

IV. Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie.

Nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt bearbeitet

von Franz Ritter v. Hauer.

Blatt VIII. Siebenbürgen.

Nebst dem Grossfürstenthume Siebenbürgen selbst fällt in den Bereich dieses Blattes noch im Norden der südliche Theil der Marmarosch und der Bukowina, im Westen der weitaus grössere Theil auch des Westabfalles der siebenbürgisch-ungarischen Grenzgebirge im Biharer und Arader Comitate, während nur die äussersten Ausläufer dieser Gebirge auf das Gebiet des Blattes VII fallen, endlich im Süden die nordöstliche Hälfte der Gebirge des Banates und der Banater Militärgrenze, deren südwestliche Hälfte auf den Blättern XI und XII unserer Karte zur Darstellung gelangt.

Nur aus dem Gebiete der Banater Militärgrenze und aus dem südlichen Theile der Bukowina besitzen wir bereits durch die Reichsanstalt ausgeführte Detailaufnahmen, von denen erstere in den Jahren 1869 und 1870 von den Herren Foetterle, Stur, Dr. Schloenbach und Dr. Tietze, letztere im Jahre 1872 von den Herren K. Paul und J. Niedzwiedzky vollendet wurden. Aus allen übrigen Gebieten liegen uns nur die Uebersichtsaufnahmen vor, und zwar über die Marmarosch vom Jahre 1858, ausgeführt durch mich und Freiherrn v. Richthofen, über die Bukowina im Jahre 1859 durch Freih. v. Andrian, über Siebenbürgen in den Jahren 1859 und 1860 durch mich und die Herren Stur, Dr. Stache, Freih. v. Richthofen und A. Bielz, endlich über die nach Ungarn fallenden westlichen Ausläufer der ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirge und über das Banat im Jahre 1860 von Foetterle und Wolf.

Was die Vorarbeiten betrifft, die uns zur Benützung bei unseren Aufnahmen zu Gebote standen, so habe ich über dieselben, so weit sie Siebenbürgen betreffen, in der im Jahre 1863 erschienenen „Geologie Siebenbürgens“ ausführlich Nachricht gegeben, es wurden daselbst in

chronologischer Folge die kartographischen Darstellungen der geologischen Verhältnisse Siebenbürgens von Beudant, Boué und Lill v. Lilienbach, Partsch, Haidinger (mit Benützung der Grimm'sche Arbeiten) und A. Bielz, von denen sich die meisten auch auf die weiteren hier in Rede stehenden Gebiete erstrecken, näher besprochen. Bezüglich der Bukowina sind die von Alth, dann von Cotta publicirten Kärtchen hervorzuheben; — über den Westabfall der ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirge lag eine von Th. Ambroz in den Jahren 1850—58 ausgeführte geologische Karte des ehemaligen Statthalterei-Gebietes von Grosswardein, ferner meine im Jahre 1852 publicirte Karte des Körösthales, endlich die von Peters im Jahre 1858 aufgenommene und im Jahre 1861 publicirte Karte der Umgegend von Rezbanya vor. — Für das Banat endlich bildeten die wichtigen Arbeiten von Joh. Kudernatsch, dann die im Jahre 1860 von der k. k. priv. Staatseisenbahngesellschaft herausgegebene Karte der Banater Domäne die Grundlagen aller weiteren Untersuchungen.

Spätere Verbesserungen und Ergänzungen für unsere Aufnahmekarten lieferten insbesondere die umfangreichen und sehr werthvollen Untersuchungen, welche Herr Fr. Pošepný in der Gegend von Rudna, dann in dem siebenbürgischen Erzgebirge durchführte und mir gütigst zur Benützung zugänglich machte, ferner die Arbeiten Fr. Herlich's in der Nagy-Hagymaser Gebirgsgruppe in Ost-Siebenbürgen, die von Hoffmann veröffentlichte Karte des Schylthales, Mittheilungen von A. Bielz über die Vorkommen krystallinischer Gesteine, namentlich in Süd-Siebenbürgen, endlich die Mittheilungen Cotta's über die Erzlagerstätten des Banates, in welchen insbesondere auch die später selbstständig veröffentlichten Beobachtungen von Fr. Schröckenstein benützt sind.

Das geologische Bild, welches ich auf meiner im Jahre 1869 erschienenen Karte und in der schon erwähnten von mir gemeinschaftlich mit Dr. Stache bearbeiteten „Geologie Siebenbürgens“ zu entwerfen versuchte, ist auf dem vorliegenden Blatte durch die Darstellung der anschliessenden Gebirge im Norden, Westen und Südwesten wesentlich erweitert, doch bleibt es noch unvollständig, da im Osten und Süden die Landesgrenzen der Monarchie gegen die Moldau und Wallachei über die Gebirgshöhen selbst laufen und die angrenzenden Theile dieser Länder bis an den Fuss der Gebirge, mangelnder genauerer Daten wegen, in unsere Darstellung nicht einbezogen werden konnten.

Das Ringgebirge älterer Gesteine, welche das aus jüngeren Tertiär- und Diluvial-Schichten bestehende Hochplateau des mittleren Theiles von Siebenbürgen umgibt, erscheint, was seine nordöstliche und östliche Hälfte betrifft, also von den Gebirgen der Marmarosch und der Bukowina bis herunter zum Burzenländer Gebirge in der Umgebung von Kronstadt als eine directe Fortsetzung des Zuges der Karpathen, welche ihre südöstliche Richtung (vergl. Blatt IV) hier nach und nach in eine südliche und schliesslich selbst in eine südwestliche umändern. — Ihnen schliesst sich in der südöstlichen Ecke Siebenbürgens das gewaltige krystallinische Massiv an, welches die südliche Grenze Siebenbürgens bildend, anfangs WSW. streicht, weiterhin aber eine mehr südliche Richtung an-

nimmt und durch die Gebirge der Banater Militärgrenze und des Banates zu verfolgen ist bis an die Donau, um jenseits derselben in den Gebirgen Serbiens eine weitere Fortsetzung zu finden. — Getrennt durch die Maroschpalte endlich erhebt sich, nördlich von dem Westende des eben erwähnten Massives, der westsiebenbürgische Grenzzug, der in seiner südlichen Hälfte, dem siebenbürgischen Erzgebirge, dann dem Bihar- und Vlegyasza-Gebirge zu einem sehr bedeutenden Gebirgsstock anschwillt, in seiner nördlichen Hälfte dagegen nur aus verhältnissmässig niederen geologisch einförmig gebauten Höhenzügen besteht.

In jeder der drei bezeichneten Gebirgsgruppen erscheint eine mächtige Masse von krystallinischen Gesteinen in einer Anordnung, die in vielen Beziehungen an jene der von uns sogenannten Centralmassen der westlichen Karpathen erinnert. Insbesondere möchte ich hervorheben, dass hier wie dort die älteren Sedimentgesteine vorwiegend einseitig, und zwar an der Aussenseite des Ringes, den die Gebirge in ihrer Gesamtheit bilden, den krystallinischen Massen aufgelagert sind, während an ihrer Innenseite, gegen das siebenbürgische Mittelland zu, meist nur Tertiärgesteine mit ihnen in Contact treten. — An der Zusammensetzung der nordöstlichen wie der westlichen Gebirgskette nehmen auch jüngere Eruptivgesteine aus der Familie der Trachyte einen wesentlichen Antheil, während dieselben in dem südlichen Massiv nur sehr spärlich vertreten sind.

Ich will nun die drei genannten Gebirgsgruppen etwas eingehender betrachten und dann noch einige Worte über das siebenbürgische Mittelland beifügen.

I. Die Karpathen.

Aus den in den Erläuterungen zu Blatt IV der Karte besprochenen Gebieten in der Marmarosch und nördlichen Bukowina streicht der Gebirgszug in gleicher Mächtigkeit herüber fort auf das Gebiet des vorliegenden Blattes. Seine geologische Zusammensetzung wird aber hier eine weit verwickeltere. Nebst den weiter im Nordwesten beinahe allein herrschenden Gebilden des Trachyt-Zuges und der Karpathensandsteine, haben wir es hier mit einem gewaltigen Massiv krystallinischer Gesteine, welches von wenig ausgedehnten älteren Sedimentgebilden begleitet wird, dann weiter im Südosten mit einem mächtigen, im Allgemeinen NS. streichenden Zuge von, der Hauptmasse nach der Kreideformation angehörigen Kalksteinen zu thun, die in ihrer Gliederung sowohl, wie in der Art ihres Auftretens manche Analogien mit den Klippenzügen der Nordkarpathen darbieten.

A. Das krystallinische Massiv.

In Gestalt einer langgestreckten Ellipse, deren längere von NW. nach SO. gestreckte Axe zwischen Kobolopoljana in der Marmarosch und St. Mihaly in der Csik in Siebenbürgen bei 30 Meilen misst, schiebt sich das krystallinische Gebirge als ein gewissermassen fremdes Element zwischen die Sandsteine und trachytischen Gebilde dieses Theiles der

Karpathen ein. In der That muss man dasselbe wohl als den Theil eines zwar öfter unterbrochenen, aber doch allerorts in seiner Zusammengehörigkeit leicht erkennbaren Ringes gleichartiger Gesteine erkennen, welcher das siebenbürgische Mittelland allseitig umschliesst.

Das weitaus vorwaltende Element in der Zusammensetzung des ganzen Massives bilden krystallinische Schiefer, und unter diesen ist es wieder Glimmerschiefer, der in der Marmarosch sowohl, wie in der Bukowina und in Siebenbürgen die grösste Entwicklung erlangt.

Nach den neuesten Untersuchungen von Paul lässt sich in der Bukowina die ganze Masse der krystallinischen Schiefer in zwei, wohlgeschiedene Gruppen sondern, eine tiefere, bestehend aus Quarziten und quarzigen Glimmerschiefern mit Einlagerungen von Chloritschiefern, den Trägern der Kupfererzlagerstätten, und eine höhere, granatführende Glimmerschiefer mit Einlagerungen von rothem Gneiss, körnigem Kalk, Kalk- und Hornblendeschiefern, dann Kieselschiefer, der die sogenannten Schwarzeisensteine und Manganerze führt.

Schon Cotta hatte auf die dichte (nicht krystallinische) Structur und andere Merkmale normal sedimentären Ursprunges hingewiesen, welche die mächtigeren Massen jener Kalksteine darbieten, die man bisher als den krystallinischen Schiefern der Bukowina eingelagert bezeichnet hatte.

Bei den diesjährigen Aufnahmen gelang es Herrn Paul nun wirklich, einen Theil dieser Kalksteine auszuscheiden und als der Triasformation angehörig nachzuweisen. — Ob ein ähnlicher Nachweis auch für einen Theil der Kalksteine der Rodnaer-Alpen, wo dieselben eine so grosse Rolle spielen, zu führen sein wird, muss die Folge lehren. Pošepný erklärt dieselben, zusammen mit den sie zunächst umschliessenden Schichten für das Umwandlungsproduct einer alten Sedimentärformation, für die er den Namen „basturnische Formation“ vorschlägt, und die ihm zufolge auch im westsiebenbürgischen Grenzgebirge und im Pojana-Ruszk-Gebirge im südlichen Siebenbürgen zu mächtiger Entwicklung gelangt.

Ueber die Umgebung von Gyerggo St. Miklos in Siebenbürgen liegt uns die neuere Aufnahme von Fr. Herbig vor. Ein mächtiger Stock altkrystallinischer Massengesteine, der berühmt gewordene Syenit von Ditro, durchbricht hier die krystallinischen Schiefergesteine. Neben mannigfaltigen Varietäten von Syenit und derben Hornblende-Gesteinen umfasst dieser Stock auch Miascit ähnliche Massen, dann den schönen Hauyn-Fels oder Ditroit, und ist insbesondere durch das Vorkommen mannigfaltiger, sonst zum Theil seltener Mineralspecies ausgezeichnet. Die weitere Masse der krystallinischen Gesteine besteht zum grössten Theile aus Glimmerschiefer, der Uebergänge in chloritische Schiefer und Thonschiefer, auch hier die Träger von Kupfererzlagerstätten, zeigt. Am Ostrand gegen das Nagy-Hagymaser Gebirge scheidet Herbig einen Streifen von Gneiss aus, schon bei den Uebersichtsaufnahmen hatten wir hier das Vorhandensein eines Hornblende-Gneisses mit rothem Feldspath constatirt.

B. Die mesozoischen Sedimentgesteine und die mit ihnen in Verbindung stehenden Eruptivgesteine.

Nur an wenigen Stellen zu mächtigeren Gebirgsmassen anschwellend, aber in vielfach von einander getrennten Partien entlang dem ganzen Zuge der Ostkarpathen in Siebenbürgen auftretend, erscheinen ältere Sedimentgesteine von der Dyas-, oder doch sicher der Triasformation aufwärts bis zur Kreide. Theilweise, wie in der Bukowina in der Gegend von Kimpolung, oder im Nagy-Hagymas-Gebirge östlich von Gyergyó St. Miklos bilden dieselben dem krystallinischen Massiv angelegte Randzonen, theilweise, wie in der Umgegend von Poschoritta in der Marmarosch oder in der Umgegend des Tölgyes-Passes an der Nordostgrenze von Siebenbürgen, liegen sie in isolirten Schollen mitten im Gebiete der krystallinischen Schiefer diesen auf, theilweise endlich, wie namentlich im Persanyer-Gebirgszuge und in der Umgegend von Kronstadt in Siebenbürgen erscheinen sie ringsum von Karpathensandstein umgeben und nehmen dann nicht selten den Charakter von Klippen analog jenen der Nordkarpathen an.

Im Norden beginnend sehen wir (auf Blatt IV der Karte) das nordwestliche Ende des krystallinischen Massives von den in unseren früheren Arbeiten als Grauwacke bezeichneten Quarziten und Quarzconglomeraten umsäumt, die nun, dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse entsprechend, mit mehr Wahrscheinlichkeit der Dyasformation zugewiesen wurden.

Weiter nach Süden wird das krystallinische Massiv durch, mit eoänem Karpathensandstein ausgefüllte, Fjords in drei grössere Gebirgsgruppen getrennt. Zwei von ihnen, das krystallinische Gebirge der Marmarosch und das Rodnaer-Gebirge, sind frei von Anlagerungen älterer Sedimentgesteine. Auch in den angrenzenden Sandsteingebieten fehlen Klippen älterer Gesteine fast gänzlich, nur das kleine von Richthofen beobachtete Vorkommen von rothem und weissem Aptychenkalk bei Olahlaposbanya NO. von Strimbul wäre hier zu erwähnen.

Die dritte der erwähnten krystallinischen Gebirgsgruppen, jene der Bukowina, zeigt ebenfalls an ihrem SW.-Rande keine älteren Schichtgesteine, dagegen sind ihr solche in ansehnlicher Mächtigkeit und Mannigfaltigkeit am NO.-Rande angelagert, und erscheinen überdies wie schon erwähnt in einzelnen Schollen auf ihr.

Ein Zusammenhang dieser Gebilde mit jenen am Ostrande des Nagy-Hagymas-Gebirges über das Gebiet der Moldau ist, wie ein Blick auf die Karte lehrt, sehr wahrscheinlich. Auch die letzteren sind nur auf der Ostseite des krystallinischen Gebirges entwickelt, während dessen Westseite, gegen den Thalboden der Gyergyó zu, keine älteren Sedimentgesteine erkennen lässt.

Die mächtigste Entwicklung endlich erlangen unsere Gebilde in der südlichen Hälfte von Ostsiebenbürgen im Persanyer-Gebirge und im Burzenländer-Gebirge in der Umgegend von Kronstadt. Auch diese Gebirge können als eine unmittelbare Fortsetzung der in ihrer nord-südlichen Streichungsrichtung liegenden mesozoischen Nagy-Hagymas-Kette gedacht werden. Sie bilden einen mit Letzterer zusammengehörigen Zug,

der von der mächtigen Trachytkette der Hargitta unter spitzem Winkel gekreuzt und auf eine längere Strecke unterbrochen wird. — Auch im Persanyer-Gebirge kennt man übrigens, wenn auch nur in sehr beschränkter Verbreitung, krystallinische Schiefer als Unterlage der Sedimentgesteine.

a) Mesozoische Schichtgesteine. Die Kenntniss der Gliederung der älteren Sedimentgebilde der Bukowina und Ost-Siebenbürgens, noch sehr unvollständig zur Zeit der Herausgabe unserer Geologie Siebenbürgens, hat seither, namentlich durch die so werthvollen Untersuchungen Herbig's im Nagy-Hagymaser und im Persanyer-Gebirge, dann durch die diesjährigen Aufnahmen Paul's in der Bukowina, erhebliche Fortschritte gemacht. Mit mehr oder weniger Sicherheit liessen sich unter denselben bisher feststellen:

1. Dyasformation. Derselben darf man wohl, wie schon erwähnt, die groben Quarzconglomerate und Quarzite zuweisen, welche am nordwestlichen Ende des krystallinischen Massives der Marmarosch (zumeist auf Blatt IV der Karte) unmittelbar den krystallinischen Schiefen aufliegen. In unseren älteren Karten wurden sie als Grauwacken bezeichnet. Ueber ihnen erscheinen rothe Schiefer, welche vielleicht theilweise schon zu den Werfener Schiefen der Trias gehören, und in Verbindung mit diesen Sedimentgesteinen treten Mandelsteine und melaphyrähnliche Gesteine zu Tage.

Analoge Gebilde, und zwar Quarzconglomerate, rothe Sandsteine und Schiefer, die mit den dortigen „Serpentinen“ in Verbindung stehen, scheidet Paul am NO.-Rande des krystallinischen Massives der Bukowina als „Verrucano“ aus und verzeichnet dieselben weiter auch am Rande einzelner der Schollen von Triaskalk, welche in isolirten Partien dem gedachten Massiv aufsitzen.

2. Triasformation. Die unterste Stufe derselben, Werfener Schiefer und Guttensteiner Kalke, wurden an der Westseite des Persanyer Gebirgszuges in grosser Verbreitung und bis zu 2000 Fuss mächtig mit charakteristischen Petrefacten nachgewiesen; auch weiter im Süden bei Wolkendorf tritt nach Herbig Guttensteiner Kalk auf.

Der oberen Trias zählt Paul einen grossen Theil der hellen Kalksteine und Dolomite der Bukowina zu, die auf den älteren Karten theils als krystallinische Kalke, theils als der Juraformation angehörig bezeichnet worden waren. Mit noch grösserer Sicherheit aber gehören hierher rothe Marmore, in ihrer petrographischen Beschaffenheit mit jenen der Hallstätter Kalke des Salzkammergutes völlig übereinstimmend, charakterisirt durch *Ammonites Metternichii*, Globosen u. s. w., die Herbig sowohl im Nagy-Hagymas-Gebirge wie im Persanyer Gebirge entdeckte.

Ein grauer Sandstein endlich mit *Halobia?* welchen Herbig neuerlich im Ürmösi Töppe patak am Althdurchbruche im Persanyer Gebirge auffand, deutet auf das Vorkommen auch eines der mergeligen Glieder der oberen Trias hin.

3. Lias. Hierher gehören die schon seit längerer Zeit bekannten kohlenführenden Grestener-Schichten, deren Verbreitungsgebiet aber bisher auf die südlichsten Theile des ganzen Zuges, die Umgegend von Kronstadt, beschränkt scheint, — die ebendasselbst (Burghals bei Kronstadt) und bei Zaizon auftretenden Schichten mit *Belemn. paxillosus*,

— endlich rothe Adnether-Schichten mit zahlreichen Ammoniten, namentlich Arieten, welche im Nagy-Hagymas-Gebirge sowohl, am Vörös-to, wie auch im Persanyer-Gebirge am Althdurchbruche auftreten.

4. Jura. Das Verbreitungsgebiet dieser Formation stellt sich in Folge der neueren Untersuchungen als ein viel beschränkteres dar, als wir früher angenommen hatten, denn sehr ansehnliche Massen der früher als Jura gedeuteten Kalksteine in den genauer durchforschten Gebieten der Bukowina sowohl, wie in dem südlicheren Gebirge wurden als der unteren Kreide angehörig nachgewiesen, der wohl auch manche der bisher noch nicht genauer untersuchten Theile der gigantischen Kalkklippen der Umgebung von Kronstadt angehören dürften.

Durch zum Theil sehr reiche Petrefactenführung sind in Ost-Siebenbürgen nachgewiesen:

Oberer brauner Jura, den Klausschichten der Alpen entsprechend, zuerst im Bucsecsstocke erkannt, später auch im Nagy-Hagymas-Gebirge und neuerlich in den Umgebungen von Neustadt und Rosenau aufgefunden.

Die Zone des *A. acanthicus*, der nach Dr. Neumayr's jüngsten Untersuchungen die röthlichen und grünlichen sehr petrefactenreichen Kalksteine am Gyilkos-kő und Csofranka im Nagy-Hagymas-Gebirge angehören.

Tithonische Kalksteine mit Brachiopoden der Stramberger-Schichten, Nerineen u. s. w. im Nagy-Hagymas-Gebirge und wohl auch in den Klippen der Kronstädter Gegend entwickelt.

5. Kreideformation. In grosser Verbreitung, und wie sich aus, wenn auch zum Theil noch vereinzelt Funden, erkennen lässt, reich gegliedert. Wir kennen bisher:

Unterneocome Schiefer mit Aptychen, nach Paul ein genaues Aequivalent der unteren Teschener Schiefer der Nordkarpathen, darüber höhere kalkige Neocomschichten, Aptychenkalke in Verbindung mit Conglomeraten; beide Stufen in den Gebirgen der Bukowina entwickelt.

Ein Aequivalent dieser Stufen zusammen bilden ohne Zweifel die schon seit längerer Zeit in der Umgebung von Kronstadt bekannten Rossfelder Schichten, die neuerlich in grösserer Verbreitung am Törzburgerpass und weiter südlich in den wallachischen Gebirgen nachgewiesen wurden.

Caprotinen-Kalk, dem nach Herbieh's Aufnahmen der grösste Theil der Kalksteine des Nagy-Hagymas wie auch des Persanyer-Gebirges zuzuzählen ist.

Orlover-Schichten mit *Exogyra columba* und Ammoniten, von Paul in der Bukowina beobachtet.

Oberer Kreidekalk, den Herbieh an einigen Punkten im Persanyer-Gebirge und in den Umgebungen von Kronstadt ausscheidet.

Inoceramen-Mergel, dem Sandsteine bei Tohány und Rosenau eingelagert, endlich:

Lichte Mergel mit *Belemnitella mucronata*, demnach den höchsten Stufen der Kreideformation angehörig, von Herbieh zwischen Tohány und Wolkendorf beobachtet.

b) Eruptivgesteine. Schon im vorigen wurde der mit den mesozoischen Sedimentgesteinen in der Marmarosch und in der Buko-

wina in Verbindung stehenden „Melaphyre“ und „Serpentine“ kurz gedacht. Weit genauere Kenntnisse als wir über diese Gebilde besitzen, verdanken wir den Untersuchungen, welche Herr Director Tschermak bezüglich der Porphyrgesteine des Persanyer-Gebirges durchführte.

Schon Herbig hatte die grosse Mannigfaltigkeit derselben im Althdurchbruche erkannt, und ihr Vorkommen im Nagy-Hagymas-Gebirge sowohl wie im Persanyer-Gebirgszuge an zahlreichen Stellen nachgewiesen.

Am Althdurchbruche zwischen Reps und Baroth nun unterscheidet Tschermak folgende Gesteinsarten.

Porphyrit, von uns in der Geologie Siebenbürgens als Felsitporphyr bezeichnet, eine abgesonderte Partie im Thale bildend.

Melaphyr, häufig mit Mandelsteinen in Verbindung, entlang dem Thale dreimal sich zwischen den Kalksteinen wiederholend. Es ist das jedenfalls verbreitetste der mesozoischen Eruptivgesteine der siebenbürgischen Kalkgebirge und wurde in der Geologie Siebenbürgens unter der Bezeichnung „Augitporphyr und Melaphyr“ aufgeführt.

Serpentin in einer rings von höheren Kalkbergen umschlossenen Partie anstehend; er umschliesst Knollen von:

Olivin-gabbro (Schillerfels) übereinstimmend mit dem Schillerfels vom Harz und von Neurode in Schlesien.

Nach Tschermak gehört der Serpentin mit dem Olivin-gabbro einem älteren Niveau an als die umgebenden (nach Herbig neocomen) Kalksteine und ist entweder mit den Schieferen der Triasbildungen in Verbindung zu bringen, oder ist noch wahrscheinlicher, sowie der gleich zu erwähnende Labradorfels, als eine aus noch älteren Schichten emporragende Kuppe, die später umhüllt und bedeckt wurde, zu betrachten.

Labradorfels und Gabbro. Nicht weit von dem Serpentin-felsen auf einem Hügel in einzelnen Stücken umherliegend.

Die Melaphyre oder nach Herbig hauptsächlich die Serpentine stehen an vielen Stellen mit rothem Jaspis, dann mit Rotheisensteinen in Verbindung, auf welche Bergbau getrieben wird; auch in dieser Beziehung sind demnach die Verhältnisse ganz übereinstimmend mit jenen in der Bukowina.

In der südlichen Hälfte des Persanyer-Gebirges sowie in den grossen Kalkmassen des Burzenländergebirges in den Umgebungen von Kronstadt sind bisher nur wenig Spuren der im vorigen geschilderten porphyrischen Gesteine aufgefunden worden.

C. Die Karpathensandsteine und Eocängebilde.

Der Hauptzug der Sandsteine, welchen wir der ganzen Nordseite der Karpathen entlang aus der Gegend von Pressburg bis in die Marmarosch und Bukowina verfolgt haben, zeigt in dem auf Blatt VIII unserer Karte dargestellten Gebiete sehr eigenthümliche Verhältnisse.

Durch das nordwestliche Ende des im vorigen Abschnitte geschilderten Massivs krystallinischer Gesteine wird er in zwei Arme gespalten; der nördliche dieser Arme, die eigentliche Fortsetzung des Hauptzuges, setzt an der Ostseite des siebenbürgischen Grenzgebirges in erst südöstlicher, dann südlicher, endlich südwestlicher Richtung ungestört

fort. Grosse Theile desselben fallen hier in das Gebiet der Moldau und konnten mangelnder genauere Anhaltspunkte wegen auf unserer Karte nicht zur Darstellung kommen, doch bleibt auch auf dieser der Zusammenhang des ganzen Zuges immer noch deutlich ersichtlich und ist namentlich auch in der südöstlichen Ecke der Karte die weitere Fortsetzung zu erkennen, die derselbe weiter nach Westen, entlang dem Südfusse des südlichen siebenbürgischen Grenzgebirges in der Wallachei findet.

Der südliche Arm der Karpathensandsteine, anfänglich eingeschlossen zwischen den krystallinischen Gebirgen und dem mächtigen Trachytstock des Gutin, breitet sich weiter nach SO. gewaltig aus. Karpathensandstein füllt hier die weite Lücke, welche das Südostende des Vihorlat-Gutin-Gebirges von dem Nordwest-Ende des siebenbürgischen Hargitta-Gebirges trennt. Vielfach von grösseren und kleineren Trachyterruptionen durchbrochen, greift er anderseits in ausgedehnten Partien auf das Gebiet der krystallinischen Schiefer hinüber, wird aber weiter nach SO. am Nordende des Hargitta-Gebirges plötzlich gänzlich abgeschnitten, so dass die dem siebenbürgischen Mittellande zugewendete Innenseite dieses Gebirges eben so frei ist von den Gesteinen der Sandsteinzone, wie die Innenseite des ganzen Vihorlat-Gutin-Gebirges.

Von der Stelle zwischen diesen beiden Gebirgen aber, das heisst, der Stelle, an welcher die Sandsteine das Trachytgebirge verqueren, setzen dieselben dann in einer gänzlich veränderten Richtung nach SW. fort, umsäumen die isolirten krystallinischen Inseln im nordwestlichen Siebenbürgen und stellen die Verbindung her mit dem westlichen Grenzgebirge, in dem sie, wie später erörtert werden soll, ebenfalls wieder eine sehr bedeutende Verbreitung erlangen.

Weniger neue Daten als über die im Vorhergehenden geschilderten mesozoischen Gebilde wurden seit unseren Uebersichts-Aufnahmen über die Karpathensandsteine und Eocängebilde der in Rede stehenden Gebiete gewonnen.

Auch hier wie in den Ostkarpathen überhaupt wäre es nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Erfahrungen nicht gerechtfertigt, die auf meiner Uebersichtskarte Siebenbürgens versuchte Trennung der Karpathen-Sandsteine in Kreide- und Eocänsandsteine aufrecht zu halten.

Sind auch im Allgemeinen die Gründe keineswegs erschüttert, welche veranlassten anzunehmen, ein Theil dieser Sandsteine gehöre der Kreideformation an, wie beispielsweise das Auftreten ausgedehnter Sphärosideritzüge in der Bukowina sowohl wie bei Kovaszna in Siebenbürgen, die an die Sphärosideritzüge der Teschner Karpathen erinnern, — ferner das Auftreten der älteren Formationen, theilweise in klippenartigen Aufbrüchen, im Gebiete der Sandsteine, in deren Nachbarschaft man, nach Analogie mit den Westkarpathen wohl auch das Auftreten von der Kreide angehörigen Sandsteinen vermuthen darf u. s. w.) so zeigen doch gerade die genaueren Studien die uns gegenwärtig aus den Westkarpathen vorliegen, dass die Abgrenzung der beiden Formationen, wie ich sie auf meiner im Jahre 1861 herausgegebenen Karte von Siebenbürgen annahm, nicht richtig sein kann. Da nun aber zu einer richtigeren Scheidung auch jetzt noch alle Anhaltspunkte fehlen, so schien es mir am gerathensten, die getrennten Abtheilungen wieder zu vereinigen und die

sämmtlichen Karpathensandsteine der Bukowina und im östlichen Siebenbürgen als eocänen FLYSCH zu bezeichnen.

Amphisylen-Schiefer und Petroleum führende Gesteine, welche in den westlicheren Karpathengebieten den wichtigsten Anhaltspunkt zu einer weiteren Gliederung der eocänen Karpathensandsteine liefern, sind nur noch aus dem südöstlichen Theile der Bukowina, aber nicht mehr in Ost-Siebenbürgen bekannt.

Von der Hauptmasse der Karpathensandsteine abgetrennt erscheinen demnach nur:

1. Die Nummuliten-Kalk- und Sandsteine. In ansehnlicheren Partien kennt man dieselben insbesondere in der südlich von dem Massiv der krystallinischen Gesteine in der Bukowina und dem Rodnaer-Gebiete auftretenden Partie von Eocängesteinen. Der Nummulitenkalk des Berges Ouszor ist daselbst nach Cotta durch eine schmale Sandsteinbank vom unterliegenden Glimmerschiefer getrennt, während dann die grosse Masse der Sandsteine ihre Stellung über dem Kalkstein einzunehmen scheint. Aehnlich beobachteten wir bei Borsabanya den Nummulitenkalk als tiefstes Glied der Eocänformation unmittelbar über dem Glimmerschiefer.

Weit weniger sind nummulitenführende Gesteine in den Bergketten Ost-Siebenbürgens beobachtet. Der nummulitenführende Sandstein von Vledeny im südlichen Theile des Persanyer-Gebirgszuges, der mit den Bucsecs-Conglomeraten in unmittelbarer Verbindung steht, ist so ziemlich das einzige hier zu erwähnende Vorkommen.

2. Die Bucsecs-Conglomerate, die namentlich im südlichsten Theile von Ost-Siebenbürgen im Persanyer und Burzenländer-Gebirge herrschen und von hier aus weiter nach Süden in die Wallachei fortsetzen, wo ich sie in Gesellschaft mit Bergrath Foetterle insbesondere am Wege von Rukur aufwärts zum Törzburger Pass in grosser Verbreitung beobachtete.

Sind auch sonst allerorts im Karpathensandsteine Conglomeratbänke nichts Seltenes, so wird man doch kaum in einem anderen Theile der Karpathen ein Analogon auffinden können mit den beispielweise am Bucsecs zu 8000 Fuss hohen Bergen aufgethürmten Conglomeratmassen mit ihren riesigen Gesteinsblöcken, theils aus Kalkstein theils aus Urgebirgsfragmenten bestehend, die meist durch grünlich gefärbtes feineres Gesteinsmaterial mit einander verbunden sind.

Wir haben diese Conglomerate, die, wo sie vorkommen, das tiefste Glied der Eocänformation darstellen, ausgeschieden, wenn auch ihre Abgrenzung gegen die weiter im Norden folgenden Sandsteine nur als eine beiläufige zu betrachten ist; auf unserer Karte erhielten sie, sowie die ihnen einigermassen analogen Sulower Conglomerate der Westkarpathen, die gleiche Bezeichnung mit den Nummulitenschichten.

D. Die Trachyte.

Der Gutin-Gebirgsstock als südöstliches Ende des Vihorlat-Gutin-Zuges und weiter in dessen directer Fortsetzung nach SO., aber getrennt von ihm durch das schon im vorigen erwähnte Sandstein-Gebiet an der Grenze zwischen Marmarosch, Bukowina und Siebenbürgen, der mächtige Hargitta-Zug, fallen in das Gebiet des Blattes VIII unserer Karte.

Aber auch in dem Gebiete, welches diese beiden Züge trennt, ist durch zahlreiche mehr minder ausgedehnte Trachyt-Durchbrüche im Karpathen-Sandstein sowohl wie in den anstossenden krystallinischen Schiefen der Zusammenhang beider klar genug angedeutet.

Die Hauptrichtung des Trachytzuges, wenn man denselben als Ganzes auffasst, bleibt die nordwest-südöstliche, nicht ohne Interesse aber ist die Art seines Abbrechens am südöstlichen Ende. — Das nord-östliche Ende des Persanyer Kalkgebirges spaltet ihn in zwei Arme. Der breitere östliche Arm schneidet den Persanyer Kalkzug ab und setzt in voller Breite weiter nach SO. fort, dringt ziemlich weit in das Gebiet der Karpathensandsteine, welche gerade an dieser Stelle aus der süd-östlichen in eine südwestliche Richtung umbiegen, ein und stösst endlich in voller Breite mit dem Nagy-Murgo und dem Büdös gegen die weiteren sich ihm entgegenstellenden Sandsteinketten ab. Der schmalere westliche Arm biegt aus der Hauptrichtung nach SSW. ab, er schmiegt sich dem Westrande des Persanyer Kalkzuges an und ist erst zusammenhängend, dann in einzelnen Aufbrüchen zu verfolgen bis in die Gegend von Homorod östlich bei Reps, wo sich unmittelbar das Basaltgebiet der Umgebungen von Heviz und Also-Rakos anschliesst. Gerade am südlichsten Ende des ganzen Zuges haben wir demnach die Spuren der spätesten eruptiven Thätigkeit, am Ende des Westarmes die Basalte, deren Eruptionszeit nach allen Beobachtungen in eine spätere Epoche fällt als die sämmtlicher Trachyte, und am Ende des Ostarmes den Büdös mit seinen noch heute andauernden Gasexhalationen.

Auch hier muss die schon bei Besprechung des Blattes IV der Karte gemachte Bemerkung wiederholt werden, dass unsere Karte in jenen Theilen des Trachytgebietes, in welchen noch keine Detailaufnahmen gemacht wurden, — und dies ist eben für den südöstlichen Theil des Vihorlat-Gutin- und für das ganze Hargittagebirge der Fall, — die festen Trachyte in geschlosseneren compacteren Massen erscheinen, da eben die überall ein- und übergreifenden Tuffe und Breccien, sowie Diluvialgebilde bei den Uebersichtsaufnahmen nur sehr unvollständig zur Darstellung gelangen konnten.

Die trachytischen Gesteine sowohl des südöstlichen Endes des Gutingebirgsstockes, wie jene des Hargittagebirges gehören in ihrer weitaus vorwaltenden Masse zu jener Gesteinsabtheilung, welche wir bisher (Erläuterungen zu Blatt III und IV) als Trachyt bezeichneten. Neuere Untersuchungen über dieselben zur Vervollständigung des schon von Richthofen, dann in der Geologie Siebenbürgens gegebenen Bildes liegen nur über vereinzelte Punkte vor.

Unter den Trachyten wieder herrschen die grauen andesitischen Trachyte, Richthofen's Hargitta-Trachyte über die rothen (echten) Trachyte weitaus vor.

Die anderen Gesteine der Trachytfamilie, Propylite sowohl wie Rhyolithe treten zumeist entweder am Rande der Hauptstöcke des Trachytes auf, oder sie bilden isolirte Aufbrüche im Gebiete der krystallinischen Gesteine und des Karpathensandsteines. So sind es Grünsteintrachyte, welche in den Umgebungen von Nagybanya und Kapnik am Süden des Gutin-Trachytstockes in grosser Verbreitung entwickelt, die zahlreichen hier auftretenden Lagerstätten edler Erze umschliessen.

Auch Spuren von Rhyolithen hat R i c h t h o f e n hier beobachtet und ebenso erwähnt er bei Turcz in der Avas Grünsteintrachyte.

Die Grünsteintrachyte von Borsabanya, auch wieder in Verbindung stehend mit edlen Erzlagerstätten, brechen mitten im Gebiete der krystallinischen Schiefer zu Tage.

Die Umgegend von Rodna ist auf unserer Karte nach neuen mir freundlichst von Herrn F. P o š e p n y mitgetheilten Aufnahmen eingezeichnet. Sie gibt hier jedenfalls genauer als in den oben erwähnten Gebieten die Scheidung der andesitischen grauen Trachyte von den Propyliten, unter welch' letzteren sich hier (im Stock des Runcul) auch quarzführende Dacite befinden.

Rhyolithe sind auf unserer Karte nach den älteren Angaben an den Rändern des Thalkessels von Dragomér in der Marmarosch und am Csicsöer Berg bei Decs in Siebenbürgen verzeichnet.

Weiter im Süden im Hargittastock scheiden unsere Karten weder Propylite noch Rhyolithe aus. Als einer eigenthümlichen Erscheinung in diesem Gebiete möchte ich hier nur noch des von Kremnitzky entdeckten und von P o š e p n y weiter untersuchten schwefelführenden Trachytes am Kelemen Izvor am Nordende der Hargittakette gedenken. Das Schwefelvorkommen steht hier nach Letzterem in Verbindung mit Alaunsteinbildung wie mit einer Verquarzung des andesitischen Trachytes selbst und seiner Tuffe.

Bezüglich der Trachyt-Conglomerate, Breccien und Tuffe, welche wie in allen ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebieten die festen Trachyte begleiten, habe ich zu dem, was in den Erläuterungen zu den Blättern III und IV der Karte gesagt wurde, weiter kaum etwas beizufügen. Hier wie in anderen Gebieten stehen die Tuffe hin und wieder in Verbindung mit Eisensteinen, dann auch, wie namentlich in der Bucht von Baroth, mit Braunkohlenflötzen. Die wenigen Fossilien, die wir aus diesen Gebilden kennen, insbesondere Pflanzenreste in den die Braunkohle umschliessenden thonigen Tuffen, deuten auf die höheren Stufen der Neogenformation.

E. Basalte.

Schon R i c h t h o f e n hatte auf das Vorkommen basaltähnlicher Gesteine, welche ein Zwischenglied zwischen echten Basalten und den basischen Andesiten oder Hargitta-Trachyten bilden und denen er, da sie vielfach die Tuffe durchbrechen, ein relativ jüngeres Alter zuschreibt, hingewiesen. Auf Herbig's Karte der Gyergyo sind mehrere Stöcke derartiger Gesteine nördlich vom Syenitstocke von Ditro als Basalt unterschieden. Sie treten theils im Bereiche der krystallinischen Schiefer, theils in jenem der Trachyttuffe zu Tage.

Von grösserer Bedeutung aber ist das schon früher erwähnte Vorkommen von Basalten in der Gegend südöstlich von Reps, welches den Kalkzug der nördlichen Hälfte des Persanyer-Gebirgszuges von jenem der südlichen Hälfte trennt.

Aus der Hauptmasse basaltischer Tuffe und Conglomerate, welche, was ihre Verbreitung betrifft, über die festen Basalte weitaus vorherrschen, ragen die letzteren in einzelnen Kuppen und Rücken hervor.

Gewissermassen Vorposten des Hauptgebietes der Basalte sind der Schlossberg von Reps, der schon im Gebiete der das siebenbürgische Mittelland erfüllenden Tertiär-Schichten liegt, dann der Basaltdurchbruch von Lupsa, und jener nordöstlich bei Also-Rakos. — Räumlich noch weiter getrennt von der Hauptmasse erscheint der von Meschenödörfen entdeckte Basaltdurchbruch bei Wolkendorf westlich von Kronstadt.

Der feste Basalt zeigt stellenweise säulenförmige Absonderung, die Tuffe sind namentlich im sogenannten Repser Freithum und angeblich auch bei Matefalva durch das Vorkommen ungewöhnlich grosser Olivinknollen ausgezeichnet.

F. Die Ebenen im Gebiete des östlichen Karpathenzuges.

Von grossem Interesse in orographischer Beziehung sind die im östlichen Siebenbürgen auftretenden Hochebenen mit völlig flachem Thalboden. Die nördlichen, jene der Gyergyo mit einer mittleren Seehöhe von 375 Klaftern und jene der Csik mit 350 Klaftern, bilden zusammen eine Art Längsthal, welches sich zwischen die Trachytkette der Hargitta im Westen und die altkrystallinischen und Sedimentärgesteine im Osten einschleibt. Der Boden beider wird soweit bisher bekannt nur von Alluvial- und Diluvial-Ablagerungen gebildet.

Weit grössere Ausdehnung noch erlangt die Ebene des Burzenlandes und der Haromszek, welche im Süden und Westen durch das Burzenländer und das Persanyer Gebirge begrenzt, gegen Norden tiefe Einbuchtungen in die Karpathen-Sandsteingebirge, welche sie auch im Osten begrenzen, macht. — Den Diluvial- und Alluvialgebilden, welche den Thalboden auch dieser Ebene erfüllen, schliessen sich gegen den Gebirgsrand in grösserer Verbreitung neogene, sandige und thonige Gebilde an, welche durch die reichen Petrefactenvorkommen bei Arapatak als der Congerienstufe angehörig charakterisirt werden.

II. Das Süd-Siebenbürgische Grenzgebirge und das Banater Gebirge.

Wir fassen hier die beiden genannten Gebirgsgruppen in Eines zusammen, da, wenn sich auch in ihrer geologischen Zusammensetzung sehr grosse Verschiedenheiten zu erkennen geben, doch eine zusammenhängende Masse altkrystallinischer Gesteine das Grundelement ihres Baues bildet. — Im Osten, in dem west-östlich streichenden Grenzgebirge, das Siebenbürgen von der Wallachei trennt, bilden diese krystallinischen Gesteine, beinahe allein herrschend, eine geschlossene, von O. gegen W. an Breite zunehmende Kette, an der Nordseite (nur diese bringt unsere Karte zur Darstellung) mit zahlreichen engen Querthälern, in welchen weder ältere Sedimentgebilde, noch auch Tertiär-Schichten zur Entwicklung gelangten. Selbst das Querthal des Alth, der die ganze Kette von N. nach Süd in einer engen Spalte durchbricht, macht in dieser Beziehung keine Ausnahme.

Der erste breitere Thaleinschnitt weiter gegen Westen wird durch das Hatzeger Thal gebildet, welches durch einen relativ niederen Sattel von dem nach Süd abdachenden Schielthal getrennt wird. In diesen

beiden Thälern sind schon nicht nur Tertiärgebilde, sondern auch ältere Sedimente entwickelt.

Noch weiter nach Westen erweitert sich die Kette zu dem ausgedehnten Stocke des Banater Gebirges, in welchem vorwaltend nord-südliche Streichungsrichtungen zu beobachten sind. Insbesondere folgen dieser Richtung zwei Züge von Sedimentgesteinen, welche die Continuität der krystallinischen Gesteine unterbrechen und von dem Nordrande derselben nach Süden fortstreichen bis an die Donau, um dann auf serbischem Gebiete ihre weitere Fortsetzung zu finden. Der östlichere dieser Züge ist zu verfolgen aus der Umgegend von Karansebes nach Mehadia und von hier weiter südlich in mehrere Arme gespalten bis in die Gegend von Berszaszka, Svinitza und Orsova, der westlichere (zum grösseren Theile auf den Blättern VII und XI der Karte, streicht aus der Gegend östlich von Deutsch-Bockschan nach Süden herab an das Donau-Ufer zwischen Moldava und Dolnja Lupkova.

Diesen Fjords älterer Sedimentgesteine im Gebiete des Krystallinischen entsprechen keine analogen Ablagerungen an dem auf unserer Karte zur Anschauung kommenden Nord- und Westrande des ganzen Massivs. Nur wenige Ausnahmen abgerechnet, grenzt an diesen Rand das Krystallinische überall direct an jüngere Tertiärbildungen.

A. Die krystallinischen Gesteine.

Die weitaus vorwaltenden Elemente in der Zusammensetzung des krystallinischen Grundgebirges in dem ganzen Zuge werden durch mannigfaltige Varietäten von Glimmerschiefer und Gneiss gebildet. Eine kartographische Trennung dieser Gebilde war in den meisten Gegenden bei den Uebersichtsaufnahmen nicht durchführbar und zwar um so weniger als häufig beide Gesteine vielfach wechsellagern und durch Uebergänge mit einander verbunden sind. Jedenfalls aber scheint Gneiss hier relativ viel mehr verbreitet als beispielsweise in dem krystallinischen Massiv Nordost-Siebenbürgens und der Bukowina, und auf unserer Karte wurde darum die Hauptmasse der krystallinischen Schiefer als Gneiss eingezeichnet. Nur an der Westseite des Pojana-Ruszka und des Retyezat-Gebirges, gegen die Thalniederungen der Umgegend von Karansebes zu, sind grössere Partien von Glimmerschiefer und krystallinischem Thonschiefer ausgeschieden. Dass Letzterer, wenigstens theilweise, wirklich als eine umgeänderte Sedimentbildung zu betrachten ist, beweisen die bisher nicht veröffentlichten, von Stur mir mitgetheilten Beobachtungen an dem Nevoj-Berge östlich von Illova. Die Spitze dieses Berges besteht aus einem Conglomerate von völlig abgerundeten Urgebirgsstrümmern, welches ein mächtiges Lager im Thonschiefer bildet. Dasselbe Gestein, welches insbesondere reich an Geröllen von Hornblendegesteinen ist, fand er dann nochmals in Verbindung mit dem Thonschiefer zu Valslova nordöstlich von Karansebes.

Eingelagert sind den Gneiss-, Glimmerschiefer- und Thonschiefer-Schichten an sehr zahlreichen Stellen Hornblende-Schiefer und körnige Kalksteine, seltener treten in ihrem Gebiete Serpentine, dann Talk- und chloritische Schiefer auf.

Die zahlreichen Züge von Hornblende-Schiefer im Fogarascher Gebirge sind nach neuen Mittheilungen eingezeichnet, die ich Herrn

Alb. Bielz verdanke; sie setzen am Nordgehänge des Gebirges auf und streichen über den Kamm desselben fort auf wallachisches Gebiet. Ihre Richtung würde demnach die Hauptstreichungsrichtung des Fogarascher Gebirges verqueren und auf eine eigenthümliche Schichtenstellung im mittleren Theile desselben schliessen lassen, während weiter westlich, sowohl im Stocke des Surul südlich von Hermannstadt, wie auch am Ostende des Zuges in den Umgebungen von Neu-Sinka von uns ein Streichen der Schichten im Allgemeinen von Ost nach West bei nördlichem Fallen beobachtet wurde.

Was die krystallinischen Kalke betrifft, so ist nebst den zahlreichen Punkten, an welchen dieselben in geringerer Ausdehnung namentlich im Fogarascher Gebirge auftreten, insbesondere ihre Massenentwicklung im Pojana-Ruska-Gebirge, westlich von Vajda Hunyad hervorzuheben. Die überaus reichen Lagerstätten von Braun- und Spath-eisenstein, welche dieselben bei Gyalar in Siebenbürgen umschliessen, finden nach Pošepny eine Fortsetzung in den Vorkommen von Lunkany und Gladna im Banat. Ebenso stehen die Eisensteine, die bei Ruszkberg abgebaut werden, in Verbindung mit Kalksteinen, die dem Thonschiefer eingelagert sind.

Von grossem Interesse, aber noch keineswegs genügend studirt sind die eruptiven Massengesteine, welche die krystallinischen Schiefer der in Rede stehenden Gebirgsgruppe durchbrechen.

Am östlichen Ende der Fogarascher Kette treten Quarzporphyre in zahlreichen Gängen den Glimmerschiefer durchsetzend auf; sie stehen in Verbindung mit den linsenförmigen Lagerstätten von silberhaltigem Bleiglanz, die bei Neu-Sinka abgebaut werden.

Einen mächtigen Stock von Granulit entdeckte Herr A. Bielz im Mühlenbacher Gebirge im Quellgebiet des Czod, Cibin und Mühlenbachflusses, er ist auf unserer Karte nach den Angaben desselben eingetragen.

Die grösste Bedeutung aber erlangen die uns beschäftigenden Gesteine in dem Gebirgsstocke des Banates und der Banater Militärgrenze. Drei nordsüdlich streichende Züge derselben, alle drei in naher Verbindung mit den schon früher erwähnten zwei Zügen von Sedimentgesteinen sind hier zu unterscheiden.

Der östlichste dieser Züge, bestehend aus Granit, setzt in dem Gebirge östlich von Balvasnitza, Ilova und Teregova auf; in der Richtung seines Streichens weiter nach Süden liegen die vereinzelt Porphyrdurchbrüche in der östlichen Umgebung von Domasnia und Kanisa, während der von NO. nach SW. streichende Granit im Cerna-thal oberhalb dem Herkulesbad etwas weiter gegen Osten sich anschliesst. In der südlich von dem Tertiärbecken von Jablanitza (auf Blatt XII der Karte) gelegenen Gebirgspartie zeigen unsere Aufnahmen die Fortsetzung des Granitzuges, der nach Süden zu an Mächtigkeit zuzunehmen scheint, bis in die Gebirge nordwestlich von Ogradina an der Donau.

In seiner nördlichen Hälfte steht der Granit nach den Beobachtungen von Stur in unmittelbarem Contact mit Rothliegend-Schichten und am Riu Alb enthält er Einschlüsse von verändert aussehenden Schiefen, die ihrem Aussehen nach nur der etwas weiter im Süden unter der Dyasformation zu Tage tretenden Steinkohlenformation angehören können,

so dass Stur ein jedenfalls postcarbonisches Alter des Granites annimmt.

Der zweite Zug, nahe am Ostrand des westlichen oder Steyerdorfer Zuges von Sedimentgesteinen gelegen, besteht ebenfalls aus Granit; er beginnt im Norden am Kapusin östlich von Gerlistje und streicht von hier mit wenig Unterbrechungen nach SSW. fort bis an die Donau; östlich und westlich fallen die krystallinischen Schiefer von ihm als einem Centralstocke ab.

Die Einwirkungen, welche dieser Granit auf die vielfach mit ihm in Contact stehenden neocomen Caprotinenkalken ausgeübt zu haben scheint — letztere sind an den Contactstellen zuckerkörnig krystallinisch oder rauchwackenartig — dann das Eindringen einer weit fortsetzenden Granit-Apophyse in den Kreidesandstein der Babaschlucht nächst dem Münisch-Thal führten Kudernatsch zur Schlussfolgerung, der Granit sei hier jünger als die tieferen Kreide-Schichten. Ich gestehe, dass mir die Gründe, die neuerlich Tietze gegen die Auffassung von Kudernatsch geltend zu machen suchte, nicht völlig conclusent erscheinen. Es würde zu weit führen, hier in ausführlicheres Detail über die Frage einzugehen; nur kurz will ich erwähnen, dass mir aus den Beobachtungen desselben am Berge Stol in Serbien, die ihm als Stütze für seine Beweisführung dienen, die volle Richtigkeit der Beobachtungen selbst und der nächsten aus ihnen gezogenen Schlussfolgerungen zugegeben, nicht mehr hervorzugehen scheint als dass der Granit in Serbien, der wohl wahrscheinlich eine unmittelbare Fortsetzung unseres Banater Zuges bildet, älter sein müsse als der von Tietze der obersten senonen Stufe der Kreideformation zugezählte Kalkstein des Stol.

An einigen Stellen an der Westseite des Granitzuges und in Contact mit diesem beobachtete Tietze ein petrographisch abweichendes Gestein, bestehend aus einer gelblichweissen rauhen Grundmasse mit eingestreuten, als Doppelhexaëder ausgebildeten Quarzkrystallen und selteneren grünlichgrauen Glimmerblättchen. Er vereinigt dieses Gestein mit Richthofen's Nevadit.

Der dritte der genannten Züge endlich, an der Westseite des Steyerdorfer Zuges von Sedimentgesteinen gelegen, umfasst die meist als Syenit bezeichneten und von Cotta unter dem Namen Banatit zusammengefassten Gesteine, die in einer Reihe von in nordöstlicher Richtung einander folgenden Aufbrüchen aus der nördlichen Umgebung von Deutsch-Bogschan zu verfolgen sind bis gegen Alibeg südlich von Neu-Moldava an der Donau.

Die eingehenden Schilderungen, welche Cotta von den einzelnen Vorkommen dieser Gesteine gegeben hat, lassen erkennen, dass dieselben eine sehr abwechselnde petrographische Ausbildung erlangen, aber doch geologisch genommen ein zusammenhängendes Ganze bilden. — Die syenitartigen Varietäten unterscheiden sich durch das Vorwalten von plagioklastischem Feldspath, oft auch durch Zurücktreten der Hornblende und Vorwalten von Glimmer vom echten Syenit, die Banatite schwanken nach Cotta's Worten „in ihrer mineralogischen Zusammensetzung zwischen Syenit, Diorit (Timazit), Minette, Granitporphyr und Felsitfels, nach ihrer Textur zwischen krystallinisch-körnig, porphyrartig mit körniger oder dichter Grundmasse, und fast ganz dicht.

Nach ihrem Kieselsäuregehalt bilden sie eine Uebergangsreihe von entschieden basischen zu saueren Eruptivgesteinen“.

So wie Kudernatsch für die Granite des östlichen Zuges, nimmt Cotta für die Banatite des westlichen Zuges ein nachjurassisches, ja wahrscheinlich nachcretacisches Alter in Anspruch und beweist dasselbe durch gangförmige Vorkommen der Banatite in den benachbarten Kalksteinen und durch die Veränderungen, welche letztere an den Contactstellen mit den ersteren erlitten haben; insbesondere ist in letzterer Beziehung die Umwandlung der sedimentären Kalksteine in krystallinisch-körnigen Marmor, die Bildung eigenthümlicher Contactgesteine, des von Cotta sogenannten Granatfels und der so reichen und mannigfaltigen Erzlagerstätten des Banates hervorzuheben.

Spätere Mittheilungen über die Banatite des Banates liegen nur wenige vor. Schröckenstein erklärt sie für Granite, die vielfach von Syeniten durchsetzt werden und hält sie für jünger als die Granite am Ostrande des Banater Gebirges; die Angaben Tietze's dagegen beziehen sich nur auf die granitischen Gesteine des östlichen Banater Zuges, die Cotta in seiner Arbeit überhaupt nicht beschreibt.

Auf unserer Karte sind die Banatite bei der Unthunlichkeit, sie weiter zu sondern, nach der älteren Anschauung als Syenite verzeichnet. Der Andeutung Cotta's zu folgen, der es übrigens doch auch nur für „nicht unwahrscheinlich“ erklärt, dass sie zu Breithaupt's Timacit (dem Grünsteintrachyt oder Propylit unserer Geologen) gehören, schien mir doch nicht rätlich.

Noch mögen hier gleich einige Worte über die anderen in dem Banater und Grenzgebirge auftretenden Eruptivgesteine, die zum Theil ausserhalb der bis nun betrachteten drei Hauptzüge, theils im Gebiete der krystallinischen Schiefer, theils in jenem der Sedimentgesteine auftreten, beigefügt werden. Es gehören hierher:

1. *Serpentine*. Die grösste Verbreitung erlangen dieselben in der südöstlichen Ecke der Militärgrenze, wo sie in den Umgebungen von Tissovitz und Eibenthal einen bis an die Donau herabreichenden gewaltigen Stock bilden, der ziemlich genau in der Streichungsrichtung des östlichsten Granitzuges liegt. Aeltere Beobachtungen Boué's bestätigend, erkannte Tietze an mehreren Stellen Gabbro in Verbindung mit dem Serpentin, welchen er demgemäss als durch Umwandlung von Gabbrogesteinen entstanden betrachtet. Technische Wichtigkeit erlangt unser Trachytstock durch Lagerstätten von Magnesit, weit mehr aber noch durch reiche Chromerze, die er führt.

Ueber die zahlreichen, aber weniger ausgedehnten Serpentinorkommen weiter im Westen im Almasch-Gebiete, dann im Banate selbst, haben insbesondere die Herren Kudernatsch und Schloenbach genauere Mittheilungen gegeben. Theils stehen dieselben (im NW. Almaschgebiete) in Verbindung mit den krystallinischen Schiefen, insbesondere Hornblende-Schiefen, theils treten sie (im Banate) an der Grenze von Gneiss gegen die älteren Sedimentgebirge eingelagert auf, theils endlich stehen sie in Verbindung mit den Gesteinen der Steinkohlenformation, ja treten in diesen (in der Sagradia) gangförmig auf.

2. *Porphyre*. Eine Reihe von Durchbrüchen porphyrtiger Gesteine verzeichnet Tietze in der nördlichen Umgebung von Berszaszka;

sie stehen theilweise in Contact mit den Liasgesteinen und unterscheiden sich von den aus anderen Gegenden bekannten älteren Porphyren, hauptsächlich durch in ihnen enthaltenen glasigen Feldspath. — Tietze stellt sie in die Liasformation selbst, übereinstimmend mit den Quarzporphyren des Banates, die nach den älteren Beobachtungen von Kudernatsch die dortigen Liasgesteine gangförmig durchsetzen und auch wohl Lagergänge in ihnen bilden. Andere Porphyre in unserem Gebiete aber sind jedenfalls älter, da ihre Tuffe der Dyasformation angehören, insbesondere gilt dies von den Durchbrüchen im östlichen Theile der Militärgrenze in den Umgebungen östlich von Ilova und Teregoва, dann von Jablanitz, Eibenthal u. s. w.

3. Melaphyre. Als solche erscheinen auf unserer Karte eine grössere Gesteinspartie in der nördlichen und nordöstlichen Umgebung von Karansebes, zur Hälfte im Gebiete der wallachischen Militärgrenze und zur Hälfte in Siebenbürgen, — dann ein beschränkteres Vorkommen am Koslaberger O. von Domasnia, welches aus Lias-Schiefern empor-taucht.

Die erstere dieser Massen schildert Stur als aus Tuffen, Tuff-Sandsteinen und Conglomeraten mit zwischengelagerten Decken eines dunkelgrünen augitporphyrtigen Eruptivgesteines aufgebaut. Von besonderem Interesse erscheint es, dass diesen Tuffen, die kohleführend sind, die schon vor langer Zeit von mir angezeigten Kreidepflanzen entstammen, die demnach auch die Ergüsse des Augitporphyres selbst in die Kreideperiode zu verlegen erlauben.

4. Trachytische Gesteine. Nachdem wir in den Karpathenländern meist nur im Gebiete der jüngeren Tertiärgebilde und nachweisbar stets gleichen Alters mit ihnen die Gesteine der Trachytfamilie auftreten sehen, so kann ich nicht ohne Bedenken die Richtigkeit der Auffassung anerkennen, der zufolge Tietze in der südlichen Banater Militärgrenze Grünsteintrachyte sowohl als Rhyolithe verzeichnet.

Erstere treten nach seinen Angaben im Oravitzathale und im Lilieschgebirge nördlich von Berszaszka mitten im Gebiete der krystallinischen Schiefer in mehreren kleineren Aufbrüchen zu Tage und stehen mit ihnen Lagerstätten von Kupfer- und Eisenerzen in Verbindung, — letztere bilden eine grössere Gebirgsmasse an der Donau bei den Stromschnellen Islas, als deren höchster Punkt der Treskowac, ein kahler Fels von fast 2000 Fuss Höhe, erscheint; sie grenzen theils an liassische Schichten, theils an rothe Sandsteine, und scheinen, wo sie schichtenförmige Absonderung zeigen, unter diese Gebilde einzufallen.

Nicht viel sicherer ist die Stellung jener Gesteine, welche Stur weiter im Norden in der Umgegend von Ruszkberg sowohl im Gebiete der Kreide-Schichten, wie in jenem der weiter nördlich auftretenden Thonglimmerschiefer beobachtete. Er bezeichnet sie als syenitartige Trachyte, die zum Theil lebhaft an Dacite erinnern, aber nur selten Quarz führen. Sie bilden kleine Durchbrüche in dem mit dichten Wäldern bedeckten Terrain und sind daher nur schwer zu verfolgen und genauer zu studiren.

B. Die Sedimentgesteine.

Schon oben wurde des Auftretens der Sedimentärgebilde in drei Hauptgebieten: 1. dem Hatzeger und Schylthal, dann 2. und 3. den zwei nord-südlich streichenden Zügen in der Banater Militärgrenze und dem Banat — wir wollen fortan den östlichen derselben als den Zug von Mehadia und den westlichen als den Steyerdorfer Zug bezeichnen — gedacht. In dem ersten dieser Gebiete kommen nur Gebilde der oberen Kreideformation und jüngere Tertiärgebilde zum Vorschein; weit grössere Mannigfaltigkeit dagegen herrscht in den Sedimentgebilden des Mehadia- und des Steyerdorfer Zuges, welche Gesteine vom Alter der Steinkohlenformation bis zu den jüngeren Tertiärschichten hinauf umfassen.

1. Steinkohlenformation. Sowohl in dem Mehadia'er, wie in dem Steyerdorfer Zuge von Sedimentgesteinen ist die Steinkohlenformation in Schichten, die theils aus Schiefeln theils aus Sandsteinen und Conglomeraten bestehen, an zahlreichen, aber meist wenig ausgedehnten Stellen entwickelt.

In dem ersteren Zuge ist nach den Beobachtungen von Stur den Schiefeln in der Gegend östlich von Teregova auch ein mächtiges Kalklager beigefügt, in dessen Hangendem ein Sandstein mit Abdrücken von Crinoiden und Korallen erscheint. Pflanzenabdrücke wurden in dem kleinen Vorkommen unserer Schichten südwestlich bei Eibenthal gesammelt; reichere Ausbeute haben die schon von Kudernatsch mehr im Detail geschilderten Vorkommen des Steyerdorfer Zuges geliefert.

Nach letzterem bilden grobe Conglomerate das tiefste Glied der ganzen Formation, über ihnen folgen grob- oder feinkörnige Sandsteine und zu oberst liegen Schiefer, die nicht selten halbkristallinisch, thonschiefer- und chloritschieferartig erscheinen und Lager fester Quarzite eingeschlossen enthalten. Auch Schloenbach bestätigt, dass die Gebilde der Steinkohlenformation in ihrer petrographischen Beschaffenheit die grössten Analogien mit den sie unmittelbar unterlagernden kristallinischen Schiefeln darbieten, und von ihnen oft nur durch ihre Pflanzenführung unterschieden werden können.

Eine genauere Untersuchung der in unseren Sammlungen befindlichen Pflanzenfossilien aus der Banater Steinkohlenformation verdanken wir neuerlich Herrn Stur; sie führte zu dem Ergebniss, dass sämtliche, diese Fossilien umschliessende Schichten zur obersten Stufe der productiven Steinkohlenformation oder zu der von Geinitz so bezeichneten Farnen-Zone (V) gehören. Noch ist hier beizufügen, dass die Steinkohlenschichten bei Szekul im Banate bedeutende, in schwunghaftem Abbau befindliche Kohlenflötze führen.

2. Dyasformation. In dem Mehadia'er sowohl wie in dem Steyerdorfer Zuge von Sedimentgesteinen nehmen rothe Sandsteine in Verbindung mit Porphyrtuffen und Conglomeraten, dann auch mit Mergelschiefeln beträchtliche Verbreitungsbezirke ein.

Im ersteren der genannten Züge gelang es Herrn Bergrath Stur, im Rothliegenden östlich bei Sadova marine Petrefacte aufzufinden. Die Formation besteht hier vorwiegend aus einer körnigen glimmerreichen

Grauwacke, in der rothe Schiefer nur untergeordnete Lagen bilden. Ihr eingebettet erscheint ein tuffartiges poröses Gestein, das von einer nur wenige Zoll mächtigen Lage eines, seltene Crinoiden führenden Kalksteines überdeckt wird. Im ersteren fanden sich Steinkerne von Einzelkorallen, eine concentrisch gestreifte grosse Avicula und andere Reste, leider wohl alle zu unvollständig zu einer genaueren Bestimmung.

In den südlicheren Theilen des ganzen Zuges in den Umgebungen von Swinitza, Eibenthal u. s. w. unterscheidet Tietze Porphyrtuffe und Conglomerate, die wohl das unterste Glied bilden und entweder auf Schichten der Steinkohlenformation, oder wo diese fehlt, direct auf krystallinischem Grundgebirge ruhen, — grell rothen Sandstein, nur in wenigen Stücken am Jeliszewa-Bache beobachtet, und über letzterem bunte glimmerschuppige sandige Mergelschiefer, über denen dann unmittelbar der Liassandstein folgt. Ueber ein Vorkommen von Kupfer in bituminösen Schiefeln und Sandsteinen, das F. Hoffmann bei Swinitza entdeckte, und Porth als ident mit den kupferführenden Rothliegend-Schichten Böhmens bezeichnete, erhielten wir in den späteren Arbeiten keine weiteren Aufklärungen.

Genauere Aufschlüsse ergab die Untersuchung der rothen Sandsteine in dem Steyerdorfer Zuge; Porphyrtuffe scheinen hier zu fehlen oder doch nur untergeordnet entwickelt; die Hauptmasse der Gesteine besteht hier aus grob- und feinkörnigen Sandsteinen, die K u d e r n a t s c h in drei Stufen gliedert. Die unterste dieser Stufen, bestehend theils aus feinkörnigen Sandsteinen theils aus groben Conglomeraten, umschliesst ein Lager von Schieferthon, welches ein Kohlenflötz führt; — die mittlere Etage besteht aus Schieferu, — die obere vorwaltend aus feinkörnigen rothen Sandsteinen.

Herrn Bergrath Stur nun gelang es, von verschiedenen Fundorten im Banate bestimmbare Pflanzenreste zusammen zu bringen. Ihre Untersuchung ergab, dass sicher die untere, wahrscheinlich aber auch die mittlere der gedachten Etagen dem unteren Rothliegenden (nach Geinitz) oder dem Walchien-Sandsteine (L u d w i g ' s) entspreche. Aus der obersten der drei Etagen liegen dagegen bestimmbare Fossilien nicht vor, doch wird sie von Stur ebenfalls der Dyasformation zugezählt.

Auf unserer Karte bin ich Stur's Auffassung gefolgt und habe die Gesamtmasse der rothen Sandsteine des Banates als Dyas verzeichnet; es erscheint dies um so mehr gerechtfertigt als ja auch der rothe Sandstein von Fünfkirchen, der nach Peters und allen späteren Beobachtern mit dem rothen Sandsteine des Banates übereinstimmt, der dort freilich von den Werfener Schiefeln bisher kartographisch nicht getrennt wurde, discordant unter den letzteren liegt.

3. Triasformation. Hierher gehörige Gesteine in dem süd-siebenbürgischen Granzgebirge westlich von dem Burzenlande oder in den Banater Gebirgen mit einiger Sicherheit nachzuweisen gelang bisher nicht. In dem ersteren dieser Gebirge fehlt es überhaupt an jeder Andeutung ihres Vorkommens; in dem Mehadia'er Zuge von Sedimentgesteinen dagegen eben sowohl wie in jenem von Steyerdorf treten wohl Gebilde auf, die man theils wirklich als triadisch gedeutet hat oder als solche deuten könnte. So beobachtete Stur im nördlichen Theil des ersteren Zuges an der Grenze zwischen Dyas und Lias dunkelgefärbte

dichte Kalksteine, die er als Muschelkalk anzusehen geneigt ist; so liessen sich ferner die obersten Partien der im vorigen erwähnten rothen Sandsteine immerhin auch als bunter Sandstein oder Werfener Schiefer auffassen; insbesondere wird man an letztere durch die von Tietze gegebene Beschreibung der am Jeliszewabache über dem grell rothen Sandsteine folgenden Schiefer erinnert; dunkelgefärbte wohlgeschichtete Kalksteine, die Foetterle an der Donau östlich von Moldava über den Dyasgesteinen antraf, erinnern an Guttensteiner Kalk; — die im Folgenden zu beschreibenden Sandsteine an der Basis der Steyerdorfer Liasformation wurden von Kudernatsch ursprünglich als Keuper gedeutet u. s. w. — Auf unserer Karte aber wirklich Triasschichten an irgend einer Stelle auszuscheiden, liegen bisher keine genügenden Anhaltspunkte vor.

4. Liasformation. In den beiden oft genannten Zügen von Sedimentgesteinen spielen der Liasformation angehörige Schichten eine wichtige Rolle. Sie bestehen durchwegs nur aus sandigen, schiefrigen und mergeligen Gesteinen, welche im Allgemeinen den Charakter der Grestener Schichten und Fleckenmergel der Alpen und Karpathen an sich tragen, während reiner kalkige Gebilde vom Charakter der Adnether oder Hierlatzschichten fehlen. Praktische Bedeutung erhalten diese Schichten durch die sehr bedeutende Kohlenführung, durch welche sie insbesondere in dem Steyerdorfer Zuge ausgezeichnet sind.

Aus der nördlichen Hälfte des Mehadia'er Zuges wissen wir über die dort auftretenden Liasschichten nicht viel mehr, als dass sie der Hauptsache nach aus schwarzen Schiefeln bestehen, mit welchen im Liegenden Quarzconglomerate und im Hangenden Sandsteine in Verbindung stehen.

Weit eingehendere Studien liegen über das Auftreten unserer Schichten in dem südlichen Theile des Zuges, insbesondere in der Umgebung von Berszaszka vor. Frühere Arbeiten über diese Gegend, unter welchen insbesondere jene von Lipold, Peters und Stur hervorzuheben sind, wurden neuestens von Tietze vervollständigt und in ein Gesamtbild vereinigt. Als tiefstes Glied der ganzen Ablagerung erscheint ein grobes Conglomerat, von dem es zweifelhaft gelassen wird, ob es nicht einer älteren Formation als dem Lias angehört; — über demselben folgt Sandstein, dem dunkelgefärbte Schieferthone mit Kohlenflötzen eingelagert sind; noch weiter nach oben schliesst sich dann ein theilweise sehr petrefactenreicher Schichtencomplex an, in dem namentlich auch kalkige Bänke, dann grün gefärbte Tuffe entwickelt sind. Stur wies nach, dass in demselben unterer und mittlerer Lias getrennt vorhanden sind, und jede dieser Stufen sucht dann Tietze auf Grundlage genauerer paläontologischer Bestimmungen noch weiter in Zonen zu sondern; — so scheinen insbesondere im unteren Lias die Zone des *A. angulatus* und jene des *A. Bucklandi* (wenn auch beide ohne das Fossil nach dem sie benannt sind) und im mittleren Lias die Zonen des *A. margaritatus* und des *A. spinatus* vertreten.

Zweifelhafter erscheint die Stellung gewisser Schiefer und mergeliger Kalke, die im Sirinjagraben und in der Umgebung von Schnellersruhe über den im vorigen erwähnten Liasgebilden auftreten. Ich hatte dieselben in einer kleinen Notiz, in der ich die Umstürzung der ganzen Schichtenfolge im unteren Theile des Sirinja-Grabens nachzuweisen

suchte, als Fleckenmergel des oberen Lias gedeutet. Ihre innige Verbindung mit den tieferen Liasschichten und räumliche Trennung von den petrefactenreichen Doggerschichten desselben Gebietes, dann ihre Analogie mit den gleich zu erwähnenden „Schieferthonen“ der Steyerdorfer Mulde, scheinen mir auch jetzt noch für diese Anschauung zu sprechen. Doch hat neuerlich Tietze, der die in Rede stehenden Gebilde anfänglich auch als Posidonomyen-Schiefer des Lias bezeichnet hatte, das in ihnen enthaltene Fossil als *Posid. opalina* Qu. bestimmt, und betrachtet sie demnach als unteren Dogger; sie würden im letzteren Fall mit Kudernatsch's „Mergelschiefern“ des Steyerdorfer Zuges in Parallele zu stellen sein.

In dem Steyerdorfer Zuge sind die Liasschichten schon seit längerer Zeit genauer studirt. Hier fehlen die an Petrefacten so reichen Schichten des mittleren Lias von Berszaszka, dagegen ist die tiefere, Kohle führende Ablagerung weit mächtiger entwickelt. Sie besteht aus Quarzsandsteinen, die, wie es scheint, auch hier vorwaltend in der Liegendpartie, in Conglomerate übergehen und weiter aufwärts, wo sie die Kohlenflötze umschliessen, feinkörniger werden. Fünf einzelne Flötze, das Hangendflötz, das Hauptflötz und drei Liegendflötze, sind durch Zwischenmittel von Sandstein von einander getrennt. Hauptsächlich das zwischen dem ersten und zweiten Liegendflötz befindliche Zwischenmittel von glimmerigem Sandstein lieferte jene reiche Flora, welche durch die Untersuchungen von Ettingshausen, Andrae und Stur näher bekannt wurde, und nach Letzterem dem untersten Theil des Lias, den Zonen des *A. planorbis* und *A. angulatus* angehört.

Ueber dem obersten Kohlenflötz folgt eine mächtige Lage von Schieferthon, der hin und wieder schmale Einlagerungen von Kohle enthält, und von Fossilien bisher nur in den obersten Schichten dünn-schalige Muscheln, die Stur mit *Posidonomya Bronni* vergleicht, lieferte. Technische Wichtigkeit erlangt dieses Gebilde durch zahlreiche Linsen und schmale Flötze von Sphärosiderit, die es umschliesst.

Auf der Karte sind sämtliche im vorigen erwähnte Gebilde als Grestener Schichten verzeichnet, da eine Abtrennung der höheren Stufen von den tieferen schon des zu kleinen Massstabes der Karte wegen undurchführbar schien.

5. Juraformation. Auch hierher gehörige Schichten sind in beiden Zügen der Sedimentgesteine des Banates vertreten.

Das älteste in Betracht kommende Glied derselben bilden wohl die von Kudernatsch im Steyerdorfer Zuge ausgeschiedenen „Mergelschiefer“, ein mehrere hundert Fuss mächtiger Schichtencomplex, dessen tiefste Schichten dunkel gefärbt bituminös und mehr sandig erscheinen, während die höheren Lagen als graue Mergelschiefer ausgebildet sind. Die allerdings nicht zahlreichen und zum Theil nicht ganz sicher bestimmbaren Petrefacten, die Stur in dieser Stufe auffand, bestätigen die ihr von Kudernatsch angewiesene Stellung im Jura, und erlauben sie speziell mit der Zone des *A. Murchisonae* zu verbinden.

Sollte sich die Ansicht Tietze's, dass die Posidonomyen-Schiefer des Sirinja-Grabens im östlichen Zuge zur Juraformation gehören, bestätigen, so wären sie natürlich auch mit Kudernatsch's „Mergelschiefern“ in Parallele zu stellen.

Jedenfalls in wesentlich von einander abweichenden Formen sind aber nun die weiter nach oben folgenden Glieder der Juraformation in den beiden Zügen von Sedimentgesteinen entwickelt.

In dem Steyerdorfer Zuge folgt über den Mergelschiefern der „Concretionen-Kalk“, eine mächtige Ablagerung meist mergeliger, vorwiegend dunkelgefärbter und überaus hornsteinreicher Kalksteine, die Kudernatsch theils nach petrographischen, theils nach paläontologischen Merkmalen in mehrere Stufen sondert und zwar von unten nach oben.

1. Mergelkalk-Etage.
2. Kiesel-Nieren-Etage.
3. Crinoiden-Schiefer-Etage.
4. Kieselknollen-Etage.
5. Belemniten-Etage.

Manche dieser Stufen sind ziemlich reich an Petrefacten, doch liefern sie nur selten zu sicherer Bestimmung geeignetes Materiale. Die von Kudernatsch aufgezählten Funde sprechen für eine Einreihung der Ablagerung in die oberen Abtheilungen des braunen Jura oder des Dogger. — Damit stimmen auch spätere, nur kurz angedeutete Beobachtungen Schlönbach's wenigstens theilweise überein, indem er mittheilt, er habe in den tieferen Lagen des Concretionen-Kalkes Petrefacten gesammelt, welche die Zurechnung dieser Partie zur Bathformation als ungefährem Aequivalent der Klaussschichten ziemlich unzweifelhaft erscheinen lassen, wogegen er es für wahrscheinlich hält, dass die oberen Partien des ganzen Complexes bereits einer jüngeren als der gedachten Formation angehören.

In dem östlichen Zuge dagegen kennen wir als einzigen Repräsentanten aus der unteren Jurastufe nur die wenig mächtigen und räumlich sehr beschränkten, aber durch ihren Reichthum an Ammoniten seit lange berühmt gewordenen rothen eisenschüssigen Kalke von Swinitza, deren Fauna zuerst von Kudernatsch beschrieben, dieselben als ein Aequivalent der Klaussschichten der Alpen erkennen lässt. — Gemeinschaftlich mit Bergrath Foetterle beobachtete ich in dem Graben oberhalb Swinitza die Ammoniten führende Schichte nur etwa einen Fuss mächtig von Kalksteinen, die Tietze später als tithonisch bezeichnete, bedeckt; unter ihr folgt eine 5—6 Fuss mächtige Bank von oben roth, tiefer grau gefärbtem Crinoidenkalk, der grosse Belemniten umschliesst, und unter diesem folgt unmittelbar — wir konnten die directe Auflagerung beobachten. — Quarzconglomerat und in Quarzit übergehender Sandstein, die wir als dyasisch auffassten, während sie später Tietze, ob mit mehr Recht bleibe dahingestellt, dem Lias zuweist. — Jedenfalls haben wir hier in den zwei Kalkbänken von zusammen kaum mehr als einer Klafter Mächtigkeit die einzigen Vertreter des braunen Jura. — In ganz gleicher Weise beobachteten wir dann dieselben Schichten nur noch an einer Stelle einige hundert Klafter weiter abwärts am Donauufer bei den Vranifelsen gegenüber von Greben, während es bisher an keiner weiteren Stelle im Banater Gebirge gelang sie nachzuweisen.

Auch die den oberen Jurastufen angehörigen Schichten zeigen eine wesentlich verschiedene Entwicklung im Steyerdorfer Zuge und in jenem von Mehadia. Im Letzteren bestehen sie im südlichen Theile in den

Umgebungen von Berszaszka und Swinitza aus meist dünnbankigen, röthlich bis dunkelroth gefärbten, oft knolligen Kalksteinen, die gerippte Aptychen enthalten und ihrer petrographischen Beschaffenheit nach wie mir scheint mehr Aehnlichkeit mit den Csorsztynner- (*Acanthicus*-) Schichten der Karpathen als mit den, dem unteren Tithon angehörigen Rogozniker oder Diphya-Schichten darbieten. Doch hat sie Tietze, gestützt auf das Vorkommen einiger bestimmbarer Ammoniten, ins Tithon gestellt. — Aller Wahrscheinlichkeit nach mit ihnen in Parallele zu stellen sind dann die von Foetterle erwähnten rothen Korallenkalke mit „jurasischen Ammoniten“ aus der Gegend von Mehadia, während die über letzteren folgenden mächtigen weissen Kalksteine des Domoklet die an einzelnen Stellen Nerineen erkennen liessen, entweder ein Aequivalent der oberthitonischen Stramberger Kalke bilden, oder aber theilweise schon der Kreideformation angehören mögen.

In dem Steyerdorfer Zuge ist der obere Jura nach Kudernatsch durch sehr wohl geschichtete graue Kalke vertreten, die sich in zwei Etagen gliedern lassen. Die tiefere derselben, als „Plattenkalk-Etage“ benannt, zeichnet sich durch dunklere Färbung des Gesteines der sehr regelmässigen Bänke, die vortreffliche Bausteine liefern, aus. Sie enthält hin und wieder Fossilien, darunter nach Schloenbach semihastate Belemniten, dann Ammoniten aus den Familien der Planulaten, Flexuosen und Heterophyllen, die sic als ein ungefähres Aequivalent der *Acanthicus*-Schichten erscheinen lassen.

Die obere Etage, bestehend aus eben so schön geschichteten, aber heller gefärbten Kalksteinen, die in schmalen Bänken mit noch dünneren Hornsteinbänken wechsellagern, bezeichnet Kudernatsch als „Kiesel-lager-Etage“. — Ueber ihr erscheint aber ein noch höheres Glied, bestehend aus dickbankigen, gelblichen Kalken ohne regelmässige Hornstein-Schichten mit Brachiopoden und Belemniten, welches Schloenbach ebenfalls noch dem Jura, Kudernatsch dagegen schon der Kreide zuzählt.

6. Kreideformation. Die tieferen Abtheilungen auch dieser Formation noch sind in ihrem Vorkommen in unserem Gebiete auf die zwei im Banater Gebirge auftretenden Züge von Sedimentgesteinen beschränkt. Obere Kreide dagegen ist mächtiger und charakteristischer als hier am Nordrand der krystallinischen Gebirge, wie auch in dem Einschnitte des Hatzeger Thales entwickelt.

Im Zuge von Mehadia, und zwar in dem südlichen Theile dasselben, unterscheidet Tietze drei abgesonderte, der unteren Kreide zugerechnete Stufen. Die tiefste bildet weisser Kalkstein, der allerorts dem früher erwähnten rothen (nach Tietze titonischen) Kalkstein conform aufgelagert und mit ihm auf das innigste verbunden ist. Er wird als unteres Neocom und ungefähres Aequivalent der Schichten mit der Fauna von Berrias bezeichnet, doch dient als paläontologische Stütze für diese Auffassung bisher nur ein Ammonit, der als *A. Boissieri Pict.* bestimmt wurde; nebst diesem wird noch das Vorkommen eines *A. cf. Rouyanus*, dann von Belemniten and Aptychen erwähnt.

Die zweite Etage bilden die schon länger bekannten Rossfelder Schichten von Swinitza, aus denen Tietze eine grössere Zahl von charakteristischen Cephalopoden aufzählt, und als oberste Stufe scheidet

er von ihnen hellgraue, seltener grün gefärbte Mergel, die bei der Kirche von Swinitza über den mehr kalkigen, grauen Schiefern, die der zweiten Etage angehören, ruhen. Sie enthalten zahlreiche, durchaus in Brauneisenstein verwandelte, demnach früher verkieste Ammoniten, die dem Aptien angehören und die sie umschliessenden Schichten speciell als den Gargas-Mergeln, denen sie auch petrographisch gleichen, verwandt erkennen lassen.

Theilweise anders als im östlichen sind die tieferen Kreide-Schichten im westlichen oder Steyerdorfer Zuge, so weit sich aus den Mittheilungen von Kudernatsch ersehen lässt, entwickelt. Zwar sind die von ihm als Judina-Kalke bezeichneten Schichten wohl mit genügender Sicherheit als ein Aequivalent der Bossfelder Schichten anzusprechen; dagegen tritt uns in den mächtig entwickelten Caprotinen-Kalken mit ihren untergeordneten Einlagerungen von Orbitalitengesteinen u. s. w. ein sehr interessantes höheres Glied der Neocomformation entgegen, welches weiter nach Westen seine unverkennbaren Analogien in den Caprotinenkalken von Beremend bei Fünfkirchen, des Bakonyer Waldes u. s. w. findet und ausserdem unterscheidet Kudernatsch als unteres Neocom, tiefer als die Judina-Kalke, in mächtige Bänke abgesonderte kalkige Gesteine, die hin und wieder beinahe ganz aus zertrümmerten Organismen, Crinoiden, Cidariten u. s. w. bestehen und insbesondere durch *Ostrea macroptera* charakterisirt sind.

Nur über die oberste Neocom-Etage, die Rudistenkalke, habe ich noch einige Worte beizufügen. Sie besteht aus zwei vorwaltend aus Kalkstein bestehenden Stufen, die verschiedene Arten von Caprotinen und Rudisten führen. Getrennt werden sie durch eine mächtige Zwischenlage sehr petrefactenreicher Mergel und Sandsteine, die Kudernatsch nach dem vorwaltendsten Fossile als Orbitaliten-Etage bezeichnet. Eine Anzahl der Fossilien dieser Etage wurde von Suess untersucht und bestimmt. Diesen Angaben gegenüber kann ich es nicht als gerechtfertigt bezeichnen, dass Tietze die von Kudernatsch gegebene Formationsbestimmung, für welche die Beweise in den von letzterem gesammelten Fossilien in unserem Museum liegen, anzweifelt.

Als höchstes Glied der Kreideformation in der von ihm untersuchten Partie im Steyerdorfer Zuge bezeichnet Kudernatsch einen über den Kreidekalken ausgebreiteten eisenschüssigen gelben bis rothen meist fetten Thon, der in grosser Menge Bohnerze umschliesst, weshalb Kudernatsch die ganze Ablagerung als Bohnerzbildung bezeichnet.

Dieselbe enthält seinen Mittheilungen zufolge zahlreiche in Brauneisenstein umgewandelte Fossilien darunter vorherrschend Exogyren und Terebrateln, seltener Ammoniten und Belemniten, nach welchen er sich, ohne übrigens bestimmte Arten anzuführen, veranlasst fand, die Bohnerzbildung zum Gault zu zählen. Auch hier liegt bisher kein Grund vor dieser Bestimmung entgegenzutreten, am wenigsten aber durch die von Tietze versuchte Hinweisung auf die von Schloenbach angeführte Thatsache des Vorkommens von *Ursus spelaeus*-Resten mit Bohnerzen im Banat, da letzterer ausdrücklich betonte, die von Kudernatsch beschriebene Bohnerzablagung habe mit jener, die er selbst als Spaltenausfüllung im Kalkstein schilderte, absolut nichts gemein.

Die obere Kreideformation tritt theils in der Form von Gosau-Schichten, das heisst Sandsteinen und Mergeln mit untergeordneten Kalklagern, hin und wieder auch kleinen Kohlenflötzen an ziemlich zahlreichen Punkten am Nordrande des krystallinischen Gebirges jedoch soweit bisher bekannt wurde nur westlich vom Altdurchbruch, unmittelbar den krystallinischen Gesteinen aufgelagert, zu Tage. Ueber die ausgedehntesten Partien dieser Ablagerung, in den südlichen Umgebungen von Mühlenbach, dann in der Umgebung von Deva geben die schon bei der Uebersichtsaufnahme Siebenbürgens durchgeführten eingehenden Untersuchungen Stur's reiche Belehrung. Er unterscheidet sie in zwei Haupt-Stufen, deren jede wieder in einer subpelagischen sowohl, wie in einer litoralen Facies auftritt. Von besonderer Bedeutung ist der von Stur versuchte Nachweis, dass die tiefere Stufe unter ihren zahlreichen Fossilien auch cenomane Arten, darunter namentlich auch *Exogyra columba* enthält und somit in der ganzen Ablagerung auch die Cenomanstufe mit vertreten sei. Er ging dabei freilich von der, durch spätere Untersuchungen nicht bestätigten Ansicht aus, dass die Gosau-Schichten auch der Alpenländer, die Senon- und Turon- sowohl wie auch Cenoman-Schichten umfassen, doch liegt bisher kein Anhaltspunkt vor, seine Anschauung bezüglich der süd-siebenbürgischen Vorkommen zu bezweifeln.

Auch in der Strellbucht südöstlich von Hatzeg beobachtete Stur Sandsteine, die den Gosau-Schichten am Nordfuss des Mühlenbacher Gebirges entsprechen, und an einer Stelle, im Pietroszthale, durch das Vorkommen von *Ostrea columba* sich als Vertreter der unteren, an einer anderen, bei Ponor Ohaba, dagegen durch Tornatellen als Vertreter der oberen dortigen Kreidestufen zu erkennen geben.

Weit verbreiteter aber als diese Sandsteine treten im Hatzegerthale, dann in der Strellbucht und im Schylthale mächtige Kalksteinmassen auf, die Stur ebenfalls als wahrscheinlich der oberen Kreide angehörig bezeichnet, da sie im Pietroszthale dem cenomanen Sandstein aufzuliegen scheinen. Sie sind vorwiegend gelblichgrau gefärbt, mit röthlichen Adern, theilweise breccienartig. Bezeichnende Petrefacten darin zu entdecken gelang bisher nicht. Auf unserer Karte sind diese Kalksteine mit der gleichen Farbe bezeichnet, wie die Rudistenkalke der oberen Kreideformation in den Südalpen.

Weiter im Westen sind obere Kreide-Schichten nur bei Ruszkberg nordöstlich von Karansebes mit Sicherheit nachgewiesen.

Schon früher wurde der kohlenführenden Tuffe dieser Gegend, die Pflanzenreste (*Pandanus* u. s. w.) übereinstimmend mit jenen der Gosauformation der Alpen führen, gedacht. An sie schliessen sich im Süden Mergel an, in denen Stur *Inoceramen* entdeckte. — Nur die letzteren erscheinen auf unserer Karte als Gosauformation bezeichnet, während die ersteren von den Augitporphyren selbst, die freilich den weitaus untergeordneteren Bestandtheil der ganzen Masse zu bilden scheinen, nicht getrennt werden konnten.

In dem südlichen Theile des Banater Gebirges stellt Tietze in die obere Kreide eine kleine Partie von Orbitulitenkalk, die er bei Berszaszka in der Mitte zwischen dem Steyerdorfer und dem Mehadia'er Zuge von Sedimentgesteinen unmittelbar den krystallinischen Schieferen aufruben,

find, weder die vorliegenden paläontologischen noch die stratigraphischen Daten geben genügende Anhaltspunkte zur schärferen Altersbestimmung dieser Gesteinspartie, in der man auch ein Aequivalent der dem oberen Neocom angehörigen Orbituliten-Schichten der Steyerdorfer Gegend vermuthen kann.

Auch die Gründe, welche Tietze für ein senones Alter der Kalksteine in der Umgebung von Weizenried in der Südhälfte des Steyerdorfer Zuges anführt, scheinen mir den weit vollständigeren und bestimmteren Daten gegenüber, welche seit den Untersuchungen von Kudernatsch über die weiter im Norden liegenden Kalksteine desselben Zuges vorliegen, ziemlich hinfällig.

Ohne übrigens die Möglichkeit des Vorkommens auch jüngerer Kalke in dem ganzen Zuge bestreiten zu wollen, musste ich es daher bei dem Umstande als Anhaltspunkte zu einer weiteren Trennung nicht vorliegen, vorziehen, denselben auf unserer Karte als Caprotinenkalk zu bezeichnen.

7. Eocänformation. Bei der weiten Verbreitung, welcher hierher gehörige Schichten in dem östlichen Zuge der Karpathen sowohl wie in dem west-siebenbürgischen Grenzgebirge erlangen, muss ihre geringe Vertretung in den Gebirgen an der Südgrenze Siebenbürgens, dann in der Banatergrenze und dem Banate sehr auffallend erscheinen. In der That sind dieselben bisher nur an zwei Stellen am Nordrande der krystallinischen Masse in der Umgegend von Talmatsch südlich von Hermannstadt und dann bei Gross-Pold nachgewiesen. Am ersteren Orte sind ihnen zuzurechnen die durch ihren Petrefacten-Reichthum seit lange berühmt gewordenen theils mehr sandigen, theils mehr kalkigen oder auch conglomeratartigen Bänke, die bei Porcesd unmittelbar dem krystallinischen Schiefer aufrufen. Ihre Fossilien erlauben, sie in die mittlere Eocängruppe zu stellen. Eine etwas höhere Stelle scheinen dann die ebenfalls petrefactenführenden Kalksteine von Talmatsch und das über letzteren folgende, sehr grobe Conglomerat bei demselben Orte einzunehmen.

Bei Gross-Pold dagegen entdeckte Stur in einem nur zwei bis drei Klafter mächtigen Schichtencomplex von Conglomerat und Sandstein Eocänfossilien, darunter Nummuliten, die das eocäne Alter desselben ausser Zweifel stellen. Darüber folgen unmittelbar neogene Schichten. Die sehr geringe Ausdehnung des Vorkommens machte seine Ausscheidung auf der Karte unthunlich.

Ausser diesen Gebilden ist aus dem ganzen uns beschäftigenden Gebiete nur noch eine kleine Partie von Sandstein zu erwähnen, welche Tietze dem Kalkstein von Weizenried im Steyerdorfer Sedimentzuge aufgelagert beobachtete und die er, da ihn der genannte Kalkstein als senon gilt, als möglicherweise der Eocänformation angehörig betrachtet. Müssen wir aber, wie oben bemerkt, den Kalk von Weizenried mit dem Caprotinen-Kalk vereinigen, so fällt wohl jeder Grund für die gedachte Annahme weg, und es liegt dann viel näher, diesen Sandstein mit den weiter im Norden so reichlich entwickelten Kreidesandsteinen in Verbindung zu bringen.

8. Neogenformation. Dem Nord- und Westfuss der ganzen Gebirgsmasse, die uns hier beschäftigt, sind allerorts jüngere Tertiär-

gebilde angelagert; so weit dieselben auf siebenbürgisch es Gebiet fallen, stehen sie in unmittelbarem Zusammenhange mit den grossen Neogenmassen, welche das ganze Innere des siebenbürgischen Beckens erfüllen.

Hier sollen uns zunächst hauptsächlich nur jene Tertiärablagerungen beschäftigen, welche in tiefen Buchten in das Innere der älteren Gebirgsmassen eindringen, dann jene, welche, an der Nord- und Westseite des Banater Gebirges abgelagert, als Randgebilde des grossen ungarischen Tertiärmeeres erscheinen.

Unter den ersteren sind vor Allem die schon früher durch die Untersuchungen Stur's näher bekannt gewordenen und neuerlich von Hofmann sehr sorgfältig studirten Schichten hervorzuheben, welche das Becken des Schylthales im südlichsten Theile Siebenbürgens erfüllen. Sie bergen eine sehr bedeutende Ablagerung vortrefflicher Kohlen. Der ganze Complex, der muldenförmig das Thal erfüllt, lässt sich nach Hofmann in drei Stufen sondern. Die unterste besteht aus vorwaltend roth gefärbten Schichten, und zwar groben Conglomeraten, die mit thonigen und kalkigen Sandsteinen, dann bunten Thonen wechsellagern. Die mittlere Stufe, welche die Kohlenflötze enthält, besteht aus wechselnden Schichten von Thon und feinkörnigen Sandsteinen, ohne gröbere Bestandtheile, und aus bituminösen Schiefem, welche die Kohlenflötze einschliessen. Auch eine mehrere Klaffer mächtige Bank von bituminösem Süsswasserkalk tritt bei Petroseny in dieser Stufe auf. Die obere Schichtengruppe enthält wieder grobe, grau oder gelblich gefärbte Conglomerate und Sandsteine, welche mit grünen und röthlichen, oft geflammten Thonen wechsellagern.

Nur in der mittleren Stufe kommen, und zwar nicht selten, Fossilien, Conchylien sowohl wie Pflanzenabdrücke, vor; sie zeigen, dass hier Süsswassergebilde mit marinen und mit brackischen Schichten regellos wechseln. Die Gesamtheit der Fauna und Flora ergibt eine sehr genaue Uebereinstimmung mit den Cyrenen-Schichten des Mainzerbeckens und der unteren Süsswasser-Molasse der Westalpen.

Dieselben Schichten nun wie im Schylthale, aber wie es scheint ohne bedeutendere Kohlenführung herrschen, wie aus den Beobachtungen Stur's hervorgeht, weit verbreitet in der Strehlbucht im Hatzeger Thale und am Nordrand des Mühlenbacher Gebirges, sie setzen auch den bekannten rothen Rech-Berg nördlich von Mühlenbach zusammen, über dessen Beschaffenheit und Schichtenfolge insbesondere Herr G. Arz detaillirte Mittheilungen veröffentlichte, und finden sich, durch die rothe Färbung kenntlich, auch noch weiter im Osten bei Gross-Pold über den bereits erwähnten Nummuliten-Schichten.

Wesentlich anders sind die Verhältnisse in dem schmalen Zuge, welcher dem Temesflusse entlang von Karansebes nach Süd zur Wasserscheide am Teregovaer Schlüssel fortstreicht und von hier ohne Unterbrechung weiter bis Jablonitza nördlich von Mehadia fortsetzt. Neogen-Schichten, allen drei Stufen des Wiener Beckens angehörig, wurden bei den Untersuchungen von Stur in der nördlichen und theilweise auch von F o e t t e r l e in der südlichen Hälfte dieses Zuges beobachtet. Als tiefstes Glied erscheinen marine Petrefacten führende Sande und Tegel, die stellenweise durch Kohle führende Süsswasserablagerungen vertreten werden

Höher folgen Leithakalke, dann sarmatische Schichten, die sehr mächtig entwickelt sind und nach Stur zu unterst aus pflanzenführenden Schichten mit der Flora von Radoboj, darüber Tegel oder Letten und Sanden mit der bekannten sarmatischen Fauna bestehen. — Weniger mächtig, aber ebenfalls durch charakteristische Petrefacten bezeichnet, sind die zu oberst erscheinenden Tegel, Sande und Schotter der Congerien-Stufe.

Auch noch weiter im Süden bei Orsova und Jeschelnitza beobachtete Foetterle ein kleines Tertiärbecken, bestehend aus Tegel mit der Fauna des Tegels von Baden, über dem Kohle führende Letten, dann sandige Gesteine folgen.

Die Tertiär-Schichten, welche in dem Querthale der Nera oder dem Almascher Becken auftreten, scheinen nach den Untersuchungen Schloenbach's durchwegs der marinen Stufe anzugehören. Zu unterst liegen petrefactenreiche Leithakalke, darüber sandige Thone, Sandsteine und Conglomerate, erstere mit schwachen Flötzen von Glanzkohle.

Die Tertiärgebilde endlich, welche das Pojana-Ruszka- und die Banater Gebirge an der Nord- und Westseite umgeben, sind auf unserer Karte zum grössten Theile als Congerien-Schichten verzeichnet; ihnen gehört unter Anderem auch das von Fuchs näher beschriebene Vorkommen von Radmanest bei Lugos an, welches auf eine Analogie der unteren Stufen der Congerien Schichten mit dem jüngeren Steppenkalke oder dem Kalkstein von Odessa deutet; doch fehlt es auch hier nicht an Vertretern der älteren Stufen; so sind marine Schichten im Maroschgebiet in der Umgebung von Dobra, namentlich bei Felsö-Lapugy lange durch ihren Petrefactenreichtum bekannt, um dessen genauere Kenntniss sich insbesondere Neugeboren so viele Verdienste erwarb; über ihnen folgen nach Stur Cerithien-Schichten und ausgedehnte Massen von Trachyttuff; — kalkige Sandsteine mit Bivalven und Gasteropoden der Cerithien-Schichten beobachtete ferner Foetterle bei Rebenberg unweit Weisskirchen im südlichsten Theile des Banates.

Ueber eine Reihe von Bohrungen, durch welche die Staatseisenbahn-Gesellschaft die Tertiärgebilde am Westrande des Banater Gebirges, sowie in den einzelnen im Inneren dieses Gebirges gelegenen Mulden untersuchen liess, geben ausführliche Mittheilungen der Herren Marka und Schröckenstein Nachricht. Auch hier kann man aus einzelnen Angaben das Vorhandensein von marinen sowohl wie von Cerithien-Schichten voraussetzen; insbesondere aber liefern diese Arbeiten wichtige Aufschlüsse über das Vorkommen feuerfester Thone, dann von Ligniten in diesem Gebiete.

Noch habe ich hier die Basalt-Stöcke zu erwähnen, welche an zwei Stellen und zwar bei Suzanovec am Temesfluss und bei Buttyin nord-östlich von Werschetz im Vorlande des Banater Gebirges zu Tage treten. Ueber den ersteren hat Kornhuber nähere Nachrichten mitgetheilt, er besteht aus festen, dichten, ausgezeichnet plattenförmig abgesondertem Gestein, welches sehr gutes Material für Strassenschotter liefert und auch zur Pflasterung in Temesvar verwendet wird.

9. Diluvium und Alluvium. Unter den gewöhnlichen hierher gehörigen Ablagerungen sind manche, wie namentlich in den Umgebungen von Weisskirchen und Szaszka, dann in den vom Loquagebirge

gegen das Nerathal herablaufenden Seitenthälern, goldführend. Die Untersuchungen, die Zerranner bezüglich derselben durchführte, lassen jedoch auf eine irgend bedeutendere Ausbeute nicht hoffen.

Weiter möchte ich nur noch ein Gebilde hervorheben, welches ein erhöhtes Interesse in Anspruch nimmt und zwar die von Schloenbach beschriebenen Bohnerzbildungen, die Spalten im Jurakalke der Predetter Hochebene nächst Steyerdorf ausfüllen; mit den Bohnerzen zusammen kommen glänzend polirte Körnchen von Quarzit, Schiefer und Kalk entweder lose oder zu einer festen Masse verkittet in einem sandigen Bolus oder einem rothbraunen kalkigen Bindemittel vor. Das Gebilde erinnert, wie Schloenbach hervorhebt, lebhaft an die Bohnerzvorkommen des Jura, und dürfte seine Entstehung mit heissen Quellen, die in den Spalten emporstiegen, in Verbindung zu bringen sein.

III. Das West-Siebenbürgische Grenzgebirge.

Unter diesem Namen fasse ich hier die Gesamtheit jener Gebirge zusammen, welche, an der Grenze zwischen Ungarn und Siebenbürgen sich erhebend, das tertiäre Becken des letzteren Landes von der grossen ungarischen Tiefebene scheiden.

In seiner südlichen Hälfte, welche im Allgemeinen durch das Maroschthal von den Gebirgszügen des Banates getrennt ist, erreicht dies Gebirge sehr bedeutende Höhen und eine grosse Ausdehnung in ostwestlicher Richtung, es bildet hier eine mehr kreisrunde Masse, von der einzelne, durch tiefe mit Tertiär-Schichten erfüllte Thäler getrennte Arme weit gegen das ungarische Flachland hinaus vorspringen, während die Ostseite einen geschlossenen Aussenrand darbietet, der beinahe an keiner Stelle den Gewässern der Neogenzeit den Eintritt in das Innere des Gebietes gestattete. — Die geologische Zusammensetzung ist ausserordentlich verwickelt. Den Kern der östlichen geschlossenen Masse bildet ein gewaltiger Stock altkrystallinischer Gebirge, dem halbkreisförmig im Norden, Osten und Süden eine breite Zone von theils der Kreide, theils der Eocänformation angehörigen Karpathensandsteinen angelagert ist. Im Gebiete dieser letzteren treten aber dann, theilweise sehr an die Klippenzüge der Nordkarpathen erinnernde, mächtige Kalkmassen auf, die grösstentheils der Juraformation anzugehören scheinen. Eine Reihe von Aufbrüchen altkrystallinischer Gesteine im Gebiete der Zone von Sedimentgesteinen, und zwar die Partie östlich von Deva im Süden, jene von Thoroczko und Borev im Norden, und die zwischen beiden gelegene, von Pošepný entdeckte Partie bei Havas-Gyogy betrachtet letzterer als eine Fortsetzung des nordöstlichen Theiles des südlich vom Maroschflusse gelegenen Pojana-Ruszka-Gebirges.

Nach Westen zu und namentlich auch in den oben erwähnten gegen das Flachland vorspringenden Armen bilden ebenfalls, aber meist sehr zerrissene Partien altkrystallinischer Gesteine die Unterlage. Ueber ihnen folgt hier eine weit mannigfaltigere Reihe von Sedimentgesteinen von der Dyas aufwärts bis zum Neogen, in der aber gerade die im Ost- ring am meisten verbreiteten Gesteine, wie Karpathensandsteine, Eocängebilde und Jura-Klippenkalke, beinahe gänzlich fehlen. Einen sehr wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des ganzen Gebirges neh-

men dann endlich noch die mannigfaltigsten mesozoischen und tertiären Eruptivgesteine, die scheinbar regellos in den verschiedensten Theilen desselben zu Tage treten.

Viel einfacher gestaltet sich das niedere Bergland weiter im Norden, welches den nordwestlichen Theil Siebenbürgens von Ungarn trennt. Hier lässt unsere Karte eine grössere Anzahl relativ kleiner von einander getrennter Inseln altkrystallinischer Gesteine und nebst ihnen beinahe nur noch eocäne Karpathensandsteine und andere Eocängelbilde erkennen, welche eine kaum unterbrochene Verbindung mit den analogen Gebilden der Karpathen selbst herstellen.

A. Die altkrystallinischen Gesteine.

Auch hier wieder, wie in allen krystallinischen Gebirgen, welche Siebenbürgen unranden, herrschen die Schiefergesteine weit über die Massengesteine vor. Schon bei der Uebersichtsanfnahme wurden sie auch kartographisch in drei Hauptgruppen gesondert, die Thonschiefer, die Glimmerschiefer und die Gneisse, von welchen wie in anderen Gebieten so auch hier die erstgenannten eine höhere Stufe zu bilden scheinen als die beiden anderen. Sie sind namentlich im Westen des Gebietes, und in den in das ungarische Flachland vorspringenden Armen desselben verbreitet.

Von untergeordneten Einlagerungen anderer Gesteine erlangen körnige Kalke, die lange fortsetzende Züge im südlichen und östlichen Theile des Hauptstockes im Gneiss bilden und insbesondere auch in den isolirten Urgebirgs-Inseln östlich von Deva und im Gebirge von Thoroczko mächtig entwickelt sind — Pošepny's Basturnische Formation — die grösste Verbreitung, während bedeutende Partien von Hornblende-Schiefeln in der nordöstlichen Ecke dieses Stockes im Glimmerschiefer auftreten.

Der Hauptsache nach der Gruppe der krystallinischen Massengesteine einzureihen, wenn auch hin und wieder eine mehr schiefrige Structur annehmend, sind die eigenthümlichen, bisher noch sehr wenig studirten Hornblende-Gesteine, auf unserer Karte als Diorit bezeichnet, welche in dem südwestlichen Theil des hier behandelten Gebietes, in dem bis Gjorok (östlich von Arad) vorspringenden Gebirgsast zwischen den Thälern des Marosch und weissen Körös, eine sehr bedeutende Entwicklung erlangen. Sie sind theils grobkörnig ausgebildet und bestehen dann aus einem Gemenge von deutlich spaltbarer, schwärzlich-grüner Hornblende und einem triklinen Feldspath, theils sind sie dicht aphanitartig. Massige Partien scheinen, wie Stur bemerkt, stockförmige Auscheidungen in mehr weniger deutlich schichtenförmig abgesonderten Partien des Gesteines zu bilden. Drei ausgedehnte Massen unseres Diorites, die zwei grösseren nördlich, die dritte kleinere südlich vom Maroschflusse gelegen, verzeichnet unsere Karte. Einzelne Partien der ersteren wurden bei den Aufnahmen als Syenit abgetrennt; ob dieselben mit den Syeniten (Banatiten) des Banates zu verbinden seien, können erst weitere Untersuchungen lehren, hier sei nur noch beigefügt, dass unsere Diorite überhaupt nach Stur's Ansicht ungefähr in das gleiche Alter mit den eozoischen Thonschiefeln gehören.

Eine andere Partie altkrystallinischer Massengesteine tritt in der Form eines von Norden nach Süden gestreckten Zuges in den krystallinischen Schiefen im östlichen Theile des Bihargebirges auf. Sie besteht durchwegs aus Gesteinen der Granitfamilie, unter denen aber, nach Stache, und zwar räumlich nach einem bestimmten Gesetze, von einander geschieden sehr verschiedene Varietäten vertreten sind. — In dem nördlichsten Theile des ganzen Zuges, der noch dem Wassergebiete des Sebes-Körös angehört, sind die Gesteine Pegmatite, bestehend aus Quarz, einem Feldspath (Orthoklas) und weissem Glimmer; im mittleren Theil des Zuges, zwischen dem Meleg-Szamos und Hideg-Szamos, herrscht eigentlicher Granit, der übrigens die relativ geringste räumliche Ausdehnung besitzt; er führt nebst Quarz und meist rötlichem Orthoklas schwarzen und weissen Glimmer. Südlich vom Meleg-Szamos, wo der ganze Zug seine grösste Breite und Mächtigkeit erreicht, besteht derselbe theils aus Graniten, mit schwarzem Glimmer und zweierlei Feldspath, Orthoklas und Oligoklas, theils aus mit talkiger Substanz imprägnirtem protogynartigen Gestein. Im südlichsten Theile des Zuges endlich, gegen das Aranyos-Gebiet zu, nehmen die letztgenannten Gesteine auch noch Hornblende auf und gehen so theilweise in Hornblendegranite, ja in wirkliche Syenite über. — Der ganze Zug wird von Stache als altkrystallinisch, wenn auch wahrscheinlich jünger als sämtliche krystallinische Schiefergesteine, die er durchbricht, bezeichnet. Eine weit kleinere Partie von Granit ist dann noch am Ostrande der krystallinischen Gesteine bei Kisbanya zu beobachten.

B. Die Eruptiv-Gesteine.

Jünger als die Granite sind aller Wahrscheinlichkeit nach alle übrigen so mannigfaltigen und theilweise sehr verbreiteten Eruptiv- und Massengesteine, die im westsiebenbürgischen Gebirge auftreten. Ich will ihre Betrachtung gleich hier anschliessen und kann dabei grösstentheils den Mittheilungen folgen, die Peters über die Westseite des Bihargebirges gegen Ungarn zu, Stache über die östliche siebenbürgische Hälfte dieses Gebirges, insbesondere dessen Trachyte, und Tschermak über die Porphyre und Trappgesteine, weiter im Süden, besonders im Erzgebirge gegeben haben.

Als das älteste dieser Gebilde bezeichnet Peters einen „Aphanit“, ein dunkelgrünes, sehr zähes Gestein, in dem sich Chlorit und Feldspathkörnchen nachweisen liessen, welches stockförmig in den auf unserer Karte der Steinkohlenformation zugezählten Thon-Grauwackenschiefen der Umgebung von Rezbanya auftritt. — Auf unserer Karte sind diese Vorkommen, ihrer allzu beschränkten Verbreitung wegen, nicht ausgeschieden.

Porphyre und Porphyrite. Erstere sind vorwaltend roth oder aber grünlich gefärbte Gesteine mit felsitischer mehr weniger quarzreicher Grundmasse und ausgeschiedenen Feldspathkrystallen, die zumeist im Gebiete der rothen Schiefer und Sandsteine (Dyas und untere Trias) auftreten. — Zwei grössere Partien dieser Gesteine finden sich an der Westseite unseres Gebietes, die eine östlich von Belenyés in dem Hauptstocke des Gebirges, die zweite südwestlich von Belenyés in dem

Arme, der die Thäler der schwarzen und weissen Körös von einander scheidet. Die Gesteine der ersten Partie durchsetzen nach den Mittheilungen von Wolf noch den Liaskalk und sind von ungefähr jurassischem Alter. — Das Gestein der zweiten Masse ist nach Peters schichtenförmig abgesondert und besteht wenigstens zum Theil aus Tuff; es führt in einer grünlichen Grundmasse sowohl Feldspatbkryställchen als auch kleine Quarzkörner und wird von den rothen Schiefeln überlagert.

Viel geringere Ausdehnung besitzen die Porphyre, welche am östlichen Rande des Gebirges, am Eingange der Thordaer Spalte und des Thales des Aranyos und in der Umgegend von Thoroczko auftreten. Die meisten sind röthliche Felsitporphyre und werden von einem eigenthümlichen grünen dichten wohl geschichteten hornfelsartigen Gestein überlagert, welches Tschermak als Porphyrtuff bezeichnet. Nachdem dieser Tuff von den Schichten des Jurakalkes allorts deutlich überlagert wird, so ist für die Porphyre selbst ein vorjurassisches Alter mit Sicherheit festgestellt. — Nebst den Felsitporphyren beschreibt Tschermak noch, aber in beschränkter Ausdehnung vorkommend, einen Quarzporphyr bei Nyirmezö im Thale von Toroczko und einen Porphyrit von einem Punkte bei Mihaleny westlich von Bucsesd im Erzgebirge.

Augitporphyr, Melaphyr und Mandelstein. Dunkel gefärbte basische Massengesteine, die in sehr mächtiger Entwicklung und in lange fortstreichenden Zügen im Gebiete des Karpathensandsteines am Ost- und Südrande unseres Gebietes meist in Verbindung mit klippenartig emportauchenden Kalksteinen auftreten.

Die Petrographie dieser Gesteine wurde von Tschermak näher studirt. Er unterscheidet unter denselben dichte zähe Metaphyre, körnig zusammengesetzte Diabase, porphyrartig ausgebildete Augitporphyre und mit diesen Gesteinen in Verbindung stehende Mandelsteine und Tuffe. Die Hauptbestandtheile der Felsarten, wo immer sie sich erkennen liessen, sind Augit und Plagioklas, sehr häufig treten ferner Magnetit und Olivin, seltener Biotit darin auf.

Gestützt auf das Zusammenvorkommen dieser Gesteine mit den jurassischen Kalksteinen, deren Massen wir durch sie als gestört und theilweise zersprengt annehmen zu dürfen glaubten, dann auf das Vorkommen von Einschlüssen des Strambergerkalkes in einem analogen Massengesteine zu Szvidovecz in der Marmarosch hatten wir das Alter dieser Gesteine in das Ende der Jura und die Kreideperiode verlegt. Die oben angeführten Beobachtungen Stur's bei Ruszkberg, ja auch die Untersuchungen Tschermak's selbst in der Gegend von A. Vacza in Siebenbürgen würden dieser Auffassung nur zur Unterstützung dienen, doch weist Tschermak darauf hin, dass an vielen Stellen die Melaphyre und Augitporphyre, und was wohl noch wichtiger ist, auch ihre Tuffe, — wie auch wir bereits für das Vorkommen an der Thordaer Spalte nachgewiesen hatten, — unter dem Jurakalk liegen, dass demnach ein grosser Theil der erstgenannten Gesteine, die er, wie es scheint, für ziemlich gleichalterig mit den früher besprochenen Porphyren hält, älter sein müssen als die Juraformation.

Syenit. Unter dieser Bezeichnung sind auf unserer Karte, in Uebereinstimmung mit Peters, dem wir die genauere Untersuchung der-

selben verdanken, jene Massengesteine ausgeschieden, die an der Westseite des Bihar die Liasegesteine durchbrechen und in ihrer petrographischen Beschaffenheit mit den Syeniten (Banatiten) des Banates übereinstimmen. Ihr Zug liegt genau in der Streichungslinie des Zuges der letzteren und kann demnach sogar als eine directe Fortsetzung desselben gedeutet werden.

Das Gestein besteht aus einem körnigen Gemenge von Orthoklas, Oligoklas, bräunlich grünem Glimmer, Amphibol, und sehr untergeordnet auftretend Quarz; von accessorischen Gemengtheilen führt es im Pietroszer Gebirge Pyrit, in der Valle sacca Titanit.

Auch dieser Syenit des Bihargebirges ist nach Peters wie jener des Banates jünger als die umgebenden Kalksteinschichten, und zwar selbst jünger als jurassische, ja vielleicht selbst neocene Kalksteine, mit denen er im Vallye Sacca in Berührung tritt; auch mit ihm in Verbindung stehen endlich, um die Analogie noch auffallender zu machen, granatführende Contactgesteine die Träger von Erzlagerstätten, in den Umgebungen von Rezbanya, wie neuerlich wieder besonders von Pošepný hervorgehoben wurde.

Gesteine der Trachytfamilie. Nur zwei grössere zusammenhängende Massen, den gewaltigen Stock des Vlegyassa-Gebirges am Nordende des Bihargebirges dann einen Theil der Nagyager Gebirge am Südrand nördlich von Deva bilden hierher gehörige Gesteine im westsiebenbürgischen Grenzgebirge; nebstdem aber erscheinen sie in sehr zahlreichen Einzelaufbrüchen und zwar vor allem im siebenbürgischen Erzgebirge meist im Gebiete des Karpathensandsteines, dann wieder am Nordostrand des krystallinischen Massivs im Gebiete des kleinen Szamos. — Südlich von Nagyag sind dann noch die wenigen Aufbrüche bei Deva und Lesnek am Marosch, und im nördlichen Theil des Grenzgebirges die vereinzelt Vorkommen im Zilabgebirge hervorzuheben, welche letztere eine Verbindung mit den Trachytgebirgen der Nordkarpathen vermitteln.

Ist aber demnach auch die Verbreitung und Bedeutung für den Gebirgsbau, welchen trachytische Gesteine in dem westsiebenbürgischen Grenzgebirge besitzen, weitaus nicht mit jener zu vergleichen, welche sie in den Karpathen Nord-Ungarns und Ost-Siebenbürgens erlangen, so stehen sie doch den letzteren in Bezug auf das Interesse, welches sie durch Mannigfaltigkeit des Gesteinscharakters, durch ihren Contact mit sehr verschiedenen anderen Gesteinen, endlich durch ihre Verbindung mit den wichtigen Erzlagerstätten, namentlich im Erzgebirge darbieten in keiner Weise zurück.

Sowie in den bisher betrachteten Gebieten in anderen Theilen der Karpathenländer sind auch hier auf unserer Karte die trachytischen Gesteine in drei grosse Gruppen, die Propylite (Dacite und Grünsteintrachyte), die eigentlichen Trachyte (Andesite) und die Rhyolithe getrennt, mehr aber noch als in anderen Gebieten mussten hier oft unter einer Bezeichnung scheinbar sehr verschiedene Dinge vereinigt werden. Bezüglich der Charakterisirung dieser drei Gruppen darf ich wohl auch hier auf die Erläuterungen zu Blatt III der Karte verweisen, und will hier nur noch wenige Worte über die einzelnen Vorkommen beifügen.

An der Ostseite des Vlegyasza-Gebirges treten in grösserer Verbreitung hierher gehörige Dacite auf, die Stache weiter in zwei Gruppen sondert, die andesitischen Quarztrachyte, die in ihrer Zusammensetzung, abgesehen vom Quarzgehalt, und in ihrem ganzen Habitus sich zunächst den andesitischen grauen Trachyten anschliessen, und granitoporphyrische Quarztrachyte, die mehr Analogie mit den echten (Sanidin-Oligoklas-Trachyten) darbieten; dieser letzteren Gruppe gehören insbesondere auch Vorkommen am Nordostrand des krystallinischen Massivs im Szamosgebiete an.

Die dritte Gruppe der Dacite, von Stache als grünsteinartige Quarztrachyte bezeichnet, dann eigentliche Grünsteintrachyte, herrschen insbesondere im siebenbürgischen Erzgebirge in den Umgebungen von Offenbanya und Abrudbanya sowohl wie in jenen von Nagyag. Als hierher gehörig muss man aber auch das viel besprochene weisse goldführende porphyrtartige Gestein von Verespatak mit grossen Dihexaëdern von Quarz betrachten.

Die Trachytgesteine des Erzgebirges überhaupt, an welche die Lagerstätten der edlen Metalle dieses Gebietes gebunden sind, lassen sich nach Pošepný in vier Hauptzüge, die im Allgemeinen von NO. nach SW. streichen, gliedern. Aber nicht die Eruptivgesteine allein, sondern so ziemlich alle Gebilde, welche mit ihnen in Contact treten, participiren an der Erzführung.

Trachyte im engeren Sinne des Wortes sind in den Aufbrüchen im Zilahgebiete sowohl wie auch im Vlegyasza-Stock und im Erzgebirge vorherrschend über die anderen Gesteine der Trachytfamilie. Unter ihnen wieder sind die andesitischen (grauen) Trachyte im Vlegyasza-Gebirge am meisten verbreitet. Ueberdies gehören den letzteren auch die Trachyte von Kisbanya, südwestlich von Klausenburg, an, welche nach Pošepný in zahlreichen mächtigen Gängen das dort herrschende krystallinische Gebirge und zwar den Granit sowohl wie die Schiefergesteine durchsetzen. Mannigfaltige Varietäten der rechten Trachyte sind in den Einzelaufbrüchen im Erzgebirge, sowie in jenen bei Deva zu beobachten. In weiteres Detail über dieselben einzugehen würde hier zu weit führen, ich darf in dieser Beziehung wohl auf die „Geologie Siebenbürgens“ verweisen.

Rhyolithe endlich sind sowohl im Vlegyasza-Stock wie im Szamos-Gebiete ausgeschieden, scheinen aber im Erzgebirge, nachdem man das oben erwähnte Csetatye-Gestein zu den älteren Quarztrachyten zählt, zu fehlen.

Die Eruption der trachytischen Gesteine fällt auch im westlichen siebenbürgischen Grenzgebirge in die Epoche der jüngeren Tertiärzeit, für die Grenze derselben nach unten mag es als bezeichnend betrachtet werden, dass der Karpathensandstein und die Eocängebilde überhaupt noch frei sind von trachytischem Materiale, dass dagegen die von Pošepný sogenannten Localsedimente, die er den Schylthal-Schichten parallelist, solches bereits enthalten. Auch in den marinen Neogensichten von Ribicze bei Körösbanya fand ich in reicher Menge Gerölle von Grünsteintrachyt.

Basalte. Nur an wenigen vereinzeltten Punkten ist das Vorkommen fester anstehender Basalte im west-siebenbürgischen Grenzgebirge

bekannt geworden, an einigen weiteren Stellen aber noch kennt man das Gestein als Haupt- oder doch wesentlichen Bestandtheil von Geröll-Ablagerungen, deren ursprüngliche Heimathstelle theilweise bisher noch nicht bekannt geworden ist.

Die wichtigsten der anstehenden Basaltmassen sind: im Süden zwei Punkte am rechten und linken Marosch-Ufer bei Lesnek, — im Inneren des siebenbürgischen Erzgebirges die durch ihre prachtvolle Säulenbildung lange schon berühmt gewordene Detunata goala und die Detunata flocoaso bei Abrudbanya, — im Szamosgebiete der Basaltberg von Győr-Vasarhely, östlich von Banff-Hunyad, — dann mehr gegen den Westrand des Gebirges die von Peters untersuchte und als „basaltähnliches Gestein aus der Gruppe der „Rhyolithe“ bezeichnete kleine Masse bei Boros Sebes im Gebiet des weissen Körös, — endlich die Partie bei Belincz östlich von Temesvár.

Basaltgerölle und Conglomerate haben insbesondere im Maroschthale in den Umgebungen von Dobra eine grössere Verbreitung, bei Kosed westlich von Dobra sind sie nach den Beobachtungen von Stur in nahe horizontale Bänke abgesondert, die von Trachyttuff (Palla) überlagert werden, hier also auf ein relativ höheres Alter der Basalte schliessen lassen.

C. Die Sedimentgesteine.

1. Steinkohlenformation. Grosse Unsicherheit herrscht noch in Betreff der Formationsbestimmung und Gliederung der ältesten im west-siebenbürgischen Grenzgebirge entwickelten Sedimentgesteine. Dieselben sind in ihrem Vorkommen, wie schon oben erwähnt, beinahe nur auf den in Ungarn gelegenen Westabfall des Gebirges beschränkt, und die übersichtlichen Aufnahmen, die daselbst durchgeführt wurden, stammen durchwegs aus einer Zeit, in welcher die Kenntniss der ältesten Sedimentgesteine der Karpathenländer überhaupt doch noch um vieles unvollkommener war als sie heute ist.

Als das älteste Glied der Sedimente des Bihar-Gebirges bezeichnet Peters Thonschiefer, die einerseits mit evident klastischen Gesteinen, Grauwacken und Sandsteinen in Verbindung stehen, andererseits aber auch von den krystallinischen Schieferen nirgends scharf zu trennen sind.

Organische Reste wurden in diesen Gebilden nicht gefunden; Peters betrachtet sie als wahrscheinlich der Steinkohlenformation angehörig und spricht die Ansicht aus, dass derselben Formation auch ein grosser Theil der krystallinischen Gesteine des Bihar-Gebirges angehören dürfte.

Auf unserer Karte sind diese Gesteine, aber allerdings mit Ausschluss der höher krystallinischen Schiefer, demnach auch als Steinkohlenformation eingezeichnet, sie erscheinen in ansehnlicher Verbreitung in der südlichen Umgebung von Rezbanya.

2. Dyasformation. Wie in anderen Theilen der Karpathenländer folgen auch, und zwar insbesondere auf der Westseite der Südhälfte des Grenzgebirges, zunächst über den Schichten der Steinkohlenformation, oder wo diese fehlen direct über den krystallinischen Schieferen, jene

ausgedehnten Massen von rothen Schiefeln, Sandsteinen und Conglomeraten, die wahrscheinlich die Dyasformation sowohl wie die unterste Abtheilung der Triasformation vertreten.

Weder nach oben noch nach unten schärfer abgegrenzt, ohne bezeichnende Petrefacten, bieten diese Gebilde auch heute noch keine bestimmteren Anhaltspunkte zu einer genaueren Altersbestimmung als sie bei der ersten gründlicheren Untersuchung Peters erzielte. Hauptsächlich nur die in dem benachbarten Banate neuerlich gewonnenen Thatsachen sprechen gegenwärtig mehr als früher für ihre Einreihung in die Dyas.

Das Hauptverbreitungsgebiet der in Rede stehenden Schichten ist die östliche und nördliche Umgebung des Biharstockes selbst, nördlich bis zur Trachytmasse der Vlegyasza, überdies erscheinen sie mächtig entwickelt nordwestlich von dieser letztgenannten Masse im Gebiete des Körösflusses in Ungarn.

An der Ostseite des Grenzgebirges kennt man sie nur an einem Punkte bei Havas-Gyogy, wo sie nach den Beobachtungen von Pošepny die kleine von ihm daselbst entdeckte Glimmerschiefer-Insel mantelförmig umgeben.

3. Triasformation. Nachdem die rothen Schiefer und Sandsteine des in Rede stehenden Gebietes auf der Karte durchwegs der Dyasformation zugewiesen wurden, erübrigen als vielleicht triassisch nur noch mächtige Kalksteinmassen, die namentlich westlich vom Vlegyasza-Stocke grosse Verbreitung erlangen, dann aber auch in kleineren Partien südlich von diesem Stocke und an der Ostseite des Bihar ausgeschieden sind.

Sie liegen, wie namentlich Wolf für das ganze Gebiet im Körösthale nachgewiesen hat, auf den rothen Schiefeln und Sandsteinen und werden von durch Petrefacten sicher als solchen charakterisirten Liasgesteinen überlagert. Die tieferen Partien dieser Kalksteine sind dunkel gefärbt und stehen in Verbindung mit Dolomiten und Rauchwacken; Wolf betrachtet sie übereinstimmend mit meiner älteren Auffassung als Guttensteiner Kalk; höher folgen dünnplattige Wellenkalke und zu oberst hell gefärbte dichte, theilweise dolomitische Kalke, die sich dem oberen Triaskalke, oder aber auch den Hauptdolomiten und Dachsteinkalken parallelisiren lassen.

Auch in diesen Gebilden fehlt bisher der sichere Leitfaden bezeichnender Petrefacten. Auf der Karte sind sie, da die bisherigen Aufnahmen eine weitere Scheidung nicht zulassen, als oberer Triaskalk verzeichnet.

4. Liasformation. Ihr gehören die ältesten Sedimente mit bestimmbareren Petrefacten an, welche im westsiebenbürgischen Grenzgebirge bis jetzt beobachtet wurden und die demnach den ersten mit grösserer Sicherheit festzustellenden Horizont in der Formationsreihe dieses Gebietes bilden.

Die hieher gehörigen Gesteine bestehen aus meist quarzigen Sandsteinen, die oft mit dünneren Kalksteinbänken wechsellagern und die von einer mächtigeren Masse dunklen, oft mergeligen Kalksteines bedeckt werden. Auch die im Körösgebiete an mehreren Stellen in Ausbeutung stehenden, feuerfesten Thone würden nach Wolf den Grestener

Schichten angehören. Namentlich die Kalksteine lieferten an mehreren Stellen sicher bestimmbare Liaspetrefacten, darunter Belemniten, Brachiopoden u. s. w., welche zusammengehalten, mit dem petrographischen Charakter, ihre Zuweisung zu den Grestener Schichten rechtfertigen. Dass auch hier wie im Banate und der Militärgrenze in der Folge eine Sonderung in mehrere Glieder werde durchgeführt werden können, deuten schon die bisher aufgefundenen Petrefacten an. Die in den letztgenannten Gebieten so mächtig entwickelte und wichtige, Kohle führende Abtheilung scheint aber hier gänzlich zu fehlen.

Auch diese Lias-Schichten übrigens sind auf die Westseite der Südhälfte unseres Grenzgebirges beschränkt. Man findet sie hier weit verbreitet in dem Kiraly-Erdö-Gebirge, dem Arme, der das Thal des Körös von jenem des schwarzen Körös scheidet, und zwar aufgelagert auf die oben erwähnten oberen Triaskalke, — ferner im Hauptgebirgsstock zwischen dem Trachyt der Vlegyasza und dem Bihar, endlich im Kadrugebirge, dem Aste zwischen dem schwarzen und weissen Körös, in den beiden letzteren unmittelbar über den rothen Schiefem und Sandsteinen.

5. *Jurafornation.* In denselben Gebieten an der Westseite des Grenzgebirges, in welchem die liassischen Grestener Schichten, wie eben dargestellt wurde, in weiter Verbreitung entwickelt sind, zeigt unsere Karte, und zwar ebenfalls in ausgedehnten Massen Juragesteine.

Noch sehr dürftig aber sind die Anhaltspunkte, welche wir zur Feststellung ihres geologischen Alters zu ihrer Gliederung und über ihr Verhältniss zu den angrenzenden Gesteinen besitzen.

Die hierher gehörigen Gesteine sind durchgehends Kalksteine von meist hellen, oft bunten Farbentönen, mitunter prachtvolle Marmore, die auf den Liasgesteinen aufruhn. — In der Umgebung von Rezbanya und Vaskoh unterscheidet Peters nach petrographischen Merkmalen drei Stufen. Die unterste besteht aus dünn geschichtetem, grünlichgrauem Kalkstein, der in manchen Partien dem weissen Vilser Kalk der Alpen, namentlich von Windischgarsten, ähnelt. — Mächtiger und weiter verbreitet ist der höher folgende rothe oder roth und weiss marmorirte Kalkstein, dessen tiefste Schichte als Crinoidenkalk ausgebildet ist. Er ist undeutlich geschichtet und sehr reich an Eisenoxyd, das in einzelnen Nestern zu wirklich abbauwürdigen Rotheisenstein concentrirt ist. — Das oberste Glied endlich scheinen lichtgraue oder weiss und grau gezeichnete Kalksteine zu bilden, theils dünn geschichtet, theils klumpige Felsmassen bildend, die zum Theil ziemlich reich an Spuren organischer Reste sind. Einen Fund in diesem Kalkstein von Vaskoh glaubt er als *Nerinea Staszyczii* bestimmen und diese oberste Gruppe daher vielleicht mit Stramberger Kalk parallelisiren zu können.

Auch im Körösgebiete bestehen die dem Jura zugezählten Gesteine aus hell gefärbten, meist lichtgrauen, dichten, splittrig brechenden Kalksteinen, in welchen Wolf an einigen Stellen *Nerineen* und andere, übrigens nur unsicher bestimmbare Fossilien von jurassischem Typus auffand.

Von noch grösserem Interesse aber sind die jurassischen Gesteine im südöstlichen Theile des Grenzgebirges; in länger fortlaufenden Zügen und zahlreichen Einzelaufbrüchen treten dieselben überall in

Begleitung der Melaphyre und Angitporphyre in dem Gebiete der Karpathensandsteine auf und erinnern in dieser Beziehung lebhaft an die Klippenzüge der Nordkarpathen.

Das Bild von dem Vorkommen dieser Kalksteine, welches wir bei der Uebersichtsaufnahme des Landes gewonnen, wurde seither durch die sorgfältigen Untersuchungen Pošepny's sehr wesentlich vervollständigt, so dass die neue Karte mehr Abweichungen von den älteren Aufnahmen zeigt als in den meisten anderen Theilen Siebenbürgens. — Was aber die Gliederung und Altersbestimmung dieser Jurakalke betrifft, so wurden für selbe auch hier nur sehr wenig neue Anhaltspunkte gewonnen. Auch heute noch können wir nur sagen, dass dieselben vorwaltend hell weiss, seltener röthlich gefärbt, dicht von muschligem Bruche sind und an manchen Stellen Petrefacten übereinstimmend mit solchen der Stramberger Schichten geliefert haben. In grösserer Menge und Mannigfaltigkeit entdeckte solche erst unlängst Herbich an der Tikujata beim Dorfe Csaklya im Thoroczkoer Gebirge.

6. Kreideformation. In grosser Verbreitung und Mannigfaltigkeit treten in unserem Gebiete der Kreideformation angehörige Gesteine auf. Wir wollen dieselben nach der Reihenfolge ihres geologischen Alters betrachten.

1. Neocom-Atychenkalk (Rossfelder Schichten) und Kreide-Karpathensandstein. Das durch Petrefacten (*Amm. cryptocerus*, Aptychen u. s. w.) am sichersten bestimmte Vorkommen älterer Neocom-Schichten beschreibt Peters aus dem Val Sacca bei Rezbanya. Dieselben bestehen aus gelblich-weissem sehr dichtem Kalkstein, der in geringer Entfernung vom Syenit in anderen, wahrscheinlich jurassischen Kalksteinen eingeklemmt erscheint. Dies Vorkommen lässt schliessen, dass gleiche Gesteine wohl auch an anderen Stellen desselben Gebietes zusammen mit den Jurakalken auftreten dürften, auf unserer Karte aber konnte mangelnder Anhaltspunkte wegen auch das Vorkommen von Val Sacca nicht eingezeichnet werden.

Eine mächtige, unter wesentlich anderen Verhältnissen auftretende Gesteinszone, die wir hierher ziehen müssen, tritt in dem Gebirgsast zwischen dem weissen Körös und dem Marosch zu Tage. Nach den Beobachtungen von Wolf besteht dieselbe aus dunklen, theilweise grünlich gefärbten Sandsteinen und Conglomeraten, denen dünne Lagen von Mergelkalken eingelagert sind, in welcher letzteren Ammoniten vorgefunden wurden. — Diese Formation ruht auf den krystallinischen Gesteinen (Diorit) und wird von durch zahlreiche Petrefacten gut charakterisirten Gosau-Schichten überlagert; man kann sie daher wohl ungezwungen mit den älteren (Kreide-) Karpathensandsteinen in Parallele stellen.

Diese Zone, von WSW. nach ONO. streichend, wird durch die jüngeren Trachyttuffe und Tertiär-Schichten des Thales des weissen Körös unterbrochen. Jenseits dieses Thales treten in grosser Mächtigkeit die Karpathensandsteine, die dem Süd- und Ostfuss des Hauptstockes der krystallinischen Gesteine angelagert sind, auf. — Die nordwestliche Hälfte dieser Sandsteine nun, die im Allgemeinen durch Züge von Jura-Kalk und Melaphyr von der südwestlichen Hälfte derselben abgetrennt ist, betrachtet Pošepny ebenfalls als Kreide-Karpathensandstein und in der That spricht für diese Auffassung nicht nur der Umstand,

dass diese Sandsteine eine directe Fortsetzung jener oben erwähnten Zone zu bilden scheinen, sondern auch das Vorkommen von hydraulischen Kalken, die Pošepny in ihrem Gebiete ausscheidet.

Caprotinen-Kalk. Nur im nordwestlichen Theil des Gebietes, und zwar in einer kleinen Partie am Südgehänge des Resygebirges, nördlich von Elesd im Körösthale, dann in ausgedehnteren Massen südlich vom Körös im Kiraly-Erdö-Gebirge, ist derselbe nachgewiesen. Das Gestein besteht nach den Mittheilungen von Wolf aus graulichweissen dichten, mitunter auch röthlichen bis rosenrothen Kalksteinen, die zahlreiche, aber meist nur an Auswitterungen erkennbare Reste von Caprotinen und anderen Rudisten enthalten. An einigen Stellen stehen sie mit Quarzsandsteinen in Verbindung.

Gosauformation. Nur im Maroschgebiete, aus welchem wir bereits bei Besprechung des südlichen Grenzgebirges die so interessanten Gosauvorkommen der Umgebung von Illye und Deva kennen gelernt haben, und im Gebiete des weissen Körös finden sich hierher gehörige Gebilde in grösserer räumlicher Verbreitung; weiter nach Norden kennt man sie nur an einigen wenig angedehnten und von einander isolirten Ablagerungen.

Im erstgenannten Gebiete liegen die Gosau-Schichten nach Wolf auf den grünen und grauen zum Neocom gestellten Sandsteinen und bestehen aus gelben Mergeln und hochgelben eisenschüssigen Sandsteinen mit schwachen Kohlenflötzen. Sie enthalten Actaeonellen und andere Gosaufossilien, von welchen insbesondere aus der Gegend von Odvós und Konop im Maroschthale reichere Suiten von Schloenbach untersucht und bestimmt wurden.

Diesen Vorkommen schliessen sich dann weiter diejenigen an, die Stur aus der nordöstlichen Umgebung von Nagy-Halmagy, besonders dem Lunksora-Thale, beschrieben hat. Sandsteine, Mergelschiefer und Mergelkalke liefern auch hier eine Reihe von Gosaupetrefacten.

Von den Gosauvorkommen weiter im Norden ist vor Allem die kleine, mitten im Hauptstock des Gebirges bei Felső-Vidra im oberen Aranyosgebiete liegende Partie hervorzuheben. — Nurdurch eine schmale Zwischenlage von rothem Conglomerat (Dyas) vom krystallinischen Gebirge getrennt liegt hier graubrauner Sandstein mit Actaeonellen und anderen Kreide-Gasteropoden, über dem weiter wechsellagernd mit Conglomeraten schiefrige und mergelige Gesteine mit Inoceramen folgen,

Die noch weiter im Norden endlich im Körösthale in den Umgebungen von Baroth verzeichneten Gosauvorkommen bestehen nach Wolf aus Mergeln und Sandsteinen, die theilweise kohlenführend sind und auch wieder zahlreiche, von Stoliczka näher bestimmte Fossilien lieferten.

7. Eocänformation. Im Gegensatz zur grossen Mehrzahl der im Vorhergehenden geschilderten Sedimentgesteine erscheinen die Eocängebilde nur an den Süd- und Ostgehängen des westsiebenbürgischen Grenzgebirges, hier aber in ausserordentlicher Mächtigkeit und Verbreitung. In einem breiten Bogen umranden sie aus der Umgegend von Deva im Maroschthale her über Karlsburg und Klausenburg bis Banfi Hunyad den Hauptgebirgsstock der südlichen Hälfte unseres Grenzgebirges, brechen aber hier nicht ab, sondern setzen in zwei sich später

wieder vereinigenden nordöstlich streichenden Zügen fort und vereinigen sich mit den analogen Gesteinen am Südfuss der Nordkarpathen in jener Region, welche das Südende der Vihorlat-Gutin Trachytkette vom Nordende jener der Hargitta trennt. — Aber auch in der nördlichen, mehr nur aus Hügelreihen bestehenden Hälfte unseres Grenzgebirges sind die Eocänschichten beinahe nur auf die Südostseite beschränkt; ihr nordwestlicher Zug lehnt sich der Hauptsache nach an den Ostrand der südöstlicheren krystallinischen Inseln an, während der Westrand der letzteren und die nordwestlicher gelegenen Inseln keine Anlagerung eocäner Gesteine darbieten. Eine Ausnahme von dieser Regel bietet nur die Insel krystallinischer Gesteine von Szilagy-Somlyo, welche zur westlicheren Reihe gehörig, doch an ihrem Nordrande eine Ablagerung sandiger und mergeliger, auf der Karte als Karpathensandstein bezeichneter Gebilde zeigt, deren relatives Alter übrigens noch ziemlich zweifelhaft erscheint.

Die Hauptmasse der in den bezeichneten Gebieten entwickelten Eocängesteine besteht aus Karpathensandstein oder Flysch, an sehr zahlreichen Stellen aber stehen mit diesen die auf der Karte besonders ausgeschiedenen Kalksteine, Sandsteine u. s. w., die durch das Auftreten von Nummuliten charakterisirt werden und in manchen Schichtenabtheilungen einen ausserordentlichen Reichthum an Petrefacten darbieten, in Verbindung.

Sehr eingehende Studien über diese Gebilde hat bei Gelegenheit der Uebersichtsaufnahmen in Siebenbürgen Herr Bergrath Stache durchgeführt und in der Geologie Siebenbürgens niedergelegt. Das Ergebniss dieser Studien ist eine sehr ins Detail gehende Gliederung, die ich hier wohl nur in ihren Hauptzügen wiedergeben kann.

Die ganze Masse der Eocängebilde zerfällt nach seiner Auffassung in drei altersverschiedene Hauptgruppen, und zwar von unten nach oben:

a. Untere Eocängruppe, entsprechend den Suessonien inférieure.

Hierher gehören vor Allem Süsswasserablagerungen, welche, wie in so vielen anderen Eocängebieten auch in Westsiebenbürgen das tiefste Glied der ganzen Formation bilden. Sie bestehen aus kieseligen Kalken und Mergeln mit Hornsteinknollen, die mit roth gefärbten Thonen in Verbindung stehen und durch Chara-Samen, Planorben, Paludinen u. s. w. charakterisirt werden. Sie lassen sich wohl mit den Cosina-Schichten der Südostalpen vergleichen.

b. Mittlere Eocängruppe, entsprechend dem Suessonien supérieur und dem Parisien. Die ganze Gruppe zerfällt weiter in drei Stufen, und zwar:

α. Tiefste Schichtenreihe, entsprechend wahrscheinlich dem Suessonien supérieur. Diese Abtheilung umfasst hauptsächlich dünn geschichtete Mergel oder mergelige Sandsteine, die hauptsächlich durch *Numm perforata* und *N. Lucasana* charakterisirt sind; weiter gehören hierher Mergelschichten mit *Ostrea Budensis Peters*, endlich relativ seltenere Vorkommen von glaukonitischen Mergeln und Sandsteinen, welche mit unter grosse Analogie mit den bekannten Kressenberg-Schichten der Alpen darbieten.

β. Mittlere Schichtenreihe, am meisten dem Pariser Grobkalk entsprechend, besteht aus festen Kalkbänken, die nach oben in weichere Mergel übergehen. Diese Abtheilung ist die petrefactenreichste der siebenbürgischen Eocängebiete. Von Nummuliten ist besonders *N. laevigata* bezeichnend.

γ. Obere Schichtenreihe. Umfasst mächtige Ablagerungen von geschichtetem oder hin und wieder auch stockförmig auftretendem Gyps, die nach Stache's Beobachtungen nicht wie man erst vermuthen möchte, den neogenen Ablagerungen angehören, sondern in innigster Verbindung mit den Eocän-Schichten stehen. — Weiter gehören hierher an vielen Stellen entwickelte nummulitenarme Foraminiferenkalke.

c. Obere Eocängruppe. Entsprechend dem Parisien supérieur und Falunien inférieur, oder dem Ober-Eocän Lyell's. Diese Gruppe zerlegt Stache weiter in zwei Abtheilungen, deren obere aber wenigstens theilweise schon in die auf unserer Karte als aquitanische Stufe ausgeschiedene Abtheilung gehören dürfte. In das Detail der zahlreichen Ablagerungen, welche er hier aufzählt, einzugehen, will ich hier um so weniger unternehmen, als eine bestimmte Altersfolge derselben doch noch keinesfalls sichergestellt ist. Nebst Cerithienmergeln und petrefactenreichen Kalkbänken würden hierher auch gewisse Süßwasser-Schichten, dann Fischschiefer (ob übereinstimmend mit den Amphisylen-Schichten bleibt dahingestellt) gehören. Endlich glaubt Stache, dass auch die in unserem Gebiete so mächtig entwickelten eocänen Karpathensandsteine mit dieser Gruppe zu vereinigen sind.

8. Neogenformation. Hauptsächlich nur an der West- und theilweise an der Südseite dringen in der Südhälfte des westsiebenbürgischen Grenzgebirges jüngere Tertiär-Schichten theils in Buchten, theils auch in isolirten Becken tiefer in den aus älteren Gesteinen bestehenden Gebirgsstock ein, während sie im Osten nur dem Rande der Eocängebilde angelagert erscheinen. In der Nordhälfte unseres Grenzdistrictes dagegen umsäumen sie allerorts die aus Eocänschichten und krystallinischen Schiefen bestehenden Berg- und Hügelreihen, die mehr weniger inselförmig aus ihrem Gebiete emportauschen.

Schichten, die älter sind als die marinen Neogengebilde des Wiener Beckens, erscheinen durch zwei sehr verschiedene Vorkommen angedeutet. An der Ostseite des Gebirges, in den Umgebungen von Klausenburg, dürften die höchsten der in der Geologie Siebenbürgens zur oberen Eocängruppe gestellten Schichten hierher gehören. Insbesondere gilt dies von den Quarzsandsteinen und Conglomeraten, die Stache als „Corbula-Schichten“ des Felekvar bezeichnet.

Dem Vorgange Pošepny's folgend, sind dann auch auf unserer Karte die vor ihm sogenannten Localsedimente im siebenbürgischen Erzgebirge mit den Schylthal-Schichten vereinigt und demnach der aquitanischen Stufe zugezählt; sie erfüllen die kleinen Becken von Verespatak und von Abrudtiell, das grössere Becken von Zalathna und erscheinen in noch grösseren Partien nördlich vom Marosch in den weiteren Umgebungen von Nagyag. Ihre Stellung unter den übrigen Neogenschichten, sowie die rothe Färbung der Sand- und Conglomerat-Schichten, aus denen sie bestehen, rechtfertigen wohl ihre Verbindung mit den analogen Gebilden südlich vom Marosch. Sehr bemerkenswerth ist es übr-

gens, dass diese Localsedimente vielfach auch schon trachytische Gesteinsfragmente umschliessen, ja theilweise aus Tuffen bestehen und so, ihre Altersbestimmung als richtig angenommen, den Beweis liefern, dass die Trachyterruptionen bereits zur Zeit der Ablagerung der aquitanischen Schichten begonnen hatten.

Von den Neogenschichten im engeren Sinne des Wortes, das heisst den Ablagerungen, welche im Alter jenen des Wiener Beckens entsprechen, sind alle drei Stufen, sowohl die marinen wie die sarmatischen und die Congerien-Schichten in den vom Grenzgebirge gegen Westen ins ungarische Tiefland auslaufenden Thälern nachgewiesen.

Die Scheidung dieser Stufen auf der Karte aber konnte bisher nur sehr unvollständig durchgeführt werden. Es ergibt sich aus den vorliegenden Daten, dass in den südlicheren Gebieten, namentlich im Thal des weissen Körös, die Neogensedimente grösstentheils in der Form von Trachyttuffen entwickelt sind, welche den zwei nördlichen Körösthälern fehlen.

Eingehendere Untersuchungen über die Beschaffenheit und Gliederung der Neogenschichten hat insbesondere Peters in dem Gebiete der weiteren Umgebungen von Rezbanya durchgeführt. Er unterscheidet hier in der Reihenfolge von unten nach oben:

a. Grauen Tegel mit darüber folgendem gelben Sand und Tegel. Bezeichnet durch *Cerithium margaritaceum*, und daher vielleicht noch der aquitanischen Stufe zuzuzählen; nur an einer Stelle, beim Dorfe Gurahonz im Thale des weissen Körös, durch eine Brunnengrabung erschlossen.

b. Kalkstein, in den unteren Lagen, fester oft sandig, und hier mit marinen Conchylien zum Theil als Nulliporenkalk entwickelt; nach oben in Cerithienkalk (mit *Cer. pictum*) übergehend. — Trachyttuff beobachtete Peters an einer Stelle, (südwestlich von Buttyin) auf Kalkstein mit marinen Petrefacten, und an einer anderen Stelle, (zwischen Buttyin und Boros-Sebes), unter Cerithienkalk gelagert.

c. Brackischen Tegel und Mergel mit den Fossilien der Congerien-Schichten, welcher namentlich in den nördlicheren Körösthälern weitaus die meiste Verbreitung unter allen Neogengebilden erlangt; er enthält an mehreren Stellen Lignitflötze. Wahrscheinlich mit diesem Tegel zu verbinden ist ein durch eine Cypris charakterisirter Süsswassertegel, der im Thale des schwarzen Körös in den Umgebungen von Belenyés ziemlich weite Verbreitung erlangt.

d. Endlich Schotter, der in einer ziemlich gleichmässigen Decke vom Gebirge her gegen das ungarische Tiefland zu über die anderen Tertiärgebilde sich ausbreitet.

Von späteren Beobachtungen habe ich nur noch beizufügen, dass Bielz ein sehr interessantes Vorkommen von marinen Petrefacten, ähnlich jenem von Felsö-Lapugy aus dem Thale des reissenden Körös bei Csucs im nördlichen Theil des Grenzzuges erwähnt, welches wahrscheinlich einer Buchtausfüllung in dem dort herrschenden altkrystallinischen Gebirge angehört, dann dass Stur an einer kleinen Stelle bei Bazarabasza, südlich von Halmagy, einen Süsswasserquarz beobachtete, der Pflanzenreste führt und noch jünger ist als die Gesteine der Congerienstufe.

9. Diluvium und Alluvium. Dass auch diese Gebilde in unserem Gebiete nicht fehlen, versteht sich von selbst. Sie bestehen theils aus Schotter und Sandablagerungen, theils aus Lehm, der nach Peters nicht den Habitus des echten Löss besitzt. — Von höherem Interesse sind die zahlreichen im Rezbanyaer und Petroszer Gebirge bekannt gewordenen Tropfsteinhöhlen und vor Allem die berühmte Eishöhle von Skerisora.

IV. Das siebenbürgische Mittelland.

Der mittlere Theil von Siebenbürgen, der von den in den vorigen Abschnitten geschilderten Grenzgebirgen rings umschlossen wird, besteht aus einem Hügel- und Berglande, dessen Höhenpunkte hinter jenen der umgebenden Gebirge zwar weit zurückstehen, dessen mittlere Seehöhe, ja selbst dessen Thalböden aber immer noch die dem Aussenfuss der Grenzgebirge sich anschliessenden Ebenen um vieles überragen. Im Verhältniss zu diesen Tiefebeneu bildet es ein Hochland.

An dem sehr einförmigen Baue dieses Berglandes nehmen nur Schichten der Neogen-, Diluvial- und Alluvial-Epoche Antheil.

Die Neogen-Gebilde bestehen in ihrer weitaus überwiegenden Masse aus meist lockeren, mehr weniger thonigen Sandsteinen, die zum grösseren Theile der Congerienstufe, zum Theile aber auch der sarmatischen Stufe anzugehören scheinen. Meist nur gegen die Ränder der Grenzgebirge zu stellen sich abweichende, zum Theil ältere Neogengebilde ein, und zwar gegen den Ost-, Nord- und Nordweststrand mächtige Ablagerungen trachytischer Tuffe und Trümmergesteine, ringsum, aber am wenigsten entwickelt am Südrand, die in praktischer Beziehung so ausserordentlich wichtige Salzformation, endlich am Westrande und im westlichen Theile des Südrandes marine Gebilde von mehr normalem Typus.

Was die letzteren betrifft, so wurde schon im Vorigen des Vorkommens der Schylthaler Schichten (aquitansische Stufe) am rothen Berg bei Mühlenbach und bei Gross-Pold gedacht. Weitere Fundorte von Marin-Petrefacten am Südrande sind: Urwegen, wo Stur einen sandig-mergeligen Tegel beobachtete, dessen zahlreiche Foraminiferen nach der Untersuchung von Karrer mit solchen des Badner Tegels übereinstimmen, dann eine Stelle zwischen Michelsberg und Heltau, von welcher A c k n e r marine Petrefacten anführt.

Am Westrand treten Leithakalke in länger fortsetzenden Zügen auf, die, wenn auch streckenweise unterbrochen, von Magyar Igen bei Karlsburg bis zur Thordaer Spalte zu verfolgen sind. Auch das bis nun so isolirt dastehende Vorkommen von Korod, NO. v. Klausenburg, wo in einem gelben Sande zahlreiche Petrefacte übereinstimmend mit jenen der sogenannten Loibersdorfer Schichten im ausseralpinen Wiener Becken vorkommen, ist hier zu erwähnen.

Ueber die salzföhrnden Gebilde des siebenbürgischen Beckens und sämmtliche mit dem Vorkommen des Salzes in Verbindung stehende Erscheinungen hat in den letzten Jahren Pošepny eine grösstentheils auf neue Beobachtungen gestützte Monographie geliefert, die sehr wichtige Beiträge zur besseren Kenntniss dieser Gebilde und wesentliche Berichtigungen früherer Anschauungen, wie sie unter Anderem auch in

unserer Geologie Siebenbürgens zusammengestellt waren, bringt. Noch als sehr zweifelhaft erscheint mir aber doch seine Anschauung, der zufolge die karpathischen Salzablagerungen verschiedenen geologischen Alters wären und theilweise der Eocänformation angehören würden. Die Ablagerungen im Inneren des siebenbürgischen Beckens befinden sich, wie oft hervorgehoben wurde, durchwegs nur in der Nähe der Beckenränder und bilden einen vielfach unterbrochenen (auf längere Strecken namentlich am Südrande) Ring, der parallel mit denselben verläuft. Für sie gibt übrigens auch Pošepny ein neogenes Alter zu, wie dasselbe neuerlich insbesondere durch die von Reuss in den Salzstöcken von Thorda und Maros-Ujvar nachgewiesenen Petrefacten zur Evidenz bewiesen wurde. Auch die innige Verbindung der Salzablagerungen mit Trachytrümmergesteinen und Trachyttuffen wird durch Pošepny's Untersuchungen bestätigt, von grossem Interesse aber ist der von ihm geführte Nachweis, dass gerade an den letztgenannten Orten die das Salzgebirge überlagernden Schichten der sarmatischen Stufe angehören.

Die im siebenbürgischen Becken bisher gemachten Funde sarmatischer Fossilien — die reichsten Fundstellen derselben liegen in den Umgebungen von Szakadat und Thalheim, östlich von Hermannstadt — sind grösstentheils auf den südlichen und westlichen Theil des Beckens beschränkt, aber aus demselben Gebiete, welches eben mehr durchforscht wurde als der nördliche und östliche Theil, stammt auch die Mehrzahl der Funde, die das Vorhandensein der Congerienstufe beweisen. Eine kartographische Scheidung dieser beiden Stufen ist nach den bisher vorliegenden Daten noch nicht durchzuführen, dieselben sind daher auf der Karte gleichmässig mit der Farbe der Congerien-Schichten bezeichnet.

Aber auch zur Ausscheidung des im mittleren Berglande sehr verbreiteten Löss, der durch zahlreiche Funde von Knochen diluvialer Säugethiere in den verschiedensten Gegenden nachgewiesen ist, fehlt es noch ganz und gar an bestimmten Anhaltspunkten. — Von Diluvialgebilden sind überhaupt nur in einigen Hauptthälern, die über die Alluvial-Ebenen emporragenden Schotterterrassen auf der Karte zur Darstellung gelangt. Theils den Diluvial-, theils den Alluvial-Schichten gehören die hier schliesslich noch zu erwähnenden, entlang den meisten Flüssen des Landes entwickelten goldführenden Lehm-, Sand- und Schotter-Ablagerungen, das sogenannte Goldseifengebirge, an.

I n h a l t.

	Seite	
Einleitung	71	[1]
I. Die Karpathen	73	[3]
A. Das krystallinische Massiv	73	[3]
B. Die mesozoischen Sedimentgesteine und mit ihnen in Verbindung stehenden Eruptivgesteine	75	[5]
a) Mesozoische Schichtgesteine	76	[6]
b) Eruptivgesteine	77	[7]
C. Karpathensandstein und Eocängebilde	78	[8]
D. Trachyte	80	[10]
E. Basalte	82	[12]
F. Die Ebenen im Gebiete des östlichen Karpathenzuges	83	[13]
II. Das Süd-Siebenbürgische Grenzgebirge und das Banater Gebirge	83	[13]
A. Die krystallinischen Gesteine	84	[14]
B. Die Sedimentgesteine	89	[19]
1. Steinkohlenformation	89	[19]
2. Dyasformation	89	[19]
3. Triasformation	90	[20]
4. Liasformation	91	[21]
5. Juraformation	92	[22]
6. Kreideformation	94	[24]
7. Eocänformation	97	[27]
8. Neogenformation	97	[27]
9. Diluvium und Alluvium	99	[29]
III. Das West-Siebenbürgische Grenzgebirge	100	[30]
A. Die altkrystallinischen Gesteine	101	[31]
B. Die Eruptivgesteine	102	[32]
C. Die Sedimentgesteine	106	[36]
1. Steinkohlenformation	106	[36]
2. Dyasformation	106	[36]
3. Triasformation	107	[37]
4. Liasformation	107	[37]
5. Juraformation	108	[38]
6. Kreideformation	109	[39]
7. Eocänformation	110	[40]
8. Neogenformation	112	[42]
9. Diluvium und Alluvium	114	[44]
IV. Das Siebenbürgische Mittelland	114	[44]
