. 178.

Kurze Nachricht über die Entdeckung der bezeichneten Pflanzen.

Kováts J. v. Fossile Flora von Erdöbenye. Arbeiten der geologischen Gesellschaft von Ungarn, 1856, S. 1—37, 7 Taf.

Kováts J. v. Fossile Flora von Tallya a. a. O. Seite 39—52, 1 Taf.

Von Erdöbenye werden 73, von Tallya 40 Arten aufgeführt; nur 11 derselben sind beiden Localitäten gemeinschaftlich; nur an ersterer Localität finden sich See-Algen und fossile Muscheln.

Jonas Jos. Ungern's Mineralreich, oryкто-geognostisch und topographisch dargestellt. Pesth 1820, S. 1—414.

Jonas J. Beschreibung einer im Jahre 1811 durch Ober-Ungarn nach Nagybánya und Kapnik unternommenen Reise. v. Leonhard's Taschenbuch für Mineralogie 1814, VIII, 1, S. 131—174.

Enthält eine sorgfältige Schilderung der Nagybányaer und Felsöbányaer Gangverhältnisse.

Lill v. Lilienbach. Andeutungen über Charakteristik der Felsarten. v. Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie 1827, II. Bd., S. 247—264.

Lill v. Lilienbach. Brief an Caes. v. Leonhard. Zeitschrift für Mineralogie 1828, I, S. 43—44.

Umgegend von Eperies, und weiter bis zur galizischen Gränze.

Lill v. Lilienbach. Geognostische Karte der Karpathen. Tafeln zur Statistik der österr. Monarchie. 1843.

Lill v. Lilienbach. *Journal d'un voyage géologique fait à travers toute la chaîne des Carpathes en Bukowine en Transylvanie et dans le Marmarosch. Observations mises en ordre et accompagnées de Notes par M. A. Boué. Mémoires de la société géologique de France 1833, I, 2, pag. 237—316.*

Die wichtigste und lehrreichste Schrift über die östlichen Karpathen, die der Verfasser nach den mannigfaltigsten Richtungen bereiste.

Lill v. Lilienbach. Parallele zwischen den Karpathen und Alpen in Bezug auf die Salzformation. Prechtel, Jahrb. d. polytechnischen Institutes in Wien. Band VI, Seite 166.

Lorinser G. Die Marmaroscher Diamanten. Sechstes Programm des k. k. kath. Gymnasium in Pressburg, 1856, pag. XVII—XXIII.

Nendtvich J. Das Mineralwasser von Erdöbenye. Jahrbücher des ungarischen naturw. Vereines 1857, Bd. III.

Nendtvich J. Chemisch-technische Untersuchung der vorzüglichsten Steinkohlenlager Ungarns. Haidinger's Berichte u. s. w. 1848, Band IV, pag. 6—50 und Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1851, Seite 487—537.

Pattloch O. Die Opalgruben im Saroser Comitete. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen von O. Freih. von Hingenau 1856, IV, Seite 83—85.

Schilderung der Detail-Verhältnisse der Gruben Libanka und Simonka.

Patzowsky Alb. Verzeichniss der zu Soovár vorkommenden Mineralien. v. Leonhard's Taschenbuch f. d. ges. Mineralogie 1808, 2, S. 387—88.

Patzowsky Alb. Ueber mineralogische Funde in der Umgegend v. Eperies. a. a. O. 1809, III, S. 354—364 und 1810, IV, S. 371—377.

Meist rein mineralogische Notizen.

Pulzsky Ferencz. *A Vörösvágási nemes opálról.* Bericht über die 7te Versamml. ungar. Aerzte u. Naturf. in Kaschau-Eperies, pag. 32—39; 279—280.

Ein Auszug in deutscher Sprache in Haidinger's Berichten 1848, III. Bd., S. 213—222.

Enthält eine ausführliche Geschichte und Beschreibung der Opalgruben.

Pusch G. G. Geognostisch-bergmännische Reise durch einen Theil der Karpathen, Ober- und Nieder-Ungarn. 1823—25, Leipzig, 2 Theile.

Pusch G. G. Geognostische Beschreibung von Polen, so wie der übrigen Nordkarpathen-Länder. 1833—36. Stuttgart und Tübingen, 2 Theile sammt Atlas.

Enthält namentlich im zweiten Theile viele Nachrichten über unser Gebiet; auch die beigegebene geognostische Generalkarte von Polen umfasst den grössten Theil desselben.

Pusch G. G. Ueber die geognostische Constitution der Karpathen und der Nordkarpathen-Länder. Karsten's Archiv 1829, I, S. 29—55.

Richt Hofen F. Freih. v. Aufnahmsberichte aus dem nordöstlichen Ungarn. Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, IX, Verh. S. 84, 98, 116.

Rivot et Duchanoy. *Voyage en Hongrie exécuté en 1851. Annales des mines 1853, Sér. V, Tom. III, pag. 63—150.* Ein Theil davon auch in deutscher Uebersetzung im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 568—630.

Ist grösstentheils der genauen Schilderung von Hüttenprocessen gewidmet, enthält aber unter Anderem auch Notizen über die Bergbaue von Nagybánya, Felsöbánya und Kapnik.

Rowland. Bericht über den Besuch der General-Versammlung ungarischer Forstwirthe in Unghvár. Verhandlungen des Vereines für Naturw. in Pressburg. 1857, II. Jahrg. 2. Heft, Sitzb. pag. 22—23.

Enthält eine Schilderung der Karpathensandsteine nördlich von Unghvár, der Porzellanerde von Dubrinics u. s. w.

Ruprecht. Ueber den hungarischen Pechstein. Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien, 1783, I, 2, S. 54—56.

Beschreibung eines Gesteines von Telkibánya.

Seigerschmidt Joh. Geognostische Betrachtungen und einige neue Entdeckungen in dem Nagybányaer Bergwerks-District. Annalen der grossherz. Societät für die gesammte Mineralogie in Jena, 1825, VI, S. 125—134.

Meist topographisch-mineralogische Notizen.

Sennowitz. Beschreibung des Karpathischen Gebirges von Eperies bis Tokaj. Annalen der Literatur und Kunst der österr. Staaten, 1805.

Sennowitz. Brief an C. v. Leonhard. Taschenbuch für die gesammte Mineralogie, 1813, VII, S. 296.

Vorkommen von edlem Opal zusammen mit Schwefelkies.

Senoner A. Zusammenstellung der bisher gemachten Höhenmessungen in Ungarn u. s. w. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1853, IV, S. 534—43.

Serenyi G. Graf v. Skizzirte Darstellung der geolog. Verhältnisse des Nagybányaer Bergbezirkes. Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturw. 1847, II, S. 62—68.

Skobel F. K. *Obrazki wód podgórskich* (Bilder von Mineralwässern). Jahrbuch der k. k. gelehrten Gesellschaft in Krakau, 3. Reihe Bd. I, S. 145—234.

Darunter Bartfeld Seite 209—222 und Sulin Seite 230—234.

Springer. Abhandlung von den in Ungarn befindlichen Erzen und Gangarten. Dresden 1765.

Staszic Stan. Ueber die Geognosie der Karpathen und der anderen Gebirge und Ebenen Polens. 1805, Warschau (in polnischer Sprache).

Strippelmann L. Bemerkungen über das Vorkommen von erzführenden Gängen in dem Trojager Gebirge bei Borsabánya. Oesterr. Zeitschr. für den Berg- und Hüttenmann 1855, III, S. 157—159.

Townson. *Travels in Hungary.* London 1797.

Waldstein Gf., und Kitaibel. Topographische Beschreibung des Königreiches Ungarn. 1805. — Der mineralogische Theil auch von Hrn. Prof. Rumi ausgezogen in den Schriften der herz. Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena 1816, Bd. III, S. 147—168.

Enthält viele werthvolle Notizen.

Zipser. Ueber den Alaunstein von Mussai. v. **Leonhard's** mineralog. Taschenbuch 1820, XIV, 2, S. 590.

Erwähnt des Vorkommens von krystallisirtem Karstenit.

Zipser. Ueber die Entdeckung fossiler Pflanzen zu Erdöbenye und Tokaj durch die Herren v. Kubinyi und Kováts. Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg 1851, V. S. 127—128.

Das Dolhaer Eisenwerk. Oesterreichische Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1855, S. 354—355.

Ueber die Steinsalzgruben von Rhonaszék. v. **Leonhard** und **Bronn's** Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1845, S. 710.

Analyse der Mineralquellen von Ungarisch-Ischl bei Soovár. — **Zipser's** Bericht über die Versammlung ungarischer Aerzte und Naturforscher in Kaschau-Eperies. — Auch in den Mittheilungen aus dem Oesterlande 1848, X, pag. 86.

G e o l o g i s c h e U e b e r s i c h t.

Die geologische Zusammensetzung des Landes ist eine ziemlich einfache; es nehmen an derselben überhaupt nicht viele verschiedene Gesteinsarten Theil, und ganz wenige nur sind es, die weitaus vorwaltend in ungeheurer Erstreckung allenthalben in dem ausgedehnten Gebiete herrschen. Es sind diess erstlich die Diluvialgebilde der Ebene, dann in der südlichen Hälfte des ganzen Gebietes die Trachyte und die mit denselben im innigsten Zusammenhang stehenden jüngeren Tertiärschichten; in der nördlichen Hälfte dagegen die Karpathensandsteine, von denen einzelne Partien mit ziemlicher Sicherheit als eocen ausgeschieden werden konnten, während die Hauptmasse, analog dem Wiener Sandstein der österreichischen Alpen, der Neocomformation zugezählt wurde. Erst in der südöstlichen Ecke des ganzen Gebietes, in der Marmarosch, finden sich krystallinische Schiefer, der Anfang einer ausgedehnten Partie, welche weiter nach Siebenbürgen und der Bukowina fortsetzt. Weit untergeordnet den vorigen ist die Verbreitung von Grauwacken- und Trias-Schichten, von Dachsteinkalken und Kössener Schichten, von jurassischen Kalksteinen und weissen Aptychenschiefen aus der Reihe der Sedimentgesteine, dann von Mandelsteinen und von, einer jüngeren Eruptionsepoche als die eigentlichen Trachyte angehörigen, vulcanischen Gesteinen.

I. Krystallinische Schiefergesteine und Grauwacke.

Ueber die krystallinischen Schiefergesteine der südöstlichen Marmarosch finden wir bei den älteren Schriftstellern nur sehr unvollständige und grösstentheils ungenaue Angaben. **Fichtel**¹⁾ beobachtete dieselben bei Borsa und gibt

¹⁾ Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen, Seite 71 und 77.

an, dass der Pietros aus grünlichem Glimmerschiefer mit vielen mächtigen Quarzlagen bestehe, er glaubt aber dass diese Schiefergebilde bis nach Uszok und Sztayna im Ungher Comitate fortsetzen; Beudant¹⁾, der die Gegend nicht selbst besucht hatte, erwähnt nach Handstücken, die ihm zu Gesichte kamen, des Vorkommens von Grauwackengesteinen aus den Bergen ober Kobolo Polyana, die bis zum Ruzkova-Bach fortsetzen, und aus denen, wie er glaubt, die Marmaroscher Diamanten stammen. Er erwähnt ferner die Glimmerschiefer im Hintergrunde des Vissó-Thales, and zeichnet auch die genannten Gesteine auf seiner Karte ein. — Die Grauwacke-Partien, die weiter nordwestlich bei Vereczke im Beregh-Ugoesaer Comitath und nördlich von Szinna im Zempliner Comitath eingezeichnet sind, werden (pag. 169) wegen des Vorkommens von Marmaroscher Diamanten als solche angenommen. Auf der Lill'schen Karte erscheint eine Partie von krystallinischen Gesteinen nördlich von Szigeth und eine zweite von ihr getrennt bei Borsa. Genauer schon, wenn gleich auch in den Details vielfältig von unserer Aufnahme abweichend, ist die Ausdehnung des Glimmerschiefers in der südöstlichen Marmarosch auf der Haidinger'schen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie, nach einer Manuscriptkarte von Grünschnock, eingezeichnet. Irrig dagegen ist die, ebenfalls der letzteren entlehnte Angabe einer zweiten Partie von Glimmerschiefer an der Gränze zwischen den Comitathen Marmarosch und Beregh-Ugoesa.

Wir selbst hatten Gelegenheit die Beschaffenheit und Verbreitung der Gesteine, die uns beschäftigen, auf mehreren Ausflügen kennen zu lernen. Einer derselben führte Freiherrn v. Richthofen und Herrn v. Glós von Königsfeld im Tarackothale über das Stoby-Gebirge in das Thal der Mala-Sopurka und weiter über Kobolo Polyana nach Boczko. Ich selbst besuchte, freundlichst begleitet von Hrn. Sectionsrath E. Köhler, Kobolo Polyana ebenfalls von Szigeth aus und ging den Velka-Sopurkabach aufwärts bis zu dem am östlichen Gehänge eröffneten Eisensteinbergbau. — Alle zusammen machten wir dann einen Ausflug der Theiss entlang aufwärts über Trebusa nach Rahó und von hier an der Fejer Tisza aufwärts nach Kvaszna, und in einem Seitenthal nach Süden bis an den Nordfuss des Pietros, nordöstlich von Trebusa; endlich mit Richthofen einen andern Ausflug von Borsabánya über Strimtura, den Sattel nordöstlich vom Stiol in das Thal der goldenen Bisztra nach Kirlibaba, und zurück durch ein auf den Karten nicht benanntes von Nordwest in die goldene Bisztra herabkommendes Seitenthal über den Sattel zwischen den Bergen Szessul und Csarkano in das Thal von Borsabánya. — Wesentlich ergänzt wurden unsere eigenen Beobachtungen durch die Mittheilungen, welche wir Hrn. Schichtmeister Joseph Oblak in Fejerpatak verdanken, so wie durch die Mittheilungen von Al. v. Alth²⁾ über den Pietros südlich von Borsa, dann das Wasserthal, die Umgebung von Faina und Suliguli und die nördlich von da gelegenen Gränzgebirge gegen die Bukowina.

Unsere Karte stellt dar, was wir aus den genannten Quellen folgern konnten; es erübrigt nur einige genauere Details beizufügen.

Am Wege von Boczko den Sopurka-Bach entlang aufwärts herrscht Karpathensandstein bis nahe in die Gegend, in welcher sich der Bach in seine zwei Arme spaltet. Es folgt dann zunächst ein grobes Quarz-Conglomerat, von dem man unter Anderem auf dem Hügel, auf dem das Bad von Kobolo Polyana steht, mächtige Blöcke umherliegen sieht. Dieses Conglomerat bezeichneten wir, freilich ohne weitere Gründe für unsere Annahme zu haben als

¹⁾ *Voyage e. c.* Bd. II, Seite 298.

²⁾ Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft II. Bd. Abhandlungen, Seite 1.

wie seine nahe Verbindung mit den älteren krystallinischen Schiefen, als Grauwacke.

In dem Thale des Mala Sopurkabaches, in dem der Hochofen von Kobolo Polyana liegt, folgt weiter nach den Beobachtungen von Richthofen ein Wechsel von Glimmerschiefen, Thonschiefen mit schuppigem Glimmer auf den Schichtungsflächen und krystallinisch-körnigen Kalken von weisser, grauer und fast schwarzer Farbe. Letztere gleichen vollkommen manchen Guttensteiner Kalken. In Bruchstücken zeigten sich rothe glimmerige Schiefer, ähnlich den Gesteinen der Werfener Schichten. Endlich folgt ein Conglomerat mit grossen Glimmerschieferbruchstücken, darauf der gewöhnliche Karpathensandstein, in dem das unwegsame, einförmige Thal bis zur Apetzka-Alpe hinanzieht.

An der Velka Sopurka sah ich bald nach der Bachtheilung echten Glimmerschiefer, dann wieder sandige und Conglomeratschichten, endlich Mandelsteine.

Von Boczko der Theiss entlang aufwärts halten die Sandsteine bis über Lonka hinaus an, dann zeigt sich plötzlich Quarzfels in bedeutenden Massen, ziemlich rein weiss gefärbt, an den Gehängen der Nordseite herabkommend und auch auf das linke Theissufer übersetzend, wo das Gestein die Nordgehänge des Volosanka-Berges zusammensetzt; sehr bald folgen auch Glimmerschiefer und dunkel gefärbte Kalksteine, die demselben eingelagert sind, dann aber, wo die Theiss den tiefsten Bug nach Süden macht, wieder die gewöhnlichen Karpathensandsteine, die unmittelbar an der Theiss bis in die Gegend von Trebusa und Fejerpatak anhalten. Es folgen dann wieder Quarzconglomerate und dichte Grauwackensandsteine, dann Glimmerschiefer bis Berlebas, und dann wieder die Grauwackengesteine bis nach Kamenyesti. Hier zeigt sich auf der Westseite des Thales erst dioritischer Mandelstein, wahrscheinlich eine unmittelbare Fortsetzung der Partie, die aus dem Velka Sopurkabach bis hierher fortstreicht, und endlich, gerade gegenüber von Verchovati rothe glimmerreiche Schiefer, die petrographisch grosse Aehnlichkeit mit den Werfener Schiefen haben, und auf unserer Karte auch als solche bezeichnet wurden, wenn es auch nicht gelang bezeichnende Fossilien darin aufzufinden. Weiter aufwärts folgen im Thale unmittelbar wieder die Karpathensandsteine, auf den Höhen westlich dagegen setzen die älteren Gesteine noch weiter hinaus fort, denn noch nordwestlich von Bocsko-Rahó befinden sich die Eisensteinbergbaue von Rahó in demselben.

Von Kvaszna im Thale der weissen Theiss halten die Karpathensandsteine in dem von Süden herabkommenden Thale des Radomerbaches noch bis über die auf der Karte bezeichnete Gabelung desselben an. Wir verfolgten das höchst unwegsame westlichere Seitenthal, in dem sich endlich rothe Werfener Schiefer, Diorite und Quarzconglomerate zeigten. An genauere Beobachtungen war aber, da die Gehänge mit dichter Vegetation bedeckt und die einzelnen vorstehenden Felsen an den steilen Gehängen durch das dichte Waldgestrüpp nicht zu erreichen waren, nicht zu denken.

Im Wasserthale beobachtete Alth zunächst bei Vissó erst grobe Conglomeratfelsen als Unterlage des Karpathensandsteines, dann weissen stellenweise rosenroth gefärbten dichten Kalkstein und hinter demselben Glimmerschiefer, der bis zum Eingang des Fainathales herrschend bleibt und in dem nur bei der Einmündung des Nowiczor de sus Baches (wohl der auf der Generalstabskarte mit dem Namen Novecsen bezeichnete Bach) gneissartige und Hornblende führende Gesteine auftreten. Auch weiter aufwärts im Fainathale herrscht Glimmerschiefer. Hoch oben, schon nahe am Gebirgskamm, zeigte sich ein Lager von schwarzem Kieselschiefer und eines von grauem Kalkstein. Am Kamm selbst herrscht aber

wieder das grobe Sandstein-Conglomerat; nur bei der Alpe Czeweczyn tritt Glimmerschiefer bis an die Gränze hinauf.

Borsabánya selbst steht hart an der Gränze zwischen Glimmerschiefer und jüngeren Eocengesteinen, südlich vom Ort sieht man sehr deutlich die Auflagerung von Nummulitenkalk auf schwarzem Kieselschiefer, der Spuren von Kupferkies führt, und in dem ich einzelne kleine Quarzkrystalle fand, die an Durchsichtigkeit den Marmaroscher Diamanten nichts nachgeben. Dieser Kieselschiefer ist nicht sehr mächtig und ruht auf Glimmerschiefer, der nun sowohl im Hauptthal von Borsabánya, dem Cislathale, als auch in dem von Nord herab kommenden Seccothale anhält, aber in beiden Thälern mehrfach von vulcanischen Gesteinen durchbrochen wird.

Das Thal des Borsafusses ist muldenartig ausgefüllt mit Eocenschichten bis etwas oberhalb Strimtura. Beim Ansteigen zu dem Pass, der zur goldenen Bisztra hinüberführt, erreichten wir bald wieder den Glimmerschiefer und derselbe begleitete uns bis in das Thal der goldenen Bisztra; in diesem findet sich dann aber wieder auf eine bedeutende Strecke jüngerer Sandstein, der erst auf der letzten Strecke vor der Einmündung des Zibobaches abermals dem Glimmerschiefer Platz macht; das Gestein ist hier theilweise chloritisch und enthält bedeutende Magneteisenerzlager. — Auch nördlich vom Thale der goldenen Bisztra ist der Glimmerschiefer durch einzelne demselben aufgelagerte Partien von Nummulitenkalk und Sandstein unterbrochen. Bei dem gänzlichen Mangel von Anhaltspuncten zur Orientirung in dieser Wildniss hält es aber schwer, die gemachten Wahrnehmungen auf die hier auch noch sehr unvollkommenen Karten richtig einzuzeichnen.

II. Triasformation.

An keiner Stelle unseres Gebietes gelang es uns das Vorkommen von triasischen Gebilden durch bezeichnende Versteinerungen nachzuweisen; nur petrographische Uebereinstimmung erlaubt uns einige wenige, nur in sehr untergeordneter Mächtigkeit entwickelte Gebilde hierher zu ziehen. Es sind:

1. Die schon früher erwähnten Streifen von rothen schiefrigen und glimmerreichen Sandsteinen, die wir an einigen Stellen an der Nordgränze der grossen Masse von krystallinischen Schiefen und Grauwackengesteinen gegen den Karpathensandstein in der Marmarosch antrafen, und ihrer Gesteinsbeschaffenheit wegen zu den Werfener Schiefen zählen. Freiherr v. Richthofen traf sie zuerst im Mala Sopurkabach, Spuren davon fand ich auch im Velka Sopurkabach, so dass sie wahrscheinlich eine schmale fortlaufende Zone zwischen diesen beiden Bächen bilden, die von Nordwest nach Südost fortstreicht. — Deutlicher noch entwickelt ist die schon früher erwähnte Partie gegenüber von Verchovati an der Theiss; und einzelne Gesteinsfragmente fanden wir wieder am Radomerbach. Gewiss werden sich bei den Detailaufnahmen noch mehr Puncte des Vorkommens in dieser Gegend finden.

2. „Vollkommen isolirt tauchen Triasgebilde aus der Ebene bei Szöllöske und Ladmócz östlich von Ujhely in Form einer flachen durch die Bodrog und andere kleine Gewässer mehrfach zertheilten Anhöhe auf. Dunkle Kalke von Ladmócz, welche ich in Ujhely sah, gaben mir die erste Veranlassung zur Aufsuchung; Baron v. Hingenau hat bei seiner Rückreise über Kiraly Helmech die Beobachtungen vervollständigt und das von mir vermuthete Verbreitungsgebiet eingeschränkt, indem er mehrere weiter östlich aufsteigende isolirte Berge in der Ebene als aus Trachyt bestehend nachwies. Die Resultate sind von demselben

bereits in der Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt vom 14. December 1858 bekannt gemacht worden. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt Band IX, Verh. Seite 156). Unmittelbar bei Szöllöske treten rothe und weisse Quarzsandsteine mit verkieseltem Bindemittel auf, ähnlich manchen feinkörnigen Verrucanogesteinen, welche aber in gleicher Weise noch in den eigentlichen Werfener Schichten erscheinen. Weiterhin fand ich auch Bruchstücke jener rothen glimmerigen Mergelschiefer, welche bestimmter das letztgenannte Niveau charakterisiren. Durch eine bewachsene Einsenkung getrennt folgen schwarze weissadrige Kalke, welche der Fallrichtung nach dem vorigen auflagern und sich von den Gutensteiner Kalken der östlichen Alpen nicht unterscheiden lassen. Bei Ladmócz bilden sie einen flach geneigten Abhang, welcher von kleinen Steinbrucharbeiten durchwühlt ist. Der Stein hat eine ausserordentlich hohe technische Bedeutung für die Umgegend, da bis zu den Kalken von Homonna und dem rechten Ufer der Hernád und Tarcza keine Kalksteine bekannt sind.

Die Schichten fallen mit geringer Neigung nach Nordost und setzen unter der Bodrog fort. Im Bett dieses Flusses sah ich die Sandsteine unter den Alluvionen anstehen und eine Unzahl von Quellen an der Gränze beider Gebilde hervorrinnen. Jenseits des Flusses besteht aus den gleichen Gesteinen der Berg zwischen Szomotor und Vécs-Bodrog und die flache Anhöhe zwischen Szomotor, Szerdahely und Nagy-Kövesd.“ (Freih. v. Richthofen.)

III. Dachsteinkalk und Kössener Schichten.

Schon bei einem flüchtigen Blick auf die älteren geologischen Karten der österreichischen Monarchie fällt die merkwürdige Verschiedenheit ins Auge zwischen den westlich und östlich vom Hernád- und Tarcza-Thale, oder der nordsüdlichen Linie Eperies-Kaschau-Miskolcz, auftretenden geologischen Gebilden.

Während die in ganz Süd-Galizien und Nord-Ungarn so mächtig entwickelten Karpathensandsteine ungestört erst nach Nordost, dann nach Südost fortstreichen bis über die Marmarosch hinaus nach Siebenbürgen und der Bukowina, findet ein Gleiches mit den mächtigen im westlichen Ungarn, südlich vom Karpathensandstein folgenden Massen von krystallinischen Schiefern, Thonschiefern, dann älteren Kalksteinen und Dolomiten nicht Statt. Sie brechen plötzlich in ihrer vollen Mächtigkeit an der oben bezeichneten Linie ab. Diese Erscheinung lässt sich wohl durch einen gewaltigen Bruch, ähnlich wie ihn Herr Professor Suess unlängst für den Boden von Wien andeutete¹⁾, erklären, und auf der durch diesen Bruch bedingten Spalte trat die mächtige dem Tarcza- und Hernád-Thale parallel von Süd nach Norden streichende Mauer von Trachyten und vulcanischen Gesteinen hervor, die, im Norden mit dem Soovärer-Gebirge östlich von Eperies beginnend, nach Süden bis in die Hegyallia und das Tokajer Gebirge fortsetzt.

Eine zweite den eingesunkenen Landestheil im Nordosten begränzende Spalte ist bezeichnet durch die ungeheuere Trachytkette, welche aus der Umgegend von Szinna und Homonna im Zempliner Comitate parallel dem Hauptzuge der Karpathensandsteine fortstreicht nach Südosten bis in die Marmarosch.

Diese beiden Züge von Trachyten bilden einen Winkel, stossen aber in dessen Spitze nicht unmittelbar zusammen, sondern nähern sich in der Umgegend von Homonna und Hanusfalva nur bis auf eine Entfernung von etwa drei Meilen. In diesem Winkel sind einzelne Massen der älteren Liasgesteine an der

¹⁾ Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 11. Jänner 1859.

Oberfläche geblieben, die einzigen bisher bekannten Repräsentanten dieser Formation im nordöstlichen Ungarn.

An den folgenden Punkten wurden sie bei unseren Aufnahmen beobachtet:

1. Südwestlich von Hanusfalva, südlich von Keczer Palvagas, ragen schon ziemlich hoch am Abhang des Soovárer Gebirges aus eocenem Sandsteine drei kleine Kalkkuppen hervor, die in der Richtung von NW. nach SO. an einander gereiht sind. Das Gestein wird zum Kalkbrennen gebrochen, es ist meist dunkelgrau, von Kalkspathadern durchzogen, mit gelben Verwitterungsflächen bedeckt; theilweise ist es dolomitisch, theilweise auch breccienartig. Schichtung ist keine wahrzunehmen und Petrefacten gelang es nicht darin aufzufinden.

2. Die alte Burg Czicsva Alja, nordöstlich von Varanno, westlich bei Tavarna, steht ebenfalls auf Kalkstein, der nördlich gegen den Inocz-Berg zu fortsetzt. Das Gestein ist theils dunkelgrau, von zahlreichen weissen Spathadern durchsetzt, theils heller grau, dolomitisch. Versteinerungen gelang es auch hier nicht aufzufinden.

3. Eine bedeutendere Entwicklung erlangen die Gesteine, die uns beschäftigen, südlich von Homonna zu beiden Seiten des Laborcz-Thales, wo sie, zu einer ansehnlichen Bergkette entwickelt südöstlich an die Trachytmasse der Vihorlat-Kette sich anlehnen. Im Laborcz-Thale selbst kann man zu beiden Seiten die Aufeinanderfolge der Schichten, die sämmtlich deutlich und meist ziemlich steil nach NO. fallen, beobachten. Die alte Burg von Barko steht auf dem ersten Felsen von hellem Kalkstein, der auf der Westseite des Laborcz-Thales sich über die Ebene erhebt; südlich von diesem Felsen senkt sich eine Schlucht ein, in der die dunklen Mergel der Kössener Schichten mit zahlreichen Petrefacten entwickelt sind; weiter folgt ein zweiter Kamm von Kalkstein und südlich davon wieder petrefactenreiche Kössener Schichten, dann zum dritten Male Kalksteine, die steil gegen die Ebene von Örmézö zu abbrechen.

Auf der Ostseite des Thales, gerade gegenüber der durch die weicheren Kössener Schichten bedingten Einsenkung, südlich vom Schlosse Barko, sieht man eine Schlucht, die schon aus der Ferne durch ihre rothe Farbe in das Auge fällt; diese Farbe wird bedingt durch rothe und grüne Mergel, die wir uns sehr versucht fühlten für Werfener Schiefer zu halten, um so mehr, da uns auch schon in der Schlucht südlich vom Schlosse Barko einzelne Stücke von rothem Sandstein aufgefallen waren. Unmittelbar über und unter diesen Mergeln aber, und zwar mit stets gleichem Fallen der Schichten nach NO., liegen wieder sehr petrefactenreiche Kössener Schichten, so dass wohl doch die rothen und grünen Mergel ihnen ebenfalls zugezählt werden müssen.

Weiter nördlich beobachteten wir eine festere Kalkbank mit zahlreichen Exemplaren der Dachstein-Bivalve, dann wieder die gewöhnlichen Kössener Schichten; noch weiter nördlich deuten einzelne Stücke von Fleckenmergeln das Vorkommen von oberem alpinen Lias an, dem dann bei Jeszenő, Peticse und Klein-Kemencze Jurakalk folgt.

Südlich von der bezeichneten Stelle gegen Sztára zu sind mächtig die hellen Kalksteine entwickelt. Eine beabsichtigte genauere Begehung derselben, und namentlich ihrer Gränze gegen die südlich angeschlossenen Trachytmassen hinderte leider die Ungunst des Wetters.

Unter den Petrefacten, die wir südlich von Barko zu beiden Seiten der Laborcz sammelten, befinden sich die folgenden Arten:

Spirifer Muensteri Dav., selten.

Terebratula gregaria Suess., sehr häufig.

Avicula contorta Portl., selten.

Cardinia, vielleicht *C. depressa* Ziehl., jedenfalls in den Formenkreis dieser Art, wie sie Quenstedt auffasst, gehörig.

Astarte sp.

Mytilus sp.

Plicatula intusstriata Emmer., häufig.

Ostrea Haidingeriana Emmer., häufig.

Gryphaea sp., ein kleines Individuum, ungefähr von der Form der *Gryphaea cymbium*.

IV. Juraformation.

An sehr zahlreichen Punkten in unserem Gebiete trifft man meist wenig mächtige und wenig ausgedehnte Partien von roth oder weiss gefärbten, gewöhnlich petrefactenreichen Kalksteinen, die der Juraformation zugezählt werden müssen. Die meisten derselben liegen an oder nahe dem Südrande der ausgebreiteten Massen von Karpathensandstein in einer dem Hauptstreichen des Gebirges conformen, von West-Nordwest nach Ost-Südost gerichteten Linie; nur wenige ragen inselartig weiter im Norden aus demselben empor.

Ich will vorerst diese Punkte der Reihe nach durchgehen, und die Detailbeobachtungen, die wir über sie sammeln konnten, angeben.

Umgebung von Palocsa am Poprad. Der bekannte Zug von Klippenkalk von Szafary und Rogoznik setzt, wie schon von vielen früheren Schriftstellern angegeben wurde, und namentlich auch auf Zeuschner's *Carte des soulèvements parallèles du Tatra* dargestellt ist, über Lublau fort bis in unser Gebiet. Die Kalksteine, die diesen Zug zusammensetzen, gehören theils der Jura-, theils der Neocomienformation an. Gegenüber von Plavnicza bei Ujak sind Neocomiensteine mächtig entwickelt, auf die ich weiter unten zurückkommen will. Bei Palocsa selbst am linken Poprad-Ufer scheinen aber wieder nur Sandsteine zu herrschen; die sanften Gehänge deuten nicht auf das Vorkommen von Kalksteinen. Das alte Schloss von Palocsa dagegen, am rechten Poprad-Ufer steht schon wieder auf einem Fels von theils röthlich, theils weiss gefärbtem Crinoidenkalk, dessen Fuss vom Poprad bespült wird; Schichtung ist nicht wahrzunehmen. Eine unmittelbare Begränzung gegen den Karpathensandstein gelang es nicht aufzufinden.

Wenige hundert Schritte südöstlich vom Schloss bei der Grabkapelle ist ein kleiner Steinbruch eröffnet; hier bricht roth und weiss gefleckter Kalkstein, petrographisch ganz übereinstimmend mit dem echten Klippenkalk von Rogoznik, und wie dieser voll von Versteinerungen. Die folgenden Arten sind unter den Stücken, die wir aufsammelten, vertreten:

Nautilus sp.

Ammonites Zignodianus d'Orb.

Ammonites ptychoicus Quenst.

Ammonites picturatus d'Orb. Diese von d'Orbigny zuerst aus dem Neocomien beschriebene Species wird schon von Zeuschner aus dem Klippenkalk von Rogoznik angeführt; ein Exemplar, das ich in Palocsa fand, stimmt vollständig mit d'Orbigny's Abbildung.

Ammon. Adelae d'Orb.?

Aptychus lamellosus.

Terebratula diphya, in zahlreichen Exemplaren.

Terebratula bisuffarcinata Schloth.

Terebratula Bouéi Zeuschn.

Wieder ein paar hundert Schritte weiter, beinahe genau östlich von der Grabkapelle zeigt sich auch ein vorstehender Kalkfelsen; das Gestein, das denselben zusammensetzt, ist hell weiss gefärbt, dicht, muschelrig im Bruch und voll von Ammoniten; leider war es nicht möglich aus dem harten Felsen, der hier nicht durch Steinbrucharbeiten aufgeschlossen ist, sicher bestimmbare Stücke zu gewinnen. Es befinden sich darunter Fimbriaten, dem *Ammon. Adelaë* jedenfalls sehr nahe stehend; eine andere Form, die dem *Ammon. Grasianus d'Orb.* aus dem Neocom nahe verwandt ist; endlich ebenfalls die *Terebratula diphya*. Jedenfalls glaube ich nicht zu irren, wenn ich diesen Kalkfels als Stramberger Kalk bezeichne.

Am Hügel, der die Grabkapelle trägt, lagen auch Stücke eines Conglomerates umher, die ich aber nicht anstehend traf. Kleinere und grössere Stücke eines grauen dichten Kalksteines, dann schon zu Staub zerfallende helle Mergelfragmente sind mit kleinen Quarzkörnern und Geschieben durch ein kalkiges Cement verbunden, das Ganze vielfältig von Adern weissen krystallinischen Kalkspathes durchzogen.

Zwischen Lubotin und Siebenlinden (Héthárs) übersetzt die Strasse die hier sehr niedere Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Poprad und jenen der Tarca. Die von Nordwest nach Südost gerichtete Einsenkung, der sie folgt, setzt nordwestlich fort im Laufe des Poprad zwischen Palocsa und Lublo, südöstlich aber in dem der Tarca zwischen Siebenlinden und Saros. Die Strecke zwischen Zavada südlich bei Lubotin und Siebenlinden führt den Namen „das wüste Feld“ und ist bezeichnet durch die zahlreichen phantastisch geformten, meist vereinzelt, nur selten zu etwas längeren Mauern verbundenen Kalkfelsen und Klippen, die rechts und links von der Strasse emporragen. Von Lubotin der Strasse folgend sieht man nordöstlich bei der Brücke von Györkö die erste Kalkkuppe; sie besteht aus weissem Crinoidenkalk. Auch westlich davon tauchen einzelne Felsen auf, welche die Verbindung mit jenen von Palocsa herstellen. — Weiter von Zavada gegen Jestreb zu treten weisse Neocomkalke in weiter Erstreckung zu Tage; südlich von ihnen an der Strasse herrschen fort und fort jurassische Crinoidenkalke; unmittelbar nördlich bei der Wasserscheide steht ein Fels an, der Schichtung mit einem steilen Fallen nach Ost erkennen lässt; der vordere, anscheinend tiefere Theil besteht aus versteinungsreichem Klippenkalk mit *Aptychus lamellosus* und Ammoniten aus der Familie der Planulaten; der rückwärtige höhere aus Crinoidenkalk mit zahlreichen Pentacriniten.

Herab von der Wasserscheide kömmt man bald aus dem Gebiete der Kalksteine heraus, und diese selbst verschwinden in der Nähe des alten Schlosses von Tarkó unter den Sandsteinen.

Aber auch noch nordöstlich von der eben geschilderten Zone, bei Csires nordöstlich von Lubotin ragen einige Kalkfelsen aus dem Sandstein hervor. — Der grösste derselben, bestehend aus weissem Crinoidenkalk, zeigt sich auf der linken Seite des Baches, der von Südosten nach Csires herabkömmt. Das Gestein zeigt in unverwitterten Stücken ein ganz krystallinisches Ansehen, die einzelnen Crinoiden-Stielglieder, die diess Ansehen hervorbringen, sind dann nur schwer als solche zu erkennen; an verwitterten Stücken dagegen hält es nicht schwer sich von der wahren Natur desselben zu überzeugen. Es ist durch mehrere Brüche aufgeschlossen und scheint ringsum von Neocomkalken und dunklen Schiefen umgeben zu sein, eine Schichtung ist nicht wahrzunehmen; schwarze Schiefer, die ich in einem der Brüche an der Ostseite beobachtete, stehen nahe senkrecht.

Die nächste Partie anstehender jurassischer Crinoidenkalke, nahezu in der Fortsetzung des Streichens der Zone im Wüstenfeld befindet sich nördlich von

Adamföde, während südlich an diesem Orte ein langgestreckter Zug von Neocom-Aptychenkalk vorüber streicht, auf den ich weiter unten zurückkommen werde. Der Crinoidenkalk ist röthlich gefärbt, an der Oberfläche sehr mürbe und verwittert und dann hellgrau. Er bildet einen kleinen Hügel, der von NW. nach SO. gestreckt ist. Schichtung ist keine wahrzunehmen, und eben so wenig ist es möglich das Verhalten gegen die angränzenden Sandsteine und Neocomgesteine zu ermitteln, da Alles bedeckt ist. Das Gestein besteht aus einem dichten Conglomerat von kleinen Crinoidenstielgliedern mit rundem Querschnitt in dem aber auch zahlreiche weit grössere Stielfragmente von Pentacriniten mit sternförmigem Querschnitt liegen; von Versteinerungen fanden wir ausserdem auch einige Terebrateln.

Dass sich der Partie von Dachsteinkalken und Kössener Schichten, die südlich von Homonna entwickelt ist, im Norden eine Zone von jurassischen Gesteinen anschliesst, wurde schon oben erwähnt. Wir beobachteten dieselben am Wege von Homonna südöstlich gegen Helmecke zu und fanden hier in hellgrau gefärbtem dichten Kalkstein einen *Aptychus* aus der Familie der Imbricaten.

Die nächsten Partien von jurassischen Kalksteinen finden sich im Ungvárer Comitate. Die erste derselben zwischen Bisztra-Orosz und Inocz kenne ich nicht aus eigener Anschauung, sondern habe sie nach mir gemachten Mittheilungen eingezeichnet. — Die zweite nordwestlich bei Uj-Kemencze besteht aus röthlich gefärbtem Crinoidenkalk, der eine ziemlich ausgedehnte Kuppe bildet. Dieselbe liegt hart an der Gränze gegen das Trachytgebiet, welchem schon der unmittelbar westlich sich anschliessende Holicaberg angehört. Ob aber zwischen dem Kalkstein und dem Trachyt noch ein Streifen Sandstein durchzieht oder nicht, konnte ich nicht ermitteln. In Uj-Kemencze selbst, nördlich von der Pfarrerswohnung steht aber noch Sandstein an. — Der Kalkstein lässt keine Schichtung wahrnehmen, er ist voll von Versteinerungen hauptsächlich Brachiopoden, welche in einzelnen Blöcken in ungeheurer Menge vorkommen. Nach den Bestimmungen von Hrn. E. Suess sind unter denselben die folgenden Arten vertreten, die erlauben den Kalkstein von Uj-Kemencze den Vilser Schichten beizuzählen.

Terebratula dorsoplicata Suess.

Terebratula hungarica Suess, eine grosse ausgezeichnete neue Form, hier nur in vereinzelt Exemplaren.

Rhynchonella trigona Quenst. sp., sehr häufig.

Rhynchonella spinosa Schloth. sp.

Dann ein Echinit aus der Sippe *Holectypus*, wahrscheinlich *H. depressus*.

Der dritte Punct endlich befindet sich nordöstlich bei Percény in einem kleinen Seitenthale des Unghflusses. Auch hier ist es blossrother Crinoidenkalk, der in nächster Verbindung mit weissem muschelartig brechenden Neocomienkalk sich findet. Auch hier ist keine Schichtung zu erkennen. Das Gefüge beinahe rein krystallinisch und nur an verwitterten Stücken die Zusammensetzung aus Crinoidenstielgliedern deutlicher zu erkennen.

Weiter südöstlich scheint nun auf eine längere Strecke der Jurakalk zu fehlen; der nächste Punct der mir bekannt wurde, befindet sich am Nordgehänge des Borlo-Gebirges südöstlich von Sztröina im Beregh-Ugocsa'er Comitate. Folgt man von Sztröina aus dem kleinen Bach, der von Süd-Südwest nahe am östlichen Ende des Ortes herabkömmt, so zeigt sich noch auf eine längere Strecke Karpathensandstein. An der Stelle, an der sich der Bach gabelt, tritt eine kleine Kuppe von rothem Crinoidenkalk hervor, in dem sich auch Spuren von Brachiopoden finden. Südlich davon zeigt sich weisser hornsteinreicher Aptychenkalk in dünnen WSW. fallenden Schichten.

Eine weit bedeutendere Entwicklung, als an den letztgenannten Punkten erlangen aber die Jurakalksteine wieder an der Gränze zwischen dem Beregh-Ugocsa'er und dem Marmaroscher Comitate südwestlich bei Dolha. An der linken Seite des Borsovaflusses, gerade südlich von Dolha, herrscht noch Karpathensandstein, der demnach hier den ONO. fallenden Kalksteinen aufgelagert ist. Die ersten Kalksteinpartien, die man südwestlich fortschreitend trifft, sind weisse dichte Neocomkalke und weisse Crinoidenkalke die einzelne Ammoniten enthalten und durch sehr viel Hornsteineinlagerungen ausgezeichnet sind. Verfolgt man diese Lagen aufwärts nach Südost gegen den Hrabovaberg zu, so stossen sie bald an dem Trachyt, der den genannten Berg zusammensetzt, ab. — Weiter südwestlich gerade an der Comitats-Gränze, streicht ein Grat von Kalkstein nordwestlich in das Thal herunter; er ist durch ein kleines Thal von dem noch weiter südwestlich gelegenen Trachyt getrennt und bildet offenbar die tiefste Abtheilung der ganzen Kalksteinpartie. Auf der Höhe dieses Grates sind mehrere Steinbrüche eröffnet und in diesen finden sich in grosser Zahl Versteinerungen, namentlich wieder Brachiopoden. Die grosse glatte *Terebratula hungarica* Suess fanden wir häufig in einem Bruche in einem ganz weissen Kalkstein; *Rhynchonella trigona* Quenst. dagegen in einem zweiten Bruche in einem röthlichen Crinoidenkalk. Ausserdem fanden sich in einem weissen Kalksteine, der vielleicht auch schon den Stramberger Schichten zuzuzählen ist, grosse Ammoniten aus der Familie der Fimbriaten.

Die auf unserer Karte noch weiter östlich zwischen dem Talabor- und Tarackothale angegebenen Jurakalksteine haben wir nicht selbst besucht, sondern nach Mittheilungen, die wir Herrn Bergrath Göttmann in Szigeth verdanken, eingezeichnet. Von einer Stelle nördlich von Uglya, nordwestlich von Szigeth, erhielt ich von ihm Stückchen eines rothen dichten muscheligen brechenden Kalksteines mit Bruchstücken von Petrefacten, darunter ein Ammonit mit Einschnürungen aus der Familie der Heterophyllen, ein Belemnit und *Terebratula Bouéi* Zeuschn.

Unmittelbar über der nun verlassenen Saline von Königsthal ragt eine Bergkuppe empor, an deren Spitze schon von weitem roth gefärbte Felsmassen sichtbar werden. Es sind, nach herabgefallenen Stücken zu urtheilen, Kalkbreccien aus eckigen Fragmenten verschiedener Kalkstein-Varietäten zusammengesetzt. Ich glaube darin auch Fragmente von Crinoidenstielen zu erkennen.

Diese Punkte liegen auch noch so ziemlich in der Linie, die, von Lublau angefangen in südöstlicher Linie streichend, alle vorhin genannten Vorkommen von Jurakalken verbindet. Noch aber habe ich zwei Stellen ausser dieser Linie in der Marmarosch zu erwähnen, an welchen viel weiter im Norden mitten im Gebiete des Karpathensandsteines Jurakalk zu Tage tritt.

Die erste dieser Stellen, leider erfuhren wir von derselben erst als es zu spät war sie zu besuchen, liegt nordöstlich von Ökörmezö bei Strihalnja; das Gestein wurde beim Bau der Kirche in Ökörmezö zum Kalkbrennen verwendet. Nach den uns gewordenen Mittheilungen, so wie nach der Analogie mit dem gleich zu schildernden Vorkommen südlich von Körösmezö dürfte auch der Kalkstein von Strihalnja den Stramberger Schichten angehören.

Die zweite Stelle liegt südlich von Körösmezö, südöstlich von Szvidovecz hoch im Gebirge auf der sogenannten Mlakier-Wiese. Aus dem rings herum herrschenden Karpathensandstein bricht hier eine kleine Partie eines dioritischen Gesteines hervor und dieselbe enthält ungeheuere Blöcke von Kalkstein eingewickelt. Einer dieser Blöcke von weissem Kalkstein war eben im Abbau begriffen, als wir die Stelle besuchten; auf drei Seiten zeigte er sich von

dem dioritischen Gestein umgeben, nach unten zu hatte er noch das Ansehen, einer anstehenden Felsmasse. Dass man es aber wirklich nur mit Blöcken, die auf secundärer Lagerstätte sich befinden, zu thun hatte, dafür sprach namentlich auch, dass auf der Halde des Bruches Stücke ganz anderer Kalkstein-Varietäten, als rothe Crinoidenkalke, rothe dichte Kalksteine (wohl Klippenkalk) u. s. w. von schon früher gewonnenen Blöcken umherlagen. Der weisse Kalkstein wurde schon an Ort und Stelle seinem petrographischen Ansehen nach für Stramberger Kalk gehalten; die Untersuchung der Petrefacten, die wir mitbrachten, bestätigte diese Bestimmung vollständig; unter den Brachiopoden erkannte Herr S u e s s :

Terebratula Bilimeki Suess, in grossen Exemplaren, häufig.

Terebratula Bieskidensis Zeuschn., selten.

Terebratula nucleata Buch.

Terebratula diphya Col. sp., häufig; die offene Varietät.

Rhynchonella spoliata? Suess, Fragmente.

Rhynchonella sparsicosta Oppel.

Rhynchonella tatrica sp. Zeuschn. Die letztere Art allein kannte Herr S u e s s, wie er mir mittheilt, bisher nicht aus Stramberger Kalk; sie ist zuerst von Zeuschner aus Klippenkalk beschrieben. Sehr möglich, dass sie auch an unserer Localität nicht aus dem Stramberger Kalk, sondern aus einem anderen Gesteinsfragment stammt.

Unter den wenigen Cephalopoden, die sich unter den aufgesammelten Stücken befinden, liessen sich die folgenden Arten erkennen.

Ammonites Erato d'Orbigny.

Ammonites ptychoicus Quenst.

Ammonites aus der Familie der Fimbriaten, vielleicht mit *A. Adalae* d'Orb. übereinstimmend.

Ammonites aus der Familie der Heterophyllen mit Einschnürungen, aber zu unvollständig zu einer näheren Bestimmung.

Aptychus aus der Abtheilung der Imbricaten.

Die angeführten Ammoniten-Arten citirt Herr H o h e n e g g e r ebenfalls aus den Stramberger Schichten.

Aus den im Vorigen aufgeführten Details geht hervor, dass die Juragebilde unseres Gebietes mindestens drei verschiedenen Schichtengruppen angehören. Es gehören nach der Gesteinsbeschaffenheit und den Petrefacten, die sie führen, zu den Vilser Schichten die Kalksteine von Uj-Kemencze und Dolha; zu den Klippenkalken die Gesteine von der Grabkapelle bei Palosca, die von Kijo, und die von Uglya; endlich zu den Stramberger Schichten die weissen Kalksteine südöstlich von der Grabkapelle zu Palocsa, und die Blöcke von Szvidovecz bei Körösmező.

Unbestimmt bleibt das Alter der reinen Crinoidenkalke, die weiter keine Versteinerungen enthalten wie die von Csircs, von Adamfölda, vom Schlossberg bei Palocsa u. s. w. Petrographisch schliessen sich einige derselben am nächsten den Vilser Kalken von Uj-Kemencze an, und damit würde ihre Lage bei Palocsa, wo sie einen tieferen Horizont einzunehmen scheinen als der Klippenkalk, so wie jene die Zeuschner bei Czorsztyn und Rogozniczek weiter westlich in den Karpathen beobachtete¹⁾, übereinstimmen. Bei Kijo dagegen schienen sie mir deutlich auf dem Klippenkalk zu liegen.

¹⁾ v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1846, Seite 171.

Ueber das relative Verhalten der drei oben genannten Juragruppen lieferte unsere Untersuchung keine neuen Anhaltspunkte, da die einzelnen Vorkommen stets weit von einander getrennt beobachtet wurden; nur bei Palocsa, wo Klippenkalk und Stramberger Kalk aufgefunden wurde, machen es die Lagerungsverhältnisse wahrscheinlich, dass ersterer ein tieferes Niveau einnimmt als letzterer.

V. Stollberger Schichten (Neocomienkalk).

Die weissen hydraulischen Kalkmergel, bezeichnet durch Aptychen der Neocomienformation und durch Belemniten, deren Einlagerung in dem Wiener Sandsteine bei Stollberg Herr Johann Čížek nachwies, und deren Verbreitung entlang der ganzen Kette der österreichischen Nord- und Süd-Alpen unsere späteren Aufnahmen kennen gelehrt haben, fehlen auch den östlichen Karpathen nicht. Meist finden sie sich in inniger Verbindung mit den im vorigen Abschnitt beschriebenen jurassischen Kalksteinen am Südrand der Zone der eigentlichen älteren Karpathensandsteine und sind auch mit inbegriffen in dem was Pusch mit dem Namen Klippenkalk bezeichnete. Nur an wenigen Stellen bilden sie auch noch etwas weiter nördlich Einlagerungen im Karpathensandstein.

Die westlichste Stelle in unserem Gebiete, an der wir sie beobachteten, ist die am linken Ufer des Poprad bei Ujak, gegenüber von Plavnicza. Dicht ober der Brücke, welche am Wege zwischen den zwei genannten Orten über den Fluss führt, ist durch denselben ein Abriss entblösst, an welchem die Schichten im Allgemeinen steil nach Südost fallen. Von oben nach unten liegen folgende Schichten:

- 1) Karpathensandstein und Schiefer.
- 2) Abwechselnd roth und lichtgrau gefärbte Kalkschiefer.
- 3) Rein roth gefärbte Schiefer mit grünen nach allen Richtungen das Gestein durchsetzenden Klüften.
- 4) Graue Schiefer mit eingelagertem grauen Kalkstein.
- 5) Fester grauer Sandstein, ganz vom Ansehen des gewöhnlichen Karpathensandsteines.
- 6) Dichter, röthlich und weiss gefärbter, sehr hornsteinreicher Kalkstein.
- 7) Weisser hornsteinreicher Aptychenkalk in felsigen Bänken. Darin fand ich einzelne Exemplare von *Aptychus Didayi* und Belemniten.
- 8) Grauer Karpathensandstein.
- 9) Röthlich gefärbte Schiefer.

Weiterhin ist das Profil, dessen Gesamtlänge ein paar hundert Schritte betragen mag, verdeckt.

Weiter an der Strasse gegen Ujak zeigen sich dieselben Gesteine, aber theilweise mit einem Fallen nach NO., Kuppen von weissem Aptychenkalk ragen hervor, in denen Steinbrüche eröffnet sind. Nach Nordwest erkennt man von der Strasse bei Plavnicza aus hervorragende Kalksteinpartien über Hajtuvka hinaus bis in die Gegend von Matiszova.

Die Aptychenkalk südöstlich von Palocza bei Zavada und Jestreb, so wie jene, die mit dem Crinoidenkalk von Csires in Verbindung stehen, wurden schon oben erwähnt. Fossilien gelang es nicht darin aufzufinden.

Die kleine Kalkpartie bei Som, nördlich von Zeben, habe ich nicht selbst gesehen, sondern nach Angabe des Herrn Professor Hazslinszky in Eperies eingezeichnet.

Einen längeren zusammenhängenden Zug aber bilden unsere Gesteine nördlich von Eperies. Aus der Gegend nördöstlich von Zeben weg streicht derselbe

in ost-südöstlicher Richtung über Adamfölda, Gross- und Klein-Szilva und Demethe hinaus fort. — Ich beobachtete denselben zuerst an der Strasse von Eperies nach Bartfeld unmittelbar südlich bei Demethe. Rothe und weisse Mergelkalke, die ungemein hornsteinreich sind, wechseln mit Schieferen ab. Sie fallen steil nach Süden und in ihrem Liegenden sowohl als in ihrem Hangenden erscheinen Karpathensandsteine.

Weiter westlich, nördlich bei Ternye, beobachtete ich nur die roth gefärbten Schiefer des Zuges ohne Kalkstein, sie fallen steil unter 70—80° nach Süden, noch weiter oberhalb Balpatak sind aber schon wieder die weissen Kalksteine mächtig entwickelt, auch hier fallen sie, aber flach nach Süd; nördlich von ihnen, also scheinbar im Liegenden, folgen die rothen schieferigen Mergel und noch weiter grauer fester sehr feinkörniger Sandstein. Bis über die Gegend nördlich von Bodonlaka hinaus liess sich am Gehänge durch rothe Färbung die Fortsetzung des Zuges erkennen. Wie weit er aber nach Südosten fortsetzt, konnte ich nicht ermitteln. Die Strasse von Hanusfalva nach Giralt in den tiefen Einrissen der Topla passirte ich leider schon zur Nachtzeit und hatte später nicht mehr Gelegenheit nochmals die Gegend zu durchstreifen.

Im Zempliner Comitatz wurden mir Neocom-Aptychenkalke an keiner Stelle bekannt. Im Ungvarer Comitatz aber scheinen solche nordöstlich von Varallya mit dem dort auftretenden Jurakalksteine zusammen vorzukommen, und ferner bilden sie einen, wohl ununterbrochenen Zug von Uj-Kemencze bis nach Percény. Südöstlich bei dem ersten Orte wurden sie ehemals zum Kalkbrennen ausgebeutet, und nordöstlich von Percény bestehen noch jetzt Brüche, in welchen zugleich mit den jurassischen Crinoidenkalken die weissen Aptychenkalke gewonnen werden; ihr Verhältniss zum Jurakalk wurde mir hier nicht klar. In einem kleinen Bächlein nordöstlich bei dem Bruche findet sich gewöhnlicher Karpathensandstein.

Im Beregh-Ugocsa'er Comitatz verzeichnet unsere Karte an drei Stellen Aptychenkalk. Die erste derselben befindet sich nordwestlich von Paszika an der Gränze zwischen Trachyt und Karpathensandstein. Ich konnte dieselbe nicht selbst besuchen, sondern habe das Vorkommen nach Mittheilungen der Ortsbewohner eingezeichnet. — Die zweite Stelle, nordöstlich von Paszika, südwestlich von Bisztra, ist durch einen kleinen Bruch aufgedeckt. Der Kalkstein mit seinen gewöhnlichen Charakteren, hell weisser Farbe und ausgezeichnet muscheligen Bruch, enthält sehr viel Hornstein; in einem Stücke fand ich ein Bruchstück eines Ammoniten. Streichen und Fallen war nicht abzunehmen, da der Bruch noch nicht bis auf feste Schichten herabgegangen war. Südlich war alles bedeckt, doch scheint sich hier der Trachyt unmittelbar ohne weiteres Zwischengebilde anzuschliessen; nördlich am waldigen Gehänge herrscht Sandstein. — Weiter gegen Osten ziehen die Kalksteine, aber wie es scheint mehrfach unterbrochen, eine Weile fort; an einem vorragenden Felsen und in einem zweiten Bruche beobachtete ich ein Fallen der Schichten nach NNW. Im Kalkstein fand sich hier ein Aptychus. — Der dritte Punct endlich, südlich von Strojna, wurde schon im vorigen Abschnitt berührt.

In grösserer Zahl, und zum Theil mitten im Gebiete des Karpathensandsteines, trafen wir die hydraulischen Mergelkalke in der westlichen Marmarosch.

Auf der rechten Seite des Borsavafusses am Wege zwischen Dolha und Zadnya endigt der Karpathensandstein mit einer nur wenig mächtigen Lage von steil südwestlich fallendem Aptychenkalk. Weiter gegen Zadnya zu überlagern denselben unmittelbar die jungtertiären Trachytbreccien. — Ungefähr gegenüber davon auf der linken Thalseite findet man an dem nordöstlichen

Ende der dortigen Jurakalkpartie dasselbe Gestein, die Gränze gegen den Karpathensandstein bildend; es ist wie gewöhnlich sehr hornsteinreich.

Zweifelhafter ist es, ob die Kalksteinpartie nordöstlich bei Dolha wirklich auch hierher gehört; das Gestein, ein dichter grauer Kalkstein, gleicht petrographisch eher älteren alpinen Kalksteinen als dem Stollberger Kalk. Spuren von Petrefacten, die wir fanden, lassen keine nähere Bestimmung zu; dafür aber zeigen sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Kalksteines die den Aptychenkalk auch in den Alpen gewöhnlich begleitenden rothen Mergelschiefer, und eine Fortsetzung der Letzteren erkennt man auch gegenüber auf der rechten Thalseite unter der Köhler-Colonie in dem Graben, der für das Aufschlagwasser für das Hochofengebläse gegraben wird.

Die Punkte westlich bei Szuha Bronka, am Szlopovoberge, dann östlich und westlich von Berezna im Nagyagthale habe ich nicht selbst besucht, sondern nach mir von verschiedenen Seiten gemachten Mittheilungen eingezeichnet.

Die Stelle südlich von Kereczke am Ostgehänge des Buzoraberges dagegen sah ich wieder selbst. Der Kalkstein bildet eine schmale Lage in dem Karpathensandstein, er fällt steil nach Ost-Nordost und in seinem Liegenden zeigen sich die gewöhnlichen rothen Schiefer.

In grösserer Mächtigkeit wieder zeigen sich nach den Mittheilungen, die wir der Güte des Herrn Bergrathes Göttmann verdanken, die Aptychenkalke in dem Gebirgstheile zwischen dem Talabor- und Taraczko-Thale, besonders nördlich von Felső-Nereznicze soll das Gestein in ausgedehnten Massen anstehen. Ostlich vom Taraczko-Flusse dagegen ist mir weiter kein Vorkommen von Aptychenkalk bekannt geworden.

VI. Karpathensandstein.

So wie in den Nord-Alpen den Wiener Sandstein, haben wir auch in den östlichen Karpathen den Karpathensandstein in zwei Hauptgruppen aufzulösen versucht, indem wir jene Abtheilungen, für welche ein eocenes Alter mit mehr oder weniger Sicherheit nachweisbar ist, von der Hauptmasse trennten.

Bezüglich der Altersbestimmung der Letzteren haben sich in unserem Aufnahmsgebiete nur sehr wenig Daten ergeben. Nur an wenigen Stellen sind ihnen die für die alpine und karpathische Neocomienformation bezeichnenden Aptychenkalke eingelagert, oder Sphärosideritflötze, welche übrigens ohnedem schon weniger sichere Anhaltspunkte gewähren, da ja Hohenegger ihr Vorkommen in den Westkarpathen in verschiedenen Gliedern der Kreideformation und auch in den Eocenschichten nachwies ¹⁾, wenn sie auch im Neocomien ihre grösste Bedeutung erlangen. — Bezeichnende Petrefacten fanden sich nirgends vor, und selbst Fucoiden zeigten sich verhältnissmässig selten. Für die Ausscheidung jüngerer Kreideschichten in einem oder dem anderen Theile des Gebietes fehlt jeder Anhaltspunkt, und so erübrigte nichts als die in Rede stehenden Massen, welche wohl die Hälfte unseres ganzen diessjährigen Aufnahmsgebietes zusammensetzen, als Neocom-Karpathensandstein zu bezeichnen.

Nach den mannigfaltigsten Richtungen haben wir das ganze Sandsteingebiet durchstreift und so ziemlich alle grösseren Thäler bis hinauf an die galizische Gränze durchwandert. Es mögen hier vorerst die Detailbeobachtungen, die sich dabei ergaben, geordnet so ziemlich nach unserer Reiseroute,

¹⁾ Tageblatt der 32. Versammlung deutscher Aerzte und Naturforscher in Wien 1856, Seite 136.

die uns von der westlichen Gränze unseres Gebietes weiter und weiter nach Osten führte, folgen. Einige allgemeinere Betrachtungen werden sich dann leichter anknüpfen lassen.

Die erste grössere Excursion in das Sandsteingebiet unternahmen wir zur Untersuchung des bedeutenden Javore- und Mincsol-Gebirges nordwestlich von Eperies, südwestlich von Bartfeld. Von Eperies folgten wir der Bartfelder Strasse über Kapi nach Demethe, wo dieselbe den früher beschriebenen Zug von Aptychenschiefeln übersetzt. Gleich nördlich von diesem Zuge zeigen sich Sandsteine mit Mergeln wechsellagernd und so wie die Aptychenkalke nach Süd fallend. Wenige Schritte weiter steht der Sandstein in mächtigen steil nach Süd fallenden Platten an und ist am Thalgehänge sehr gut entblösst. Weiterhin über Raszlavitz, Bérczallya, wo wir die Strasse verliessen und uns links nach Hertneck wendeten, bis zu diesem Orte war aber nicht viel mehr zu sehen. Die Höhen sind meist sanft und deuten auf das Vorwalten der weichen schiefrigen Mergelgesteine. Solche trafen wir auch wirklich in Schluchten nordwestlich ober Bartósfalu, die wir von Hertneck aus besuchten. Sandstein war hier nur in sehr untergeordneten Schichten dem weichen Mergelschiefer eingelagert. — Von Hertneck erstiegen wir in west-südwestlicher Richtung den 550 Klafter hohen Csergoberg. Das steil ansteigende, durchaus bewaldete Thal, dem wir folgten, zeigte keine anstehenden Schichten, wohl aber liegen zahlreiche Gesteinsbrocken eines festen, theilweise conglomeratartigen Sandsteines umher, der in einzelnen Stücken grosse Aehnlichkeit mit Nummulitensandsteinen darbietet. Doch gelang es mir nicht Nummuliten darin aufzufinden. Die Bestandtheile sind meist Quarz und Urfelsgerölle; die feinkörnigeren Varietäten sind mürbe, meist porös und brausen mit Säuren nicht. Diese Eigenthümlichkeiten können übrigens, da stets nur an der Oberfläche liegende Stücke der Beobachtung zugänglich sind, Folge der Verwitterung sein. Die gleichen Gesteine, aber immer nur in einzelnen herumliegenden Stücken, ohne anstehende Schichten, halten an am Kamme, dem wir nun weiter folgten. Er zieht erst in nordwestlicher Richtung bis zum Javorinaberg, wendet sich dann West-Südwest bis zu dem durch eine kleine Kapelle bezeichneten Sattel südlich von Livó nördlich von Olejnok. Dieser Sattel ist der tiefste des ganzen Gebirgsstockes, er liegt um 132 Klafter tiefer als der Javorinaberg, während die anderen Sättel, wie aus meinen Höhenmessungen erhellt, meist nur 50—60 Klafter tiefer als die benachbarten Spitzen sind. — Weiter zieht der Kamm westlich bis kurz vor dem Mincsol, wo er sich wieder in eine nordwestliche und dann beinahe rein nördliche Richtung umbiegt. Die Berge sind fortwährend bis ganz nahe auf die Höhe des Kammes mit Hochwald bedeckt; der Kamm selbst aber trägt meist nur Wiesen oder niederes Gestrüpp, so dass die freie Aussicht nirgend gehemmt ist. Nur an der Spitze des Mincsol zeigte sich eine kleine Partie anstehender Gesteine. Sie fallen nach Nordost, eine Richtung, der jedoch der geringen Ausdehnung der Entblössung wegen wohl nur eine sehr untergeordnete Bedeutung zugeschrieben werden kann. Das Gestein ist auch hier grober Sandstein mit Grüneisenerdekörnern.

Vom Mincsol folgten wir noch eine Zeit lang dem Gebirgskamme und stiegen dann herab nach Obrucso, welches wieder einen der Sattelpuncte der grossen europäischen Wasserscheide zwischen dem schwarzen Meere und der Ostsee bezeichnet; die mehr mergeligen Schichten fallen hier steil nach Süd, weiter nach Volya Orosz zu aber nach Südwest.

Bei Csircs sammelte ich Stücke eines gelbgrauen, mürben, feinkörnigen Sandsteines mit wulstigen Erhabenheiten auf den Schichtflächen.

In den Schluchten unmittelbar östlich von Lubotin herrschen auch wieder die schiefrigen und mergeligen Gesteine vor, doch sind ihnen bis zu einem Fuss mächtige Bänke eines ziemlich mürben Sandsteines eingelagert, der innen grau, an verwitterten Stellen gelbgrau gefärbt, voll von Kohlenspuen ist und mit Säuren lebhaft braust. Die Schichten fallen unter etwa 40° nach Nord und Nordost, aber schon am Wege zwischen Palocsa und Lubotin am Poprad zeigen sich wieder deutlich südlich fallende Schichten. — Von Lubotin zurück nach Eperies herrschen, wenn man den Zug der Jura- und Aptychenkalke durchschritten hat, die jüngeren eocenen Karpathensandsteine, auf die ich im nächsten Abschnitt zurückkommen will.

Den Weg von Hanusfalva nach Giralt legte ich, wie schon oben bemerkt, des Nachts zurück; die Gränze zwischen eocenem und älterem Karpathensandstein ist demnach hier nicht durch directe Beobachtung bestimmt. Nordöstlich von Giralt, bald hinter dem Orte, am Wege nach Szobos zeigen sich anstehende Massen von mürbem dünn geschichtetem Karpathensandstein mit vorwaltenden Mergel- und Schieferlagen. Die Schichten fallen unter 45° nach Südost. Unmittelbar vor Szobos herrscht sehr mürber grobkörniger Sandstein, meist zu lockerem Sande aufgelöst; er ist heller gefärbt und hat keine Schiefer-Zwischenlagen. Noch weiter nördlich in einem von Ost herabkommenden Seitengraben zwischen Szobos und Kerekret fanden sich viele roth gefärbte Schiefer; ähnlich wie sie die Aptychenzüge der Alpen zu begleiten pflegen, auch graue Mergel, aber kein eigentlicher Aptychenkalk kommen damit vor. Die Schwefelquelle von Schavnyik, deren Temperatur wir am 26. Juni auf + 12° R. bestimmten, ist in einen runden Brunnen gefasst. Gasblasen steigen in demselben fortwährend auf.

Von Schavnyik kehrten wir zurück nach Giralt und setzten von dort unseren Weg über Kurima nach Bartfeld fort. In dem breiten fruchtbaren Toplathal ergibt sich wenig Gelegenheit zu Beobachtungen. Nun von Herhej aus machten wir einen Abstecher westlich nach Kohány, um ein angeblich dort befindliches Vorkommen von Kohle zu besichtigen. In den tief eingerissenen Schluchten nördlich vom Ort fallen die Schichten — Sandstein mit Schiefer wechselnd — nach SW. In diesen Schluchten wurden Stücke eines halb versteinerten, halb verkohlten Holzes gefunden, die man uns vorwies; doch gelang es unseren Begleitern nicht sie an Ort und Stelle wieder aufzufinden, und so blieb uns die Art und Weise des Vorkommens unbekannt. Welcher Pflanzenart das Holz angehört, ist ebenfalls nicht zu ermitteln. Herr Professor Unger, der dasselbe freundlichst untersuchte, fand, dass die Structur vollkommen zerstört ist.

Auf den Hügeln nördlich vom Bad Bartfeld liegen allenthalben Gesteinsfragmente umher. Dieselben bestehen aus blaugrauem, feinkörnigem, schiefrigem Sandstein mit sehr viel Glimmer auf den Schieferungsflächen, brausen lebhaft mit Säuren, und sind auf den Schichtflächen mit Wülsten und Hieroglyphen aller Art bedeckt; einige sind gerade Stämmchen, andere spiral eingerollt u. s. w. Doch sieht man hier sehr wenig anstehende Schichten. — Unmittelbar nordwestlich beim Bad wird in kleinen Gruben sehr schöner weisser Sand für die Trottoirwege gegraben; mit ihm zusammen finden sich in diesen Gruben sehr viele etwas abgerundete Fragmente von eben so weissem ziemlich festem Quarz-Sandsteine, wie ich ihn sonst nirgends im Karpathensandstein-Gebiete sah. Aus der Schlucht stiegen wir durch prächtige Fichtenwälder in nördlicher Richtung hinauf auf den Kamm der Kamena hora (Magura), ohne am Gehänge anstehende Schichten zu treffen. Die umherliegenden Stücke bestanden bald aus gröberem, bald aus feinerem Sandstein. Am Kamm selbst, noch bevor

wir den sogenannten Räuberbrunnen erreichten, zeigten sich einige grössere Blöcke desselben. Der Räuberbrunnen ist eine Quelle am Ostgehänge, die am 30. Juni die Temperatur von $+5^{\circ}3$ R. hatte. Auf der Spitze der Kamena hora, auf welcher wieder der Nadelwald einem niedrigeren Gestrüppe von Laubholz weicht, zeigt sich abermals ein Haufwerk von festem, ziemlich grobkörnigem Sandstein. Alle diese Sandsteine sind etwas porös, brausen nicht mit Säuren und stimmen offenbar mit jenen der Csergo-Mincsol-Kette vollständig überein.

Am Wege von der Kamena hora in südwestlicher Richtung abwärts gegen Aranyptak fand sich fester, SSW. fallender Sandstein. Auch südlich von dem genannten Orte fallen die Schichten nach Südwest. An einer Stelle bei einer etwa eine halbe Stunde südlich vom Orte gelegenen Mühle wurde der Sage nach ehemals auf Gold gegraben. Es erscheint daselbst wieder ein Zug der rothen und grünen Mergel, wie sie den Aptychenkalk zu begleiten pflegen; ihr Hangendes bildet ein blauer sandiger Schiefer mit vielen Hieroglyphen, ihr Liegendes festerer ebenfalls hieroglyphenreicher Sandstein, der deutlich nach NNO. einfällt, er ist feinkörnig, bricht schieferig, und ist auf den Ablösungsflächen mit Glimmerschüppchen übersät. Die Hieroglyphen der Schichtflächen sind an einem mitgebrachten Stücke cylindrische Stämmchen von 2—3 Linien Durchmesser, die sich mitunter gabeln oder Seitenäste entsenden, wenigstens theilweise sind sie gewiss nicht bloss Ausfüllungen von Eindrücken an der Oberfläche der Schichten, da sie ringsum gegen den Sandstein abgegränzt sind.

Auch in dem zunächst westlich gelegenen Thale nördlich von Szverzsó fanden wir die Fortsetzung des Zuges der rothen Schiefer, sie erscheinen an der Stelle, an der sich das Thal gabelt, einerseits gegen Gaboltó, andererseits gegen Unter-Magura. Bei der Ausmündung des Thales in das Toplathal, südlich von Szverzsó, stehen senkrechte Sandsteinschichten von Ost nach West streichend an.

Weit interessanter ist die Gegend östlich und nordöstlich vom Bade Bartfeld. An der Strasse nördlich von Hoszuret setzt ein Zug von sehr grobem festen Sandstein quer durch das Thal; die ein bis zwei Klafter mächtigen Schichten, offenbar eine Fortsetzung jener, welche den Kamm des Kamena-horaberges zusammensetzen, fallen nach SW.; zwischen den einzelnen Bänken liegen dünne Schichten von sandigem sehr kohlenreichem Schiefer. Weiter an der Strasse ist bis über Zboro hinaus nichts entblösst, erst am letzten Bach, den die Strasse vor Smilno übersetzt, zeigen sich nordöstlich fallende rothe Schiefer, wechsellagernd mit feinkörnigem sehr hieroglyphenreichem Sandstein. Bei Smilno selbst aber kömmt man plötzlich zu einem petrographisch gänzlich abweichenden Gebilde. Es ist ein schwarzer, meist feinblättriger Schiefer, der mit etwa drei Zoll mächtigen Lagen von ebenfalls schwarzem Hornstein wechsellagert. Der Schiefer braust nicht in Säuren; an verwitterten Stellen zeigt er ochergelbe bis röthliche Färbung, er zerfällt in eckige Stücke. Das Gestein gibt einen vortrefflichen Strassenschotter und wird darum in zahlreichen aber nirgends in grössere Tiefe fortgeführten kleinen Brüchen gewonnen. In diesen sieht man die Schichten allenthalben nach Nord fallen, mit Abweichungen bald etwas in Ost, bald etwas in West.

Von der Höhe oberhalb Smilno sahen wir, dass dieselben hornsteinreichen Schiefer weiter südöstlich gegen Czigla zu fortsetzen. — Um sie auch in dieser Gegend zu untersuchen, machten wir eine zweite Excursion von Hoşzuret in östlicher Richtung durch eine Schlucht aufwärts gegen Andrejova. In dieser Schlucht zeigten sich erst rothe und grüne Mergel, dann graue Schiefer mit

schmalen Sphärosideritflötzen. In anderen grauen Schiefeln, die zwar keinesfalls weit her gekommen sein können, die ich aber doch nur in Bruchstücken fand, zeigten sich deutliche Schuppen von *Meletta*, ein sicherer Beweis des Vorkommens von Eocenschichten. — Von Andrejova wandten wir uns nördlich; eine Fortsetzung der festen groben Sandsteine, wie sie an der Strasse nach Zboro beobachtet wurden, zeigt sich hier nicht mehr; wir kamen vielmehr auf rothe Schiefer, dann weiter süd-südwestlich von Czigla auf anscheinend ziemlich reiche Sphärosideritflötze, endlich auf die schwarzen hornsteinreichen Schiefer, in denen selbst ebenfalls Sphärosideritflötze eingelagert sind. In den letzteren fanden sich schöne Fucoiden. Die Schichtung scheint vielfach zu wechseln, wobei freilich nicht übersehen werden darf, dass man stets nur vereinzelte kleine Entblössungen zu sehen bekommt an welchen sich nur das oberste Ausgehende der Schichten zur Beobachtung darbietet. — Auch bei Niklova stehen noch die schwarzen Schiefer an; der nordöstlich von diesem Ort gelegene Sarosyberg scheint aber schon wieder aus gewöhnlichem Sandstein zu bestehen.

Verfolgt man von Smilno die Hauptstrasse nach Szvidnik, so kömmt man, noch bevor man Unter-Polyanka erreicht, aus dem Gebiete der schwarzen hornsteinführenden Schiefer heraus; zwischen Hutka und Ober-Mirossó am Bache beobachtete ich blauen mergeligen dünn geschichteten Sandstein, der nach SW. fällt; zwischen Ober- und Unter-Mirossó aber berührt die Strasse noch einmal das Gebiet der schwarzen Schiefer, auf welche auch zwischen Unter-Mirossó und dem westlich davon gelegenen Dubova wieder Brüche eröffnet sind. — Zwischen Ober- und Unter-Orlich gewahrt man links von der Strasse rothe Schiefer und hier so wie in der Umgebung von Szvidnik herrschen weichere mergelige und schieferige Schichten vor. — Erst bei Hunkócz nordöstlich von Szvidnik auf der über Komarnik nach Galizien führenden Strasse beginnen wieder festere Sandsteine; sie fallen hier nach Süden. — Ganz oben beim Gränzwirthehaus fanden wir zum Strassenschotter benützt einen grünlich gefärbten dichten, sehr fein und gleichkörnigen Sandstein aus einem östlich von der Strasse gelegenen Bruch, den zu besuchen es jedoch an Zeit fehlte. — Südlich von Szvidnik an der Strasse nach Sztropko kömmt man an anstehenden Massen eines dichten, sehr fein und gleichkörnigen Sandsteines vorüber, die dünn geschichtet sind, wenig Zwischenlagen von Schiefer zeigen und nach SO. fallen; sie setzen die Ossi-Berge zusammen, welche eine schöne Thal-Pforte bilden, welche von der Ondava durchbrochen ist. — Weiter bis Sztropko ist das Thal breit; es bot sich nicht mehr viel Gelegenheit zu Beobachtungen; erst südlich bei Dobra machte sich das Auftreten der petrographisch abweichenden Eocensandsteine bemerklich, so dass hier die Gränze mit ziemlicher Sicherheit bezeichnet werden konnte.

Von Dobra begaben wir uns durch das Gebiet der jüngeren Gesteine über Homonna nach Szinna und kamen erst nördlich von diesem Ort wieder in das Gebiet des älteren Karpathensandsteines. Die Gränze scheint hier am Wege nach Hosztovicza durch die etwas höheren und steileren Berge angedeutet. Kurz vor Hosztovicza zeigen sich wieder die schwarzen hornsteinreichen Schiefer von Smilno, die wir ostwärts bis Parihuzocz verfolgten. Südlich bei Osztroznicza stehen Sandsteine an, die nordwestlich fallen. In dem Graben Vilci-Jamna, oder Pirchikowa nordwestlich von Sztarina wurden ehemals kleine Schurfbau auf Eisenstein eröffnet. Als wir den Ort besuchten, war der kleine Stollen eingefallen und keine anstehenden Schichten zu sehen. Auf der Halde lagen aber Stücke von schönem Sphärosiderit mit vielen Fucoiden.

Nordwestlich von Hosztovicza zeigten sich die hornsteinführenden Schiefer theils anstehend, theils durch die umherliegenden Hornsteine ihr Dasein verathend über Világ, Virava, bis in die Gegend von Csabalócz; das Fallen der Schichten ist sehr unregelmässig: vor Világ notirte ich ein solches nach Südwest, hinter Világ gegen Nordost, kurz vor Szterkocz nach Nordwest, bei Csabalócz wieder nach Südwest, eben so bei Nyago, wo sich graue hydraulische Mergel vorfanden. Zwischen Mezö-Laborcz und Krasznibrod erreichten wir das Laborczthal und sahen bei der Brücke am Eingange des ersten Ortes mergelige und schiefrige Schichten mit sehr wenig Sandstein anstehen. Wir verfolgten das Laborczthal aufwärts bis Habura, und sahen am Wege bei Borró noch südwestlich fallende Schichten.

Von Habura aus besuchte ich die südwestlich vom Orte am Rücken des Kamianaberges gelegenen Schleifsteinbrüche. Dieselben reichen wieder nur in sehr geringe Tiefe herab, legen aber die Schichten dem Streichen nach auf eine ziemlich lange Strecke bloss. Dieselben fallen unter 45° nach SSW. Von oben nach unten notirte ich die Schichtenfolge:

- 1) Sandstein, 6 Zoll mächtig.
- 2) Mergelschiefer, ziemlich feinblättrig, $2\frac{1}{2}$ Fuss.
- 3) Schiefrieger leicht blätternder Sandstein, 1 Fuss.
- 4) Mergelschiefer, 4 Zoll.
- 5) Fester Sandstein, dem Nr. 6 sehr ähnlich sehend, nur mehr zerklüftet. Wohl darum eignet er sich nicht zu Schleifsteinen.
- 6) Schleifstein, ein feinkörniger, fester, sehr quarzreicher aber doch gut zu bearbeitender Sandstein mit viel Grüneisenerdekörnern, 6 Fuss mächtig.

Am Gehänge, bevor man die Brüche erreicht, also im Liegenden des Schleifsteines, steht grobkörniger beinahe conglomeratartiger Sandstein an; am Bach bei Habura endlich, also noch weiter im Liegenden, finden sich grosse Aufrisse in ebenfalls südwestlich fallenden Mergelschiefern, die nur wenig dünne Sandsteinschichten eingelagert enthalten. — Nordöstlich von Habura in einer Schlucht, die Herr von Glós inzwischen besuchte, zeigten sich braun gefärbte Mergelschiefer, die aber wieder entgegengesetzt nach NO. fallen.

Auf der Fahrt von Habura durch das Laborczthal abwärts nach Homonna hinderte leider Regenwetter jede weitere Beobachtung. Nur die Gränze gegen die eocenen Sandsteine konnten wir mit ziemlicher Sicherheit südlich von Hankocz in der Gegend von Lyubise ziehen.

Im östlichen Theile des Zempliner Comitates machte Herr von Glós einen Ausflug von Szinna bis an die galizische Gränze. Er fand am Wege von Szinna nach Sztarina bis Sztakesin die Eocen-Sandsteine; bei letzterem Orte beginnt fester glimmerreicher, bläulich gefärbter Karpathensandstein. Bei Sztarina erschien ein auf frischem Bruche schwarzer, blau verwitternder, Hornsteinlager führender Mergelschiefer, der nun am ganzen Wege nordwärts fortwährend mit Sandsteinen abwechselt in der Art, dass die kleineren sanfteren Hügel immer durch die Schiefer gebildet sind, während die hohen steilen Berge aus festem Sandstein bestehen. Bei Sztarina streichen die Schichten nach Südost und stehen auf dem Kopf. Das Gebirge zwischen Sztarina und Polena, welches den Namen Hodlicza führt, besteht aus Sandstein, dessen Schichten unter 40° nach Nord fallen. Am Fusse dieses Berges fand Herr v. Glós auch die ersten Spuren eines Conglomerates, welches in der Gegend zu Mühlsteinen verwendet wird, und welches wahrscheinlich an diesem Berge selbst ansteht. — Bei Polena zu beiden Seiten des Thales steht wieder schwarzer Mergelschiefer an, von Ost nach West streichend mit nahe senkrechten Schichten.

Zwischen Polena und Ruzzka herrscht Sandstein; Streichen und Fallen der Schichten liess sich aber, zu unvollständiger Entblössungen wegen, nicht abnehmen. Bei Ruzzka selbst streichen die Mergelschiefer nach Stunde 22 (SO.), sie schliessen Hornsteinlager ein und bilden eine Reihe von kleinen Hügeln, die sich dicht an das Beszkid-Gebirge, über dessen Kamm die galizische Gränze fortläuft, anschliessen. Dieses Gebirge besteht aus Sandstein; auf der Höhe zeigt sich aber ein mächtiges Lager von grobem Conglomerat, wie es früher schon erwähnt wurde, das hier zu Mülsteinen gebrochen wird. Das Conglomerat geht in Sandstein über; eine deutliche Schichtung war in demselben nicht wahrzunehmen, wohl aber in den dasselbe überlagernden und unterlagernden Sandsteinen. Erstere fallen unter 20° nach NNO (Stunde 2), letztere unter 35° nach ONO. (Stunde 5). In dem Conglomerate fand Herr v. Glós zwei leider nicht näher bestimmbare Pecten. — Dasselbe Conglomerat kömmt, wie man Herrn v. Glós mittheilte, auch nördlich von Szmolnyk, und dann wieder bei Zboj vor, wo es ebenfalls zu Mülsteinen gebrochen wird.

Von dem Beszkid kehrte Herr v. Glós nach Sztarina zurück und begab sich von hier zunächst über Dara nach Priszlop; allenthalben zeigten sich die schwarzen Hornstein führenden Mergelschiefer mit einem Streichen nach Südost und nahe senkrecht stehend; sie legen sich ganz an das Na-Stazgebirge, welches durchaus aus blauem, festem, sehr glimmerreichem Karpathensandstein besteht; am Rücken des Gebirges zeigte sich ein Fallen nach NO. (Stunde 3) unter 45°. Nur an einer Stelle am Rücken, südwestlich von Priszlop, fanden sich wieder Trümmer des Conglomerates, und lassen das Anstehen dieser Gebirgsart daselbst vermuthen.

Am Südabhang des Na-Stazgebirges schliessen sich wieder, so wie am Nordabhang, schwarze und mitunter graue, viel Hornstein führende Mergelschiefer an, die niedere Hügelreihen bilden; in Kalna wurde ehemals Bergbau auf Sphärosiderit für das Eisenwerk in Szinna betrieben. Als Herr v. Glós den Ort besuchte, fanden sich nur alte Halden und verbrochene Stollen, doch konnte er entnehmen, dass die Eisensteine an der Gränze zwischen dem hornstein führenden Mergelschiefer und dem Sandstein des Na-Stazgebirges vorkommen; die Stollen sind nämlich alle senkrecht auf die Längenrichtung eines sich an das Na-Stazgebirge anlegenden Hügelzuges von Mergelschiefer angeschlagen. Auf den Halden der tiefsten derselben fand sich nur Mergelschiefer und Hornstein, auf denen der höheren eisenhaltige Mergel und Hornsteine, auf denen der höchsten Sandstein. — Von Kalna ging Herr v. Glós durch das Ublyanka-Thal bis hinab nach Kis-Berezna, und beobachtete noch zwischen Ublya und Dubrava ein Fallen der Schichten unter 60° nach Osten.

Im Unghvarer Comitete verfolgte ich das Thal des Ungh-Flusses aufwärts. In der Gegend von Perecény gelangt man aus dem Gebiete der Trachyte und miocenen Trachytbreccien in das der Karpathensandsteine; in dem kleinen Bache, der in Perecény von Nordwest herabkömmt, liegen schon sehr zahlreiche Stücke von Sandstein; auch nördlich von dem schon früher beschriebenen Zuge von Jura- und Neocomkalk fanden sich bald umherliegende Sandsteinstücke; die ersten Schichten beobachtete ich südwestlich von Zariaso bei der Biegung der Strasse; es tritt hier ein Riff festen Sandsteines bis an den Fluss heraus, dessen Schichten südwestlich fallen. In der feinkörnigen Grundmasse einiger Schichten liegen viele gröbere Gerölle. — Gegen Dubrinic zu öffnet sich das Thal wieder etwas. Der Grund der Hügel westlich von diesem Ort, auf deren Rücken ein bedeutendes Lager von Porzellanerde schon seit längerer Zeit bekannt ist, besteht aus Sandstein, der von NW. nach SO. streicht, dessen Fall-Richtung aber nicht

mit Sicherheit abzunehmen war. Auch nördlich von dem Lager der Porzellanerde in einem Graben, der zu dem von Új-Kemenze herabkommenden Bach führt, sah ich noch einmal Sandstein anstehen. Weiter westlich gegen Új-Kemenze zu zeigen sich im Bach sowohl als an den Gehängen südlich davon beinahe nur Trachytgeschiebe, wenn man aber auf anstehendes Gestein kömmt, ist es Sandstein, so auch noch in Új-Kemenze selbst nördlich vom Pfarrhause.

Weiter am Ungh-Flusse aufwärts sah ich an der Mündung des Ulicskabaches deutlich südwestlich fallenden festen Sandstein, eben so an der Mündung des Stricsavabaches und kurz vor Solja; der Fluss windet sich hier in zahlreichen Krümmungen durch das enge Waldthal, dessen steile Gehänge schon das Vorwalten der festeren Gebirgsschichten andeuten. Der Sandstein ist theilweise sehr glimmerreich.

In der Strecke zwischen Solja und Kostrina herrschen dagegen wieder die weicheren Schiefer, die meist steil SW. fallen. Das Thal wird dem entsprechend gleich etwas breiter, die Gehänge flacher. Oberhalb Kostrina, wo das Thal eine Wendung nach Nordost macht, durchbricht dasselbe wieder eine Kette festen Sandsteines. In mächtigen Massen entblösst sieht man die 2—3 Fuss dicken Schichten desselben mit schmalen Zwischenlagen von Mergelschiefer wechseln. Sie fallen steil nach NO. Bald folgt festes Quarzconglomerat, offenbar eine Fortsetzung des Zuges, der zu Zboj auf Mühlsteine gebrochen wird; es bildet mächtige Bänke, die ebenfalls steil nordöstlich fallen; die unmittelbare Unterlage bildet feinkörniger sehr glimmerreicher, die Decke eben solcher sehr fester Sandstein ohne Mergelschiefer-Zwischenlagen. Gleich darauf kömmt wieder eine mächtige Wand von Sandsteinen mit vielen Zwischenlagen von Mergelschiefer. Letztere sind dunkel gefärbt, glimmerig glänzend, sehr ebenflächig; das Fallen nach NO. hält an. Noch etwas weiter zeigen sich etwas röthlich gefärbte Schiefer und dann wieder eine mächtige Partie festen Quarzsandsteines; unmittelbar hinter dieser führt die Strasse vom rechten hinüber auf das linke Ufer des Ungh-Flusses und schneidet dann über eine Höhe einen kleinen Theil der Ecke ab, in welcher sich der Fluss von seiner nördlichen in eine erst südöstliche und dann östliche Richtung umbiegt. Auf dieser Höhe und weiter bis Sztavna herrschen wieder die weicheren schiefrigen Mergel, die nach Südwest zu fallen scheinen, doch war keine sehr deutliche Entblössung offen. Zwischen Sztavna und Luch zeigen sich wieder festere Sandsteine, die südwestlich fallen. Am Wege von Luch bis zum Bad Úzsok war nicht viel zu sehen; dagegen bietet die Strasse, die wir von da bis zur galizischen Gränze verfolgten, und noch mehr der Anfang der neuen Strasse, deren Bau aber schon seit einigen Jahren sistirt ist, hinlängliche Entblössungen dar. An der ersteren sahen wir schon hoch oben Sandstein mit Schieferlagen wechselnd; der west-südwestlich fällt; an letzterer herrscht gewöhnlicher Karpathensandstein, ganz ähnlich wie man ihn etwa in den Brüchen von Dornbach oder Sievering bei Wien beobachtet; er ist ziemlich feinkörnig, glimmerreich, öfter mit Kohlenspuen, innen blaugrau, aussen in Folge der Verwitterung gelbgrau; an den Schichtflächen zeigen sich viele Hieroglyphen. Seine Schichten fallen sanft nach Nordost, die mehr weniger mächtigen Bänke wechsellagern mit Schichten von Mergelschiefer.

Von Úzsok gingen wir im Unghthale zurück nach Voloszanka, wendeten uns aber hier nach Süden bis Ticha, und dann südwestlich über einen nicht sehr hohen Sattel nach Lyutta. Die Bergformen sind auf dem ganzen Wege sanft und deuten auf das Vorherrschen weicherer Schichten, doch ist wenig entblösst. — Von Lyutta thalaufwärts beobachtete ich erst ein Fallen nach Südost im gewöhnlichen Sandstein. — Bei der Sägemühle gabelt sich das Thal; wir verfolgten den

westlicheren Arm und gelangten bald zu mächtigen Wänden von ungemein grobem Conglomerat, welche auf der rechten Thalseite anstehen. Sie bestehen aus grossen meist abgerundeten Urgebirgs- und Quarzfragmenten; ja von letzteren kamen mehrere Kubikklafter grosse Blöcke vor, die man bergmännisch verfolgte für den Gebrauch der Glashütten. Am Fusse dieser Wand im Bachbett steht gewöhnlicher Karpathensandstein mit Schieferzwischenlagen an, er fällt steil NNO., also unter das Conglomerat ein; an letzterem selbst konnte ich keine Schichtung gewahren.

Von Lyutta thalabwärts wechselt das Fallen der Schichten, so viel man sehen kann, mehrmals. Eine etwas grössere Entblössung befindet sich unter der Brücke am unteren Ende des langgedehnten Ortes; hier zeigt sich dunkel gefärbter Schiefer mit dünnen Sandsteinlagen, die nach NO. fallen. Der Schiefer enthält schöne Fucoiden. Einige Schritte weiter zeigen die Schichten, dünne Sandsteinplatten mit Schiefer wechselnd, die mannigfaltigsten Biegungen, dann wieder ein etwas regelmässigeres Fallen nach Südwest. — Am Fusse des Rohatecgebirges wendet sich der südwestliche Lauf des Lyuttabaches plötzlich unter einem rechten Winkel in einen nordwestlichen um. In dieser Ecke zeigen sich wieder Schichten des groben Conglomerates, die hier so wie die nördlich von ihnen gelegenen Sandsteine nach SW. fallen; die Richtung hält nun an bis zur sogenannten Sztaniszka, einer Wiese mit einem Waldhüter-Hause an der Ecke, an welcher sich die Lyutta wieder aus der nordwestlichen in eine südsüdwestliche Richtung zurückbiegt, es herrschen bald dünnschieferige, bald mehr massige Sandsteine. Gerade gegenüber dem Häuschen in der Sztaniszka, am rechten Ufer, ist eine ziemlich grosse Wand entblösst. Sie besteht aus wechsellagernden, kaum mehr als Zoll dicken Schichten von Sandstein und Schiefer, die unter 50—60° nach Nordost, also wieder in entgegengesetzter Richtung fallen. In dieser Wand fand ich eine etwa 1½ Fuss lange und bei vier Zoll mächtige Niere von Sphärosiderit, ringsum von Schiefer umgeben. Die letzteren enthalten Fucoiden. Die unmittelbare Unterlage dieses Schichtencomplexes bildet festerer Sandstein, ebenfalls NO. fallend, und auch weiterhin, so lange noch am Wege nach Csornoholova hin die einbrechende Dunkelheit Beobachtungen gestattete, hielt dasselbe Fallen an.

Mühlstein-Conglomerat, wie es im Obigen mehrfach beschrieben wurde, findet sich, wie man uns mittheilte, auch am Javornikberge nordwestlich von Csornoholova, und eben so wird es zu Bukócz südöstlich von diesem Orte gebrochen.

Weiter thalabwärts bis zur Vereinigung des Lyuttabaches mit dem Unghflusse war nicht viel mehr zu beobachten, nur an zwei Stellen sah ich feinkörnigen glimmerreichen Sandstein mit nach NO. fallenden Schichten, sonst war meist alles verdeckt.

Am Wege von Percény nach Turia Remete konnten wir constatiren, dass die Gränze zwischen dem Trachytgebiete und jenem des Karpathensandsteines hier durch den Turiabach gebildet wird. Auf den älteren Karten von Beudant und Pusch ist sie zu weit nach Süden, auf der Haidinger'schen Karte dagegen zu weit nach Norden vorgeschoben. In der That bestehen schon alle nördlich vom Turiabache liegenden Berge aus Sandstein. Eine eigenthümliche Erscheinung beobachtete ich wenige 100 Schritte nordöstlich von Ó-Szemere an dem nach Új-Szemere führenden Bache; erst zeigte sich feinkörniger Sandstein, der SW. fällt, dann an einer auf mehrere Klafter Höhe entblössten Wand eben solcher Sandstein in 2—3 Zoll mächtigen Schichten, die nach Südost fallen; sie werden mitten durchsetzt von einer bei 3 Fuss mächtigen gangförmigen Masse von Conglomerat, die scharf gegen die Sandsteinschichten abschneidet; sie besteht aus nicht sehr groben Quarz- und Urgebirgsgeröllen, und ist als vorragendes Riff auch im Bachbett zu erkennen, so dass ihr Streichen nach NW. (Stunde 22) und Fallen unter

80° nach SW. abgenommen werden konnte. Etwas weiter oben am Bache an dem linken Thälgehänge wird ein dünngeschichteter, in grossen, nur etwa 2—3 Zoll mächtigen Platten brechender Sandstein in mehreren Steinbrüchen gewonnen. Das Gestein ist feinkörnig und wechsellagert mit dünnen Schichten eines lettigen Mergelschiefers. Die Schichten streichen nach OSO. (Stunde 8) und fallen unter 70—80° nach Nord.

Im Beregh-Ugoosa'er Comitate von Munkács die Latorcza aufwärts verfolgend, gelangt man kurz vor Szolyva in das Gebiet des Karpathensandsteines; an der neuen Strasse am rechten Latorcza-Ufer bei Szuszko sieht man das Gestein bereits anstehen, eben so finden sich nördlich von den gegenüber zwischen Paszika und Bisztra entwickelten Aptychenkalken an den letzten Gehängen gegen Szolyva zu feste Quarzsandsteine.

Nördlich bei Szolyva am Zusammenfluss des Pinia- und Latorcza-Flusses zeigt sich ein ziemlich hohes Diluvialplateau aus groben Geröllen und Lehm bestehend, am Grunde desselben im Bette der Latorcza sehen aber schiefrig-mergelige, weiche Sandsteinschichten hervor, die nach SW. fallen; auch unter der Brücke bei Holubina im Piniabach setzen Sandsteinschichten quer durch das Flussbett, die nach SW. fallen. Wir verfolgten die Mala Pinia aufwärts nach Polena; bald hinter diesem Orte zeigten sich anstehende Schichten mit einem Fallen nach NO. Auf der sogenannten Roszgylla, der Höhe zwischen Uklina und Felső-Hrabonicza, sah ich auf der Strasse viel schwarzen Schiefer, auch Hornsteine, so dass auch hier ein Zug von Smilno-Schiefern durchgehen muss, doch sah ich das Gestein nicht anstehend. — Weiter führte unser Weg nach Pudpolocz und am Zsdenyovabach hinauf nach dem Orte gleichen Namens. Von hier aus machten wir einen Ausflug über Zbuna auf das Gränzgebirge zwischen dem Beregh-Ugoosa'er und dem Unghvarer Comitate. — Zwischen Zsdenyova und Zbuna zeigte sich nordwestlich fallender Sandstein; etwas weiter am Wege eine kleine Aufgrabung, in der dunkelbläulicher Thon, wohl das Product der Verwitterung von thonigen Schichten des Karpathensandsteines, für die oberhalb Zbuna im Baue begriffene Klause gewonnen wird. Dieser Thon enthält viel Blaueisenerde, welche in kleinen Partien in der ganzen Masse vertheilt zu finden ist. Von Zbuna wendeten wir uns nordwestlich die Gehänge hinauf, welche aber unter ihrer üppigen Pflanzendecke keine Gesteinsentblössungen darbieten; an der sogenannten Königin, einer weit und breit im Lande bekannten riesigen Tanne vorüber, deren Stamm 4 Fuss über dem Boden einen Umfang von 21 Fuss besitzt, gelangten wir auf den Kamm südlich von Ostra Hura. Auch auf diesem Gebirge nehmen die Tannen die niederen Theile der Gehänge ein und schneiden ziemlich scharf gegen den Buchen- und Ahornwald ab, der die Höhen krönt.

Auf dem Kamm, südlich von der Ostra Hura und so weit wir uns auf der Karte orientiren konnten ungefähr westnordwestlich von Zbuna, zeigen sich wieder Felsen von grobem Conglomerat, aus faust- bis kopfgrossen Brocken von Quarz, Glimmerschiefer und anderen Urfels-Arten bestehend. Schichtung ist nicht zu erkennen. Die Quarzstücke, die in Folge der Verwitterung des Conglomerates in grosser Menge umherliegen, wurden ehemals gesammelt und in der Glashütte zu Izyór Huta verwendet; gegenwärtig bezieht man aber dahin Sand aus der Theiss. — Wir folgten nun dem Kamme weiter nach Süden bis zur Cavia Hura, sahen aber nur hin und wieder etwas feinkörnigen gewöhnlichen Sandstein entblösst. Zurück in das Thal gingen wir dann nordöstlich zur Klause bei Zbuna, wo in den Aufgrabungen Mergelschiefer mit dünnen Sandsteinlagen wechselnd blossgelegt sind, die nach NW. fallen.

Von Zsdenyova kehrten wir zurück nach Pudpolocz und folgten von hier der Latorcza weiter aufwärts nach Vereczke. Westlich bei Pudpolocz zeigt sich unter 80 Grad nach NO. fallender Sandstein, der mit viel Schiefer wechselagert. Gleich darauf wird das Latorczathal durch schroffe Felsmassen eingengt, sie bestehen aus grobem conglomeratartigem Sandstein mit undeutlich verworrenere Schichtung; das Gestein enthält viel Kohlenspuren und grosse Glimmerblättchen. Auch Stücke wirklicher Conglomerate liegen im Bachbett, in deren einem ich unter den anderen abgerollten Fragmenten auch solche von Sphärosiderit, wie er den älteren Karpathensandsteinen so oft in dünnen Schichten eingelagert ist, fand. — An der Wand ist ein kleiner Stollen angeschlagen, mit dem man nach der Aussage unserer Begleiter vor Zeiten auf Gold schürfte; weiterhin folgen im Thale bald wieder Sandsteinschichten mit sehr viel Schiefer wechselnd, die nordöstlich fallen; gleich hinter dem Wirthshause beim Ausgange des Jalovathales steht dunkler sehr glimmerreicher Sandstein, mit viel Schiefer wechselnd, an, der ebenfalls NO. fällt. Vis-à-vis davon auf der rechten Thalseite sieht man viele Schichtenkrümmungen.

Kurz bevor man Alsó-Vereczke erreicht, ändert das Thal plötzlich seine Physiognomie; die Gehänge werden sanfter, die Wälder verschwinden, Wiesen und Felder treten an ihre Stelle. Es walten allenthalben schiefrige und mergelige Gesteine vor den eigentlichen Sandsteinen vor, wir beobachteten dieselben mehrfach an der Strasse bis hinauf zur galizischen Gränze; man sieht namentlich viele dunkel gefärbte Schiefer; von den Gebäuden an der Gränze kehrten wir auf dem Fusssteige etwas westlich von der Strasse zurück nach Verbias und Hlubokpatak. An dem Gehänge liegt in kleinen Schluchten entblösst viel Sandsteingrus und in diesem finden sich die bekannten Dragomiten oder Marmaroscher Diamanten durchaus lose, vergeblich bemühten wir uns hier Stücke im Muttergestein zu finden. Weiter nordwestlich finden sie sich im galizischen Gränzgebirge, wie uns mitgetheilt wurde, bis über die Gegend von Laturka hinaus.

Von Vereczke begaben wir uns über Drahusocz nach Volocz im Vitsathale und folgten dann diesem abwärts bis Szolyva; zunächst unterhalb Volocz zeigten sich südwestlich fallende Sandsteine, unmittelbar darnach Schiefer mit einem Fallen nach NO. — Weiterhin scheint im ganzen Thale vorwaltend ein Fallen der Schichten nach Südwest Statt zu haben, doch sind selten anstehende Massen gut zu beobachten. Das ganze Thal ist bewaldet, zeigt keine Felsen, und selbst im Bachbett nur selten anstehende Schichten; nirgends fanden wir das grobe Conglomerat, dessen früher mehrfach Erwähnung geschah. Eine der bedeutendsten anstehenden Massen von festerem Sandstein zeigt sich bei der Sägemühle in der Osza. — Die Mineralquelle in Hanusfalva entspringt in festem Sandstein.

Marmaroscher Diamanten fanden wir noch zahlreich in der Gegend von Volocz, nicht mehr aber weiter abwärts im Thal; die Südgränze ihres Vorkommens soll ungefähr durch die Orte Laturka, Verbias, Timsor, Volocz bezeichnet werden können.

Am Wege von Szolyva nach Sztrojna kurz vor letzterem Orte fällt der Sandstein nach NO., zwischen Sztrojna und Duszina ist schiefriger wenig fester Sandstein blossgelegt, der nach N. fällt; hinter Duszina zeigen sich die schwarzen hornsteinführenden Schiefer gleich jenen von Smilno, die bei Roszos wirklich anstehen; auch auf der Höhe zwischen dem letztgenannten Orte und Kereczke, an der Gränze gegen die Marmarosch, steht derselbe Schiefer an, er fällt sehr flach O. etwas in N.; in einem Graben nordöstlich davon, den wir später von Puszta-Csonak aus besuchten, zeigten sich Schichten von sehr flach SW. fallendem Mergelschiefer, den man zum Kalkbrennen zu verwenden suchte.

Im Thal des Brzavskabaches zeigten sich oberhalb Bereznik nördlich fallende Sandsteinschichten; unter diesem Orte breitet sich das Thal weit aus; Puszta Csonak steht auf einem aus der Ebene emporragenden kleinen Hügel, der oben ganz eben und mit Diluvialschotter bedeckt ist; an seiner Ostseite ist eine kleine Aufgrabung eröffnet, in welcher man unter der nur wenige Fuss mächtigen Schotterdecke den anstehenden Sandstein gewahrt. Derselbe fällt sanft NW., ist dünn geschichtet und wechsellagert mit Schiefer.

Am Wege durch das Brzavskathal abwärts nach Dolha ist wieder nur sehr wenig zu sehen. Oestlich von Szuha Bronka am Bronitzkybache ist eine bedeutende Masse von Conglomeraten entwickelt; eine Ruine krönt den Felsberg, der aus diesem Gestein besteht; auch nordöstlich bei Dolha sah ich grobe conglomeratartige Sandsteine.

Am Wege von Dolha nach Lipcse fallen die Schichten südlich, bei Lipcse Polyana nach NW.; von Lipcse am Nagyagfluss aufwärts beobachtet man kurz vor Bisztra, dann nordöstlich vom Boikovana-Berge nordwestlich und später westlich fallende Schichten.

Gegenüber von Ökörmező in einem Abriss am rechten Ufer des Flusses sind die Gesteine auf beträchtliche Erstreckung entblösst. Man findet hier die Marmaroscher Diamanten in zahlreicher Menge im anstehenden Gestein. Die Schichten fallen im Allgemeinen südwestlich. Man sieht dünn geschichteten, festen, blaugrauen, glimmerreichen Sandstein, der sehr feinkörnig ist und mit Mergelschiefer wechselt. Auch 2—3 Linien mächtige Kalkspathschnürchen, genau der Schichtenlage folgend, liegen zwischen den Schichten; einige Partien zeigen viele Schichtenbiegungen und Faltungen, Kalkspathklüfte bis zu ein paar Zoll mächtig durchschwärmen das Gestein in verschiedenen Richtungen; die Dragomiten finden sich theils in diesen Klüften dem Kalkspath eingewachsen, theils in kleinen Drusen zugleich mit wohl ausgebildeten Kalkspathkrystallen und kleinen graphitischen Massen.

Am Wege von Ökörmező über den Prislop in das Talaborthal, und dieses entlang abwärts bis Lazy-Öfalu herrschen die älteren Karpathensandsteine. — Beim Ansteigen auf den Prislop beobachtete ich erst ein Fallen nach NO., später weiter oben aber nach SW. und West. Am Wege hinauf fanden wir Dragomiten; höher aber ziemlich viel schwarzen Hornstein, der auf das Vorkommen von Smilnoschiefer deutet, doch nichts davon anstehend. — Kurz vor Szinevér zeigte sich ein Fallen noch Ost, bei Negrovce ein solches nach NO. Von Pacska bis Horb-Kalocsa ist die Thalsoleh ziemlich breit, verengt sich dann und der Bach wendet sich aus seiner südöstlichen in eine südsüdwestliche Richtung; wir folgten demselben hier nicht weiter, sondern gingen durch das Bradulovathal aufwärts und über den Sattel am Topas-Berg hinüber nach Mokra und Königsfeld im Taraczko-Thale; beim Ansteigen zeigte sich ein Fallen nach Süd. Bei Königsfeld finden sich ebenfalls Dragomiten. Zwischen Krasznisora und Dombo herrschen besonders feste Quarzsandsteine an den Schichtflächen, oft mit ausgebildeten Quarzkrystallen, bald darauf bei Kalinfalu und Ganya tritt man in das Gebiet der Eocensandsteine.

Oestlich von Szigeth bei Bocsko zeigen sich die Marmaroscher Diamanten im Muttergestein unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie zu Ökörmező. Am linken Theissufer, wenige hundert Schritte oberhalb dem Orte zeigt sich an einem Abriss des Flusses dunkel gefärbter feinblättriger Mergelschiefer, dessen unregelmässige Schichten viele Krümmungen und Biegungen zeigen. Sandsteinschichten sind nur sehr untergeordnet vorhanden; zahlreiche, mitunter mehrere Zoll mächtige Klüfte von dunkel gefärbtem Kalkspath durchsetzen das Gestein. Ihnen sind die Quarzkrystalle eingewachsen.

Am Wege von Bocsko nach Lonka sieht man meist schiefriiges Gestein, auch roth gefärbte Mergel; die Schichten fallen nach Ost. Weiter aufwärts, nach der grossen Partie von älteren Gesteinen, die schon früher geschildert wurde, nordöstlich von Rahó beim Zusammenfluss der schwarzen und weissen Theiss beobachtete ich ein Fallen nach Süden, bei Kvaszna an der weissen Theiss ein solches nach SW. Auch an der schwarzen Theiss über Bilin und Borkut hinaus herrscht fort das Fallen nach SW. Eine Stunde ungefähr oberhalb Borkut finden sich grobe conglomeratartige Schichten, die ebenfalls SW. fallen; gleich darauf aber beobachtete ich ein Fallen nach NO.

Südöstlich von Szigeth scheint noch älterer Karpathensandstein die höheren Rücken des Bergzuges zwischen den Flüssen Vissó und Iza zusammzusetzen, während die Thalsohlen und die tieferen Gehänge aus eocenen und noch jüngeren Gesteinen bestehen. Im Izathal tritt der ältere Karpathensandstein nur zwischen Szurdok und Rozávia in das Thal herunter. Auf der Höhe beobachteten wir ihn beim Uebergang von Petrova im Vissóthale nach Felső-Rhona; es herrschen hier weiche mergelige Schichten, mitunter roth gefärbt und nur wenig festere Sandsteine.

So ermüdend einförmig die in den vorhergehenden Blättern gegebene Darstellung ist, so glaubte ich sie doch nicht abkürzen zu dürfen, weil bei der noch sehr geringen Sicherheit in der Altersbestimmung der Karpathensandsteine sowohl, als in der Geschichte ihrer Bildung, jede wirkliche localisirte Beobachtung später von Wichtigkeit werden kann; erst wenn auch die Sandsteine des nördlichen Abhanges der Karpathen bis an die galizische Ebene genauer studirt sein werden, wird es gerathen sein zu versuchen ob sich aus den beobachteten Thatsachen ein Bild der Vorgänge bei ihrer Entstehung entwerfen lässt; gegenwärtig muss ich mich darauf beschränken, die Gesamt-Ergebnisse meiner Beobachtungen kurz zu recapituliren.

1. Der Zug der eigentlichen Karpathensandsteine wird im Süden von einem zwar unterbrochenen, aber doch eine fortlaufende Linie bildenden Zug von jurassischen und neocenen Kalksteinen begränzt, und eben solche Kalksteine tauchen hin und wieder inselartig aus der Sandsteinmasse auf, oder werden durch Eruptivgesteine als eingewickelte Blöcke an die Oberfläche gebracht.

2. Bezüglich der petrographischen Beschaffenheit kann man in dem ganzen Gebiete drei Hauptmodificationen unterscheiden: *a)* die gewöhnlichen Sandsteine und Mergelschiefer, *b)* die groben Conglomerate, *c)* die Smilno-Schiefer mit Hornsteinen.

a) Die gewöhnlichen Sandsteine und Mergelschiefer wechseln stets mit einander ab; je nachdem die einen oder die andern vorwalten, ändert sich die Physiognomie des Gegend; das Vorwalten der ersteren bedingt höhere, von engen Querthälern durchsetzte Berge und schroffere Gehänge, das Vorwalten der zweiten sanfteres Hügelland mit breiteren Längsthälern; von Petrefacten sind aus dieser Gruppe nur Fucoiden bekannt, an einzelnen Stellen findet man denselben weissen hydraulischen Kalkstein und Mergel oder auch Sphärosideritflötze eingelagert. Die Gesteine dieser Gruppe gehören wahrscheinlich alle der Kreideformation an.

b) Die Conglomerate mit Quarz und Urfelsgeröllen treten in einigen der höheren Gebirge sowohl als auch in den Thälern auf, sie bilden theilweise länger fortsetzende Züge und gehen häufig in Sandsteine über. Das an einer Stelle beobachtete Vorkommen von Pecten in diesen Conglomeraten, dann die, beinahe überall wo sie auftreten beobachtete Aenderung in der Lage der Schichten deuten darauf hin, dass sie einer anderen Formation angehören als die gewöhnlichen

Karpathensandsteine. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind sie eocen. — Die groben Sandsteine mit Conglomeratlagen der Csergö-Mincsol-Gruppe und jene der Kamena hura bei Bartfeld gehören wahrscheinlich zur selben Abtheilung. In einem Schiefer an der Gränze der Letzteren wurden *Meletta*-Schuppen gefunden.

c) Die Smilno-Schiefer mit Hornsteinen bilden einige ziemlich ausgedehnte Massen in dem Gebiete; sie unterscheiden sich petrographisch sehr auffallend von den anderen Gesteinen. Versteinerungen gelang es nicht darin aufzufinden, wohl aber stehen sie oft mit Sphärosideritflötzen in Verbindung. Für die Altersbestimmung dieser Gruppe gelang es mir nicht irgend Anhaltspuncte aufzufinden, da alles Suchen nach Petrefacten vergeblich blieb. Nur eine Analogie mit einem Gesteine in der von Hohenegger so genau untersuchten Umgegend von Teschen bietet einen Fingerzeig. Nach einer freundlichen Mittheilung, die ich demselben verdanke, findet sich daselbst an der Gränze zwischen Albien und Aptien eine 6—8 Zoll mächtige Lage von schwarzem Hornstein als fortlaufendes Band, ebenfalls in unmittelbarer Nähe von Sphärosideritflötzen.

3. Die Lage der Schichten ist in dem ganzen Gebiete eine vielfach wechselnde. Die Streichungsrichtung von NW. nach SO. ist zwar unzweifelhaft die vorherrschende, die Richtung des Fallens ist aber durchaus nicht so constant nach SW. als ich nach älteren Angaben vermuthet hatte, vielmehr sehr häufig auch nach NO. Es deutet diess auf Falten und Brüche, ohne welche übrigens auch die ungeheuer weite Verbreitung der Sandsteine kaum erklärlich wäre.

VII. Eocengebilde.

Ausser den schon im vorigen Abschnitt erwähnten Conglomeraten, die vielleicht eocen sind, deren Alter aber jedenfalls noch nicht mit befriedigender Sicherheit festgestellt ist, kommen in unserem Gebiete, und zwar im Süden von der Karpathensandsteinzone noch ziemlich ausgedehnte Partien von Sandsteinen und Conglomeraten vor, deren Alter durch vorkommende Versteinerungen, namentlich Nummuliten, sicherer bestimmt ist.

Ihr Auftreten am Südrande der Karpathensandsteinzone, wo sie Thäler ausfüllen und niedere Hügelreihen zusammensetzen, scheint darauf hinzudeuten, dass zur Zeit ihrer Bildung wenigstens ein Theil der älteren Karpathensandsteine schon gehoben war und ein Festland bildete; ihre oft zu beobachtende petrographische Aehnlichkeit mit den Karpathensandsteinen zeigt an, dass sie das Material zu ihrer Bildung theilweise denselben entlehnten, während die geneigte Lage, die ihre Schichten allenthalben besitzen, auf vielfache Störungen auch noch nach ihrer Ablagerung hinweist.

Wie unsere Karte darstellt, treten die Eocengebilde unseres Gebietes in zwei abgeordneten Partien auf. Die erste westliche ist nur der östlichste Ausläufer einer ausgedehnten Masse, deren westliche grössere Abtheilung im westlichen Saroser Comitate, im Zipser Comitate, dann in der Arva und Liptau von unseren Nachbarn den Herren Bergrath Foetterle und Freiherrn v. Andrian untersucht wurde. Sie lehnt sich im Süden an die krystallinischen Schiefer und älteren Kalksteine des Braniszko und der Kralova hola, im Norden wird sie von dem Zuge von Jura- und Neocom-Kalken begränzt, dem dann wieder im Norden der ältere Karpathen-Sandstein folgt.

In unserem Gebiete lieferte sie nur an einer Stelle nördlich bei Homonna Nummuliten, weiter westlich dagegen gehören ihr die petrefactenreichen Vorkommen im Schwinkathale bei Radacs, deren Entdeckung und genaue Untersuchung ein Verdienst des Herrn Professors Hazslin szky in Eperies ist, an.

Die zweite Partie herrscht gemeinschaftlich mit jüngeren Tertiär- und Diluvialgebilden in dem Becken der Marmarosch. Im westlichen Theil, wo sie im Norden an den Karpathensandstein gränzt, ist sie petrefactenleer, weiter im Osten bildet sie im Borsathale eine tiefe Bucht in die krystallinischen Gesteine, und einzelne Massen liegen in isolirten Partien dem Letzteren auch in bedeutenden Höhen auf. In diesen Gegenden finden sich sehr viele bezeichnende Versteinerungen, und ändert auch theilweise der petrographische Charakter des Gesteines wesentlich, indem in Begleitung der Sandsteine auch Kalksteine in beträchtlicher Entwicklung auftreten.

Nach diesen übersichtlichen Andeutungen mögen zunächst wieder die Detailbeobachtungen, wie sie sich bei der Bereisung des Landes ergaben, folgen.

a) Eocengesteine im Saroser und Zempliner Comitate.

Am Rücken des Calvarienberges südwestlich bei Eperies steht feinblättriger schieferiger Sandstein, der nach Süden zu fallen scheint, an. An dem Südgehänge des Berges ist ein Steinbruch eröffnet. Man bricht hier mürben Sandstein, der mit Schieferlagern wechselnd flach nach Ost-Nordost fällt; er ist voll Glimmerblättchen und enthält viele Kohlenspuren. Der Mergelschiefer bildet nur schmale Zwischenlagen, in denen ich vergeblich nach Fucoiden suchte. Eine zwei bis drei Zoll mächtige Sphärosideritlage war in dem Bruche aufgeschlossen. Nahe an dem Bruche fand Herr Hazslinszky, wie er mir mittheilte, in dem Sandsteine eine nicht näher bestimmbare Bivalve.

Weiter südlich gegen das Bad Villetz (oder Kapel, wie es auf der Comitatskarte bezeichnet ist) zu befindet sich ein zweiter Steinbruch in einem ganz gleichen Sandstein, der in bis zu $1\frac{1}{2}$ Klafter mächtigen Bänken etwas steiler (unter $20-25^\circ$) ebenfalls nach Ost $20-30^\circ$ in Nord fällt.

Von dem Bade Villetz gingen wir über den Rücken nach Borkut und weiter nach Radacs. An den Gehängen zeigt sich sehr viel feinerer und gröberer Schotter; in einzelner Schluchten zeigt sich, dass derselbe durch Zersetzung von Conglomeratschichten entsteht, die ebenfalls nach Osten fallen, also wohl unter den Sandsteinen der eben erwähnten Steinbrüche liegen. Noch tiefer würden dann die blauen und gelben versteinierungsführenden Mergel von Dzurkovetz bei Radacs zu liegen kommen, an welchen ich aber keine sichere Fallrichtung abnehmen konnte. Eine genauere Schilderung dieser Localität, so wie der Gegend von Peklin enthält die Abhandlung von Hazslinszky ¹⁾, eine Notiz über die fossilen Pflanzen, die als eocen bezeichnet werden, gibt Herr Dr. v. Ettingshausen ²⁾.

An der Strasse von Eperies nordwestlich über Saros und Zeben nach Hethars (Siebenlinden) sieht man wenig entblösst. Nur bei einem Wirthshause etwa eine Stunde von Eperies ist ein Steinbruch eröffnet, in dem die vorwaltend mergeligen Schichten steil nach SW. fallen.

In Gergellaka nördlich von Saros steht die Kirche auf einem Sandsteinhügel, dessen Schichten nach Süd fallen; weiter gegen Nord dagegen am halben Wege nach Szt. György zeigte sich in einem tiefen Einriss feinkörniger sehr glimmerreicher Sandstein mit vielen Schieferzwischenlagen, der steil nach N. fällt.

Oestlich von Zeben bemerkte ich ein Einfallen steil nach SW.

In der Umgegend von Bad Lublau und Feketekút fallen die Schichten durchgehend südlich; auf dem Bergrücken, der die beiden Orte trennt, zeigen sich

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, III, 2, Seite 87.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, III, 1, Seite 169.

viele Gerölle, theils Kalksteine, theils Urgebirgsfragmente; auch sie stammen aus einer Schichte groben Conglomerates, welche man im Thale von Feketekút nach Plavnitzta gehend anstehend findet; auch dieses Conglomerat fällt nach Süd.

Am Wege von Eperies über Kapi nach Hanusfalva bleibt man meist im Gebiete der jüngeren Tertiärschichten, nur zwischen Lipnik und Hanusfalva übersetzt die Strasse einen Rücken von Eocensandstein. Hinter dem Wirthshause von Lipnik sieht man denselben in dünnen Bänken mit viel Schieferzwischenlagen anstehend steil nach NW. fallen. Er gleicht petrographisch ganz jenem vom Calvarienberge bei Eperies. Auch südlich aufwärts bis zu der Partie von Dachsteinkalk südlich von Keczer-Pálvágás, welche weiter oben beschrieben wurde, sieht man fort und fort den mürben Sandstein.

Im Zempliner Comitete erkennt man im Ondavathale bei Dobra ziemlich sicher die Gränze der älteren gegen die Eocen-Sandsteine; die Letzteren sind licht gelbgrau gefärbt, feinkörnig und ungemain reich an Kalk, so dass sie in Säuren durch längere Zeit lebhaft brausen.

Bei Matyasocz sammelte ich Stücke, die eben so gefärbt, aber viel grobkörniger sind und in wirkliche Conglomerate übergehen. Die abgerundeten Fragmente bestehen zum grössten Theil aus dichten Kalksteinen.

Nördöstlich von Homonna bei Kochanocz zeigen sich in Felsen anstehende, licht gefärbte, ziemlich grobkörnige, massige Sandsteine und grobe Conglomerate aus Urgebirgsfragmenten. Nach längerem Suchen zeigten sich in den Sandsteinen einzelne Nummuliten. Der Sandstein enthält Geschiebe von Mergelschiefer, die wohl aus dem Kreide-Karpathensandstein stammen, dann viele Kohlenrümmern und Pflanzenfragmente, welche aber keine nähere Bestimmung zulassen. Die ganzen Massen scheinen SW. zu fallen, doch ist keine deutliche Schichtung wahrzunehmen.

In anderer petrographischer Beschaffenheit zeigen sich wahrscheinlich der Eocenformation angehörige Gesteine auf der linken Seite des Czirokathales südöstlich von Homonna. Bei Jeszenö beginnend und bis in die Gegend von Valaskocz fortsetzend, tritt hier ein Zug von Kalkconglomerat auf, zwischen den Aptychenkalken, deren schon früher Erwähnung geschah, und den Mioenschichten, die die tieferen Theile des Thales ausfüllen. Dasselbe bildet mitunter schroffe Felsen. Es besteht aus abgerundetem Kalkstein und Quarzfragmenten, welche durch ein kalkiges Cement verkittet sind, so dass die Stückchen in Säuren zerfallen.

Einige Aehnlichkeit des Gesteines mit jenem von Matyasocz im Ondavathale führte mich zuerst auf die Vermuthung, unser Conglomerat möge Eocen sein, und bestätigt wurde dieselbe durch die Mittheilung des Herrn Bergrathes Foetterle, der ganz gleiche sicher eocene Gesteine an mehreren Stellen in den westlichen Karpathen antraf.

Das Auftreten dieses eocenen Kalkconglomerates gerade am Nordrande der Kalksteinmassen, die in diesem Theile des Zempliner Comitates entwickelt sind, scheint mir darauf hinzudeuten, dass diese Kalksteinmassen zur Zeit der Ablagerung der Eocenschichten schon als Festland emporragten; zwischen ihnen und den ebenfalls schon gehobenen älteren Karpathensandsteinen im Norden bildete das Eocenmeer eine tiefe Bucht gegen Szinna zu.

b) Eocengesteine im Marmaroscher Comitete.

Am Wege von Dolha nach Huszth geht die Gränze der älteren Karpathensandsteine gegen die Eocensandsteine zwischen Lipcse Polyana und Lipcse durch. — Auf der linken Seite des Nagyágflusses sind die Hügel südlich bei Herince wohl eocen; es treten hier grobe Conglomerate auf.

Im Taraczkothale bei Alsó-Nereznicze sind im Eocensandsteine grosse Brüche zur Gewinnung von Schleifsteinen eröffnet. Der ganze Rücken nördlich vom Ort besteht aus feinkörnigem mürbem, hell gefärbtem, oft glimmerreichem Sandstein, der in mächtigen Schichten ansteht und sanft nach SW. fällt. Nur wenig Schieferlagen sind zwischen den Bänken zu sehen. Er gleicht in einzelnen Varietäten ganz und gar dem Nummuliten führenden Sandstein von Kochanocz bei Homonna, doch gelang es mir nicht Nummuliten darin aufzufinden. Häufig dagegen sind hier wie dort verkohlte Pflanzentheile. Nur einzelne festere Schichten eignen sich zu Schleifsteinen.

In ganz ähnlicher Beschaffenheit zeigt sich nun der Eocensandstein an den Nord- und Südgehängen des Theisstales in der Umgegend von Szigeth; selbst in der Thalebene ist er in einigen Brüchen östlich bei der Salzkammer, nordöstlich von Szigeth aufgedeckt, woselbst er nach Osten fällt.

Im Izathale herrschen auf weite Strecken Eocensandsteine, werden aber, wie unsere Karte darstellt, häufig von jüngeren Gebilden überlagert. Man sieht sie bei Farkas-rev Süd fallen; südöstlich von Nanfalva fallen sie unter 70° nach SW. Bei dem Kloster nordwestlich von Szurdok fallen die mürben gelb gefärbten Sandsteine steil NO.

Oestlich von Dragomer, gegen Szelistye zu, fanden wir zum ersten Male mürbe poröse Sandsteine mit Nummuliten unter den Geröllen des Thales; östlich von Szaesal sieht man südlich von der Strasse ausgedehnte Kalksteinwände, wohl durchgehends Nummulitenkalk.

Der Pass von Szaesal im Izathal nach Mojszin im Borsathal führt durchgehends über Eocensandsteine, in welchen wir hin und wieder undeutliche Spuren von Petrefacten vorfanden. Auch von Mojszin aufwärts bis Borsa ist das Thal im gleichen Gesteine eingeschnitten.

Von Borsa aufwärts nach Borsabánya wechseln die Sandsteine und Schiefer mehrfach mit Eruptivgesteinen ab, man sieht bald Sandsteine, bald Schiefer, dunkelgrau, auch roth gefärbt. Nördlich bei Borsabánya unmittelbar am Eingang des Szeccothales finden sich im grauen Mergel undeutliche Versteinerungen; südlich vom Ort dagegen, an der linken Bachseite, beobachteten wir in aufsteigender Ordnung auf dem krystallinischen Schiefergebirge folgende Schichten:

1. Krystallinisch-körniger Kalk, beinahe einem Urkalk ähnlich sehend, aber doch wohl schon zu der Eocenformation gehörig.
2. Nummulitenkalk mit zahlreichen Petrefacten, namentlich vielen Nummuliten.
3. Dunkler Schiefer, wie er weiter abwärts im Thale sich mehrfach wiederholt.
4. Grobkörniger glimmerreicher Sandstein.
5. Dunkle Schiefer wie 3, theilweise sehr ebenflächig brechend.
6. Graue Mergel, den bekannten Fleckenmergeln der Alpen nicht unähnlich, mit Spuren von Fucoiden.

Die Schichten fallen unter etwa 45° nach SW., also regelmässig von den krystallinischen Schiefen ab.

Mit der gleichen Fallrichtung nach West und Südwest zeigen sich die Sandsteine beim Uebergange von Borsabánya südwestlich am Meguraberge vorüber in das Borsathal und diesem entlang aufwärts nach Strimtura; am Wege zu dem Manzgraben tritt man aber bald hinter der letztgenannten Stelle aus dem Gebiete des Sandsteines in jenes des Glimmerschiefers.

Erst eine Strecke abwärts an der goldenen Bisztra jenseits des über eine hohe Alpe führenden Passes finden sich wieder Sandsteine ein, die meist sehr grobkörnig sind und in wirkliche Conglomerate übergehen. Oft stecken in

einer feineren Sandsteinmasse vereinzelt bis mehr als kopfgrosse Glimmerschiefer-Brocken.

Diese Sandsteine halten an bis zum letzten grossen Bogen, den die goldene Bisztritz nach Süden macht, bevor sie in die Bukowina hinübertritt. Hier ist sie wieder in Glimmerschiefer eingeschnitten, der bis zur Mündung des Zibobaches an der dreifachen Gränze der Bukowina, der Marmarosch und Siebenbürgens anhält.

v. Alth in seiner anmuthigen Schilderung eines Theiles der Marmaroscher Karpathen ¹⁾ hat bereits des merkwürdigen Nummuliten-Kalkfelsen Piatra-Zibo, der die Gränze bezeichnet, gedacht, so wie der Sandsteine und Conglomerate, welche seine Unterlage bilden. Ich fand auch in den letzteren Nummuliten, welche ihr eocenes Alter ausser Zweifel stellen.

Den Rückweg aus dem Thal der goldenen Bisztra wählten wir nördlich über einen Pass zwischen den auf den Comitatskarten als Szessul und Csarkano bezeichneten Spitzen, der in den Hintergrund des Cislathales hinabführt. Bis zu bedeutender Höhe hielt der Eocen-Sandstein an, dann folgte wieder Glimmerschiefer, dem aber ganz auf der Höhe wieder Partien von Nummulitenkalk aufgelagert sind.

„Sehr verbreitet scheinen die Eocen-Sandsteine südlich vom Izathal, insbesondere an dem hohen Gränzzug gegen Siebenbürgen aufzutreten. Sie kommen in Gestalt der gelben und grauen, meist glimmerigen mürben Sandsteine mit zahlreichen Kohlenspuren an den Wänden aller von uns besuchten Thäler dieses Gebirges zum Vorschein und lassen dem Miocenen nur die Höhe der trennenden Rücken. So bilden sie bei Sugatag das Liegende der Tuffe, welche den Salzstock enthalten, und werden von den Thalwänden der Mára und des Budfaluer Baches entblösst; erst in den höheren Theilen dieser Thäler verschwinden sie, um erst auf dem hohen Gränzrücken wieder vorzutreten. Sie werden hier vielfach von Trachyten durchsetzt, welche die höchsten Kuppen des Gebirges (Gutin, Megure, Csybles u. s. w.) bilden. So ziehen sie sich über die Pässe hinweg auf Siebenbürgisches Gebiet. Auch hier verfolgten wir sie weiter und fanden darin eine grosse Anzahl von Nummuliten und anderen, meist undeutlichen Versteinerungen. Der Charakter der Sandsteine bleibt wie jenseits, doch treten hier noch viel schieferige Mergelschichten hinzu. Bei Oláh-Laposbánya, wo sie besonders versteinungsreich sind, bei Sztrimbuly und auf den Höhen zwischen diesem Orte und Kapnik sind sie sehr verbreitet und scheinen gegen Süden immer selbstständiger die Oberfläche zu bilden. Sie werden bei Oláh-Laposbánya von grünsteinartigem Trachyt in mehreren Gängen durchsetzt und zeigen interessante, weitgreifende Contacterscheinungen. Auch die Erzgänge setzen zum Theil noch in den eocenen Schichten fort.

Auf dem Wege von Kapnik-Bánya nach Nagybánya sahen wir zuerst bei Alsó-Kapnik von dem östlichen Gebirge eine Partie eocener Sandsteine zwischen den Trachyten in das Thal herabziehen. Jenseits Sürgyefalu liess die Configuration der Berge auf grössere Verbreitung schliessen. In der Nähe des Weges zeigt sich zur Rechten eine imposante Wand, an der die horizontalen Schichten des Nummulitensandsteines senkrecht abgebrochen und in bizarren Formen ausgewittert sind; sie steht mit dem Trachyt in Verbindung, welcher bei der Eruption die Hebung dieser Schichtmasse bewirkt zu haben scheint. Ausserdem fanden wir nur noch unmittelbar bei Felsőbánya ein kleineres Ausbeissen eocener Sandsteine am unteren Theil der Thalwände.

¹⁾ Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, II, Seite 1.

Weit-vollkommener entwickelt ist die Nummulitenformation südlich von Nagybánya auf siebenbürgischem Gebiet. Man führt sehr versteinungsreiche Kalke von dort als Zuschlag zum Ausbringen der Erze nach Fernezely; bei Kovács, wo sie sich unmittelbar an Gneiss anlehen, sollen sie besonders reich an Versteinungen sein.“ (Freiherr v. Richthofen.)

Zweiter Theil. Von Ferdinand Freiherrn v. Richthofen.

VIII. Eruptiv-Gebilde der Tertiärzeit.

Das Gebirge der bisher betrachteten Formationen wird südlich in seiner gesammten Ausdehnung von einem mächtigen Wall von Eruptivgesteinen begleitet und durch ihn von der Ebene der Theiss geschieden. Die dunkel bewaldeten steilen Gehänge contrastiren auffallend gegen die sanften Formen des Sandsteingebirges, wie gegen die im Süden sich anschliessende endlose Ebene. Mit gleichem Streichen wie der Hauptrücken des karpathischen Waldgebirges (Stunde 20) zieht es von Sztára zwischen Homonna und Nagy-Mihály gegen dreissig Meilen in südöstlicher Richtung bis nach Kapnik und Oláh-Láposbánya im nördlichen Siebenbürgen. Nach kurzer Unterbrechung setzt es im Gebiet der Maros noch weitere dreissig Meilen weit fort. Im Norden gränzt das Gebirge unmittelbar an die Eocen- und Neocomien-Sandsteine, welche von seinem dunklen Eruptivgestein durchbrochen und in ihren Lagerungsverhältnissen vielfach gestört sind. Im Süden sind jüngere Miocengebilde angelagert und grösstentheils in ihrer Schichtung ungestört. Die Eruptionen fallen daher wesentlich zwischen die Eocen- und das Ende der Miocenperiode. Das vorherrschende Gestein ist ein Hornblende - Oligoklas - Trachyt. Die hervorragendsten und bekanntesten Höhen sind im Nordwest der Vihorlat, am südöstlichen Ende bei Kapnik der Gutin. Wir bezeichnen daher diesen Trachytzug als das Vihorlat-Gutin-Gebirge.

Dasselbe Gestein bildet noch einen zweiten Gebirgszug, welcher fast genau von Nord nach Süd gerichtet ist und mit dem Nordwestende des vorigen einen spitzen Winkel bildet, ohne mit demselben zusammenzutreffen. Es beginnt mit einigen vereinzelt Kuppen bei Eperies, setzt als geschlossener Zug mit sehr wechselnder Breite nach Süden fort und löst sich zuletzt wieder in einzelne Kuppen auf, deren letzte der Nagy hegy bei Tokaj ist. Man kann daher diesen Zug als das Eperies-Tokajer Trachytgebirge bezeichnen. Im Norden zwischen Hanusfalva und Eperies erhebt es sich aus Nummulitensandstein. Es ist in seiner ganzen Ausdehnung von miocenem Hügelland begleitet, mit dem es ein Ganzes bildet. Oestlich gränzt es an die Ebene, westlich an die Anschwemmungen des Hernad- und Tarcza-Thales, aus denen sich jenseits das krystallinische Gebirge erhebt.

Die Eruptivgesteine beider Gebirge lassen sich in zwei grosse Gruppen theilen, die man als Trachytgruppe und Trachytporphyrgruppe bezeichnen kann, wobei der erstere Name die ihm von Gustav Rose ¹⁾, der zweite die von Beudant ²⁾ beigegebene Bedeutung hat. Vom petrographischen Gesichtspunct umfasst der Trachyt die Gesteine vom mittleren, der Trachytporphyr diejenigen

¹⁾ Humboldt's Kosmos, Bd. IV.

²⁾ Voyage en Hongrie.

vom höchsten Kieselsäuregehalt, jener ist durch die stete Anwesenheit von Hornblende und die eben so constante Abwesenheit von Quarz einerseits und Augit andererseits als wesentlichem Gemengtheil ausgezeichnet, dieser durch eine felsitische Grundmasse, durch die häufige und wesentliche Anwesenheit von Quarzkrystallen, durch die häufige hyaline Ausbildung und durch die gänzliche Abwesenheit von Hornblende ¹⁾. Geognostisch bildet der Trachyt den vorherrschenden Bestandtheil beider Gebirgszüge, ihre centralen Rücken, ihre höchsten Erhebungen und ihre grössten zusammenhängenden Gebirgslieder; der Trachytporphyr begleitet jenen an den Flanken, schiebt sich in die grösseren Lücken ein und concentrirt sich in gewissen Gegenden, er bildet flachhügelige Landschaften und erhebt sich selten zu selbstständigen grösseren Kuppen. Was endlich die geologischen Beziehungen betrifft, so ist der Trachyt älter als der Trachytporphyr und trägt ausschliesslich den Charakter grosser Masseneruptionen; er gehört mit seinen ältesten Ausbrüchen einer Festlandperiode an und scheint in den Richtungen seiner Züge ausschliesslich von dem Bau und den Störungen der älteren Gebirge abhängig zu sein. Der Trachytporphyr durchbricht den Trachyt und durchzieht ihn in Gängen, ist also jünger; seine Gesteine tragen den Charakter rein vulcanischer Thätigkeit, sie sind lavaartig aus den Schlünden und aus den Wänden von Erhebungskratern, zum Theil auch in Strömen aus Spalten an den tieferen Theilen der Trachytgehänge hervorgebrochen, gehören grösstentheils einer Periode der Meeresbedeckung und erst mit ihren letzten Ausbrüchen einer jüngeren Festlandperiode an und scheinen in ihrer Verbreitung wesentlich von den Trachyten abhängig zu sein.

Beide in so vielfacher Beziehung scharf geschiedene, der Zeit nach aber eng verbundene und in einander eingreifende Gruppen von Eruptivgesteinen werden von gleichzeitigen Sedimenten begleitet, welche sich zur Zeit der Meeresbedeckung zu ihrer Seite aus ihrem Material bildeten und die wir als Trachyttuffe und Trachytporphyruffe oder als plutonische und vulcanische Sedimente bezeichnen. Es ist natürlich, dass diese nicht in gleicher Weise streng geschieden sind, wie die Eruptivgesteine, und dass sie, wenn auch die Trachyttuffe im Allgemeinen älter sind, in einander übergehen und stellenweise zu Einem untrennbaren Schichtencomplex vereinigt sind. Alle diese Tuffe gehören der Miocenperiode an und da sie das Hauptmaterial der Schichtgebilde der letzteren ausmachen, so trennen wir sie von den Eruptivgebilden und verbinden ihre Darstellung mit der der Miocenformation.

Es würde die Gränzen dieser übersichtlichen Darstellung weit überschreiten, wenn wir auch nur in den allgemeinsten Zügen auf die weitere Gliederung der Eruptivgebilde, auf die Mannigfaltigkeit der Trachytbänderungen und die Verbreitung jeder einzelnen derselben, so wie auf das beinahe chaotische Gewirr der Trachytporphyrgesteine eingehen wollten. Ueber die letztere habe ich bereits eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse unserer Reise zum Druck vorbereitet. Da jedoch in neuester Zeit Herr Karl Ritter v Hauer mit ausserordentlicher Zuverlässigkeit die Ausführung einer grossen Anzahl chemischer Analysen von jenen Gesteinen übernommen hat, so haben wir eine gemeinschaftliche Bearbeitung des uns vorliegenden Materiales nach der Vollendung der Analysen beschlossen. Ueberdiess versprechen die diessjährigen Aufnahmen in Siebenbürgen sehr viel neues Material hinzuzufügen und manche Schwierigkeit, die sich gegenwärtig noch bietet, ganz zu heben. Es scheint daher geeigneter

¹⁾ Sie tritt nur in einigen basischeren Gliedern als unwesentlicher Gemengtheil und höchst sporadisch auf.

die Darstellung bis nach der Vollendung unserer Untersuchungen in Siebenbürgen zu verschieben.

IX. Miocengebilde.

Man hat seit einer Reihe von Jahren nach und nach an einzelnen Orten im östlichen Ober-Ungarn das Vorkommen entschiedener Miocenformation nachgewiesen. Es liess sich einerseits aus der grossen Verbreitung derselben in den westlich angränzenden Gebieten und in Siebenbürgen, andererseits aus der Aehnlichkeit der zahlreichen Salzlagerstätten mit denen von Wieliczka auf eine bedeutendere Ausdehnung der genannten Gebilde schliessen und es ergab sich in der That, dass sie als zusammenhängende Ablagerungen die beiden Züge des Trachytgebirges begleiten, das Eperies-Tokajer Gebirge gleichmässig zu beiden Seiten, das Vihorlat-Gutin-Gebirge vorherrschend auf der Südseite. Nur hier und da, wo das nördlich sich anschliessende Karpathensandstein-Gebirge sich zu grösseren Weitungen senkt, greifen die Miocengebilde hinüber und breiten sich in den letzteren aus, so besonders in dem Becken der Marmarosch. Die das Trachytgebirge südlich begleitende Zone von Miocenland ist grösstentheils flachhügelig, fruchtbar und reich an Thälern. Wie die Karte zeigt, hat die Zone überall eine geringe Breite. Die Ebene greift, der Wasserfläche eines Meeres gleich, in das Hügelland ein und bildet zahlreiche Fjords. Stets ist die Gränze des Hügellandes, sei es auch noch so flach, gegen die Ebene scharf und bestimmt ausgesprochen. Da die Ablagerungen der letzteren sich mit grosser Wahrscheinlichkeit als ausschliesslich nachtertiär erweisen, so kommt hier nur das Hügelland in Betracht. Die Schichten desselben stehen, wie erwähnt, ihrem Materiale nach im engsten Zusammenhang mit den Eruptivgesteinen; der Zeit nach fällt ihre Bildung zwischen die ersten Eruptionen des Trachytes und die letzten des Trachytporphyrs, indem diese wie jene auf dem Festlande stattfanden und dazwischen die lange Reihe untermeerischer Eruptionen mit den durch miocene Versteinerungen charakterisirten Ablagerungen fällt.

Aus der Zwischenperiode seit der Eocenzzeit sind keine Ablagerungen bekannt; wahrscheinlich fehlen die jüngeren Eocen- und die Oligocen-Gebilde ganz oder bleiben in bedeutender Tiefe unter dem jetzigen Niveau der Ebene. Die Hauptereignisse in der Zwischenzeit waren für unser Gebiet die Hebungen und Senkungen, von welchen die Nummulitenformation betroffen und in ihre gegenwärtige Lagerung gebracht wurde. Die Miocenschichten sind ihr ganz normal auf- und angelagert.

Niederschläge des offenen Meeres fehlen unter den Miocenschichten; es sind nur Strandbildungen und Ablagerungen in geschlossenen Becken vorhanden. Wir trennen sie nicht bei der Betrachtung, da der Unterschied nicht scharf ist und manche Gegend zuerst dem Ufergebiete des offenen Meeres angehörte und erst später als besonderes Becken abgeschlossen wurde. Wie bei den bisherigen Abtheilungen folgen wir wiederum dem allgemeinen Gang unserer Bereisung.

A. Miocengebilde am Eperies-Tokajer Trachyt-Gebirge.

An diesem Gebirgszug sind Miocenschichten bis in einer Höhe von 1200 bis 1300 Fuss über dem Meere zu beobachten, und da sich seit jener Zeit nur die Wirkungen säculärer, nirgends aber solche von localen Hebungen erkennen lassen, so darf man annehmen, dass die Höhenlinie von 1200 Fuss ungefähr das Niveau des Meeres zur Zeit der tiefsten Senkung des Landes bezeichnet. Das Gebirge ragte damals als ein langes schmales Vorgebirge von Nord nach

Süd in das Meer und löste sich nach dieser Richtung in einzelnen Inseln auf, deren letzte der Tokajer Nagy hegy war. In langen Fjords griff an beiden Küsten das Meer in das Gebirge ein, und liess bei seinem allmäligen Rückzug einzelne Wasserbecken in den Thalweitungen zurück. Die Schären wurden von dem nach Stunde 20—21 in Gangmassen das Gebirge durchsetzenden Trachyten gebildet, und noch jetzt herrscht diese Richtung in den Thälern wie in den trennenden Gebirgsvorsprüngen.

Im Westen des Trachytgebirges zeigt die obige Höhenparallele einen verzweigten, tiefen, bis oberhalb Eperies reichenden Meerbusen an, dessen westliches Ufer von krystallinischen Schiefen und Grauwacken gebildet ist. Wir nennen ihn der Kürze wegen den „Meerbusen von Kaschau“. Oestlich dehnte sich das offene ungarische Meer aus. Da, wie erwähnt, die Lagerungsverhältnisse auf eine nur sehr unbedeutende Oberflächenveränderung des Festlandes seit Beginn der Mioenperiode hindeuten, so musste sich das Süsswasser mehrerer Ströme, welche kaum einen anderen Lauf haben konnten, als sie heute haben, mit dem Salzwasser des westlichen schmalen Meerbusens mischen und ihm eine grosse Masse von Zerstörungsproducten älterer Gesteine zuführen. Im Osten war das Meer ausgedehnt, der Süsswasserzufluss gering und die Ufer des Trachyt-Vorgebirges, mit Ausnahme des nördlichsten Theiles, zu weit von jeder Flussmündung entfernt, als dass die Ablagerungen hätten davon beeinflusst werden können. Hier konnten sie ihr Material nur von den gleichzeitigen Eruptionen der Trachyte und Trachytporphyre und aus der Zersetzung dieser Gesteine erhalten.

Während diese verschiedenen Bedingungen an beiden Küsten einige Unterschiede der Ablagerungen im Westen und Osten bis herab nach Ujhely und Boldogkő zur Folge haben mussten, konnten weiter südlich in dem Insellande des Vorgebirges, welches ganz im offenen Meere lag und der Herd gleichmässiger und intensiver vulcanischer Thätigkeit war, alle Niederschläge im Allgemeinen nivellirt werden, wiewohl im Einzelnen eine unendlich grössere Mannigfaltigkeit als im Norden entstehen musste.

1. Miocenbecken von Eperies.

Das Thal von Eperies zwängt sich bei Somos durch zwei Dämme, welche sich einander nähern und ein Becken abschliessen, das durch die Lagerungsverhältnisse seiner Miocengebilde individualisirt ist. Es sind darin Strandablagerungen von denen eines Binnenmeeres zu unterscheiden; jene sind die ältere Bildung und bestehen grösstentheils aus trachytischen Tuffen, diese aus thonigen Producten chemischer und aus sandigen Producten mechanischer Zerstörung der Ufergesteine.

Die älteren Sedimente trifft man an den Rändern des Beckens, vorzüglich in den höheren Theilen, von wo sie sich nach der Mitte hin unter die späteren Niederschläge senken. So stehen sie im Klausenthal als Trachyt-Conglomerate an den Gehängen mit steiler Neigung an und sind hier den letzten Eruptionen des Trachytes untergeordnet. Hieher dürften auch die Ablagerungen bei Finta gehören, wo, wie Herr v. Hauer beobachtete, in einem Graben unmittelbar nördlich vom Orte Kohlenausbisse in einem thonigen Gestein, das Zwischenlagen von festem verhärtetem Mergel führt, erscheinen. Der Mergel enthält Spuren von Blattabdrücken und Conchylien. Die kohlenführende Schichte scheint, so weit sich an dem nicht viel entblössten Gehänge erkennen lässt, nach NW. zu streichen und unter 40—50° nach SW. zu fallen. Im Liegenden gewahrt man auch sandige und conglomeratartige Bänke. Auf den Feldern in der Umgegend von Finta liegen zahlreiche Exemplare der *Ostrea longirostris* umher.

Tuffe des Trachytporphyrns scheinen wie dieses Gestein selbst, dem Becken von Eperies fremd zu sein; an ihre Stelle treten hier die wahrscheinlich gleichaltrigen Binnenmeer-Ablagerungen. Wahrscheinlich wurde die Abschliessung des Beckens bei der langsamen Hebung des Landes bewirkt, indem der aus älteren Gebilden bestehende Riegel von Somos über das Wasser hervorragte.

Dem abgetrennten Meeresbecken gehören die Salzstöcke an, welche in Soóvár ausgebeutet werden. Hier hat man von oben her die wichtigsten Aufschlüsse über die Lagerung erlangt.

Soóvár (Salzburg) liegt auf einem flach geneigten Abhang, der sich vom Fuss der östlichen Gebirge gegen die mit Schiefer bedeckte Thalsohle der Tarcza hinabzieht, und aus Lehm mit zahlreichen eingeschlossenen, an den Kanten abgerundeten Trachytblöcken aus dem östlichen Gebirge besteht. Die Thalsohle liegt in Alluvionen. Man gewinnt nur Sudsalz, jährlich 130,000 Cent. mit 600,000 fl. Reinertrag. Der Schacht ist 74 Klft. tief, die Soole, welche 26 pCt. Salz enthält, steht darin 34 Klafter hoch und wird in Ochenschläuchen gehoben, darauf in grossen Pfannen versotten. Die Salzquellen von Soóvár wurden seit sehr früher Zeit benützt; das alte Schloss des Ortes wird schon aus Arpad's Zeit als Castrum Salis erwähnt. Im Jahre 1223 geschieht in einer Schenkungsurkunde die erste Erwähnung des Salzbrunnens, 1572 wurde der Salzstock durch einen Schurf aufgedeckt und ein Grubenbau eingeleitet. Am Ende des vorigen Jahrhunderts konnte man die zahlreich eindringenden Gewässer nicht mehr gewältigen, und im Jahre 1817 musste man den Abbau einstellen. Es gibt leider aus der Zeit des Grubenbetriebes keine Angaben, welche über Lagerung, Mächtigkeit und sonstige Verhältnisse des Steinsalzes Auskunft zu geben vermöchten. Doch theilte uns der Bergverwalter von Soóvár, Herr K. Campione, der uns auf die zuvorkommendste Weise jeden erwünschten Aufschluss gab und dem ich die meisten hier niedergelegten Bemerkungen verdanke, einen Bericht über die Schichtfolge in einem Schacht mit, den die Arbeiter im Jahre 1778 in Sós-Ujfalú (Neu-Salzdorf) abteuften.

Es wird angegeben :

„Thonerdreich		2 Klafter.
Schotterkluft	4	„
Tagewasser führender Sand	2	„
Blauer Wasserletten	2	„
Bergkluft mit durchstreichendem Spath bis zur	18.	„
Fraueneis, zugweis von S. nach N. streichend bis zur	25.	„
Verschiedene Spiegel und Salzspuren	von 25. bis 49.	„
Salzvorboten	„ 49. „ 58.	„
Mit Klüften umgebenes Salz	„ 58. „ 61.	„
Tegel und Steinsalz	„ 61. „ 62.	„
Von da bis zur 70. Klafter fand man kein Steinsalz und stellte die Arbeit ein“.		
Bei einem in neuerer Zeit ausgeführten Schurf fand man:		

	Klafter	Fuss	Zoll
Mergelige Dammerde	0	1	4
Gelber, mit wenig Sand und Glimmer gemengter Lehm	2	5	6
Grauer mit Sand und Glimmer gemengter trockener Thon	2	0	2
Gelber Lehmstreif (Verfläichen $18\frac{1}{4}$ Grad nach St. $4\frac{1}{8}$)	0	0	1
Grober Sand, Quellenboden der meisten Brunnen	0	2	10
Blaulich-grauer Thon, oben mit Sand gemengt, unten fettig	4	1	0
Uebertrag	8	9	23

	Klafter	Fuss	Zoll
Uebertrag	8	9	23
Lettenstreif ($14\frac{1}{8}$ Grad nach St. $4\frac{1}{8}$)	0	0	2
Blaulich-grauer, klüftiger, zum Theil bröcklicher Thon	1	5	0
Graulicher, gut geschichteter Thon	2	5	0
Feuchter, weicher, compacter, graulicher Thon	1	0	5
Harter blaulich-grauer Thon, unten mit Fasergyps	0	4	6
Dunkelgrauer Thon	2	3	1
Trockener sehr harter Thon, grau	0	3	3
Ebenso (musste mit Schlägel und Eisen gebrochen werden)	1	4	2
Zwei Lettenstreifen, der obere mit Kohlenspurcn, der untere mit kleinen Muscheln	0	0	3
Bläulich-grauer Thon, hart	1	0	3
Röthlicher weicher Lettenstreif	0	0	2
Sehr harter blaulich-grauer Thon	3	1	0
Letten-schicht mit Fasergyps	0	0	3
Magerer blaulich-grauer Thon	5	0	6
Bräunliche Letten-schicht	0	0	4
Geschichteter harter grauer Thon	3	1	8
	33	4	11

In dieser Weise durchteufte man noch lange Folgen von Lehm, Thon und Sand in dünnen wechselnden Schichten. Dann erreichte man ein grobes Conglomerat mit Trachytbruchstücken, welches hier immer über dem Steinsalz liegen soll. Da man aber bei 61. Klafter noch kein Salz erreichte, so wurde die Arbeit eingestellt.

Diese Schichtfolge in dem Becken von Eperies weicht von den gewöhnlichen Verhältnissen der Miocenformation im nordöstlichen Ungarn so weit ab, dass man hier leicht die Besonderheit der Umstände erkennt. Anstatt der sonst fast ausschliesslich herrschenden Tuffe, treten hier nur solche Schichtgebilde auf, wie sie in isolirten Salzwasserbecken, in denen die Verdunstung den Zufluss übersteigt, noch jetzt fortwährend entstehen, so besonders in den kleinen, vom kaspischen Meer abgetrennten Becken.

2. Rank.

Wenn man bei Somos das Becken von Eperies verlässt, so erweitert sich die Landschaft. Im Osten tritt das Trachytgebirge zurück und bildet in einem weitgeöffneten Bogen die Einfassung eines Hügellandes, welches von der Hernad, der Tarca und der vielverzweigten Olsva, die sich südlich von Kaschau vereinigen, durchströmt wird und trotz seiner Waldbedeckung reich an Aufschlüssen ist. Dieses gesammte Hügelland ist als miocen anzusehen. Aeltere Gebilde treten erst an der westlichen Gränze, die Ufer des Beckens bildend, auf, Nummuliten-Sandsteine sind von hier gar nicht bekannt, und eine jüngere Meeresbedeckung lässt sich bis zu dieser Höhe nirgends nachweisen. Ausserdem erweisen sich alle Gebilde, welche jene Hügel zusammensetzen, durch die Gleichförmigkeit ihrer Lagerung und durch gewisse stets wiederkehrende Eigenthümlichkeiten in ihrem Bau als Einer Periode angehörend; endlich findet man ein wenig weiter südlich, bei Göncz, in der unmittelbaren Fortsetzung Versteinerungen der späteren Miocenzeit in Schichten, welche die höchsten des Systems zu sein scheinen. Der miocene Meerbusen erweitert sich gegen Süden mehr und mehr. Doch liegt der grössere Theil westlich von der Tarca und Hernad

ausserhalb des Bereiches unserer Untersuchung. Oestlich von jenen Flüssen, in dem schmalen Hügelland zwischen ihnen und dem höheren Trachytgebirge, sind nur massenhafte Ablagerungen echter Strandgebilde. Bei Rank selbst, welches auf dem Hügellande unmittelbar am Fuss der höheren Trachytberge liegt, treten die ersten Spuren submariner vulcanischer Ausbrüche auf, deren Lavagesteine wir bereits erwähnten. In ihnen ist zum Theil die Quelle der Tuffbildungen zu suchen, welche südöstlich von Somos in grosser Ausdehnung beginnen und sich dem Rande des bogenförmig herumziehenden Trachytgebirges anschliessen. Es sind conglomeratische, sandige und feinerdige Sedimente aus mechanisch zertheilter Trachyt- und Trachtyporphyr-Masse bestehend und stets durch ihre Lockerheit und ihr geringes Gewicht ausgezeichnet. Lignit ist in ihnen nicht selten, aber nirgends abbauwürdig. Im Olsva-Thale kann man diese Gebilde noch allenthalben beobachten; allein gegen die Tarca verschwinden sie, es treten grobe Kiese auf, welche noch weithin an der Hernad herrschend bleiben. Ob die Tuffe darunter einfallen und die Kiese nur eine spätere Ablagerung sind, liess sich nicht entscheiden.

Auch andere Erscheinungen vulcanischer Thätigkeit, die zur Gesteinsbildung beitragen, begegnet man in dem Hügelland von Rank und dem gesammten Flusssystem der Olsva. Ihre Quellbäche kommen aus Thälern des Trachytgebirges, wo massenhafte Kieselsäure-Absätze auf das Hervorbrechen kieselsäurehaltiger Quellen hindeuten. Bunyita, Tuhrin, Erdöcske, Vörösvagas sind reich an solchen Erscheinungen, die Professor Hazslinszky in Eperies seit längerer Zeit verfolgt und zum Theil entdeckt hat.

Wenn man vom Pass am Dargo über Szinye Pető und Alsó-Kemencze nach Rank geht, so kann man sich wiederholt von dem mächtigen Eingreifen solcher Kieselsäure-Ablagerungen in den Schichtenverband der Miocengebilde überzeugen. Stets halten sie sich an den Rand der Trachytberge und sind nur den höchsten Schichten eigen.

3. Göncz und Telkibánya.

Die Umgegend von Göncz ist durch klare Lagerungsverhältnisse und zahlreiche Versteinerungen ausgezeichnet.

Die Hernad ist hier in ein weites Gelände söhlig gelagerter Schichten von Sand, Lehm und grobem Kies tief eingeschnitten und hat sich darin ein mit Alluvien erfülltes Bett in verschiedener Breite gegraben. Das aus diesen Schichten gebildete Land erhebt sich daher als eine breite flachhügelige Terrasse über die Anschwemmungen der Hernad und trägt die meisten Dörfer am linken Ufer, darunter auch das Bad Göncz. Bei diesem Ort erhebt sich aus der fruchtbaren Vorstufe eine höhere Terrasse, welche sich unmittelbar an das steilere Trachytgebirge anlehnt. Sie ist schmal, aber eben, und besteht aus einem Reibungsconglomerat von rothem lavaartigen Trachyt als Bindemittel mit schwarzen eckigen Bruchstücken. Dieses Gestein ist sehr häufig in dem Gebirge und über seine Entstehungsart kein Zweifel. Bei Göncz trägt es an seiner ebenen Oberfläche dieselben Sedimente, welche die tiefere Stufe selbstständig bilden, hauptsächlich Lehm und Kies.

Wir müssen es dahingestellt sein lassen, ob diese bedeutenden Kiesablagerungen, welche noch hoch über der Thalsohle anstehen, spätere Diluvialgebilde sind. Nirgends beobachteten wir etwas Aehnliches, und die Altersbestimmung wird lediglich durch das Verhältniss zu den Tuffen geschehen müssen. Für diese letzteren ist bei Göncz, wie erwähnt, der trefflichste Anhaltspunct durch das Vorkommen von Miocen-Versteinerungen gegeben, welche Herr Prof.

Hazslinszky zuerst bekannt machte ¹⁾. Der Fundort ist einige hundert Schritte oberhalb der Häuser Pukancz, welche zu dem Dorf Zsujta gehören, unmittelbar an dem von Telkibánya kommenden Bach. Er hat hier in dem flachwelligen Terrain eine kleine Entblössung eingeschnitten, die einzige bei dem dichten allgemeinen Pflanzenwuchs. Unmittelbar unter der Dammerde liegt eine in Bruchstücke aufgelöste Schicht von feinem weissen und gelblichweissem lockeren Thon mit vielen Bivalven; darunter folgt ein Wechsel von feinkörnigem Sandstein, dünngeschichteten vulcanischen Tuffen, Thon- und anderen Schichten, die von einer oftmaligen Veränderung der Verhältnisse zeugen und zum grossen Theil versteinierungsführend sind. Die unterste sichtbare Schicht der 30 Fuss hohen Entblössung ist eine Bank von lockerem Cerithienkalk, der fast ganz aus feinen Schalenfragmenten besteht und viele Versteinerungen führt. Herr Fr. Ritter v. Hauer bestimmte (a. a. O.) aus diesen Schichten:

Buccinum baccatum,
Cerithium inconstans,
Venus gregaria,

welche dieselben den Cerithienschichten des Wiener Beckens parallel stellen.

Weiterhin an den Abhängen, besonders gegen Osten und Norden, gewinnen die vulcanischen Tuffe eine grosse Ausdehnung. Allein sie behaupten hier an der Küste des offenen Meeres ein tiefes Niveau, während sie in einigen kleinen Becken in den Thälern des Trachytgebirges, die wahrscheinlich geschlossen waren, höher hinauf reichen. Es scheint somit, dass hier zur Zeit des höchsten Meeresstandes noch keine vulcanische Thätigkeit herrschte, und erst dann, als das Land sich gehoben hatte und einige Wasserbecken in den Thälern zurückgeblieben waren, die Vulcane der Gegend entstanden und die Tuffe sich ablagerten; nur dadurch lässt sich der Unterschied in der Seehöhe beider in so nahe benachbarten Gegenden erklären.

Der Thalkessel von Telkibánya ist eines der abgeschlossenen Seebecken. In dem kleinen Kessel, der im Süden und Norden von hohen Trachytketten eingeschlossen ist, während er sich gegen Ost und West durch niedere Pässe den benachbarten Thälern verbindet und nach der letzten Richtung seine Gewässer durch eine breite Spalte entsendet, hat eine intensive und gewissermassen individualisirte vulcanische Thätigkeit stattgefunden. Der schon erwähnte Reichtum an Ausbildungsformen der Trachytporphyre, an Laven, Bims-, Obsidian- und Perlit-Gesteinen, die mannigfaltigsten Wirkungen heisser, an gelösten Bestandtheilen reicher Quellen, Tuffablagerungen mit ununterbrochenem Wechsel der Bestandtheile — alle diese Erscheinungen greifen allenthalben in einander. Dazu kommen vielfache Störungen in der Lagerung durch die Emportreibung kleiner Erhebungskratere und vielfache Durchbrüche der Eruptivgesteine durch einander. Die Sedimentgebilde bestätigen die Folgerung, dass die vulcanische Thätigkeit erst nach der Zeit des höchsten Meeresstandes eintrat. Denn der Pass, welcher östlich in das Bósva-Thal hinüberführt und beinahe 400 Fuss über dem Thalboden von Telkibánya liegt, ist in Sedimente eingeschnitten, welche noch keine Tuffe enthalten und mit dem Pass beinahe ihr höchstes Niveau erreichen. Scheint es auch, dass hier in der Nähe der Vulcane eine kleine locale Hebung die Sedimente zu einer Höhe brachte, die sie sonst in diesem Theil des Trachytgebirges nicht erreichen, so sind sie doch gewiss älter als die Ablagerungen des Thales. Es scheint, dass das kleine Becken in der letzten Periode allseitig abgeschlossen war und die Gewässer sich erst nach und

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, Band II, Heft 2, Seite 146.

nach den Ausweg zwischen dem Pochwerk und Zsujta gegraben haben, dass daher die Vulcane sich am Boden eines ausgefüllten Seebeckens befanden.

In dem ganzen Becken stehen allenthalben Lava oder Tuffe oder die thonigen Zersetzungsproducte Beider an. Meist wechseln in den Schichtenprofilen der Tuffe sandsteinartig feine Conglomerate von zertrümmerten vulcanischen Gesteinen mit Schichten von perlitartigem Obsidian und feinen grauen Thonen. Die Neigung der Schichten wechselt sehr häufig und beweist, dass während der Ablagerung periodisch die vulcanische Thätigkeit eingriff. Besonders häufig wechselt die Neigung an dem Vulcane des Dorfes Telkibánya, auf dessen Kraterand ein Theil der Häuser steht. Er scheint ein spät entstandener Vulcan zu sein und sich aus dem fertig gebildeten Schichtensystem herausgehoben zu haben. Wie häufig aber hier schon vor der Entstehung des Kraters Lavaergüsse die Perioden des ruhigen Niederschlages unterbrachen, beweisen die allenthalben deutlich aufgeschlossenen Schichtenprofile, von denen das folgende am Ostrande des Dorfes sichtbar ist und ein nördliches Einfallen, vom Vulcane abwärts, hat. Es liegen zu unterst:

1. Zersetzte thonige Tuffe; darauf	
2. Perlitartiger Obsidian	10 Zoll.
3. Feinerdiger Trass	6 "
4. Zersetzte Lava, geflossen	10 "
5. Geflossener Perlstein, in eine weisse körnige Masse zersetzt	12 "
6. Feinerdiges gelblich-graues Sediment, von zerstörter Lava herrührend	3 Fuss.
7. Feinkörnige conglomeratartige Tuffe	3 "
8. Wie 6	3 "
9. Wie 7	4 "

Es folgt nun eine lange, an Abwechslung arme Reihe von Sedimentärtuffen wie 6 und 7 ohne weitere geflossene Schichten.

Ueberaus schöne Entblössungen von feinen weissen Bimssteintuffen stehen bei dem Pochwerk von Telkibánya am Ausgange des Thales an; sie entstammen den Gesteinen der älteren Eruptionsperiode des Trachytporphyr, die Laven von Telkibánya sind später entstanden.

Versteinerungen wurden mir aus dem Thale von Telkibánya nicht bekannt; doch soll man in der Tiefe desselben mit dem Ferdinands-Stollen ein Braunkohlenflötz von drei Fuss Mächtigkeit erreicht haben, welches aber beim weiteren Verfolg nicht aushielt.

Den Ablagerungen des Beckens von Telkibánya genau entsprechend sind die in dem oberen Thal des Gönczer Baches, am Weg von Göncz nach Telkibánya. Der Bach entspringt in den Vulcanen, welche sich westlich von dem letzteren Ort erheben, durchfließt dann ein enges Thal, welches reich an Lava-Ausbrüchen ist, und durchbricht die Conglomerat-Terrasse von Göncz, ehe er diesen Ort erreicht. Auch in diesem Thal war wahrscheinlich, ehe der Ausweg durch das Conglomerat ausgenagt war, ein Wasserbecken durch den Rückzug des Meeres geblieben. Man findet dort überaus schöne Durchschnitte von Tuffen, deren Schichten aus feinerdigen Zerstörungsproducten von Bimsstein und Perlstein, Rapilli, vulcanischer Asche, feinkörnigen Conglomeraten und dergleichen bestehen und zahlreiche Bruchstücke von perlitartigem Obsidian und anderen Laven enthalten. Das Wasser hat, als das Becken sich durch die Durchnagung des vorliegenden Conglomerat-Walles allmählig in das enge Thal eines Baches verwandelte, die Tuffschichten fast gänzlich hinweggeführt; nur stellenweise sieht man ihre Ueberreste in steilen Wänden, die sich unmittelbar dem Trachyt

anlehnen und wohl im Verlauf weniger Jahrhunderte ganz verschwunden sein werden.

4. Hegyallya (von Boldogkö über Tokaj bis Ujhély).

Die Miocengebilde der Hegyallya sind durch das Vorherrschen von Bimssteintuffen und durch ihre innige Verkettung mit vulcanischen Eruptionen in allen Theilen ausgezeichnet. Aber gerade dieses gemeinschaftliche Moment bedingt andererseits eine so ausserordentliche Verschiedenheit der einzelnen Theile, wie sie nirgends in unserem Gebiete wiederkehrt. Jede kleine Bucht im älteren Gebirge hat hier ihren besonderen Charakter. Leider musste ich dieses wichtigste Gebiet im Fluge durchheilen und bei der Fülle neuer Erscheinungen, die sich in den Vulcanen darboten, war es nicht möglich, den miocenen Ablagerungen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Doch liegen gerade über die Hegyallya mehrere vortreffliche Bearbeitungen vor, auf die in Bezug auf einzelne Specialitäten verwiesen werden muss. Schon Esmark theilte manches Werthvolle mit, später auch Fichtel und Beudant. Aber sie heben mehr das Lithologische hervor; eine Altersbestimmung wurde erst weit später angebahnt, durch Hazslinszky, Ettingshausen, Kováts.

Auf dem Wege von Göncz über Fony nach Boldogkö bis in die Gegend von Vizsoly sind an der Oberfläche hauptsächlich jene Kies- und Lehm-Ablagerungen, welche bei Göncz eine so grosse Rolle spielen. Darunter jedoch und weiterhin zu beiden Seiten des Weges, insbesondere am Fusse der Trachytberge sind die Tuffe vielfach entblösst; $\frac{1}{4}$ Stunde nördlich von Fony findet man darin eine Unzahl opalisirter Baumstämme. Die groben Bimssteinconglomerate mit Fragmenten von 1 bis 3 Fuss Durchmesser machte zuerst Hazslinszky bekannt ¹⁾. Bei Göncz-Ruszka, Vilmány, Hejze, Vizsoly bilden sie mächtige Bänke. Oestlich von Fony ist im Trachytgebirge das allseitig isolirte Becken von Regécz ke eingesenkt, dessen Gewässer durch eine lange und enge Spalte im Trachyt ausfliessen. Es fehlen darin gänzlich die Tuffe; man sieht nur lehmige und thonige Ablagerungen mit zahlreichen eingeschlossenen Blöcken. Auch hierin dürfte ein Beweis gegeben sein, dass zur Zeit der tiefsten Senkung des Landes noch keine vulcanischen Eruptionen stattfanden.

Auf dem Wege von Fony am Rande des Trachytgebirges hin erreicht man erst bei dem Vorsprung, hinter dem sich die Bucht von Boldogkö Várallya ausdehnt, wieder die Bimssteintuffe; sie geben der ganzen Strasse eine weisse Färbung. Zur Linken erhebt sich mehrere hundert Fuss hoch eine Kegel, welcher die alte Schlossruine Boldogkö (Glücksstein) trägt. Man ist geneigt, ihn für einen Vulcan zu halten; aber auf der Höhe stehen bizarr ausgewitterte Felsen, welche in der Form den Quadersandsteingebilden gleichen. Das ganze Gebirge ist grobes, geschichtetes Bimssteinconglomerat, worin grosse Bimssteinstücke durch Bimssteintuff verbunden sind. Die Abhänge sind mit Weinbergen bedeckt; nordöstlich, bereits auf Trachytgebiet, erreicht man Kieselsäureabsätze. Südwestlich vom Schlossberg sieht man einen anderen isolirten flach-konischen Hügel, welcher aus demselben Material bestehen dürfte. Auf weissem Bimssteinboden fährt man in den Ort.

Längs dem ganzen Ufer der Bucht von Boldogkö umsäumt ein breites, mit geringer Böschung ansteigendes und mit Weingärten bedecktes Gehänge den Rand des steileren Trachytgebirges. Hohlwege und Bäche entblößen ein System fast söglich gelagerter Schichten, welche meist aus der Verwitterung und

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. II. Heft 2, Seite 146.

mechanischen Zerstörung der Trachytporphyre entstanden zu sein scheinen. Kleine Tuff-Fragmente, zerriebener Bimsstein, Kieselsäure und dergleichen Bestandtheile sind ein häufiges Material, ferner lockere Thone und Lehme. Unmittelbar östlich von Boldogkö enthalten die thonigen Schichten zahlreiche Pflanzenreste. Auch bei Boldogkö Ujfalu und bei Alpár sollen solche vorkommen. Es scheinen dieselben Arten zu sein, welche sich bei Tallya finden.

Mehr und mehr wächst die Mannigfaltigkeit in den Buchtablagerungen bei Szántó, Tallya und Maád. Die fossilen Pflanzen von Tallya wurden im Jahre 1850 von Kováts und Kubinyi entdeckt und von Ersterem beschrieben ¹⁾. Die Pflanzen, deren Fundort (Berg Gomboska) ich nicht besuchte, scheinen ebenso vorzukommen wie bei Boldogkö. Die Schiefer sind nach Kováts schneeweiss, fein, leicht, hart, vortrefflich spaltbar, aus zerriebenem Bimsstein, Thon und Kieselpanzern bestehend, die Pflanzenabdrücke sind meist weiss ohne kohlenstoffhaltige Substanz und ausserordentlich scharf. Andere, ebenfalls Pflanzenreste führende Schiefer in der Nähe von Tallya sind lichtgrau, gröber, mit Bimssteinstückchen verunreinigt, die Abdrücke kohlig. Es kommen auch Fische und Insecten, aber weder Muscheln noch Algen vor. Die Flora erwies sich als reich an Julifloren, Coniferen und Papilionaceen und als entschieden miocen; Laurineen und Proteaceen fehlen ganz. Weithin herrschen in den Buchten die feinerdigen Sedimente, in denen stets Bimsstein, feinerdige Tuffe und besonders Kieselsäure eine Hauptrolle spielen. Häufig findet man Infusorienperlit, welcher als „Kreide“ nach dem flachen Ungarn verführt wird. Alles deutet hier auf die innige Verbindung mit den Eruptionen der quarzführenden Trachytporphyre, mithin auf die Entstehung in den letzten Zeiten der miocenen Meeresbedeckung. -

Der Charakter der Schichtgebilde ändert sich schnell, sobald man den Strand verlässt; es verschwinden die feinerdigen Sedimente mit ihren pflanzlichen und thierischen Resten und Bimssteintuffe gelangen in ausserordentlicher Ausdehnung zur Herrschaft. In vortrefflicher Weise sind sie längs der langgedehnten Mauer entblösst, welche sich zwischen Szántó und Kis-Kér und andererseits gegen Golop aus den Anschwemmungen des Ond-Baches erhebt und die kleine Hochfläche zwischen diesem Bach und der Hernád trägt. Allenthalben treten sie in Wechsellagerung mit Trachytporphyrgesteinen, welche bald in Lavaströmen die Schichten überfliessen, bald sich gangförmig hindurchzwingen, bald die zu kleinen Erhebungskratern erhobenen Tuffschichten seitlich durchbrechen. Diess Alles, dazu der Wechsel zwischen aufgeregtem und ruhigem Zustande, die zersetzenden und mächtig umgestaltenden Gasexhalationen musste in dem kleinen Gebirgsland von Szántó, Golop, Monok und Megyaszó bis in die Gegend von Csanálos einen höchsten Grad von Mannigfaltigkeit hervorbringen.

An der Stelle der fossilen Blätter in den Strandgebilden treten hier fossile Hölzer auf. Bei Megyaszó sind ausgedehnte Lager opalisirter Baumstämme, welche aus den Tuffen vom Wasser herausgewaschen werden, während in den Hügeln, welche steil in das Thal der Hernád abfallen, bei Gibárt, Hernád Búd, Felső Dobszá, Baksa u. s. w. viele Braunkohlenlager vorkommen sollen. Eines derselben, bei Dobszá, brennt seit längerer Zeit. Ich wurde durch Regenwetter verhindert, diese entfernter liegenden Theile zu besuchen; doch scheinen nach übereinstimmenden Mittheilungen die Kohlenlager trotz ihrer Ausdehnung unbedeutend zu sein.

In dem südlichsten Theile der Hegyallya, bei Bodrog Keresztur, Tarczal und Tokaj, findet man die Sedimentgebilde selten in deutlichem Aufschluss, da die

¹⁾ Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn 1856, Heft 1, Seite 39—52 mit 1 Taf.

Weingärten Alles bedecken. Die aus lose über einander gelegten Steinen bestehenden Mauern, welche die einzelnen Gärten trennen, zeigen Trachytgerölle und Lavagesteine, vorwaltend die letzteren. Der lockere Boden, welcher allein zur Erzeugung des feurigen Weines geeignet ist, besteht aus zersetzten vulcanischen Sedimenten, in denen aber die Bimssteine eine ungleich geringere Rolle zu spielen scheinen, als in den eben betrachteten Gegenden. Ueberall ist der Weinbau an diese zersetzten Laven und Tuffe gebunden und da Trachyte darüber hervorragen, schneidet er an ihnen ab; zuweilen nur findet man noch einige verwilderte und verlassene Pflanzungen darauf.

Von hohem Interesse ist die Bucht von Erdöbénye mit ihrer Vorlage gegen die Ebene bei Olasz Liszka und Tolcsva. Es ist hier ein kleines abgeschlossenes Gebiet vulcanischer Thätigkeit, welches zwar mit der ganzen Hegyallya in innigem Zusammenhang steht, aber doch durch den Charakter einer vom Trachytgebirge umzogenen Meeresbucht in gewissem Grade individualisirt ist. Bimssteintuffe und Laven, besonders auch die oftgenannten schaumigen, stark zersetzten Lavagesteine, treten hier massenhaft auf. Kováts und Kubinyi entdeckten hier im Jahre 1850 den seither auch durch Ettingshausen's Arbeiten ¹⁾ sehr bekannt gewordenen reichen Fundort fossiler Pflanzen, welche Kováts in einem vortrefflichen Aufsatz beschrieben hat ²⁾. Dadurch ist ein besonders werthvoller Beitrag zur Altersbestimmung der Tuffgebilde der Hegyallya und des gesammten nördlichen Ungarn gegeben worden. Der Fundort ist eine kleine Ausbuchtung des Meerbusens in dem Trachytgebirge unmittelbar südöstlich vom Dorf. Noch erkennt man den trachytischen Boden und die trachytische Umwallung des nur einige hundert Quadratklaffer umfassenden Beckens, wo sich ruhig und ungestört bei vollkommenem Schutz vor äusserem Andrang der Wellen die feinerdigsten Sedimente niederschlagen konnten. Die pflanzenführende, so weit es durch einfache Mittel möglich ist, vollkommen erschöpfte Schicht ist ein grauer lockerer, wie es scheint mit vielen Infusorienpanzern vermengter Thon. Darunter lagern gröbere Tuffe mit Trachyt- und Bimsstein-Bruchstücken, darüber weisse lockere Infusorienschiefer, welche vollkommen denen von Bilin entsprechen, und noch einzelne Pflanzenreste enthalten, ferner brauner Opal, sehr spröde, mit flachmuscheligen Bruch und mit einer ungemein feinen lamellaren, der Schichtung entsprechenden Anordnung verschiedener Färbungen; einzelne Stücke gleichen versteinertem Holz; das ganze Gestein aber bildet mehrere durch die ganze Bucht fortsetzende Lager. Welche bedeutende Mengen von Kieselsäure müssen an diesem Schauplatz vulcanischer Thätigkeit in die kleine Bucht geführt worden sein! Ausser diesen Ablagerungen, hinsichtlich deren interessanter Ergebnisse auf die genannten Schriften verwiesen werden muss, bietet der Golf von Erdöbénye wenig Aufschluss über die Schichtgebilde. An der Oberfläche ist Alles stark zersetzt und mit Feldern und Weingärten, welche als die reichsten der Hegyallya an edlen Weinen gelten, bedeckt. Noch mehr gilt diess von der nördlich folgenden Bucht von Erdő Horváthi, welche noch weit mehr abgeschlossen ist als die von Erdöbénye, und an ihrem Ausgang durch einem Trachytriegel beinahe völlig abgesperrt ist. Die Oberflächengebilde, welche ich hier sah, tragen vielmehr den Charakter diluvialer Ablagerungen als zersetzter Tuffe und in Wasserrissen konnte ich bei meinem flüchtigen Aufenthalt nichts entdecken. Indessen sind gerade in dieser Bucht ihrer Abgeschlossenheit und der bei Komlóska auftretenden Trachytporphyre wegen

¹⁾ Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Bd. XI.

²⁾ Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn 1856, Heft 1, S. 1—37 und Tab. 1—7.

weiterhin besondere Aufschlüsse zu erwarten. Man berichtete mir von einem Kalk, der an dem letztgenannten Orte vorkommen soll; es war mir nicht möglich ihn zu besuchen, doch dürfte es vielleicht Leithakalk sein.

Vor Sárospatak ist ein sehr flacher Riegel von Trachyt gegen die Ebene der Bodrog vorgeschoben. Ein zweiter, weit höherer Riegel, der mit dem Sátor endigt, ist gegen Ujhely ausgestreckt und fällt schroff in die Alluvionen der Bodrog ab. Beide umschliessen in weitem halbkreisförmigen Bogen eine Bucht, in der man Sárospatak in überaus schöner Lage erblickt. Dem hohen dunkelbewaldeten Trachytgebirge schliesst sich am gesammten Abhang ein sanfteres Hügelland an, aus dem sich einzelne Kuppen von Trachytporphyr erheben. Besonders an der Gruppe des Sátor kommen diese Gesteine vielfach zum Vorschein und tragen auf ihren zersetzten Laven die letzten Weinberge der Hegyallya. Scharf schneidet das Hügelland gegen die Ebene ab; die Gränze fällt mit geringen Abweichungen mit der Strasse zusammen. Sárospatak liegt am Rande des miocenen Landes, wo die Bodrog an dessen Fuss herantritt. Kleine Wasserrisse entblössten geschichtete Trachyttuffe, meist grobe Conglomerate. Auf den Höhen gegen Karlsdorf nehmen diese Gesteine zu, bestehen aber hier wesentlich aus Trachytporphyrmassen; sie sind in dicken Bänken geschichtet und enthalten zum Theil sehr viel Bimsstein, ähnlich den Gesteinen von Boldogkö.

Professor Hazslinszky fand darin miocene Versteinerungen. Die reineren Bimssteintuffe steigen hier zu ausserordentlicher Höhe an. Nirgends traf ich sie so hoch über der Ebene als auf dem Uebergange von Károlyfalva (Karlsdorf, ein deutscher Ort) nach Kovácsvágás. Auf der Höhe des Dorfes sind hier bedeutende Steinbrüche angelegt, in denen man das seiner Lockerheit und Leichtigkeit wegen als Baumaterial geschätzte Gestein gewinnt. Die weissen, glatten Wände, welche durch die Arbeit in diesen Brüchen blossgelegt werden, sind wahrhaft imposant. Das Gestein ist unvollkommen dickbankig geschichtet und zeichnet sich vor anderen Bimssteintuffen durch seine Reinheit und den Mangel an Quarzkörnern aus.

5. Ostabhang; von Ujhely über Gálszécs und Varanno bis Hanusfalva.

Mit dem gleichen Charakter wie bisher — in den tieferen und in den dem Gebirgsabhang zunächst gelegenen Theilen Trachyttuffe und Braunkohlenlager, in den höheren und den vom Abhang entfernteren Theilen, besonders aber als oberste Decke in allen kleinen Buchten, vulcanische Tuffe — begleitet das miocene Hügelland weiterhin den östlichen Fuss des Trachytgebirges; die Unterbrechung bei Ujhely, wo die Eruptivgesteine, wie erwähnt, bis in die Ebene vortreten, bleibt die einzige am gesammten Gebänge. Eruptiv-vulcanische Thätigkeit ist mir mit Sicherheit nur in dem Gebirge von Szöllöske, Bodzás Ujlak und Zemplin bekannt; doch scheint sie auch zu beiden Seiten des Thales, welches sich gegen Radvány und Telkibánya erstreckt, im bedeutenden Maasse stattgefunden zu haben. Hier bestimmt sie daher auch am meisten den Gesteinscharakter in den miocenen Ablagerungen. Um so mehr spielte in den nördlicheren Gegenden pseudo-vulcanische Thätigkeit eine Hauptrolle in der Sediment-Bildung.

Bei Ujhely greift die Alluvialebene weit in das Hügelland hinein und erstreckt sich an den Gewässern aufwärts bis gegen Kovácsvágás und Kázmér. Die Miocengebilde lehnen sich an das südliche Trachytgebirge nur als ein schmaler Streif an, im Norden bilden sie eine ausgedehntere Landschaft, welche den Haupttrachytzug mit den isolirten Ausläufern bei Zemplin und Bodzás Ujlak verbindet. Wie bei den genannten Steinbrüchen im Bimssteintuff, so scheinen

allenthalben die Sedimente bis auf die Kämme zu reichen. Von den Flanken sind sie meist hinweggeführt, so dass sie nur den Fuss des Gebirges umsäumen und auf der Höhe einzelner Rücken lagern. Bimssteintuffe sind hier noch im ausgedehntesten Maasse vorhanden, um gegen Norden bald zu verschwinden. Man sieht sie bei Ruda Banyácska, Kis Banyácska, Kovácsvágás, Radvány u. s. w.; bei Bodzás Ujlak sollen grosse Steinbrüche darin angelegt sein.

Die Strasse von Ujhely nach Töke Terebes setzt über das miocene Hügelland zwischen Csörgö und Velejte hinweg; bei diesem Ort erreicht man wieder die Bodrog-Ebene, die mit scharfer Begränzung an das Hügelland herantritt. Kelecsény, Töke Terebes und Gerenda liegen ganz in der Ebene. Man sieht zur Seite mit gelinder Böschung das Miocenland ansteigen bis zu den höheren Trachytkämmen.

Wir besuchten diesen Theil zwischen Kazmér bis Gálszécs gar nicht. Es scheint, dass hier allmählig die Bimssteintuffe sich verlieren und an ihrer Stelle mehr und mehr die älteren trachytischen Tuffe treten. Damit erscheinen auch wieder Braunkohlenlager in Menge. Aber sie sind alle unbedeutend; hierher konnte auf keine Weise Holz in bedeutenden Massen angeschwemmt werden. Bei Pelejte sollen Soolquellen sein, welche schon oft der Defraudation wegen abgeleitet oder verstopft wurden, aber immer mit neuer Gewalt hervorbrechen.

Die Bucht von Gálszécs, welche in flachem Bogen vom Trachytgebirge umzogen wird und durch ihre Lage am östlichen Fusse des Dargo leicht zugänglich ist, wurde zuerst von den Herren Baron Hingenau und Fr. v. Hauer, später von mir besucht. Die massenhaftesten Sedimente sind hier genau die nämlichen Trachyttuffe, welche westlich von jenem Pass in grosser Verbreitung auftreten; theils bestehen sie aus fein zerriebenem Material, worin eine grosse Anzahl kleinerer und grösserer Trachytfragmente inneliegen, theils sind es zähe Eruptivtuffe: bankförmig über einander geschichtete Reibungconglomerate wechseln mit lockeren feinerdigen Sedimenten. Trachytporphyr scheint hier eine sehr untergeordnete Rolle zu spielen. In den inneren Theilen der Bucht erreichen die feinerdigen und thonigen, ganz besonders aber Kieselerde-Sedimente das Uebergewicht. Dazwischen kommt Lignit in einzelnen kleinen Lagen nicht selten vor; besonders wird er in Bächen herabgeschwemmt. Die bedeutende Vermengung der Schichten mit feiner Kieselerde, die wahrscheinlich in sehr verschiedener Gestalt auftritt, hat die Silificirung des Lignites zur Folge; im Dargo wurde mir ein grosser Baumstamm gezeigt, welcher zum Theil nach seinem Charakter sich als Lignit bewährt hat, zum Theil bereits ganz im Holzopal verwandelt ist. Nördlich von Gálszécs sollen Eisenerze vorkommen; wahrscheinlich treten sie eben so auf wie an den sogleich zu beschreibenden Lagerstätten.

Becken von Bánoska. Kein Becken im Eperies-Tokajer Trachytgebirge ist so abgeschlossen, wie das von Bánoska. Rings herum zieht sich hohes Trachytgebirge und der Thalbach hat sich in den Wall einen tiefen und langen Engpass einschneiden müssen. Ohne Zweifel war früher das Becken vollständig isolirt bei dem Rückzuge des Meeres zurückgelassen worden und ist dann in einen Süswassersee verwandelt worden. Leider vermag ich von den interessanten Ablagerungen, welche in hohem Grade einer tieferen Erforschung werth wären, nur skizzenhafte Mittheilungen zu machen, da ich bei dem heftigsten Regenwetter von Rank herüberkam, flüchtig mit dem Steiger die Eisensteinlager besichtigte und im Regen meinen Weg nach Nagy-Mihály fortsetzte. Wenn man an dem steilen Trachytgehänge herabgestiegen ist, so folgt ein sanfteres welliges Land, in welchem ich häufig Trachyttuffe, ähnlich wie bei Gálszécs beobachtete. Schon in der Höhe machen sich daneben Kieselerde-Sedimente in der verschiedensten Form geltend, und je weiter man gegen das armselige Dorf herabkommt, desto mehr nehmen

dieselben überhand. Besonders auffallend sind hier die mächtigen Systeme eines in deutlichen aber sehr fest verbundenen dünnen Schichten angeordneten ölgrünen und braunen, geflamten Gesteins mit flachmuscheligen Bruch, der von der Schichtung beinahe unabhängig ist; nur hie und da trennen sich die Schichten nach einer Ablösungsfläche. Nirgends sah ich in dem ungarischen Gebirge die Süsswasserquarze in dieser ausserordentlichen Mächtigkeit, die ich nicht einmal annähernd zu schätzen vermag. Im Dorfe selbst, besonders aber am Fuss eines vom Bach bespülten einzelnen Felsens am unteren Ende desselben, führen diese Schichten eine Unzahl Monokotyledonenstengel, vorzüglich von Gras- und Schilfgewächsen; manche Schichte besteht nur aus einem dichten Haufwerk derselben. Nordwestlich vom Dorf gewinnt man Eisenerze, welche nach dem gräflich Szaray'schen Eisenhüttenwerk in Felső-Remete verführt werden. Es sind sehr eigenthümliche Erze, welche grösstentheils weder durch Ansehen noch durch Gewicht ihren Eisengehalt verrathen, graue, lockere, feinerdige Tuffe, welche mit Kieselerde-Sedimenten wechseln und daher wahrscheinlich selbst reich daran sind, so innig mit Eisen imprägnirt, dass sie trotz des weiten Weges nach der Hütte vollkommen schmelzwürdig sind. Andere Schichten sind dichter und ähneln manchem Sphärosiderit; noch andere sind braun und zum Theil wirkliche Brauneisensteine. Allein diese sind stets so stark mit Kieselerde imprägnirt, dass eine Art Eisenopal entsteht, der der Schmelzmanipulation nicht günstig ist. Selten tritt die Verunreinigung mehr zurück. Mit den Eisenerzen, über, unter und zwischen ihnen, kommt Infusorientripel in ausgedehnten und mächtigen Lagern vor, kurz, alle Verhältnisse erinnern an die der kleinen Bucht bei Erdöbénye; nur ist hier Alles in ungleich grösserem Maassstab angeordnet und die Ablagerung geschah im abgeschlossenen Süsswasserbecken, während bei Erdöbénye marine Conchylien das Eingreifen des Meeres beweisen. Selbst die Pflanzenablagerungen dieses Orts wiederholen sich bei Bánszka. Einzelne Schichten, welche am Bach zwischen den Eisengruben und dem Dorfe anstehen, sollen reich an Blätterabdrücken sein. Der mich begleitende Ober-Steiger vermochte bei dem strömenden Regen nichts herauszuarbeiten.

Zur Zeit meiner Anwesenheit erbohrte man bei Bánszka ein Braunkohlenflötz von einer Klafter Mächtigkeit; es ist in den Trachyttuffen eingeschlossen. Auch Eisenerzlagerstätten sollen ausser den im Abbau befindlichen noch in grosser Verbreitung vorhanden sein.

Nicht so abgeschlossen wie dieses Becken, aber gleichfalls durch dieselben Ablagerungen charakterisirt, sind die zwei schmalen und tieferen Buchten von Valya Juszkó und Zamutó. Die letztere insbesondere zeichnet sich durch ihren Reichthum an Eisenerzen, welche früher abgebaut und in Zamutó selbst verhüttet wurden, aus. Auch Infusorientripel und Opalschichten kommen hier in grosser Ausdehnung vor.

B. Miocen-Gebilde, welche den Vihorlat-Gutin-Zug begleiten.

1. Gegend von Nagy-Mihály.

Zwischen dem nördlichen Ende des Eperies-Tokajer und dem westlichen des Vihorlat-Gutin-Zuges ist auf unserer Karte eine schmale nach Süden gerichtete Zunge von Miocengebilden angegeben. Ez ist diess ein niederes Hügelland, welches die Thäler der Ondawa-Topla und der Laborez trennt. An den beiden Stellen, wo ich diess Gebirge überschritt (zwischen Pazdics und Vásárhely und von Hosszumező über Leszna nach Topolyan) ist wenig anstehend zu sehen; es scheint, dass die Höhen grösstentheils mit jüngeren Anschwemmungen bedeckt

sind, da man nur lehmige Massen erblickt. Da jedoch einige Trachytporphyrkuppen hervorragen und man bei Brunnengrabungen auf Bimssteintuffe und schwammige Laven gestossen ist, so scheint es, dass derartige vulcanische Sedimente den Hauptantheil an der Zusammensetzung des Hügellandes nehmen.

Bei Sztára, Nagy-Mihály und Vinna ist das Vorgelände des Trachytgebirges vielfach eingebuchtet und fällt gegen die Alluvien der Laborcz als scharf markirte Terrasse, gegen die Ebene im Süden allmählig, aber gleichfalls mit bestimmter Begränzung ab. Zunächst dem Trachyt lagern Tuffe, weiter entfernt folgen thonige und mergelige, aber durchaus sehr lockere Schichten. In diese ist das Becken des Blatta-Morastes eingesenkt, das wegen der Nachbarschaft der Vulcane von Vinna auf Spuren von Schlammvulcanen zu untersuchen wäre; sein Ausgang ist zwischen Lueska und Zaraska schroff in die miocenen Hügel eingeschnitten. Von Nagy-Mihály besuchte ich die Eisensteingruben von Tarna. Sie liegen in einer engen Bucht des Trachytgebirges in nicht unbedeutender Höhe; die Lagerstätte gehört in dieselbe Kategorie wie die von Zamutó, Bánszka u. s. w.; es kommen mitten zwischen lockeren Tuffen und Tuffconglomeraten einzelne Kieselsäure-Absätze vor. Ein mächtiger Complex derselben ist so stark mit Eisen imprägnirt, dass er abgebaut und das Gestein in Felső-Remete verhüttet wird; natürlich ist es nur mit bedeutendem Zuschlag verwendbar; als solcher werden die Erze von Bánszka verwendet. Die braunen Gesteine von Tarna sind als wahrer Eisenopal zu betrachten; damit kommt in grosser Masse die von Kennigott als Unghvarit bezeichnete Abänderung des Chloropals vor.

Von Nagy-Mihály begab ich mich nach dem Bade Szóbráncz. Wie angelagerte Schuttkegel von Wildbächen steigen mit regelmässiger sanfter Böschung die Miocengehänge gegen das höhere im grossen Bogen herumziehende Trachytgebirge an, das seinen Höhepunct im Vihorlat erreicht. Die Schichten sind hier allenthalben wenig aufgeschlossen, da sie theils mit Wald bedeckt, theils mit lehmigen Anschwemmungen und Trachytgeröllen überführt sind. Szóbráncz selbst liegt bereits in der Ebene, doch dürften die Alluvionen schon in sehr geringer Tiefe ihr Ende erreichen, da man bald auf blaugrauen Tegel kommt, der bis in bedeutendere Tiefe anhält. Das Wasser ist durch seinen sehr starken Gehalt von Chlornatrium und Schwefelwasserstoff ausgezeichnet und hat eine milchweisse Farbe; eine genaue Analyse ist noch nicht ausgeführt. Wenn man die genannten Bestandtheile in Betracht zieht und den Letten mit dem der Schlammvulcane von Dragomér in der Marmaros vergleicht, so scheint es, dass auch hier einst der Schauplatz von Salsen war, um so mehr als sich bituminöse Massen im Letten zeigen und das Tuffgebirge hogenförmig um das Bad herumzieht.

Die Berge zwischen Szóbráncz und Unghvár zeichnen sich durch das vielfache Ineinandergreifen von Tuffen und eruptiven Trachyten aus.

Das enge Thal der Ungh bei Unghvár ist bis an die Trachytwände mit Alluvionen erfüllt. Allein wenn man in demselben weiter aufwärts wandert, so kommt man zu der seltenen Erscheinung von Tuffablagerungen am Nordrand des Trachytgebirges. Gegenüber von Vorocsó sind an der Strasse Bimssteintuffe entblösst, auf welche ihrer Granatführung wegen zuerst Hazslinszky aufmerksam gemacht hat. Sie sind mit anderen theils erdigen, theils conglomeratischen lockeren Tuffschichten verbunden, scheinen aber trotz des Bimssteins eher einer späteren Trachyteruption, als dem Trachytporphyr ihre Entstehung zu verdanken. Am linken Ufer scheinen sie das nächste Hügelland am Trachytabhänge zu bilden, während Herr v. Hauer sie am rechten bis hoch hinauf beobachtete. Dass sie aber auch weiter in den angränzenden Gebirgen verbreitet sind, dürfte insbesondere durch die Porzellanerde-Ablagerung von Dubrinicz erwiesen werden.

Dieselbe befindet sich auf der Spitze eines aus Karpathensandstein bestehenden Höhenzuges westlich vom Orte und soll auf eine Erstreckung von etwa 500 Klaftern aufgeschürft worden sein. Sowohl am Abhange des Höhenzuges gegen Dubrinicz zu, als auch in den Gräben nördlich, die in das Thal von Ujkemencze herabgehen, sieht man den Karpathensandstein anstehen.

2. Bucht von Szerednye.

Je weiter man von Unghvár nach Osten geht, desto buchtenreicher ist das Trachytgebirge vom Südrand gegen das Miocengebirge begränzt, während die nördliche Begränzung sehr einfache, gestreckte Linien bildet. Der Grund liegt theils in der steigenden Mannigfaltigkeit der Trachytgesteine in den südöstlichen Gebirgen; ganz besonders aber scheint eine frühere und tiefere Versenkung dieser Gebirge in das Miocenmeer stattgefunden zu haben, als im Westen; denn die Ablagerungen reichen hier weit höher hinauf und nehmen, insbesondere durch das Anwachsen der trachytischen Sedimente, mehr und mehr an Massenhaftigkeit der Ablagerung zu, so dass im weiteren Südosten Gebirge erscheinen, in denen der Trachyt nur in kleinen Kuppen aus den Tuffen herausragt.

Diese Aenderung in den Verhältnissen macht sich in der Strecke zwischen Unghvár und Munkács schon in hervorragender Weise geltend. Das Trachytgebirge sendet hier eine grosse Zahl von Ausläufern nach Süden. Zwischen ihnen dringt das Miocengebirge von Süden aus vor, so dass Beide fingerförmig in einander greifen. Die Buchtablagerungen mit ihren besonderen Merkmalen, den Kieselsäure-Absätzen, Braunkohlenflötzen, Eisensteinlagern und blätterführenden Thonen nehmen daher bedeutend überhand.

Der erste bemerkenswerthe Ort nächst Unghvár ist Nagy-Laz, wo die Eisenerze für das Hüttenwerk Turia Remete gewonnen werden. Ein Ausläufer des Trachytgebirges, in der Mitte von Sedimenten bedeckt, erstreckt sich hier bis weit in die Ebene. An seinem Fuss ist das Lager. Es finden sich Halbpale von allen Farben, dunkellauchgrün, wachsgelb und durchsichtig, rostbraun u. s. w.; häufig findet man im Opal Braunkohlenfragmente. Am tiefsten in das Trachytgebirge hinein reicht das Thal von Antalócz. Ich kam mit Herrn v. Glós von Turia Remete über das Gebirge nach diesem Ort. Es befinden sich daselbst ein Hochofen, ein Puddelofen und Streckhammer; bei dem Orte selbst aber kommen nur Lehm, Letten, feinerdige Tuffe, Opale und unbedeutende Spuren von Eisensteinen und Braunkohlen vor. Zum Verhütten werden Erze von Szerednye verwendet. Sehr merkwürdig ist der Gestellstein der Hochöfen von Antalócz, der fast aus reiner Kieselsäure bestehen soll, und nach der Angabe des Hüttenbesitzers Herrn Kistler, dem wir die freundlichste Aufnahme an diesem Ort verdanken, nordöstlich vom Orte jenseits der Wasserscheide gegen das benachbarte Thal und ungefähr 1000 Fuss über Antalócz auf dem Gebirgsrücken in Begleitung von Brauneisenstein auf Trachyt gelagert ist. Das Gestein erinnert an die Porzellanerde von Dubrinicz, die in Turia Remete als Gestellstein verwendet wird und gleicht auffallend manchen Trachytporphyr-Sedimenten im Beregher Gebirge. Kaum könnte es auf eine andere Quelle zurückgeführt werden, und da vulcanische Tuffe in dieser Gegend sonst nicht in so bedeutender Höhe bekannt sind, so dürfte das Vorkommen weiterhin wohl zu berücksichtigen sein.

Im Antalóczyer Thal abwärts gegen Volyó reicht das Tertiärland an beiden Thalwänden hoch hinauf. Bei letzterem Ort zieht es über die westliche Wasserscheide in das angränzende Thal, während die östlichen bedeutenden Höhen schon oberhalb Lehócz ganz vom Miocenland überlagert werden. Es sind meist

stark zersetzte Tuffe, in denen allenthalben Lager von Eisenerzen und unbedeutenden Braunkohlenflötzen vorkommen; auch Thon mit Blätterabdrücken und Landschnecken findet sich. Die Höhen sollen „von schwarzem Brandschiefer“ gebildet werden. Diese Miocengebirge, welche sich über Szerednye, das auf den Aufschwemmungen eines Baches liegt, hinaus in die Ebene erstrecken, tragen die berühmten Weingärten von Szerednye. Herr Kistler führte uns zu den Eisensteinbergbauen nordöstlich vom Ort. Es sind, wie in den zahlreich bisher angeführten Fällen, Einlagerungen zwischen den Tuffen. Die Erze gehören zu den hältigsten, die Lagerstätte zu den ausgiebigsten, welche ich im Miocengebirge kennen lernte; nur die von Bánszka, Selestó und Mozesfalva halten ihnen das Gleichgewicht. Die Lager von Szerednye scheinen weit fortzustreichen; besonders bei Iglincz und Patkanyócz sollen sie auf weitere Ausbeute hoffen lassen. Die weiteren Buchten zwischen Szerednye und Munkács wurden von uns nicht besucht. Nach dieser Stadt erstreckt sich von Norden her ein mächtiger Arm des Trachytgebirges und schliesst die Ablagerungen der Bucht von Szerednye beinahe vollständig ab.

3. Tuffplateau von Munkács (bis zur Theiss).

Zwischen Latorcza und Theiss breitet sich südwestlich vom Trachytzug das ausgedehnteste Tuffgebirge im nordöstlichen Ungarn aus; aber es herrschen hier ausschliesslich trachytische Tuffe; von Trachytporphyr bemerkte ich in den Sedimenten keine Spur. Die Mächtigkeit, welche die Tuffe über der Ebene erreichen, beträgt mindestens 1000 Fuss, aber an vielen Stellen gewiss noch weit mehr. Nur höhere Gebirge, wie der Zug des Borló und Dyl und einzelne kleine Kuppen von jüngerem Trachyt vermögen über die Tuffe hinauszuragen. Dieses Gebiet zeigt auch die merkwürdige Erscheinung einer dreifachen Unterbrechung des Trachytwalles mit seiner gesammten Vorstufe; die Gewässer des Sandsteingebirges, Latorcza, Borsova und Theiss, nehmen durch diese Pässe ihren Lauf. Die Tuffe aber verbreiten sich durch dieselben Pässe nach den jenseits des Trachytwalles gelegenen Gebirgsgegenden, wo sie sich allerdings meist nur wenig ausbreiten können. Hierher gehören die Ablagerungen bei Solyva, bei Dolha und Huszth; doch gehören die des letzteren Ortes bereits der Marmarosch an.

Der erste Ort, an welchem wir die Tuffe des Munkács-er Gebirges kennen lernten, war das sogenannte „Munkács-er Eisenwerk“ in Friedrichsdorf. Das Vorkommen der Erze, die sich an mehreren Punkten der Umgegend finden, ist wiederum das mehrfach aus dem Trachytgebirge beschriebene; allenthalben lagern die Erze in Buchten und sind an massenhafte Kieselsäure-Ablagerungen zwischen den Tuffen gebunden. Neben Eisenopal und Chloropal (Unghvarit) kommen auch reinere Braun- und Rotheisensteine vor. Das Ansehen der Erze ist sehr verschieden, eben so ihre chemische Zusammensetzung, daher müssen sie mit grosser Umsicht gattirt werden. Der Bau der umliegenden Gebirge erschloss sich uns am klarsten bei Gelegenheit eines Ausfluges, welchen Glós und ich über Hátmeg und Nagy-Abránka nach Szolyva unternahmen. Aus dem Thale der Latorcza erheben sich die Wände ziemlich steil, besonders bei Podhering, von wo aus wir aufwärts stiegen. Schon unmittelbar bei der Brücke nächst diesem Ort stehen geschichtete Trachytconglomerate an, grobe mit feinen wechselnd. Feinerdiger lockerer Tuff bildet meist das Bindemittel, Trachytbruchstücke stets die Einschlüsse; oft aber besteht auch das Erstere aus eruptiver Trachytmasse, die zwar eine bedeutende Auflockerung und Zerreissung, wahrscheinlich durch die Einwirkung von Wasserdämpfen auf die

heissflüssige Masse verursacht, zeigt, aber doch noch einen unverkennbaren Zusammenhalt der Masse hat. Die Bruchstücke sind alsdann eckig wie in Reibungsconglomeraten. Endlich sind auch Ströme von normaler Trachytmasse eingelagert. Sehr häufig sieht man schwarze Bruchstücke in Tuffen eines rothen Trachyts, aber niemals das Umgekehrte. Mit dieser petrographischen Ausbildung thürmen sich die Trachyttuffe bei Podhering zu ausserordentlicher Mächtigkeit an; sie fallen flach nach Osten und sind nirgends bedeutend in ihrer Lagerung gestört. Auf der Höhe angekommen, fanden wir bei Kustánfalva rothe und schwarze schaumige Trachytlaven mit einander wechselnd, die rothen mit Einschlüssen der schwarzen. In dem genannten Dorfe selbst steht ein 2 Fuss mächtiges Braunkohlenflötz an. Hinter dem Dorfe folgen feinerdige, zum Theil grün gefärbte Tuffe mit östlichem Fallen. Auch sie haben eine nicht unbedeutende Mächtigkeit und liegen den vorigen auf. Hinter Kucsova treten daraus einige Kuppen eines schwarzen, flachschalig springenden, hier nicht selten vorkommenden Trachytes auf. So geht es fort bis Papfalva, einem kleinen Dorf in einer Senkung auf dem Tuffplateau. Hier beginnt ein niederer Rücken, das Hátgebirge, welches mit ununterbrochener Höhenlinie von Papfalva dem Ilósvathal parallel nach SSO. zieht. Es hat mit den Tuffhöhen, welche es zu beiden Seiten begleiten, gleiche Höhe, aber geringere Formenwechsel, und ist einer breiten canalartigen Einsenkung des Tuffplateau's aufgesetzt. Dieser ganze Rücken ist ein Haufwerk von Kies und Geröll, welche theils aus dem Trachyt, theils aus dem Karpathensandstein-Gebirge stammen; letzterem gehören die meisten Fragmente an. Ohne Zweifel nahm das von jenem Gebirge abfließende Gewässer, ehe es die Tuffbänke bei Szent Miklós und Podhering durchbrochen und überhaupt einen Canal in das Tuffplateau eingeschnitten hatte, seinen Weg über das letztere selbst und erfüllte den breiten Canal mit Geröll. Das Hátgebirge ist der Ueberrest dieser Süswasserablagerungen. Eine andere Erklärung der eigenthümlichen Erscheinung ist kaum möglich. Von Tuffen, Eisenerzen und Braunkohlen soll im Hátgebirge keine Spur vorkommen.

Das Thal der Ilósva hat sich zwischen diese Flusssedimente und die liegenden Tuffe eingegraben. Diese beginnen sogleich an der jenseitigen Thalwand und stehen um Hátmeg an. An letzterem Ort ist ein zu den Munkács Eisenwerken gehöriger Hochofen. Die Erze kommen von Nagy-Abránka. Bereits am Wege dorthin sahen wir im Tuffgebirge einige Schürfe auf unbedeutendere Eisensteinvorkommnisse. Bei dem genannten Orte aber ist ein Lager von aussergewöhnlich reichen Erzen; neben dichtem und ocherigem Brauneisenstein findet sich brauner Glaskopf und Stilpnosiderit in schönen stalaktitischen Formen, welche in kleinen Hohlräumen herabhängen. Darüber und darunter sind Tuffe; doch bemerkte ich hier keine Kieselsäure-Absätze. Auf dem Wege von Abránka nach Szolyva zeigte es sich, dass die Tuffe am Gebirge hoch hinanreichen, da das Dorf 700 Fuss über der Ebene liegt und die Tuffe wohl 5—600 Fuss darüber hinausreichen.

Von geringerem Erfolg war eine Fahrt von Friedrichsdorf über Schönborn, Kis-Almás, Nyiresfalva, Volovicza, Komlós und Alsó-Remete nach Beregh begleitet. Man fährt lange in flachen und weiten Thälern und erst hinter Kis-Almás begann die Beobachtung. Wir fanden an wenigen Stellen Tuffe aufgeschlossen, die aber von Lehm bedeckt sind. Die Haupteigenthümlichkeit des Tuffplateau's von Munkács, welche wir stets wieder bestätigt fanden, ist das wiederholte Ineinandergreifen von eruptivem Trachyt und trachytischen Sedimenten, welches auf eine grosse Reihe untermeerischer Trachytausbrüche in dieser Gegend schliessen lässt. Die Eisensteinlager, so wie auch häufiges Vorkommen

von Braunkohle hat das Plateau mit den früher betrachteten Gegenden gemeinsam; ausser bei Munkács und Abránka kommen sie bei Bilke und Ilonca vor. Gegen die Ebene endlich sendet das Tuffplateau nur unbedeutende Vorhöhen aus, welche südlich von Munkács den Szernye-Sumpf umfassen und weiterhin zwischen den beiden isolirten hohen Trachytkuppen des Helmeczer Berges und Feketehegy in die Sümpfe von Egres abfallen. Gegen Süden endlich sind die Tuffmassen des Plateau's steil durch das Thal der Theiss abgeschnitten.

4. Ablagerungen im Bereghszaszer Gebirge.

Sehr untergeordnet treten vulcanische Schichtgebilde des Trachytporphyr's im Bereghszászer Gebirge, vorzüglich in der Gegend westlich von Muzsay auf; sie greifen auf das Innigste in den Gesamtbau der kleinen Berggruppe ein, wechsellagern mit massigen Gebilden, werden von ihnen durchsetzt, gehoben, verworfen u. s. w., so dass ihre Darstellung mit der des Trachytporphyr's verbunden werden muss. Aus ihnen stammt jedenfalls das Stück fossilen Holzes, welches Beudant als in dem Alaunfels gefunden anführt und als Hauptbeweis für seine Annahme einer sedimentären Entstehung derselben benützt.

5. Tuffgebirge der Avas.

Mit diesem Namen bezeichnen wir die mächtigen Miocengebirge, welche sich westlich von dem trachytischen Marmaroscher Gränzgebirge von der Theiss bis zur südlichen Wasserscheide des Turbaches erstrecken. Der letztere nimmt mit seinem verzweigten Thalsystem, welches unter dem Namen der Avas bekannt ist, den grössten Theil der Landschaft ein. Der nördliche Theil bildet ein Plateau mit einzelnen hervorragenden Kuppen und tief ausgewaschenen Thälern, im Süden verliert sich dieser Charakter, die Tur hat hier die Tuffe in grossen Massen hinweggespült und die Trachytkegel zum Theil bis tief herab ihrer Hülle entblösst.

Herr v. Glós und ich betraten dieses Gebirge von Nagy-Szóllós aus. Das Thal der Theiss mit seinen fruchtbaren Alluvionen und einer erhöhten steinigen Diluvialterrasse ist hier sehr breit. Bei Tarnamáre, einem wallachischen Badeort, beginnt ein niederes Hügelland, welches aus Lehm, Trachytgeröllen und wahrscheinlich regenerirtem Tuffmaterial besteht und kaum mehr als miocen zu betrachten sein dürfte; einige stark kohlen säurehaltige Quellen brechen daraus hervor. Die Structur des Plateau's ist unmittelbar nördlich von dem Ort gut entblösst; wir fanden es aus rein trachytischen Tuffen bestehend, welche theils sandsteinartig, theils conglomeratartig sind. Oestlich kommen am Fuss des Sziroki Braunkohle und Glanzkohle in Menge darin vor; auch Eisenerze sollen ausserordentlich häufig anstehen und an die Tuffe gebunden sein. Am Fusse der Tuffwände, welche das Thal des Tarnaer Baches einschliessen, kommt fester Trachyt als Grundlage zum Vorschein. Es ist genau derselbe Bau, wie wir ihn bei Munkács beobachtet hatten. Trachyt bildet die Grundlage, darüber lagern trachytische Tuffe von gleichzeitigen Eruptionen durchhrochen und wechsellagernd mit Trachytströmen; endlich wird noch die ganze Gesteinsfolge, welche ein 6—800 Fuss hohes Plateau über der Ebene bildet, aber auf den Pässen gegen die Marmarosch noch in einer Höhe von 1300 Fuss über der Ebene von uns beobachtet wurde, von einzelnen Kuppen eines schwarzen, äusserst spröden, oft als schaumige Lava ausgebildeten, oft auch säulenförmig zerklüfteten Trachyts durchsetzt. Das Ineinandergreifen von gleichzeitigen Eruptiv- und Sedimentgebilden ist hier in noch ungleich höherem Maasse

ausgebildet als bei Munkács und ist geeignet, den Beobachter Anfangs vollkommen zu verwirren. In immer steigendem Verhältniss beobachteten wir die beschriebenen wechsellvollen Erscheinungen auf dem Wege von Tarnamára über Szárazpatak und Komlós nach Turcz. Allenthalben sieht man trachytische Hochgipfel über das Plateau hervorragend, bald nur mit ihrer obersten Kuppe, bald tief herab blossgelegt, bald eine ältere von Tuff eingehüllte Eruptivmasse, bald ein jugendlicher durch das gesammte Schichtsystem heraufgedrungener Erguss.

Bei Turcz ist eine tiefe Einsenkung im Tuffplateau, in welcher Trachytporphyre, wahrscheinlich mit Tuffen verbunden, auftreten; wir fanden im Dorfe grosse Blöcke von Halbopal und von hornsteinartigem Süsswasserquarz. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich in dem schönen Thal der Avas. Wahrscheinlich wurden hier die Tuffablagerungen bereits in der Periode der eruptiven Thätigkeit durch vulcanische Agentien zerstört und der grosse Kessel der Avas gebildet; er ist in grosser Breite von Alluvionen erfüllt, aus denen sich in der Mitte eine einzelne völlig entblösste Trachytmasse erhebt, während näher an den Thälwänden Trachytporphyre in Laven und Tuffen in grosser Ausdehnung auftreten. Da sie das jüngste Eruptivgebilde sind, so muss nothwendigerweise der Kessel vor ihrem Ausbruch bereits entstanden sein. Die älteren Schichtensysteme von Trachyttuff bilden die Vorgebirgsmassen ringsherum und erstrecken sich in einem langen Ausläufer bis Gyertyános, so dass nur in der Gegend von Sárköz eine Oeffnung von einer Meile Breite in der Einfassung des Kessels vorhanden ist. Die Schichten des älteren Tuffgebirges sind in ihrer Lagerung wenig gestört.

Dieses Verhalten der Trachytporphyreruptionen zu dem älteren trachyitischen Tuffgebirge, wie es in der Avas mit grosser Klarheit aufgeschlossen ist, dürfte einen wichtigen Fingerzeig für die Erklärung vieler Erscheinungen in den westlicheren Gebirgen bieten.

An sehr vielen Orten des Thales befinden sich Mineralquellen und Sauerbrunnen; vor Allem ist Bikszád zu nennen, das in neuester Zeit von Herrn Karl Ritter von Hauer analysirt und an Ort und Stelle untersucht wurde, ferner Tartolcz, Turvékonya, Avas Ujfalu, Felsőfalu, Vámfalu, Avas Ujváros u. s. w. Von besonderem Interesse ist die Umgegend von Mozesfalu mit dem Eisenwerk Avas Kovácsj, welchem unter allen gegenwärtig bestehenden Eisenwerken des nordöstlichen Ungarns die beste Zukunft bevorstehen dürfte, obwohl es bis jetzt untergeordnet und der Betrieb noch sehr gering ist. Die Eisenerze sind in bedeutender Höhe tertiären Schichten eine Klaffer mächtig eingelagert, die Lager sollen sehr reich sein und weit anhalten. Auch Braunkohle findet sich sehr viel; ein Flöz soll 9 Fuss mächtig sein. Die Kieselsäure spielt aber, wie in allen bisher betrachteten Buchtablagerungen, eine hervorragende Rolle und die Braunkohle ist zum Theil innig damit imprägnirt, zum Theil vollkommen in Holzopal verwandelt. Zugleich stellt sich aber ein sehr bedeutender Eisengehalt ein; das opalisirte Holz verwittert auf der Halde zu einer brauneisensteinartigen Masse, und so kommt es, dass man hier Braunkohle als vortreffliches Eisenerz benützt. Ausserdem sind noch sehr quarzreiche Schichten zu erwähnen, welche bald thonige Quarze, bald quarzige Thone, bald auch reinere Halbopale sind und sich stets durch einen hohen Eisengehalt auszeichnen. Sie führen zahlreiche Blattabdrücke, insbesondere die *Castanea Kubinyi Kov.* Im Hintergrund der Avas fanden wir, wie erwähnt, die Tuffschichten noch auf der Höhe des Passes gegen Tecső, 1300 Fuss über der Ebene des Avasthales; ebenso scheinen sie, nach der Gestalt des Gebirgskammes zu urtheilen, zwischen dem genannten Pass und dem nördlich gelegenen Sziroki mehrfach die Einsattelungen zwischen den höheren Kuppen zu erfüllen.

6. Miocen-Ablagerungen in der Gegend von Nagybánya und Kapnik.

Einen wesentlich verschiedenen Charakter von den Tuffen des Plateau's von Munkács und der Avas haben die Miocengebilde bei Nagybánya. Hier herrschen nur ältere Trachyte (die grünsteinartigen Varietäten), deren Eruptionen entschieden vor der Meeresbedeckung stattfanden, und wo jüngere vorkommen, bilden sie hoch aufgesetzte Kuppen auf diesem älteren Gebirge und scheinen daher mit dem Meere nicht in Berührung gekommen zu sein. Diesem Umstande dürfte es wesentlich zuzuschreiben sein, dass bei Nagybánya die trachytischen Tuffe, welche noch unmittelbar über der Wasserscheide so ausserordentlich mächtig auftreten, nur höchst untergeordnet vorkommen. Ein Theil der Miocengebilde lagert hier auf den Höhen des Trachytgebirges, so am Südostfuss der Pietrosza oberhalb Firiza, wo Glós und ich sie selbst in bedeutender Mächtigkeit beobachteten; ferner nach Mittheilungen von Herrn v. Szakmáry auf dem Rücken zwischen Kisbánya und Alsó-Fernezely, sehr ausgedehnt am Fuss des Borzsuj Igniois, aber immerhin noch 1000—1200 Fuss über Nagybánya und an mehreren anderen Stellen. Ausser den sehr untergeordneten feinerdigen und lockeren Tuffconglomeraten kommen hier besonders jene grünen Sandsteine vor, welche in der Marmarosch eine bedeutende Ausdehnung erlangen. Auch Braunkohlen sind auf den genannten Höhen häufig in Verbindung mit den Schichten angetroffen worden. Aehnlich fanden wir eine kleine Auflagerung von Miocengebilden unterhalb der Haupteinfahrt in die Grossgrube bei Felsőbánya und bei Borpatak, Misz Tótfalu, Sikarló u. s. w. westlich von Nagybánya an der Strasse; sie lehnen sich hier unmittelbar dem Trachyt an. Eine bedeutende Ausbreitung erlangen die Miocengebilde südlich von der Szászár im Bück-Gebirge, in dem Hügelland zwischen der Szamos und Lapos und unmittelbar südlich von Nagybánya und Felsőbánya. Wir haben sie hier nicht mehr untersucht. Doch ist es nach Handstücken, welche ich zu sehen Gelegenheit hatte, wahrscheinlich, dass hier auch vulcanische an Trachytporphyr gebundene Tuffe, insbesondere um Lácsfalu und Bajfalu, verbreitet sind.

In dem engen Thal von Kapnik liessen sich an den Thalwänden keine Miocenschichten nachweisen; dagegen hat man deren mit dem neuen Erbstollen durchfahren. Herr v. Szakmáry theilte vortreffliche Exemplare der *Congeria Partschii* mit, welche bei dem Abteufen des Erbstollens gefunden wurden. Sie liegen in einem grauen Thonmergel und deuten auf Brackwasserablagerungen in diesem Hochthale hin.

7. Miocenbecken der Marmarosch.

Die Marmarosch oder das Quellgebiet der Theiss und ihrer ersten Zuflüsse, ist ein rings geschlossenes Becken von mehr als 160 Quadratmeilen Oberfläche, aus welchem die Theiss sich einen einzigen engen Ausweg bei Huszth gegraben hat. Da die Seitenwände des Beckens aus Gebilden bestehen, welche älter sind als die miocene Meeresbedeckung und seit jener Zeit keine nachweisbaren Störungen im Gebirgsbau stattgefunden haben, so kann man *a priori* annehmen, dass auch zur Zeit des miocenen Meeres die Marmarosch bereits als ein verschlossenes Becken existirte. Am besten erkennt man den angedeuteten Charakter von einem der höheren Aussichtspuncte im Gebiet des Karpathensandsteines, z. B. der Apetzka-Alpe. Man sieht diesen sich nach dem Thale der Theiss abdachen und jenseits die dunkle trachytische Vormauer aufsteigen, welche sich östlich und westlich mit dem Höhenkranz verbindet. Im östlichen Theil (Gutin-Czybles) bricht der Trachyt nur in einzelnen 4—6000 Fuss hohen Kuppen aus

dem eocenen Sandstein hervor, die Einsattelungen gehen kaum unter 3200 Fuss herab; die miocenen Ablagerungen im Becken bleiben unter dieser Höhe zurück. Im westlichen Theil jedoch erreichen die Kuppen nur noch 2500—3500 Fuss, die Einsattelungen gehen bis 2200 Fuss herab; die miocenen Ablagerungen im Becken reichen über diese Höhe, daher auch über die Pässe hinüber. Nur bei Huszth hat das Trachytgebirge eine schmale, aber bis unter die Ebene hinabgehende Unterbrechung. Da nach allen anderen Richtungen die Wasserscheiden bedeutend höher sind, so geht aus dem Angeführten klar hervor, dass zur Zeit des höchsten Meeresstandes das offene ungarische Meer ausser durch die Meerenge von Huszth auch noch über die westlichen Pässe mit dem Binnenmeer der Marmarosch in Verbindung stand und dass die Ausdehnung des letzteren durch die Höhenparallele von etwas mehr als 2200 Fuss angegeben wird, dass aber schon bei beginnender Senkung der Trachytzug in seiner jetzigen Gestalt als schmale Landzunge das Binnenmeer abschliessen und nur die einzige Verbindung durch die Lücke bei Huszth bleiben musste. Allein auch hier bauen sich zu beiden Seiten der Enge wie die Pfosten eines Thores so mächtige Tuffmassen auf, dass man zur Annahme einer späteren Auswaschung und Durchbrechung derselben genöthigt wird. Durch alle diese Umstände tritt der Charakter eines Binnenmeeres in der Marmarosch während der miocenen Meeresbedeckung mehr und mehr hervor.

Die Verhältnisse der Lagerung und Verbreitung der Miocengebilde in dem Becken waren bei der Kürze unserer Bereisung ungemein schwierig zu beurtheilen, da hier Zerstörungen im grössten Maassstab stattgefunden haben und nur einzelne, getrennte Reste des Miocengebirges übrig geblieben sind ¹⁾. Am beschränktesten in ihrer Verbreitung sind trachytische Tuffconglomerate, wie sie das Plateau bei Munkács zusammensetzen und beiderseits ausserhalb der Landenge von Huszth auftreten. Sie treten durch diese nach der Marmarosch herein, bilden aber nur den Abhang des südlichen Gebirges nächst Huszth, Visk und Tecső, also gerade in der Strecke, wo sich eine frühere Communication über die niederen Pässe mit dem äusseren Meere nachweisen lässt. Es scheint aus dieser Beschränktheit hervorzugehen, dass sie dem eigentlichen Becken der Marmarosch nicht angehören, sondern von aussen hereingeführt wurden. Das verbreitetste miocene Gebilde aber sind grünlich-weiße, theils erdige, theils sandige Tuffgesteine, welche, wie es scheint, zum grössten Theil aus zersetzten Eruptivgesteinen bestehen. Ausserst selten und auf die tiefsten Theile beschränkt werden sie grobkörniger, und gleichen dann den lockeren Tuffsandsteinen des offenen Meeres. Zuweilen auch führen die feinerdigen grünen Tuffe, ohne ihren petrographischen Charakter zu ändern, zahlreiche kleine, stets sehr stark zersetzte Fragmente von Trachyt, aber sie gehen dadurch nie in die Conglomeratbänke des Plateau's von Munkács über. Es liess sich nicht sicher entscheiden, ob die Tuffe der Marmarosch mehr mit dem Trachyt oder mit dem Trachytporphyr zusammenhängen. Für das Letztere spricht ihr Auftreten bei Dragomér an der Iza in der Nähe von Lavagesteinen, für das Erstere ihre grosse Verbreitung in Gegenden der Marmarosch, in denen keine Trachytporphyre bekannt sind; ihr petrographischer Charakter dürfte ihnen eine Mittelstellung anweisen. Der Hauptverbreitungsbezirk der grünen erdigen Tuffe ist der östliche Theil des Beckens; die westlichsten fanden wir bei Szigeth, die östlichsten im oberen

¹⁾ Auf den älteren Specialkarten von Grünschnock und Göttmann und nach diesen auch auf allen allgemeinen Uebersichtskarten haben die Miocengebilde, meist als „Molasse“ bezeichnet, eine grosse zusammenhängende Verbreitung. Doch wurden damals alle von uns als eocen erkannten Sandsteine zur „Molasse“ gerechnet.

Iza-Thal. Hier ist, wie erwähnt, ein ganz vulcanischer Boden. Es kommen bei dem Ort Dragomér weisslich-graue quarzfreie Eruptivgesteine vor, welche sich durch den hohen Kieselsäuregehalt von 70 pCt., den Herr Karl Ritter v. Hauer fand, als Trachyporphyr zu erkennen geben; auch Laven und andere Bruchstücke nicht vulcanischer Gesteine werden in Bruchstücken von den umliegenden Bergen herabgeschwemmt. In den Schichten finden sich Halbopale und östlich vom Dorf kommen in einem grauen Letten ergiebige Naphtaquellen vor, welche mit ihrer gesammten eigenthümlichen Umgebung auf frühere Anwesenheit von Schlammvulcanen deuten. Tuffe von den beschriebenen Eigenschaften treten hier zwischen den aus Nummulitensandstein gebildeten Thalwänden in bedeutender Mächtigkeit auf, reichen aber östlich nur bis oberhalb Szelistye, von wo aus jede weitere Spur von sicheren Miocengesteinen verschwindet. Westlich hingegen begegnet man ihnen allenthalben; an beiden Thalwänden der Iza werden sie von eocenen Sandstein überragt und lehnen sich ihnen in der Tiefe an. In dieser Weise fanden wir sie besonders mächtig bei Barczánfalva, Nanfalva und Farkasrév. Ganz besonders aber scheinen sie sich südlich vom Izathal auf der Abdachung des siebenbürgischen Gränzgebirges auszubreiten. Anhaltendes Regenwetter verhinderte uns zwar, dieses Gebiet genauer zu untersuchen, allein die grosse Analogie der allgemeinen Abdachung mit derjenigen vom Gutin gegen Sugatag und Farkasrév veranlasste uns, die Art, in welcher hier die Miocengebilde auftreten, auch für die östlicheren Theile in Anspruch zu nehmen. Die Thäler sind, wie ich bereits erwähnte, bei Sugatag bis tief in den eocenen Sandstein eingeschnitten; dasselbe ist mit den Thälern bei Szigeth, mit einen Theil des Izathales und mehreren anderen der Fall; die Miocengebilde blieben dadurch nur auf den Rücken und in den weniger tief ausgewaschenen Quellgebieten der Flüsse zurück. Wenn man daher aus dem Thalboden der Mára von Gyulafalu nach Akna Sugatag, welches auf der Höhe des Rückens liegt, hinauffährt, so windet sich der Weg auf eocenen Sandsteinen hinan, und erst eine halbe Stunde vor dem Dorf erreicht man die grünlich-weissen miocenen Tuffe; sie halten bis zum Fuss des trachytischen Gutin an und ziehen sich von hier als ununterbrochene Decke über die Quellgebiete der beiden Thäler nach den benachbarten Rücken. Diess scheint der normale Bau für den gesammten Boden des Miocenbeckens der Marmarosch zu sein.

Besondere Wichtigkeit erhalten die Tuffe der Marmarosch durch die ihnen eingelagerten Steinsalzmassen. Man kennt solche von den Orten Königsthal, Szlatina, Sugatag, Rhonaszék u. s. w. Gegenwärtig werden nur noch die der letztgenannten abgebaut. Zwei Umstände sind bezüglich der Lagerungsverhältnisse allen gemeinsam: erstens der Schichtenverband mit miocenen Tuffen, welche bei Sugatag unter und über dem Salzkörper und häufig auch mitten darin auftreten; zweitens die Einlagerung der gesammten Schichtmasse mit dem Salzkörper in tiefen Kesseln des eocenen Sandsteines. Bei Sugatag beobachtet man ringsherum die Gesteine auf das deutlichste anstehend; die kesselförmige Umschliessung tritt daher hier besonders klar hervor. Es scheint, dass die Bildung des Steinsalzes in diesen Vertiefungen mit dem Charakter der Marmarosch als eines Binnenmeeres, welches nur durch eine schmale Meerenge mit dem offenen Meere in Verbindung stand, innig zusammenhängt.

X. Diluvium und Alluvium.

1. Marines Diluvium der ungarischen Ebene.

Obgleich eine genaue Bestimmung der Schichtgebilde, mit denen das grosse ungarische Becken erfüllt ist, erst durch die ausgedehnten, gegenwärtig im

Werk begriffenen Bohrungs-Unternehmungen angebahnt wird, scheint es doch möglich, schon jetzt einige Schlüsse auf die Gebilde an der Oberfläche der Ebene zu ziehen. Ich lernte diese der Wasserfläche eines grossen Binnenmeeres vergleichbare Ebene längs der Abfälle der im Vorigen beschriebenen Gebirge kennen, wo das miocene Uferland unter die Anschwemmungen hinabtaucht, ferner auf einigen Ausflügen in der Gegend von Bereghszász und auf einer Fahrt von Nagybánya über Szathmár-Nemethi, Nagy-Kálló und Pálhaz nach Debreczin. Auch die Fahrt von letzterem Ort auf der Eisenbahn über Szolnok nach Pesth ist für die Kenntniss ihres Baues in hohem Grade lehrreich.

Der gesammte, von diesen Wegen durchkreuzte nördliche Theil der Ebene ist ein weites Sandland, welches unmerklich und nur durch die genauesten trigonometrischen Messungen nachweisbar ¹⁾ von allen Seiten gegen die Mitte hin ansteigt und nur im Osten unmittelbar in das Ufergebirge (Bihärer Gebirge) übergeht. Debreczin scheint auf dem höchsten Theil zu liegen. Kein Fluss durchströmt diese Sandebene, nur hie und da ist ein halb stagnirendes Gewässer in einem langen Canal sichtbar; aber es verliert sich im Sande, wie es daraus entsprang; manche dieser Canäle haben eine beträchtliche Länge. Charakteristisch aber für die Sandsteppe sind langgezogene flache Dünen, welche in dem mir bekannten Gebiet eine nordsüdliche Richtung haben und meist Wassertümpel mit einem bedeutenden Gehalt an Chlornatrium und anderen Salzen einschliessen. Ringsum ist dann Alles mit Salzpflanzen und Kaligewächsen bedeckt und auch weiterhin, wo die Salzlacken aufhören, findet man diese Gewächse bald zerstreut, bald grosse Flächen allein einnehmend. Wenn zur Zeit der Dürre, wie es bei meiner Anwesenheit der Fall war, die Tümpel sich verkleinern, so sieht man die früher vom Wasser bedeckte Fläche mit Salzincrustationen bedeckt und nach starken Regengüssen soll das Salz auch in wasserfreien Gegenden aus dem Boden herauswittern. Die Grenzen dieser übersichtlichen Darstellung erlauben nicht, näher auf die Mannigfaltigkeit der mit dem Beschriebenen verbundenen Erscheinungen, auf die Sodagewinnung aus den Natronseen, auf die ausgedehnten Salpeterplantagen und die Abhängigkeit des grössten Theils der Industrie in der ungarischen Ebene von jenen Eigenschaften des Bodens einzugehen. Als gewiss kann man annehmen, dass der Boden der Sandsteppe in allen Theilen innig mit den Salzen des Meerwassers imprägnirt ist. Der Sand selbst ist ein äusserst feiner Quarzsand, der im reinen Zustande eine gelbliche, meist aber durch bedeutende Humusbeimengung eine grauliche Farbe hat. Die letztere macht ihn, in Verbindung mit dem Gehalt an Salzen, für gewisse Culturgewächse äusserst fruchtbar. Wo aber der Humusgehalt und damit die Vegetationsdecke fehlt, sollen die Sanddünen leicht vom Winde verändert werden und aus wahren Flugsand bestehen; als Beispiele wurde mir die Gegend bei Tisza Ujlak und von Tokaj gegen Nyiregyháza genannt.

Es geht hieraus zweifellos hervor, dass die Sandsteppe von Debreczin, wie man wohl die ganze Fläche in ihrer sogleich zu bezeichnenden Ausdehnung am besten nennt, ein alter Meeresboden ist, welcher in allen Eigenschaften auf das genaueste jenen sandigen flachen Küstengegenden entspricht, welche sich in jüngster Zeit aus dem Meere gehoben haben, wie die Landschaften an den Küsten von Norddeutschland, oder noch heute in der säculären Hebung aus dem Meere begriffen sind, wie Aegypten und die Ufergegenden der Sahara. Die

¹⁾ Die Resultate der bisher ausgeführten trigonometrischen Messungen sind auf den vom k. k. General-Quartiermeisterstabe herausgegebenen Comitatskarten angegeben.

langgezogenen parallelen Sandbarren mit den gleich gerichteten salzhaltigen Wassertümpeln zwischen ihnen haben ihr vollständiges Analogon am Kaspischen Meere von wo sie bereits vielfach von Helmersen, Baer und in neuester Zeit insbesondere von Bergsträsser ¹⁾ beschrieben worden sind. Am auffallendsten sind dort die Sandbarren an der Mündung der Wolga, wo sie rechtwinklig gegen den Lauf dieses Flusses gerichtet sind. Die Aehnlichkeit der Debrecziner Ebene mit allen diesen langsam vom Meere verlassenen Sandgegenden lässt sich bis zu den kleinsten Zügen so genau verfolgen, dass jeder Zweifel schwinden muss. Es fragt sich nur noch, wann die Meeresbedeckung stattgefunden habe und wann der Rückzug geschehen sei. Sehen wir uns dazu zunächst nach der Ausdehnung und den Gränzen der Sandebenen von Debreczin um, so ist sie gegen Süden unbestimmt, scheint aber in dieser Richtung weit fortzusetzen. Gegen Osten lehnt sie sich, wie erwähnt, an den Fuss der Bihärer Gebirge an; die Art und Weise, in welcher diess geschieht, blieb mir unbekannt. Gegen Nordost, Nord und West wird sie von dem Thale der Theiss umsäumt, aus dem sich weiterhin mit paralleler Richtung der Fuss des Eperies-Tokajer und des Vihorlat-Gutin-Gebirges erhebt. Die Sandebene senkt sich von Debreczin aus allmählig nach den genannten Richtungen gegen das Thal der Theiss, welches mit seinen Alluvionen oft eine Breite von mehreren Meilen hat; sie senkt sich dann weiter unter diese Anschwemmungen hinab. Der Uebergang des welligen Sandlandes in die einförmige aber unendlich fruchtbare Theissebene ist meist ein unvermittelter. Man sieht diess in ausgezeichneter Weise auf den Weg von Szathmár nach Nagy-Kálló. Nachdem man die Sümpfe der Szamos (Ecsedi Láp) und das üppige Culturland von Nagy-Károly durchfahren hat, kommt man mitten in dem Dorfe Vállay an die Gränze des Sandes. Mein Bourdon'sches Aneroid zeigte schon bei den nächsten Meilen eine merkliche Erhöhung des Meeresbodens über das Thal der Szamos. Ebenso plötzlich ist der Uebergang bei Tokaj und Tisza Ujlak, wo die Sanddünen nahe an der Theiss beginnen und schon vom rechten Ufer aus durch den landschaftlichen Wechsel leicht kenntlich sind. Wie das Sandland sich unter die Alluvionen senkt, so sollte man auch jenseits wieder ein Hervortreten desselben erwarten; es müsste sich dort unmittelbar dem Fuss der Gebirge anschliessen. In den ersten Theilen der Reise achtete ich nicht darauf, glaube aber als sicher aussprechen zu dürfen, dass dort an der Oberfläche der Sand nicht auftritt; ob er bei Brunnengrabungen und Bohrungen bald erreicht wird, ist mir nicht bekannt, doch ist es wahrscheinlich. Erst in der Gegend von Bereghszász zog ich darüber Erkundigungen ein und erfuhr, dass man westlich von diesem Ort in der breiten Theissebene allenthalben bald unter der Oberfläche den feinen Sand erreicht, an manchen Orten, wie bei Bogany schon in 5 Fuss Tiefe, und dass er dann bis in unergründliche Tiefe fortsetzt. Da nun hier die kleinen Bereghszászzer Trachtyporphyrgebirge mit ihren Miocenschichten unvermittelt aus der Ebene aufsteigen, so ergibt sich aus der angeführten Thatsache, dass auch der Sand unvermittelt an sie herantritt. Directer beobachtete ich diess in der Gegend von Szinyér Várallya und Aranyos Megyes, wo das Sandland sich aus den Alluvionen der Szamos erhebt und als Ebene an den Fuss des Gebirges tritt.

Es dürfte hieraus mit hinreichender Sicherheit hervorgehen, dass die miocenen Trachyt-, Trachtyporphyr- und Tuff-Gebirge die Seitenwände des Beckens bilden, nicht nur oberflächlich sondern auch in die Tiefe hinab, in welchem die Ablagerungen der Ebene mit dem marinen Sand als höchste Schicht

1) Petermann's geographische Mittheilungen 1858, Seite 93 und Karte Tafel 5.

sich niederschlugen. Im jedem Fall war die letzte Meeresbedeckung später als die dem Ende der Miocenzeit angehörigen Cerithienschichten von Zsujta sich ablagerten. Es könnte nun entweder ein Stillstand in der säcularen Hebung des Landes stattgefunden haben und mag in der Miocenperiode nach Ablagerung der Cerithienschichten das Meeresbecken mit Sandanschwemmungen ausgefüllt worden sein. Wie es nach allen Erfahrungen über säculare Hebungen und Senkungen scheint, kann ein solcher Stillstand nicht stattfinden und es bleibt daher nur die einzige Schlussfolgerung möglich, dass das Meer durch die langsame Hebung am Ende der Miocenzeit sich bis weit unter das jetzige Niveau der ungarischen Ebene zurückzog und später durch die abermalige Senkung des Landes wieder vordrang und die Anlagerung dieser jugendlichen Schichten an die in der Zwischenzeit zu einem Hügelland umgestalteten miocenen Tuffgebilde stattfand. Einen vortrefflichen Beleg für dieses Zurückweichen und abermalige Vordringen des Meeres bietet der Umstand, dass man nach Moser¹⁾ bei der Bohrung eines artesischen Brunnens in Debreczin in 30 Klfr. Tiefe Süßwasserschnecken, darüber und darunter aber Tegel fand. Es wird aber auch durch diese bedeutende Mächtigkeit der Ablagerungen wahrscheinlich, dass vom Ende der Miocenperiode eine lange Zeit bis zur Ablagerung des Debrecziner Sandes vergehen musste. Da nun Suess in neuester Zeit nachgewiesen hat, dass das Meer der Diluvialperiode bis nach Wien reichte²⁾, so bedarf es kaum mehr eines Beweises, dass der Debrecziner Sand als marines Diluvium zu betrachten ist; denn da in der Intensität der letzten säcularen Bewegungen in diesem Theile von Europa keine bedeutenden örtlichen Verschiedenheiten stattgefunden zu haben scheinen, so musste ein Diluvialmeer, welches bis nach Wien hinaufreichte, das gesammte ungarische Becken ausfüllen. Die Oberflächengestaltung der Ebene, wie ich sie oben angegeben habe, entspricht genau einem langsamen Rückzug des Meeres. Der höchste Theil des Sandlandes bei Debreczin, Szoboszló und Böszörmény ist eben, erst mit der sanften Neigung nach abwärts beginnt die Anordnung der Barren und langgezogenen Salzseen. Dass aber trotz der einzigen Meerenge, des Eisernen Thores, durch die allein das Meer sich zurückziehen konnte, auch nach Norden gerichtete Spuren der Rückzugsbewegung vorhanden sind, dürfte leicht seine Erklärung finden, indem dort die grössten Süßwasserzuflüsse stattfanden, die wahrscheinlich zu Küstenströmungen Anlass gaben. Nur dadurch wird es erklärlich, dass das breite flache Bett der Theiss im Sande bereits fertig gebildet war, ehe die Süßwasser-Alluvionen herbeigeführt wurden. Durch das fortgesetzte Nachrücken des Stromes aber bei dem Zurückweichen des Meeres mussten dann wohl die Hauptmassen der Alluvionen angeschwemmt werden und in ihrer jetzigen ausserordentlichen Breite das flache Bassin erfüllen. Die Sandbarren spielen dann genau dieselbe Rolle wie am Kaspischen Meer, indem sie sich dort senkrecht zur Wolga, hier zur Theiss an der Abdachung herabziehen.

Ob dem marinen Diluvium auch die früher erwähnten Kies- und Sandablagerungen, in welche der Fluss-Canal der Hernad mit seinen Alluvionen eingeschnitten ist, angehören, lässt sich mit voller Sicherheit nicht festsetzen. Zur Zeit meiner Anwesenheit war das marine Diluvium bei Wien noch nicht gefunden, ich hielt daher jene Sedimente für der Miocenperiode angehörig; denn dass sie von einem Meere stammen, auf dessen Grunde heftige Zerstörungen

1) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, I, Seite 460.

2) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, Bd. IX, Verhandlungen Seite 100.

stattfanden, wird durch die Auflagerung der genannten Gebilde auf die Conglomerat-Terrasse von Göncz, einige Hundert Fuss über dem Thale, erwiesen. Es sind meist gerundete Quarzgerölle, welche aus dem nordwestlichen Urgebirge stammen und nur durch heftige Strömungen bei einer ganz verschiedenen Gestalt des Bodens auf jene Höhen geschwemmt werden konnten. Da sich aber in entschieden miocenen Ablagerungen nichts Aehnliches findet, so scheint es richtiger, die Kieslager als diluvial zu betrachten.

2. Süsswasser-Diluvium und Alluvium im Gebirge.

„Terrassen von Diluvialschotter und Conglomerat, die in den Thälern der Nord- und Südalpen eine so auffallende Erscheinung darbieten, sah ich nirgends in den Thälern im Gebiete des Karpathensandsteines, die ich durchstreifte, recht deutlich entwickelt. Löss kömmt dagegen in denselben nicht selten vor. Die Ausscheidung desselben auf den Karten musste ich aber den späteren Detail-Aufnahmen vorbehalten. — Ueber das Vorkommen von fossilen Ueberresten (Knochen) im Löss liegen schon aus früherer Zeit mancherlei Nachrichten vor. So erwähnt schon Lill des Vorkommens von Elephanten im Diluvium bei Zborow¹⁾. Zu Margonya nordwestlich von Giralt sah ich bei Herrn A. v. Dessewffy wohl-erhaltene Zähne von *Elephas primigenius* aus der Umgegend seines Wohnortes.

Am ersten wurde ich noch durch die aus Gerölle und Lehm zusammengesetzten Plateaux bei Szolyva im Beregh-Ugocsa'er Comitate, durch einige Terrassen bei Bereznik und Kereczke und durch solche am Taraczkofluss in der Marmarosch an die Vorkommen in den Alpen erinnert.

Sehr häufig sind im Gebiete des Karpathensandsteines Massen von Kalktuff, meist als Ablagerungen von noch gegenwärtig sprudelnden Quellen zu finden; offenbar lösen die Kohlensäure hältigen Wasser das Material zu diesen Ablagerungen aus dem Karpathensandsteine selbst, dessen Bindemittel beinahe immer sehr reich an kohlensaurem Kalke ist. — Diese Ablagerungen erhalten für die Gegend eine gewisse technische Bedeutung, da sie theils von intelligenten Landwirthen zur Verbesserung der Felder gebraucht werden, so zum Beispiel von Herrn Eugen v. Smreczyni in Darocz westlich von Hethars im Saroser Comitath, der mit dem nördlich von seinem Wohnort vorfindlichen derartigen Materiale sehr gute Resultate erzielte; theils auch weil sie in den kalkarmen Gegenden zum Kalkbrennen verwendet werden. — Die Punkte, an denen wir interessantere Vorkommen dieser Art beobachteten, sind: Darocz, auf einer Anhöhe nördlich vom Ort; der stark mergelige Kalktuff enthält sehr zahlreiche Schalen von Landschnecken eingeschlossen, durchaus jetzt lebenden Arten angehörig. Unter den Stücken, die wir aufsammelten, befinden sich *Helix pomatia* Linn., *H. personata* Lam., *H. strigella* Drap., *H. fruticum* Drap., *H. cellaria* Müll. und *H. bidentata* Gmel. — Hertneck, südlich von Bartfeld, in einer Schlucht südwestlich vom Ort, steht das Gestein an, dessen Bildung noch gegenwärtig fortgeht; es wird zu runden Kuchen geknetet und gebrannt und soll einen vortrefflichen Kalk geben; Andrejova nordöstlich von Bartfeld; auch hier wird das Gestein zum Kalkbrennen verwendet, — Schavnyik, im Thal der Radoma nördlich von Giralt. Der Kalktuff findet sich nordwestlich vom Badhaus und lieferte auch hier wieder in grosser Zahl Landschnecken. Ausser der *Helix bidentata* Gmel. befinden sich darunter alle oben von Darocz aufgeführten Arten, nebenbei aber auch die *Clausilia plicata* Rossm. und *Succinea oblonga* Drap. Im Zempliner Comitath findet sich Kalktuff unmittelbar südlich bei Mezö-Laborcz und in einer Schlucht

¹⁾ v. Leonhard, Zeitschrift für Mineralogie 1827, I, Seite 43.

NO. von Habura im Laborezthale; im Ungher Comitате östlich von Uzsok im Thal und eben so höher aufwärts gegen die Gränze zu, wo gegenwärtig Kalk gebrannt wird, im Beregh-Ugocsa'er Comitате bei Drahusócз südöstlich von Alsó-Vereczke, dann bei Zanyka im Vitsathal, wo derselbe Blätter-Abdrücke einschliesst; in der Marmarosch endlich nordwestlich bei Ökörmezö, nordöstlich von Felső-Bisztra, nördlich von Ökörmezö, am Berge Mencsul westlich von Kőrösmezö u. s. w.“ (Fr. Ritter v. Hauer).

3. Süsswasser-Diluvium und Alluvium der Ebene.

Alle Ablagerungen, welche in der Ebene nach dem Rückzug des Meeres durch Flüsse herbeigeführt wurden, gehören einer langen Periode an, die sich nicht trennen lässt. Dass sie bis in die Diluvialzeit hinaufreicht, beweisen die häufig in den Anschwemmungen der Hernad und Theiss gefundenen diluvialen Säugethierreste; sie ruhen in denselben Schichten, welche in noch fortwährender Bildung und Umgestaltung begriffen sind. Den bedeutendsten fortdauernden Zuwachs scheinen diese jugendlichen Gebilde in dem Ondawa-Topla-Thal und in den Niederungen zwischen Bodrog und Theiss, der Bodrog-Köz und dem Hosszú Rét zu erhalten, und in den jüngsten Zeiten erhalten zu haben. Es finden hier, wie auch in vielen anderen Strecken des Laufes der Theiss, jährlich weite Ueberschwemmungen Statt, durch welche die Alluvionen stets erhöht werden. Die Bodrog, deren Bett oft einem künstlich gegrabenen Canal gleicht, lässt an den Wänden Schicht für Schicht deutlich erkennen; man sieht nur Lehm von verschiedener Färbung; das im trägen Laufe schleichende lehmige Wasser verändert fortwährend seine Ufer, oft auch sein Bett und bringt nach Regengüssen massenhafte Sedimente auf die sumpfigen Niederungen. In noch weit höherem Maasse gilt diess von der Ondawa-Topla, wo Brücken in Zeit von 20 bis 30 Jahren unter den lehmigen Alluvionen verschwunden sein sollen und ununterbrochen der Canal seine Lage wechselt. Es scheint, dass besonders die Miocenschichten zu diesen ausserordentlichen Sedimentanhäufungen das Material geben; denn bei Flüssen, welche, wie die Laborecz, die Latorcza und andere, aus dem Karpathensandstein-Gebiet kommen, finden jene Erscheinungen nicht Statt. Auch die Theiss führt, bis sie die Bodrog-Köz erreicht, wenig dergleichen gelbe thonige Sedimente mit; sie scheint vorzüglich mit den grauen thonigen Zerstörungsproducten aus dem Innern des Gebirges beladen zu sein und damit auch vorwaltend ihre Niederungen zu erhöhen.

Noch ist einer sehr ausgedehnten Terrassenbildung zu erwähnen, welche ich hauptsächlich im Unterlauf der Theiss beobachtete; man erkennt die Erscheinung mit äusserster Vollkommenheit an der Eisenbahn bei Szolnok, Török Szt. Miklós und Kis-Uj-Szállás. Der letztere Ort liegt noch auf dem marinen Diluvialsand. Bald stellt sich ein fruchtbarer Boden ein und von nun an sieht man in sehr breiten aber scharf markirten, 5—10 Fuss hohen Terrassen das Terrain allmählig gegen die Theiss hin abfallen; die letzteren Terrassen nähern sich einander mehr als die ersteren. Man kann die steilen Abbruchlinien in der sonst so einförmigen Ebene weithin mit ihren flachen Krümmungen verfolgen. Man kann den grössten Theil dieser Terrassen um so mehr als Diluvialterrassen in Anspruch nehmen, als man gerade bei Szolnok darin viele diluviale Säugethiere gefunden hat. Sie erklären sich leicht durch das Nachdringen des grossen Süsswasserstromes bei dem Rückzug des Meeres. Es musste dabei eine ununterbrochene Deltabildung stattfinden, die sich bei der Flachheit des Meeresbodens weit ausbreitete. Wenn dann nach dem jedesmaligen weiteren Rückzug des Meeres der Fluss die Alleinherrschaft in seinen Delta-Alluvionen erlangte, so musste dieselbe

terrassenförmige Umgestaltung derselben eintreten, wie bei den Schotterablagerungen in den Thälern der Alpen.

Aehnliche Terrassen, aber in weit geringerem Maasstabe, beobachtete ich an der oberen Theiss und an vielen anderen Flüssen in der Nähe des Gebirges. Die Theiss zeigte sie besonders schön bei Nagy-Szöllös im Beregher Comitát, wo aus der breiten, fruchtbaren Alluvionen-Niederung beiderseits, besonders deutlich im Süden, eine um 10 bis 15 Fuss höhere Stufe meist steinig, weit weniger fruchtbaren Bodens sich erhebt. Stellenweise beobachtet man auch mehrere Stufen, die dann in eine zusammenfliessen. Auch die Tur und Szamos zeigen ähnliche Erscheinungen.

I n h a l t.

	Seite
Erster Theil. Von Franz Ritter v. Hauer	399
Einleitung	399
Literatur	400
Geologische Uebersicht	405
I. Krystallinische Schiefergesteine	405
II. Triasformation	408
III. Dachsteinkalk und Kössener Schichten	409
IV. Juraformation	411
V. Stollberger Schichten	416
VI. Karpathensandstein	418
VII. Eocen-Gebilde	431
a) Eocengesteine im Saroser und Zempliner Comitát	432
b) Eocengesteine im Marmaroscher Comitát	433
Zweiter Theil. Von Ferdinand Freiherrn v. Richthofen	436
VIII. Eruptiv-Gebilde der Tertiärzeit	436
IX. Miocengebilde	438
A. Miocengebilde am Eperies-Tokajer Trachyt-Gebirge	438
1. Miocenbecken von Eperies	439
2. Rank	441
3. Gönez und Telkibánya	442
4. Hegyallya	445
5. Ostabhang von Ujhely über Gálszecs und Varanno bis Hanusfalva	448
B. Miocengebilde, welche den Vihorlat-Gutin-Zug begleiten	450
1. Gegend von Nagy-Mihály	450
2. Bucht von Szerednye	452
3. Tuffplateau von Munkács (bis zur Theiss)	453
4. Ablagerungen im Bereghszászzer Gebirge	455
5. Tuffgebirge der Avas	455
6. Miocenablagerungen in der Gegend von Nagybánya und Kapnik	457
7. Miocenbecken der Marmarosch	457
X. Diluvium und Alluvium	459
1. Marines Diluvium der ungarischen Ebene	459
2. Süsswasser-Diluvium und Alluvium im Gebirge	463
3. Süsswasser-Diluvium und Alluvium der Ebene	464
