

II. Die geologischen Verhältnisse der kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn.

Von Ferdinand Freiherrn v. Andrian und Karl M. Paul.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 15. März 1864.

Den Verfassern vorliegender Mittheilung war als Sectionsgeologen der k. k. geologischen Reichsanstalt im Sommer 1863 derjenige Theil des nordwestlichen Ungarns zur geologischen Detailaufnahme zugewiesen worden, welcher im Westen durch die March, im Süden durch die Donau, im Osten durch die Waag, im Norden durch die von den Ortschaften Holič, Jablonic, Nádas, Kostolany gebildete Linie begrenzt wird, und zwar in der Weise, dass Freiherr v. Andrian den südlichen Theil des genannten Gebietes bis an die Orte Malaczka, Kuchel, Dubowa, Tyrnau, K. Paul den nördlichen Theil desselben bearbeitete. Herr k. k. Bergrath F. Foetterle leitete als Chefgeologe die Aufnahmen der ganzen Section (zu der auch noch das nördlich an das in Rede stehende Terrain sich anschliessende Untersuchungsgebiet gehörte) und nahm als solcher auf die Entwicklung der im Folgenden mitgetheilten Resultate ebenfalls wesentlichen Einfluss.

Das Gebiet wird durch das in der Mitte desselben sich erhebende Gebirge der kleinen Karpathen in zwei Theile getheilt, so dass die Beschreibung desselben in drei Abschnitte zerfallen muss, von denen der erste die kleinen Karpathen, der zweite das ebene und hügelige Land zwischen dem Marchflusse und den kleinen Karpathen, der dritte die Ebene zwischen dem genannten Gebirge und der Waag behandeln wird.

I. Die kleinen Karparthen.

Literatur und Vorarbeiten:

- D. Stur: Geologische Uebersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra, Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, XI. Band, 1. Heft.
 F. Foetterle: Aufnahmsbericht, Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, IV. Band, Seite 850.
 — geognostische Verhältnisse von Bösing, Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, V. Band, Seite 204.
 — Bericht über die Aufnahme der II. Section im Jahre 1863, Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, XIV. Band, 1. Heft. Sitzung am 1. März.
 — Durchschnitte durch die kleinen Karpathen. Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, XIII. Band, Verhandlungen S. 50.

- Prof. Dr. G. Kornhuber: Geologische Verhältnisse der Porta Hungariae bei Theben. Verhandl. des Vereins für Naturkunde zu Pressburg 1856. I. Bd., S. 40.
- Die geologischen Verhältnisse der nächsten Umgebung von Pressburg. L. c. S. 1.
 - Granit und Diorit bei Pressburg. L. c. 1857, II. Bd. Sitzungsberichte S. 7.
 - Das Thonschieferlager von Mariathal bei Pressburg. L. c. 1856, I. Bd., S. 25.
 - Naturhistorische Verhältnisse der Umgebung von Bösing. L. c. 1857, II. Bd. Sitzungsberichte S. 61.
 - Die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Ballenstein. L. c. 1859, IV. Bd. Sitzungsberichte S. 71.
- V. Streffleur: Donauprofil und Alpendurchbruch bei Theben. Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. VIII, S. 427.
- J. v. Pettko: Bericht über die geologische Aufnahme des westlichen Theiles von Ungarn an der March, Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn, Pesth 1856, S. 53.
- Dr. A. Kenngott: Ueber die Gemengtheile eines Granites aus der Gegend von Pressburg. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, II. Jahrg. III. Heft, S. 42.
- Ausser diesem erschienen von den Verfassern selbst vorläufige berichtliche Mittheilungen über das in Rede stehende Terrain im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1863, XIII. Band. Verhandlungen S. 52, 53, 59, 60, 62, 72, 73, 134, 135, und im XIV. Bande in den Sitzungsberichten vom 1. Februar, 1. März und 10. Mai 1864. Als kartographische Vorarbeit lag die geologische Uebersichtskarte vor, welche von Herrn D. Stur im Jahre 1859 nach älteren Aufnahmen von F. Foetterle und I. v. Pettko, und nach eigenen Beobachtungen zusammengestellt worden war.

Allgemeine Uebersicht.

Mit dem Namen der kleinen Karpathen bezeichnen wir dasjenige Gebirge, welches sich am nördlichen Ufer der Donau zwischen Theben und Pressburg erhebt, und von hier in einer Breite von $1\frac{1}{2}$ —2 Meilen, und einer Länge von $6\frac{1}{2}$ Meilen in nordöstlicher Richtung zwischen den Orten Ratzersdorf, St. Georgen, Bösing, Modern, Schattmansdorf, Ottenthal, Smolenitz und Nádas östlich, und den Orten Theben, Stampfen, Schandorf, Jablonic westlich fortsetzt. Den südlichsten Punkt des Gebirges bezeichnen die westlichen höher gelegenen Theile der Stadt Pressburg, den westlichsten der halbinselförmig in die Ebene vorgeschobene Thebnerkogel. Im Norden ist das Gebirge zwischen Schandorf, Jablonic und Nádas durch eine, mit Miocengebilden angefüllte Niederung abgeschlossen, und von seiner nördlichen Fortsetzung, dem Brezowa-Gebirge getrennt, welches in seinem geologischen Baue mit den nördlicheren Partien der kleinen Karpathen (dem sogenannten weissen Gebirge) sehr nahe übereinstimmt. Der inselförmig aus den Tertiärschichten der erwähnten Einsenkung hervorragende Dolomitberg Cerowa (nordwestlich von Nahač) stellt auch äusserlich eine Verbindung zwischen den beiden Gebirgen her. Noch weiter nördlich verhält sich das Nedze-Gebirge in ähnlicher Weise zum Brezowa-Gebirge, wie dieses zu den kleinen Karpathen, und bildet somit deren äusserste nordöstliche Fortsetzung. Diese drei genannten Gebirge und die am südlichen Ufer der Donau sich erhebenden Berge von Hainburg und Wolfsberg bilden einen geologisch und geographisch zusammengehörigen Gebirgszug, von denen jedoch nur der oben abgegrenzte, unter dem Namen der kleinen Karpathen im engeren Sinne bekannte Theil Gegenstand der vorliegenden Mittheilung sein soll, nachdem die

[3] Die Verhältnisse der kleinen Karpathen und der angrenz. Landgeb. im nordw. Ungarn. 327

Hainburger Berge bereits von Czjžek ¹⁾ behandelt wurden, das Brezowa und Nedze-Gebirge jedoch dem Untersuchungsgebiete des Herrn Wolf angehörte und von diesem näher beschrieben werden wird.

Die kleinen Karpathen zerfallen in zwei geologische Haupttheile, von denen der eine, den Süden und Osten des Gebirges von Pressburg bis Ober-Nussdorf einnehmend, aus krystallinischen Massengesteinen und Schieferen, der zweite, den Westen und Norden des Gebirges zusammensetzend, aus Sedimentär-gesteinen der paläozoischen, mesozoischen und neozoischen Epoche besteht. Von den letzteren (den neozoischen Bildungen) rechnen wir nur die eocenen Gebilde zum Gebirge, die miocenen Randbildungen jedoch, welche namentlich den Westrand des Gebirges in einer ununterbrochenen Zone umsäumen, obwohl sie stellenweise (z. B. am Thebner Kogel) eine ziemlich bedeutende See-höhe erreichen, zu den Bildungen der Ebene.

Wie sich aus dem Gesagten bereits ergibt, bildet der krystallinische Stock der kleinen Karpathen keinen Centralstock, denn nur an der Westseite erscheinen die Sedimentärgebilde als eigentliche Kalkzone emporgehoben, während auf der Ostseite die krystallinischen Gesteine und Schiefer in der ganzen Erstreckung des Stockes von Pressburg bis Ober-Nussdorf ausnahmslos sich unmittelbar aus den Diluvial- und Neogen-Bildungen der Waag-Ebene erheben.

Nähere Detaillirungen der einzelnen Höhenzüge des Gebirges sollen bei der geognostischen Beschreibung der beiden Haupttheile folgen, wir fügen daher hier nur noch eine Zusammenstellung der bekannten Höhenmessungen des Gebirges bei. Dieselben sind zum grössten Theile schon von Herrn Stur ²⁾ aufgeführt, wir scheiden von seiner Aufzählung nur diejenigen aus, welche sich nach der oben angegebenen Abgrenzung nicht auf das Gebirge, sondern auf die Ebene und das Hügelland beziehen, und vervollständigen sie durch diejenigen Messungen, welche im Sommer 1863 von der II. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführt, von Herrn k. k. Bergexp. A. Rucker nach der Vergleichungsstation Pressburg berechnet, und uns von diesem freundlichst zur Verfügung gestellt wurden ³⁾.

	Wiener Klafster.
Pressburg	65·1
„ Seehöhe der meteorolog. Station im k. k. Telegraphenamte	76·76
Calvarienberg von Pressburg	97·86
Schloss Pressburg	111·45
Neue Welt bei Pressburg	122·81
Spitze westlich von der Jägermühle nordwestlich von Pressburg	91·34
Garten am Eisenbründel im Weidritzthale nordwestlich von Pressburg	100·60
Gamsenberg nördlich von Pressburg	185·93
Einsattlung zwischen Dirndl und Gamsenberg	158·28
Dirndlberg nördlich von Pressburg	169·37
Einsattlung nördlich von Dirndlberg, nördlich von Pressburg, westsüdwestlich von Ratzersdorf	180·49
Spitze nördlich von Dirndlberg, nördlich von Pressburg, westsüdwestlich von Ratzersdorf	193·62
Wasserscheide zwischen Ratzersdorf und Weidritzbach, nördlich von Pressburg, nordwestlich von Ratzersdorf	214·16
Spitze, westlich vom Meierhofe in Ratzersdorf	213·06

1) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. III. a. 177. d. 32.

2) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XI. S. 5.

3) Die Autoren der übrigen Messungen sind schon bei Stur angegeben, daher wir dieselben nur dort, wo sich bedeutendere Differenzen ergeben, wieder anführen zu müssen glauben.

	Wiener Klafter.
Einsattlung westlich von Ratzersdorf, nördlich von Pressburg	173·57
Erdödyberg, nordwestlich von Ratzersdorf	192·58
Neustift Mariathal bei St. Georgen, Gasthof zum Türkenkopf, Erdgeschoss . .	136·54
Spitze westlich von St. Georgen, nördlich von Ratzersdorf	236·51
Javorina, östlich von Ballenstein, westnordwestlich von St. Georgen	329·00
Fruglberg, nordwestlich von St. Georgen	279·60
Limbach, westlich von Bösing, Kirche	86·66
Tri Kamení Kopce	289·9
Höhe konská hlava, nordwestlich ober dem Thale des Goldbergwerkes bei Bösing	324·4
Einsattlung westnordwestlich von Bösing, nordwestlich von Stampfen	288·88
Javorina, nordöstlich von Stampfen, westlich von Bösing	273·44
Bei der Bachtheilung südlich von Königsberg, westlich von Bösing	138·76
Felsenberg, nordwestlich von Bösing, nordöstlich von Stampfen	313·05
Spitze des Guntzenberges, nordwestlich von Bösing	196·08
Wagenberg, nordwestlich von Bösing	223·28
Spitze südwestlich von Gross-Mitterberg, westnordwestlich von Bösing	390·38
Einsattlung südwestlich von Gross-Mitterberg, westnordwestlich von Bösing .	274·47
Einsattlung nordöstlich von Gross-Mitterberg	273·28
Gross-Mitterberg, nordwestlich von Bösing	278·32
Spitze des Kampberges nordwestlich von Bösing	242·92
Einsattlung nordöstlich bei Gasparowi, westlich von Modern	279·29
Spitze nordöstlich von Gasparowi, ost-südöstlich von Apfelsbach	288·89
Spitze des Gasparowi nordwestlich von Bösing	292·01
Kleiner Zeilerkogel nordnordwestlich von Bösing	165·77
Grosser Zeilerkogel westnordwestlich von Modern	219·68
Sohle des Ferdinandstollens westlich von Bad Bösing	115·02
Anhöhe westlich bei Bad Bösing	117·51
Bad Bösing nördlich von Bösing	87·34
Spitze des Salzarberges südwestlich von Modern	156·49
Spitze des Blaserberges bei Modern	169·59
Spitze des Schröckenberges nordwestlich von Modern	158·56
Spitze des Todtenhauptes nordwestlich von Modern	255·12
Sary Zamek nordnordwestlich von Modern	286·71
Holzhauserhütten an der Strasse von Modern nach Kuchel	233·5
Einsattlung südwestlich von Schmallenberg, westnordwestlich von Modern . .	256·27
Steinernes Thor nordwestlich von Modern	263·78
Spitze des Pfefferberges nordwestlich von Modern	241·48
Spitze des grossen Modereiner Kogels, nordwestlich von Modern	360·68
Spitze des kleinen Moder einer Kogels, nordwestlich von Modern	323·24
Schattmansdorf, Gasthof, Erdgeschoss	116·03
Schloss Biebersburg	166·63
Kuklberg, südwestlich von Pila	283·32
Bababerg, westlich von Pila	321·28
Geldeckberg, nordnordwestlich von Pila	348·04
Thonschieferspitze, nördlich von Pila	218·79
Kalchberg, nördlich von Pila	275·58
Ottenthal, Gasthof, Erdgeschoss	120·64
Glashütten zwischen Ottenthal und Breitenbrunn	217·0
Einsattlung östlich bei Glashütten, nordwestlich von Ottenthal	236·66
Kalkspitze östlich von Glashütten, nordwestlich von Ottenthal	250·78
Südlicher felsiger Gipfel des Kunsteckberges	287·5
Nördlicher Gipfel des Kunsteck	266·8
Pass über den Kunsteck für Fuhrende	233·8
Pass über den Kunsteck für Fussgeher	218·0
Einsattlung nördlich von Kunsteck, westlich von Ottenthal	232·73
„ „ südwestlich vom Lieszteckberge	253·44
Lieszteckberg, nordnordwestlich von Ottenthal (nach Wolf)	280·96
„ „ „ „ (nach Pettko)	272·5
Schebrakberg, südwestlich von Ober-Nussdorf	273·50
Einsattlung, nordwestlich vom Schebrakberg, westlich von Ober-Nussdorf . .	217·04
Dorf Losonez bei der Kirche	123·3
Čejtachberg bei Smolenitz	242·0

	Wiener Klafter.
Die Hutyen südöstlich von Apfelsbach	245·6
Höhe des Strmohy nordnordöstlich von Stampfen	186·10
Koronecz, nordöstlich von Stampfen	320·81
Vrehne ěisto nordnordöstlich von Stampfen	248·82
Kupferhammer bei Ballenstein, Höhe der Schleuse	131·8
Wohnhaus im Thale bei Kupferhammer	181·2
Höchster Punkt des Steiges von Lozorn nach Limbach	287·0
Ruine Ballenstein	159·42
Szekileberg, südöstlich von Bisternitz	204·84
Hrubý pless, südlich von Bisternitz	198·16
Thebner Kogel	275·17
Burg Theben	117·52
Theben, Burg, höchstes Plateau des Felsens	118·02
Calvarienberg bei Smolenitz	135·5
Kopanica, südlich von Rozbehy	191·1

Ein Ueberblick über vorstehendes Verzeichniss ergibt für die Berggipfel der kleinen Karpathen eine mittlere Seehöhe von 200—300 Klafter, während die Höhe von 350 Klafter nur von wenigen Spitzen überschritten wird, nämlich von einer Spitze westlich vom Gross-Mitterberg, dem grossen Modereiner Kogel, dem Wetterling, dem Burian, der Havrana skala, dem Rachsturn und der Visoka. Welche der beiden letztgenannten Höhen den höchsten Punkt des Gebirges darstellt, ist nicht sicher ermittelt.

1. Der südöstliche (krystallinische) Theil der kleinen Karpathen.

Der südöstliche krystallinische Theil der kleinen Karpathen stellt sich als ein zusammenhängender Höhenzug dar, dessen Streichungsrichtung von SW. nach NO. geht und dessen Erhebung vom SO.-Ende bei Pressburg gegen Norden im Ganzen stetig zunimmt. Es beträgt die Seehöhe von Pressburg 76 Klafter, der Schlossberg erhebt sich dagegen schon zu 111, der Gamsenberg zu 185 Klafter. Ueber den Dirndlberg (193 Klafter), den Ahorn und Erdödyberg (192 Klafter) gelangt man nach NO. fortschreitend zur Javorina (329 Klafter), welche die umliegenden St. Georgener und Limbacher Berge, deren durchschnittliche Höhe zwischen 280 und 380 Klafter beträgt, beherrscht. Die höchste Spitze des zur Gegend von Bösing gehörigen Theiles der krystallinischen Kette bildet der grosse Mitterberg mit 390 Klafter; die Berge der Umgegend von Modern erreichen eine durchschnittliche Höhe von 280—290 Klafter. Die Niveauverhältnisse unseres Gebirges stellen sich demnach durchaus höher als jene der Hainburgerberge, deren Fortsetzung sie sind, und deren höchste Spitzen nur 1200 und 1508 Fuss messen ¹⁾. Ein Gleiches gilt von dem Verhältnisse der fraglichen Kette zu der Höhe ihrer nördlichen Fortsetzung, des Brezowagebirges, dessen höchste Kuppe (Velká pec) nicht mehr als 255 Klafter erreicht ²⁾. Es steht dagegen der südliche krystallinische Theil der kleinen Karpathen dem nördlichen sedimentären an Höhe nach, welcher überhaupt die höchste Erhebung des ganzen Gebirges bildet.

Eine Vergleichung der Höhenverhältnisse des krystallinischen Gebietes der kleinen Karpathen unter einander ergibt die Thatsache, dass die grössten Höhen

¹⁾ Czjžek: Geologische Verh. der Umgebung von Hainburg. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1852. S. 36.

²⁾ Stur, l. c. d. 8.

meistens von Granit und Gneiss gebildet werden. Der höchste Thonschieferberg ist der Jahodrisko mit 345 Klafter, dagegen sind die übrigen von dieser Gesteinsart zusammengesetzten Höhen (Hrubý ples, Santo, Kostolna Javorina, Pita, Kukla, Kalchberg) bedeutend niedriger als die an sie angrenzenden Granit- und Gneissberge, wenn sie auch an dem allgemeinen Ansteigen der krystallinischen Kette gegen Norden Antheil nehmen. Dagegen bilden die Thonschieferhöhen einen deutlich genug erkennbaren Contrast zu denen des Kalkes und der tertiären Vorhügel, so dass im Allgemeinen ein allmähliges Ansteigen des Gebirges sich bemerken lässt, so weit man es der Länge als der Breite nach durchschneidet. Seinem landschaftlichen Charakter nach stellt sich der vorliegende Theil der kleinen Karpathen als ein grosser vorwiegend aus Laubholz gebildeter (an einzelnen Stellen stark gelichteter) Wald dar, dessen Ränder bewohnt sind, während im Innern des Gebirges nur vereinzelt Holzschlägerhütten angetroffen werden. Die üppigste Vegetation bedeckt auf grossen Strecken selbst in den meisten Thaleinschnitten das Gestein, dessen Studium dadurch auf besondere Weise erschwert wird. Doch sind die vorhandenen Aufschlüsse im Ganzen des krystallinischen Theiles besser als in den anliegenden Kalk- und Tertiärzonen, in denen die flachere Oberflächengestaltung und die leichtere Verwitterbarkeit noch die Schwierigkeit in die Zusammensetzung Einsicht zu erhalten, erhöhen.

Wie bereits in der Einleitung bemerkt wurde, und auch von Herrn Stur erkannt worden ist, stellt sich das krystallinische Gebiet als ein stumpfwinkeliges Dreieck dar, dessen kürzester Schenkel durch die Linie Pressburg-Theben dargestellt wird, während die beiden anderen von diesen Punkten auslaufenden Grenzlinien beim Orte Obernussdorf convergiren. Die ganze dem stumpfen Winkel gegenüberliegende Seite dieses hauptsächlich aus Granit und Gneiss gebildeten Dreieckes erscheint durch eine nahezu parallele Zone von Chlortschiefer, Urthonschiefer, Quarziten und Liaskalken eingfasst, während die jenem Winkel anliegende Seite (Pressburg-Ratzersdorf-Nussdorf) mit Ausnahme der Nussdorf-Dubovaer Thonschieferpartie durchaus von solchen Anlagerungen frei ist. Es trägt somit dieses Gebirge analog den meisten krystallinischen Rücken, welche nördlich der Donau auftreten, den Charakter einer einseitigen Hebung, während der Bau der Alpen als „centraler“ bezeichnet zu werden pflegt. Die Frage nach der Zeit und der Anzahl der hier stattgefundenen Hebungen lässt sich aus dem Beobachtungsmateriale des krystallinischen Gebietes nicht weiter beleuchten, und es fällt die Besprechung der aus der Betrachtung des sedimentären Theiles der kleinen Karpathen sich ergebenden Schlüsse diesem Theile zu. Nur so viel lässt eine Vergleichung des Verbreitungsgebietes und der Schichtenverhältnisse der krystallinischen Gesteine erkennen, dass der Granit, welcher den grössten Theil des Gebietes bildet, jüngerer Entstehung ist, als das Schiefergebiet. Schon eine flüchtige Betrachtung der Karte, aus welcher die vom Hauptstreichen des Gebirges unabhängige Vertheilung der Bösing-Pernecker Thonschieferzone, so wie eine Andeutung einer centralen Structur (durch die Nussdorf-Dubovaer Partie) hervorgeht, scheint dies deutlich zu beweisen. Unsere Belege für diese Thatsache sollen bei der Beschreibung der einzelnen Gesteine gegeben werden. Ohne nun gerade entscheiden zu wollen, ob es die Erhebung des Granits war, welche die Structur des vorliegenden Gebirges bedingt oder nur parallel seiner Längserstreckung wirkende Kräfte, scheint uns doch aus der Berücksichtigung der allgemeinen Vertheilungsverhältnisse der Formation nun der Schluss gerechtfertigt, dass das krystallinische Gebiet mit seinen dazu gehörigen Quarzit- und Kalkzonen ein geschlossenes, durch dieselben

verändernden Kräfte hervorgebrachtes Ganze bilde, während die daran angrenzenden Massen des Rachsturn-Wetterling-Gebirges davon durch die Niederung, in welcher die rothen Sandsteine mit den Melaphyren auftreten, welche also einen getrennten Aufbruch den früher erwähnten Massen gegenüber repräsentirt, getrennt ist.

Die Gesteine, aus welchen vorliegendes Gebiet zusammengesetzt ist, sind Granit, Gneiss, Urthonschiefer in vorwiegender Masse, während Diorit und Hornblendeschiefer nur untergeordnet auftreten.

Granit und Granitgneiss, Chloritschiefer.

Wie erwähnt, bilden diese Gesteine den Kern des Gebirges. Sie treten in zwei von einander getrennten Partien auf, von denen die südliche die bedeutendere ist. Von dem linken Donauufer angefangen erstreckt sich dieselbe in fast ununterbrochenem Zusammenhange über den Gamsen, den Dirndl, Erdödi, Ahorn, Königsberg bis an den grossen Mitterberg, durch welchen sie gegen Norden abgeschlossen erscheint. Von Pressburg gegen Westen erstreckt sie sich ungefähr bis zur Mühlhofner Mühle; Kaltenbrunn, Blumenau, der Szekile, der Heiduk und Javorinaberg sind die Begrenzungspunkte dieses Granitzuges gegen Westen, gegen Osten fällt die Begrenzungslinie mit der des ganzen Gebirges (Pressburg-Ratzersdorf-St. Georgen, Limbach) in dem grössten Theile ihrer Erstreckung zusammen. An diese Partie schliessen sich die Thonschiefer und Chloritschiefermassen der Moderner Gebirge an, und erst in deren nordöstlicher Verlängerung erscheint der Granit am Baba sakosona und Geldeckberge als die vorwaltende Gesteinsart. Vom Bababerge angefangen gegen Norden nimmt die Breite des Granitstockes rasch ab, eine Holzschlägershütte im obern Pilathale steht in der Nähe der Grenze gegen den Thonschiefer, anderseits bildet der Okruchlistulberg die letzte Ausbauchung dieser Gebirgsart.

Scharfe Begrenzungslinien zwischen Granit und Granitgneiss innerhalb des bezeichneten Gebietes anzugeben, ist ziemlich schwierig, theils wegen der mangelhaften Aufschlussverhältnisse, theils wegen des Umstandes, der auf die mit den Verhältnissen anderer krystallinischer Gebiete wie z.B. der böhmischen Vertrauten befremdend einwirkt, dass beide Gesteine hier im innigen Zusammenhange stehen und sich geologisch und petrographisch nicht gut von einander trennen lassen. Schon die Begehung der unmittelbar um Pressburg gelegenen zahlreichen Aufschlüsse mit dem ausgezeichneten Profil zwischen Pressburg und Theben liefert dieses Resultat. So ausgezeichnete Granitvarietäten auch innerhalb der früher angegebenen Grenzen auf der Linie Pressburg, Gamsenberg-Erdödi-berg angetroffen werden, so kann man doch kaum mehrere hundert Schritte gehen, ohne auf zahlreiche Bruchstücke von Gesteinen, welche eine ziemlich deutlich ausgesprochene schiefrige Textur zeigen, zu stossen. Die zahlreichen zur Beschützung der Weinberge aufgethürmten Steinhäufen zwischen Pressburg und Bösing zeigen denselben Charakter. In dem nördlichen Theile der grössern Granitpartie (Kl. Ahorn, Lozorn und Mitterberg u. s. w.) herrscht das körnige Gefüge entschieden vor, und es lässt sich, wenn man die Erscheinungen im Ganzen zusammenfasst, der fragliche Gebirgstheil als ein Granitmassiv betrachten, dessen beide Ränder von schiefrigen Bildungen eingefasst werden, in dessen Innern jedoch ebenfalls viele kleine schiefrige Partien stecken. Wie erwähnt, sind es vorzüglich die südlichen Theile des Granitmassivs, welche ganz davon erfüllt sind, wenn auch die besseren Aufschlüsse in demselben im Vergleiche zum nördlichen Theile etwas zu dieser Erscheinung beitragen mögen. In den wenigen

Fällen, wo die Grenze zwischen beiden Gesteinen direct sich beobachten lässt, wie dies am linken Donauufer bei Pressburg der Fall ist, kann man eine scharfe Gesteinsscheide nicht finden. Eine Ausnahme hievon bildet nur die später zu beschreibende Gneisszone im Norden des Gebietes, welche durchaus selbstständig auftritt.

Die normale Varietät des Pressburger Granits ist ein feinkörniges Gemenge von ziemlich weissem Feldspath, schwarzem und weissem Glimmer, und grauem Quarz. Feldspath und Quarz bilden eine ziemlich homogene gemischte Grundmasse, in welche der Glimmer eingesprengt ist. Der Feldspath scheint ungestreift zu sein. Er ist sehr leicht verwitterbar und bildet in diesem Zustande gelbe Massen, welche in unregelmässiger Anordnung das Gestein durchziehen. Der grösste Theil des Glimmers ist schwarzer Magnesiaglimmer, der weisse ist weit sparsamer eingemengt. Eine gewisse Verknüpfung im Auftreten des weissen Glimmers mit den verwitterten gelben Feldspathpartien lässt sich öfters beobachten. Das Gestein verwittert im Allgemeinen sehr leicht; man beobachtet in den Steinbrüchen bei Pressburg 6zöllige Vewitterungsränder an den meisten der zahlreichen Klüfte, welche das Gestein nach allen Richtungen durchkreuzen. Die Hauptentwickelungssphäre desselben ist die Umgegend von Pressburg.

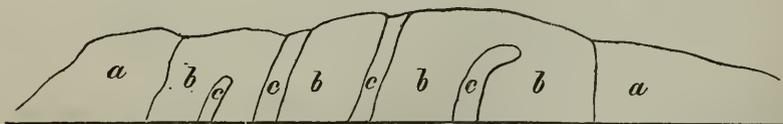
Weiter nördlich sind die Gesteine im Ganzen grobkörniger — dies ist schon am Gamsenberge der Fall. Die Farbe des Feldspathes wechselt zwischen weiss und röthlich, der Glimmer ist vorherrschend schwarz. In dem langen Thale, welches in einer der Richtung des Gebirges parallelen Erstreckung bis in die Nähe des kleinen Ahornberges führt, sind die Aufschlüsse so mangelhaft, dass man nur approximative Beschreibungen des Gesteins liefern kann.

Beim Eisenbründel ist eine bedeutende Einlagerung von schiefrigen Gesteinen. Weit homogener erscheint der Granit im N. des Terrains am Haiduk, Ahorn. Das Gestein besteht aus röthlichem Feldspath und ist noch ziemlich frisch; dazwischen findet man grosse Blöcke einer Granitvarietät mit weissem Feldspath, schwarzem Glimmer und wenig Quarz, bei welchem der Feldspath porphyrtartig ausgebildet ist. Der weisse Glimmer fehlt auch hier nicht ganz. Dazwischen scheinen auch grössere Quarzausscheidungen aufzutreten; man trifft auf dem Wege von Ratzersdorf nach St. Georgen auf der südöstlichen Seite des Gebirges Blöcke von weissem Quarze. Ausser den erwähnten Wechsellern im Korne ist auch bei den Graniten der Modreiner Berge keine bemerkenswerthe Abänderung der Gesteine wahrzunehmen, und wir unterlassen daher die Wiederholung der petrographischen Merkmale, welche durch die ganze Gebirgskette identisch sind. Nur der ausgezeichneten Varietäten bei Glashütten gegen das Ende derselben sei noch gedacht, welche ein höchst gleichförmiges durchaus körniges Gemenge aus gelblich weissem Glimmer, schwarzem Glimmer und Quarz darstellen.

Aus dem Gesagten erhellt, dass in dem fraglichen Gebiete von einem verschiedenen Alter der eben beobachtbaren Varietäten keine Rede sein kann. Sie sind sämmtlich innig verbunden und lassen, so weit man aus den mangelhaften Aufschlüssen zu folgern berechtigt ist, keine scharfe Abgrenzung zu. Das einzige Gebilde, welches innerhalb des Granits auftritt, und dem etwa eine der Entstehungszeit des Hauptgranitmassivs verschiedene Bildungsepoche zugeschrieben werden kann, sind die Ganggranite, welche theils in regelmässiger Gangbildung, theils in unregelmässigen Massen den fein- und mittelkörnigen Granit durchschwärmen. Es sind Gesteine von sehr grobkörniger Textur mit weissem und graublauem Feldspath welche nach den Untersuchungen von Dr. Kenngott, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt s. Jahrg. III, S. 42, nur Abänderungen derselben Species repräsentiren, und Quarz, welcher nicht selten mit dem

Feldspath Schriftgranit ähnliche Varietäten bildet, ferner mit Glimmer, während der braune nur sehr sparsam vertreten ist. Sie sind, um nur einige Beispiele anzuführen, in grosser Menge am Südostabhange des Gebirges zwischen Mariathal und Ratzersdorf entwickelt. Sie treten dort im Zusammenhange mit schieferigen Bildungen und einer feinkörnigen ziemlich quarzreichen weissen Glimmer enthaltenden Granitvarietät auf. Als charakteristische Eigenschaft dieser Gangbildungen, welche auch an anderen Punkten entwickelt ist, bemerkt man eine strahlenförmige Ausbildung des weissen Glimmers. Sie füllt Spalten im grobkörnigen Ganggestein aus, welche eine Mächtigkeit von 6—8 Zollen erreichen. Neben diesen ein blumenartiges Ansehen gewährenden Partien liegen ziemlich scharf abgesondert derbe Knollen von Feldspath und Quarz mit einzelnen (weissen) Glimmerblättchen, an welchen keine Spur dieser Anordnung zu bemerken ist. Der gegen Ratzersdorf abfallende Rand des Gebirges ist mit grösseren Blöcken dieses Gesteines bedeckt. Dasselbe findet sich gleichhäufig mit denselben Eigenschaften in den vielen Steinbrüchen der Umgegend von Pressburg. Weniger häufig sind die Einlagerungen der Ganggranite in der Mitte des Gebirges sowie an dessen Nordostabhange, in den nördlichen Theilen des krystallinischen Theiles der kleinen Karpathen wurden sie gar nicht beobachtet, und es scheint somit ihre Verbreitung auf eine bestimmte Region des Granitgebietes — auf den südöstlichen zwischen Pressburg und St. Georgen gelegenen Theil — beschränkt zu sein. Von accessorischen Bestandtheilen, welche in den Ganggraniten auftreten, sind rother gemeiner Granat in wohlausgebildeten Krystallen, ferner jene neue Glimmerspecies zu erwähnen, welche von Herrn Dr. Kennigott früher als Chlorit (l. c. S. 45) und später als Eukamptit beschrieben, von Herrn Karl Ritter v. Hauer (Wien, Akad. XI, 609) analysirt worden ist. Er lässt sich als ein Zersetzungsproduct des schwarzen Glimmers, der hier in grossen strahlenförmigen Aggregaten auftritt, und auf dessen Oberfläche er in ganz unregelmässigen Partien vorkommt, ansehen. Rammelsberg betrachtet ihn (Handb. der Mineralchemie S. 671) als einen wasserhaltigen alkalifreien Magnesiaglimmer. Der weisse Glimmer ist in der Feldspath-Quarzmasse unregelmässig vertheilt, und auch in scharf abgesonderten Verwachsungen mit dem braunen verbunden. Um ein Bild von dem Auftreten dieser Massen im Grossen zu geben, möge hier noch ein Durchschnitt aus der unmittelbaren Nähe von Pressburg neben der Staatseisenbahn folgen:

Durchschnitt 1.



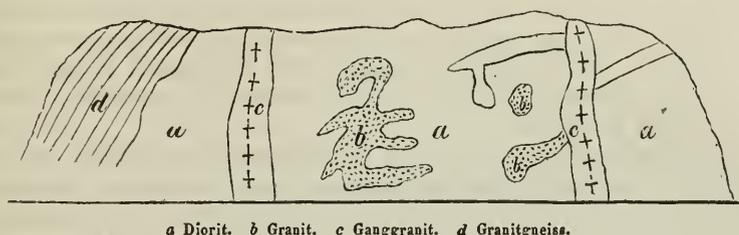
a ist der gewöhnliche Pressburger Granit, welcher hier in blätteriger mittelkörniger Textur, mit röthlichem Feldspath und schwarzem Glimmer auftritt. *b* Der grobkörnige Schriftgranit mit weissem Feldspath, weissem Glimmer und sehr viel Quarz, theils in Linsen, theils in regelmässigen Kluftausfüllungen ausgebildet. *c* Eine feinkörnige weisse Feldspathmasse, welche bunt durch die Masse *b* vertheilt ist.

An fremden Masseneinlagerungen ist, wenn wir die später zu beschreibenden Schieferbildungen ausnehmen, das Granitgebirge arm. Es sind nur zwei Vorkommen von Diorit aus der unmittelbaren Nähe von Pressburg bekannt. Das wichtigste von ihnen befindet sich westlich von Pressburg, es ist am sogenannten tiefen Wege vortrefflich aufgeschlossen. Der Granit ist hier mittel- bis grobkörnig, mit röthlichem Feldspath, schwarzem Glimmer, an den meisten Stellen ganz zu Grus verwittert. Die Grenze vom Diorit, welcher mit grossen Horn-

blendekrystallen und zahlreichen schwarzen Glimmerblättchen ausgebildet ist, lässt sich gut verfolgen. Innerhalb des durch die weissliche Farbe des Feldspathes bezeichneten Diorits treten jedoch wieder röthliche Partien von Granit und zahlreiche grössere und kleinere Gangbildungen von weissen feldspathreichen Ganggraniten auf. An manchen Stellen sind beide Gesteine in complicirten Begrenzungslinien durcheinander verschlungen. Gegen das Ende der Partie zu treten schiefrige Bildungen auf.

Ein allgemeines Bild davon gibt die folgende Figur:

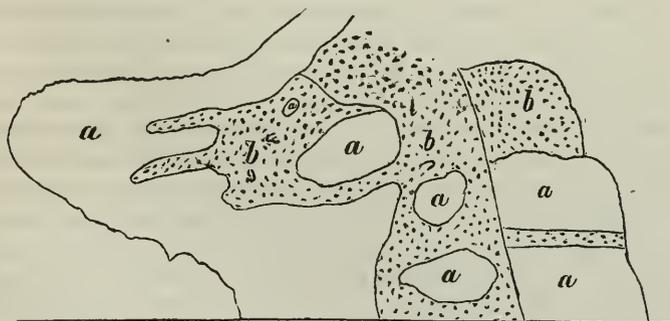
Fig. 2.



a Diorit. b Granit. c Ganggranit. d Granitgneiss.

Noch weniger einfach sind die gegenseitigen Begrenzungslinien beider Gesteine bei der zweiten, übrigens nur wenig aufgeschlossenen Dioritpartie, welche sich in der Nähe der sogenannten Batzenhäuseln befindet. Granit und Diorit erscheinen hier in unregelmässigen Kugeln und Streifen auf das Innigste mit einander verbunden. Ganggranite wurden hier nicht beobachtet.

Durchschnitt 3.



a Diorit. b Granit.

Herr Dr. Kornhuber hat durch Aufschlüsse, aus einer nördlich vom tiefen Weg ausgeführten Brunnengrabung, die Fortsetzung des Diorits unter dem Granit des Calvarienberges bis zum Eisenbahntunnel nachgewiesen, und es wahrscheinlich gemacht, dass die beiden Partien von Diorit, vom neuen Weg und den Batzenhäuseln, mit einander in Verbindung stehen. (Sitzungsbericht des Vereines für Naturkunde in Pressburg, II. Jahrgang 1857, 2. Heft, S. 7.)

Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass in den vorliegenden Fällen der Diorit als eine gleichzeitige Massenausscheidung von Hornblende-substanz, wobei die Natur des Feldspathes sich sehr wohl modificiren konnte, während des Festwerdens der Hauptmasse des Granits zu deuten ist. Es spricht hierfür nicht bloß die Art der gegenseitigen Begrenzung beider Gesteine, son-

dern auch eine gewisse petrographische durch die Häufigkeit des Glimmers hervorgerufene Aehnlichkeit derselben.

Wenn auch die angeführten Erscheinungen nicht gerade der Annahme von einer späteren Eruption des Diorits widersprechen, wobei die Granitpartien innerhalb der Dioritmasse als Bruchstücke des durchbrochenen Gesteines sich deuten liessen, so scheint doch die vom chemischen Standpunkt aus vorgebrachte Theorie der Differenzirung einer ursprünglich homogenen Masse in verschiedene Gruppen von ungleicher Sättigungsstufe ¹⁾ besser auf dieselben zu passen. Desto schärfer wird aber dadurch auch das spätere Alter der Ganggranite festgestellt. Sie haben ganz dieselbe petrographische Beschaffenheit wie die, welche auf der Strecke Pressburg, Ratzersdorf vorkommen. Der Glimmergehalt tritt sehr zurück und an mehreren Strecken ist anstatt des weissen Glimmers ein hellgrüner entwickelt. Ihre Mächtigkeit wechselt zwischen 1½ Fuss und mehreren Zollen. Die in der Zeichnung dargestellte Verwerfung ist sehr deutlich zu sehen.

Der Typus der Granitgneisse ist schwerer festzustellen, als der des Granits. Es ist absolut dieselbe Gesteinsmasse wie beim Granit, nur dass durch eine parallele Anordnung des Glimmers, und zwar stets des braunen Magnesiaglimmers, eine mehr oder minder deutliche Schieferung eintritt. Am besten lässt sich das allmähliche Uebergehen beider Gesteine in dem oft angeführten Theben - Pressburger Profile verfolgen. Es ist ein grünliches, mittelkörniges Gestein von dickschiefriger Structur und von grauen, talkigen Blättern durchzogen. Wo die Masse grobkörniger wird, sieht man ein regelmässiges Alterniren von fleischrothem Feldspath mit Quarz- und Glimmerlagen. Sie wird häufig von schmalen, scharf abgesonderten Gruppierungen mit weissem Glimmer durchsetzt. Auch Gänge von Pegmatit und Granit sind häufig zu beobachten. Letztere enthalten oft bedeutende Ausscheidungen von grauem Quarze. Während die Gegend von Pressburg meistens so eine fortwährende Oscillation von Granit und Gneissgranit aufweist, wobei auch parallele Alternationen beider Gesteine (auf dem Wege von den Batzenhäuseln gegen Pressburg) vorkommen, ist in den Moderner Gebirgen ein Complex von Gesteinen entwickelt, welche wohl hieher zu rechnen sein dürften, bei denen aber die gneissartige Structur in der Regel weit schärfer ausgeprägt ist. Der Drei-Reitter-, der Pfefferberg, der kleine Kogel sind von ihnen gebildet. Sie bestehen aus einer mehr oder weniger grobkörnigen Grundmasse von weissem Feldspath und Quarz, welche in der Regel in sehr schiefriger Anordnung entwickelt sind. Bei den frischesten Varietäten ist der Glimmer, welcher in geringerer Menge als die beiden anderen Bestandtheile vorhanden ist, in braunen und grünen Blättchen ausgebildet oder er durchzieht in dünnen, parallelen Lagen die Grundmasse. Der weisse Glimmer fehlt manchmal ganz und ist, wenn dies nicht der Fall ist, in einzelnen abgesonderten Blättchen durch die Masse vertheilt. Abänderungen von diesem Normaltypus werden durch eine Neigung zu porphyrtiger Ausbildung des feldspathigen Bestandtheiles hergestellt (Pfefferberg). Am kleinen Kogel (nordwestlich Modern) hat man eine vorwiegend aus weissem Feldspath bestehende Grundmasse, in welcher einzelne Quarzkörner unregelmässig vertheilt sind, nebst sehr wenig dunkelgrauem Glimmer. Gesteine mit granitischem Habitus kommen in den Moderner Gebirgen an mehreren Stellen am sogenannten Kapuziner Mainz (nordwestlich Modern), am Radoki- und Vierriegelberg (nördlich Modern)

¹⁾ Roth, Gesteinsanalysen, Einleitung S. 21.

vor, wegen Mangels an entscheidenden Aufschlüssen ist es schwer über ihr Verhältniss zum Granitgneiss ein Bild zu bekommen. Die einzige bekannt gewordene fremdartige Einlagerung in letzterem Gesteine ist das Vorkommen von krystallinischem Kalk am Südabhange des Pfefferberges, welches von der Stadt Modern zu technischen Zwecken ausgebeutet wird.

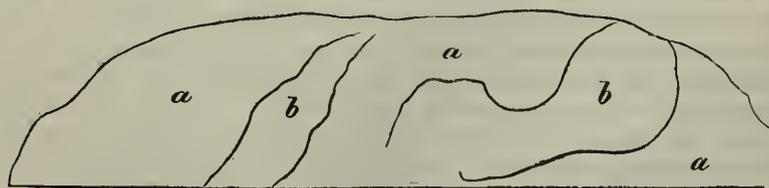
Chloritschiefer bilden das dritte Glied der krystallinischen Formation. Sie sind mit den Granitgneissen und dadurch mit den Graniten eng verbunden. Eine Begehung der Eisenbahndurchschnitte zwischen Pressburg und Blumenau zeigt dies schon sehr deutlich. Mit dem Tunnel, der sich ganz in der Nähe von Pressburg befindet, sind, wie die Halden desselben beweisen, Gesteine durchfahren, welche alle möglichen Zwischenstadien zwischen Gneiss und Chloritschiefer wahrnehmen lassen. Da an dieser chloritischen Einlagerung die Gegend ziemlich gut aufgeschlossen ist, lässt sich das lagerförmige Auftreten dieses Gesteines innerhalb des Granitgneisses sicher beurtheilen. Grössere zusammenhängende Zonen desselben sind aus der Gegend von Ballenstein bekannt, wo sie unmittelbar den NO.-Rand des Granitgebirges umsäumen, während in ihrem Hangenden der krystallinische Kalk und die Urthonschiefer von Ballenstein folgen. Südlich vom Ballensteiner Thale scheint sich diese Zone auszuweiten, denn man gewahrt hier stets Gneisse und Urthonschiefer als die Begrenzung des Granitgebirges. Am SO.-Rande des Gebirges sind sie besonders in dem Moderner Gebirge bekannt geworden. Aus der Art ihrer Verbreitung lässt sich schliessen, dass diese Gesteine nicht als Aequivalente der Urthonschiefer zu betrachten sind, da sie nur auf der angedeuteten kurzen Strecke in einem Zusammenhange mit ihnen stehen. In den übrigen Fällen erscheinen die Chloritschiefer stets von den Urthonschiefern, welche die ausgezeichnetsten Gruppen bilden, getrennt, mit den Graniten und Granitgneissen, in welchen sie als Einlagerungen von zwar kleinen Dimensionen, aber ziemlich häufig auftreten, eng verbunden. Besonders der nördliche Theil der südlichen Granitpartie zwischen Limbach und Bösing ist reich an solchen Partien, deren Grenzen wegen ihrer Kleinheit sich auch auf der Karte nicht bemerkbar machen lassen.

Die Chloritschiefer bilden ein dickschiefriges Gemenge von Quarz, der in dünnen Streifen ausgebildet ist und von hellgrünem Chlorit, der den Hauptbestandtheil der Masse ausmacht. Der Habitus des Chlorits ist ziemlich wechselnd, seine Farbe schwankt zwischen verschiedenen Nuancen von Grün, so dass man ihn wohl schwerlich als eine scharf begrenzte Mineralspecies betrachten kann. Dabei kommen mit den unregelmässig schiefrigen Chloritpartien dunkelgrüne talkige Linsen vor, welche die letzten Umwandlungsproducte dieser Gesteinsgruppe darstellen dürften. Weisser Glimmer ist an den Varietäten von Kupferhammer nur höchst sporadisch, in winzig kleinen Blättchen ausgebildet zu beobachten. Feldspathbeimengung scheint nicht ganz ausgeschlossen zu sein, man findet wenigstens an Handstücken vom kleinen Kogel zwischen den hellgrünen Chloritlagen und den Quarzstreifen eine weisse, ziemlich weiche Masse, welche sich als zersetzter Feldspath deuten lässt. An Stücken von Limbach, welche den erwähnten Habitus der Chloritschiefer in jeder Beziehung an sich tragen, ist die streifige Anordnung der Feldspathmasse neben dem Quarze unter der Loupe noch ganz gut zu erkennen, während die überaus geringe Härte deutlich den Zustand von Zersetzung anzeigt, in dem sich dieselbe befindet. Am prägnantesten aber zeigen dieselbe Erscheinung die Stücke auf der Halde des Pressburger Eisenbahntunnels; es ist eine grobkörnige Masse aus weissen und hellgrünen, ganz weichen Talkpartien mit Quarz bestehend. In Mitte derselben liegen noch zahlreiche kleine Partien des weissen Feldspathes; weisser Glimmer

in unregelmässigen Blättchen, an Menge aber ganz untergeordnet, ist der dritte Bestandtheil, wobei bemerkt werden muss, dass die Structur des Ganzen entschieden für dessen Entstehung aus dem Gneisse spricht. Auch in den Gesteinen der Zone von Kupferhammer, welche weit weniger zersetzt sind, sind Beimengungen von Feldspath, wenn auch nur untergeordnet, nachzuweisen, und somit scheint auch vom petrographischen Standpunkt der Versuch, die fraglichen Gesteine als ein Glied der Granit- und Granitgneissformation zu betrachten, gerechtfertigt.

Sucht man aus den zahllosen Reihen von Zwischengliedern dieser drei Gesteine jene Erscheinungen zusammenzufassen, welche in irgend einer Weise eine allgemeine Uebersicht zu bieten vermöchten, so liesse sich etwa folgendes Bild entwerfen, dessen schärfere Bezeichnung freilich noch gar mancher ergänzenden Beobachtung bedürfen wird. Als Ausgangspunkt bietet sich der normale, feinkörnige Pressburger Granit dar, wie er in einigen zur Gewinnung von Pflastersteinen angelegten, grossen Steinbrüchen bei Pressburg aufgeschlossen ist. Die erste Veränderung, welche er erleidet, ist eine unregelmässige Zerklüftung, wobei die Klüfte durch graue, talkige Ablösungsflächen ausgefüllt sind. Dass diese grauliche, talkige Masse aus der Zersetzung des Feldspathes hervorgeht, scheint das häufige Alterniren von zersetzten mit unzersetzten Feldspathlagen zu beweisen. Die Richtung dieser Klüfte ist verschieden, wenn auch viele unter steilen Winkeln geneigt sind, so ist an manchen Punkten eine horizontale Lage und eine Art schalenförmiger Structur in Folge davon nicht zu verkennen, wie dies in einem Steinbruche des Maurermeisters Feigler, westlich von Pressburg, zu beobachten ist; die schiefrige Anordnung scheint durch den Glimmer bedingt, und man sieht körnige und schiefrige Modificationen derselben Masse in schalenförmiger Alternation mit einander vermengt. Die durch talkige Klüfte angezeigte Veränderung des Gesteines durchzieht dabei nicht gleichförmig dasselbe, sondern scheint sich auf bestimmte Niveaus oder Schichten desselben zu beschränken. Man beobachtet sogar unregelmässige Verzweigungen der verschiedenen hiedurch sich ergebenden Abänderungen, wie aus dem nachfolgenden, einem Durchschnitte der Staatseisenbahn, nördlich von Pressburg, entnommenen Aufschlusse zu ersehen ist. *a*) ist dabei die durch die röthliche Farbe des Feldspathes als normaler Granit bezeichnete Varietät, während in *b*) die Färbung des Feldspathes graulich ist. Die Form derselben lässt sich wohl nur als unregelmässige Apophysen, aber nicht als Gänge deuten.

Durchschnitt 4.

*a* Normaler Granit. *b* Granit von Talkklüften durchzogen mit graulichem Feldspath.

Das Gestein, in welchem die Goldgänge von Limbach aufsetzen, gehört, soweit man aus der Beschaffenheit der Halden urtheilen kann, diesem Stadium der Zersetzung an. Auch die frisch aus dem Theresienstollen geförderten Massen zeigen dieselbe Beschaffenheit. Ueber die Natur der Gänge näheres zu erfahren, war mir trotz aller Bemühungen nicht möglich. Auf den Halden findet man

halbzöllige Gangstücke von Quarz, welche das Gold eingesprengt enthalten sollen. Die Mächtigkeit soll bis auf zwei Fuss zunehmen und dabei der Goldgehalt abnehmen.

In einem noch vorgeschritteneren Stadium der Umwandlung erblickt man ein häufigeres Auftreten von weissem Glimmer in zerstreuten Blättchen neben dem schwarzen, der mehr compacte Massen bildet, so wie selbstständige grüne chloritische Partien innerhalb des Feldspathes ausgeschieden. Die Häufigkeit der letzteren ist sehr wechselnd. Man beobachtet Gesteine, in denen nur schwache Andeutungen in einzelnen Reihen vorhanden sind, neben anderen in denen die zersetzte und die unzersetzte Masse sich nahezu das Gleichgewicht halten, wobei der gneissartige Charakter des Gesteines noch ganz deutlich ist. An diese schliessen sich Gesteine mit ausgesprochenem chloritischem Charakter und reichlichem weissem Glimmergehalte an, welche aber noch sämmtlich unzersetzten Feldspath in jedem Handstück wahrnehmen lassen; das letzte Glied der ganzen Reihe sind die bereits beschriebenen Chloritschiefer, in denen daher Chlorit, aber wenig Quarz und noch weniger Feldspath zu finden sind.

Zur Bezeichnung der talkigen Massen, welche hier auftreten, wurde der Ausdruck Chlorit gewählt, obwohl es durchaus wahrscheinlich ist, dass eine genauere mineralogisch-chemische Untersuchung mancherlei Verschiedenheit derselben nachzuweisen im Stande sein wird.

Was nun die Entstehung des Haupttheiles des Pressburger Granitmassivs betrifft, so scheint man entschieden an der eruptiven Natur desselben festhalten zu müssen. Die Abhängigkeit des geotektonischen Baues des ganzen Gebirges von demselben, wie sie besonders deutlich aus dem Verhältnisse des Urthonschiefers zum Granite zu Tage tritt, eine Vergleichung der in dieser Hinsicht bekannten Erscheinungen über grosse Gebiete, wie z. B. die vielen einzelnen Granitstücke der Karpathen, müssen die Berechtigung dieser auf positive geologische Betrachtung gestützte Ansicht so lange für gegründet erscheinen lassen, als nicht eben so positive mineralogische oder chemische Einwendungen die Unmöglichkeit derselben darthun. Dass die so oft angeführte Succession der Bestandtheile im Granit kein Argument gegen diesen einst feurig flüssigen Zustand abgeben könne, hat Bunsen (Ueber die Bildung des Granits, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1861, S. 61) gezeigt, indem er die Verhältnisse erörterte, welche den Erstarrungspunkt der bedeutendsten chemischen Verbindungen sehr grossen Schwankungen unterwerfen können. Durch die Berücksichtigung dieser Erfahrungssätze, welche wohl selten bei der Erörterung über den Ursprung des Granits angewendet werden und gerade für die geologische Betrachtung äusserst brauchbar sind, gelangt der grosse Chemiker zu einer leichten und ungezwungenen Erklärung der verschiedenen Successionsreihen der Mineralien und ihrer scheinbaren Widersprüche, und er sichert diesen Theil der Geologie von dem oft erhobenen Vorwurf, als entbehre er einer reellen chemischen Unterlage. Der Wechsel von körnigen und schiefrigen Gesteinen scheint gleichfalls nicht geeignet, diese Ansicht zu erschüttern, da sich dieselben eben sowohl durch den Druck der aufliegenden Formationen, welche wohl am stärksten in der Nähe der Ränder wirkte, als durch eine spätere und bei etwaiger Senkung des Granitgebirges sehr wohl denkbaren Umkrystallisirung der Granitsubstanz in einzelnen Theilen erklären lassen. Diese Erklärung, auf welche schon früher bei der Beschreibung des Pressburger Diorits Rücksicht genommen werden musste, scheint sich noch besser auf das Verhältniss des Granits und Granitgneisses anwenden zu lassen, wo die Natur der die beiden Gesteine zusammensetzenden Mineralien so ganz gleich ist, und es sich nur um eine veränderte Anordnung

der Bestandtheile, besonders des Glimmers handelt. Die vielen Schwankungen, welche sich zwischen beiden Varietäten beobachten lassen, liessen sich durch die Annahme deuten, dass dieser in einem tiefen Niveau sich vollführende Process durch eine spätere Hebung unterbrochen worden ist.

So weit sich aus der angeführten Thatsache schliessen lässt, gehört der Process der Chloritschieferbildung einer späteren Epoche an. Er erscheint vorzugsweise mit der schiefrigen Modification des Granits verbunden, greift aber auch in die Region des Urthonschiefers hinüber, wie dies aus dem nahen Zusammenhange von Urthonschiefer und Chloritschiefer im Ballensteiner Thale, so wie aus der Beschaffenheit des Kalkes derselben Localität, der von talkigen Blättern durchzogen ist, zu folgen scheint. Zahlreiche Bruchstücke von unverändertem Urthonschiefer im Granit, wie sie am Bababerge zu beobachten sind, beweisen jedoch, dass dieser Process begann, als die Eruption des Granits schon längst geschehen war. Die Chloritschieferpartien innerhalb des eigentlichen Granitgebietes dürften sich wohl schwerlich als Bruchstücke einer durchbrochenen Masse ansprechen lassen. Alles deutet im Gegentheil darauf hin, dass hier im Grossen eine Verdrängung von Feldspath, Quarz und Glimmer durch Magnesiasilicat-Substanz stattgefunden habe — ein Process, dessen Endproducte Serpentin und Specksteinbildungen sind, wie z. B. jene von Greifendorf und Waldheim in Sachsen, von Göpfersgrün im Fichtelgebirge, welche schon seit langer Zeit der geologischen Discussion unterworfen sind. Von chemischer Seite lässt sich gegen eine Annäherung der Chlorit- und Serpentinbildungen wenig einwenden, da die wenigen vorhandenen Analysen der Chloritschiefer einen in auffallendem Grade schwankenden Thonerdegehalt aufweisen, während die Serpentine sehr oft thonerdehaltig sind. Die besprochenen Gesteine der kleinen Karpathen scheinen solche Zwischenstufen darzustellen, über deren genauere Genesis sich ohne weit eingehende mineralogisch-chemische Untersuchungen vorläufig wenig Sicheres sagen lässt. Nur so viel lässt sich aus der petrographischen Vergleichung erkennen, dass sowohl der Feldspath als der Glimmer das Material zu diesen Umbildungen abgeben mussten, und vielleicht liegt die Vermuthung nahe, dass letzterer die Quelle jener Magnesiaverbindungen war, welche die Chloritbildung voraussetzt und ersterer nach und nach verdrängt wurde. Dass Feldspath in Chlorit umgewandelt werden kann, wird bereits von Bischof (Lehrb. der chemischen und phys. Geologie. 1. Aufl. II. Bd. S. 252) erwähnt, während Chlorit nach Glimmer von Herrn Dr. G. Th. Tschermak (Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. Bd. XLVI, S. 492) beschrieben wird. Mineralogisch scheint hierdurch die Annahme eines solchen Vorganges gerechtfertigt zu sein. Eine eigenthümliche Rolle fällt dabei dem weissen Glimmer zu. Wenn man die Ganggranite ausnimmt, ist seine grösste Häufigkeit stets in der Nähe der umgewandelten Gesteine, und dürfte man den Process der Chloritbildung als eine Ausscheidung der Magnesia aus dem braunen Glimmer betrachten, so wird schon von theoretischer Seite die Entstehung von Kaliglimmer zu erwarten, der, wie Bischof gezeigt hat, durch die Abscheidung von Magnesia aus dem Magnesiaglimmer zurückbleibt. Uebrigens liefert die Verdrängung des Feldspathes durch Magnesiaglimmer (Bischof II. Bd., S. 372) kiesel-saures Kali, so dass das Material zu dieser Mineralbildung sich wohl am leichtesten ergibt. So scheint dieses Mineral immer als letztes beständiges Glied in den möglichen Umwandlungsreihen des Granits aufzutreten, mögen sie, wie bei der Cordieritreihe auf einer Abnahme der Magnesia und einer Zunahme der Alkalien, oder wie hier vermuthet wird, auf dem entgegengesetzten Vorgange beruhen. Welcher Deutung aber die hier erwähnte Erscheinung unterworfen werden möge, immer wird es nothwendig sein, ein

allgemein wirkendes geologisches Agens dabei in Rechnung zu ziehen, wie dies wohl zuerst von Herrn Hofrath Haidinger in seinen umfassenden Abhandlungen geschehen ist. Sein Ausspruch, dass die Bildung der Pseudomorphosen auf Veränderung in der geognostischen Stellung bezogen werden müsse (Aspasiolith Naturwissensch. Abh. 1. Bd., S. 79 ff.) scheint uns auch für alle in grossem Maasstabe wirkende Metamorphosen zu gelten.

Grauer Gneiss und Urthonschiefer.

Gesteine, welche sich mit dem vergleichen lassen, was in Böhmen u. s. w. grauer Gneiss genannt worden ist, kommen in den kleinen Karpathen in einer schmalen Zone vor, die, den Gebirgsstock der Baba zusammensetzend, um die Tri Kamene Kopece sich herumlegt. Man findet das Ausgehende derselben am Calvarienberge und Gunterberge (nordwestlich Bösing) und kann ihren weiteren Verlauf am Westabhange des Wagnerberges, über den Kamplberg verfolgen. Ihre grösste Ausdehnung erreicht sie am Bababerge, von wo sie in südwestlicher Richtung über die Kouske slave und die Hengleute abbiegt.

Wie schon aus dieser Grenzbezeichnung hervorgeht, ist die Verbreitung dieser Zone von den Contouren des Granitstockes abhängig; indem sie sich auf das Genaueste denselben anschliesst. Das Streichen und Verfläachen derselben ist höchst unregelmässig. An der Ostseite des Granitgebirges ist es, übereinstimmend mit der Richtung der krystallinischen Schiefer, Stunde 22, mit theils nordöstlichem, theils südwestlichem Verfläachen. An der Baba, nördlich vom Granit, ist die Streichungsstunde 19—20, das Einfallen meist gegen den Granit gerichtet. An anderen Stellen, besonders gegen die Ränder der Gneisspartie, in der Nähe der Thonschiefergrenze lässt sich Stunde 24 beobachten.

Ihrer petrographischen Beschaffenheit nach bilden diese Gesteine eine Mittelvarietät zwischen Urthonschiefer und Gneiss. Sie besitzen eine dünnstriefrige Structur, eine feinkörnige Grundmasse von innig gemengtem Quarz und Feldspath. Den grössten Theil der Massen macht der braune Glimmer aus. Damit alterniren häufig parallele Lagen von grauem Quarze. Innerhalb ihrer Verbreitungssphäre treten ausserordentlich viele Quarzeinlagerungen auf.

Eine andere Zone gneissartiger Gesteine, welche am Südabhange der Moderner Gebirge auftritt und von allen Seiten vom Gebirge wegfällt, zeigt in petrographischer Beziehung noch eine grössere Annäherung an die Urthonschiefer. Dasselbe gilt von den Gesteinen, welche am linken Abhange des Bösingenthaler anstehen, welche sich eben so gut als feldspathhaltiger Thonschiefer ansprechen lassen. Dies rechtfertigt wohl die bereits früher ausgesprochene Ansicht, dass Urthonschiefer und Gneiss eigentlich ein Ganzes bilden, so wie die Trennung der letzteren von den Graniten und Granitgneissen.

Die Urthonschiefer sind, wie bereits erwähnt, eine der ausgezeichnetsten Randzonen der kleinen Karpathen. Schon am Ausgange derselben, am Thebner Kogel, nehmen sie den südöstlichen Theil des Berges ein, vielfach von Tertiär- und Diluvialgebilden bedeckt. Nach einer kurzen Unterbrechung durch diese Massen sieht man sie genau in der Streichungsrichtung des Thebner Kogels als scharf ausgeprägter Rücken hervortreten. Die Verlängerung des letzteren erscheint hinter dem Franzhof, von da verfolgt man sie in ununterbrochener Ausdehnung über den Hryby Pless, den Nordabhang des Szekillberges bis an den Santoberg. Die Breite dieser Zone beträgt im Durchschnitte 400 Klafter.

Nördlich vom Ballensteiner Thale sind nur mehr einzelne Trümmer dieser Formation zu beobachten. Das erste derselben setzt unmittelbar im Ballensteiner Thale auf und streicht im Hangenden des mächtigen Kalklagers, welches die Abhänge des Propadlthales zusammensetzt, in nordwest- und südöstlicher Richtung fort. Die weiter nördliche Fortsetzung dieser Zone lässt sich bei dem sehr gedeckten Terrain nicht weiter beobachten. Am Ahornberge im Liegenden der erwähnten Kalkpartie ist wieder eine, wie es scheint, isolirte Thonschieferpartie zu beobachten.

Eine zweite in räumlicher Ausdehnung noch bedeutendere Partie von Urthonschiefern ist an dem Südostabhange des Bösinger Gebirges zwischen die Gneissabhänge des Gunterberges und die beschriebenen gneiss- und chlorit-schieferartigen Massen des Moderner Berges eingekeilt, bekannt. Sie streicht in nordwest-südöstlicher Richtung über den Wagnerberg, die Pfaffenlöcher, den kleinen Mittersberg, andererseits durch die Quarzitmassen des grossen und kleinen Zeilerkogels begrenzt, bis an den Reberlin und die Kostelni Javorina, wo sie das Maximum ihrer Ausdehnung erreicht. Ihre Begrenzung wird hier ziemlich unregelmässig. Sie zieht sich am Nordabhange des Baba über den Mezarski Ostrowetz genannten Grund und auf die Grogolsina. Nordöstlich von Perneck nimmt sie wieder rasch an Breite ab; ober dem Kerečnatoberg und die Skalnata verfolgt man sie in die Nähe des Okručli - Stuhles, wo sie sich auskeilt.

Eine dritte Thonschieferzone als südöstliche Randbegrenzung des Granitstockes der kleinen Karpathen. Sie beginnt nördlich von Königsdorf (Kralowa) und setzt von hier bis Ober-Nussdorf alle gegen die Ebene der Waag zu gerichteten Bergabhänge zusammen. Der Abhang des (aus Quarziten gebildeten) Kukla- oder Kalkberges, die Ostabhänge des Železni vrch und des Schebrakberges fallen in ihr Bereich.

In petrographischer Beziehung unterscheiden sich die fraglichen Gesteine in nichts von denen, die aus anderen Gegenden bekannt sind. Feinkörnige Structur, dickschiefrige Absonderung und eine bräunlich grüne Färbung sind die allgemeinen Charaktere derselben, welche sehr wenig Abänderungen aufweisen. Der Feldspathgehalt liess sich bei vielen Handstücken, in denen das Korn gröber wird, nachweisen. Das Verhältniss der schiefrigen Masse zum Quarze ist wechselnd. Ersterer wiegt meistens vor in der Ausdehnung zwischen Theben und Perneck; bei Schattmannsdorf ist der Quarzgehalt bedeutend grösser; das Gestein bildet eine schwarze, unregelmässig schiefrige, ziemlich homogene Quarzmasse, welche wiederum von weissen Quarzklüften durchsetzt wird. Am Santoberge beobachtet man als accessorischen Bestandtheil dieser Gesteine Streifen von rothem Kalke zwischen den grauen Schieferlagen. Kalkbreccien, ähnlich manchem alpinischen Vorkommen, finden sich am Ahornberge. Die Bruchstücke von weissem Kalke sind abgerundet, erreichen 2—3 Zoll Länge und $1\frac{1}{2}$ an Breite; sie liegen unregelmässig in der Thonschiefermasse zerstreut. Es treten übrigens auch regelmässig der Schieferung eingelagerte dunkle Kalklinsen in derselben Grundmasse auf, welche sehr starke Spuren einer chloritischen Zersetzung an sich trägt. Diese Zersetzung ist mehr oder minder stark bei den Gesteinen der isolirt zwischen Kalkmassen auftretenden Ahorner Thonschieferpartie zu beobachten. Dieselbe Erscheinung zeigen die krystallinischen Schiefer, welche am linken Abhange des Ballensteiner Thales (südöstlich Ballenstein) auftreten. Die ursprünglich förmlich homogene Grundmasse der Thonschiefer zerfällt dabei in unregelmässige Partien von sehr verschiedener, in allen Nuancen von Grauspielender Färbung, welche wie Bruchstücke in der übrigen Masse verbreitet

erscheinen. Dabei finden sich Linsen und Körner von weissem Quarz im Durchmesser von einigen Linien bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll.

Die bedeutendste Abänderung, welche bei den Thonschiefern zu beobachten ist, wird durch die Ausscheidung von Hornblende bedingt. Die Hornblendeschiefer, welche dadurch entstehen, sind etwas grobkörniger als die eigentlichen Thonschiefer, der weisse Feldspath erscheint in Fasern und Schnüren in der Hauptmasse, welche aus Hornblende zu bestehen scheint. Das Auftreten dieser Varietäten ist auf die mittlere der aufgezählten Thonschieferpartien beschränkt. Hier finden sie sich an vielen Punkten, am ausgedehntesten im nördlichsten Theile derselben am Kostelni Ostrovez und Kostelni Javorina.

Das Streichen des Urthonschiefers ist im Zuge vom Thebner Kogel bis zum Ballensteiner Thale in der Regel Stunde 2—3, das Verfläichen wechselt zwischen NW. und SO. So lässt sich füglich die Abhängigkeit dieser Richtungen von der Erstreckung der Granitkette behaupten. Das Einfallen der Schichten gegen diese letztere ist wohl auf Rechnung von localen Störungen zu setzen, wie sie z. B. beim Mariathaler Steinbruche, wo die Aufschlussverhältnisse so günstig sind, sich direct beobachten lassen. Das normale vom Gebirge weggerichtete Verfläichen herrscht vor auf der Strecke von Blumenau bis östlich von Marienthal, während die Schichten des Santoberges und theilweise des Ballensteiner Thales gestört erscheinen. In der Bösing-Pernecker Schieferpartie ist die Richtung nach Stunde 21—22 vorherrschend; es ist dies bei Gelegenheit der vielen Schürfungen in diesem Gebiete zu wiederholten Malen constatirt worden. Im N. der Granitpartie am Kostelni Javorina wird die Schichtung weit verworren, man liest Stunde 21, Stunde 9—10, Stunde 5—6 mit meistens nördlichem oder nordöstlichem Einfallen ab; letzteres ist in der Regel nordöstlich. Locale Ausnahmen sind am Wagnerberge und in der Nähe des Bades Bösing zu beobachten, wo der Schiefer unter die südliche Granitpartie einfällt. Die Fallwinkel sind in der Regel ziemlich steil — 50—70 Grad betragend.

Der Urthonschiefer enthält Einlagerungen von Erzlagerstätten, welche schon seit langer Zeit der Gegenstand bergmännischer Gewinnung sind. Eine umfassendere und geregeltere Ausbeute derselben datirt erst aus der Zeit, wo die betreffenden Gruben in den Besitz des Herrn Emil Seybel übergegangen sind ¹⁾. Der allgemeine Charakter dieser Lagerstätten ist derselbe wie bei der in Ober-Ungarn im Zipser und Gömörer Comitae in grösserem Maassstabe entwickelten Erzformation. Es sind hier vorzugsweise Schwefelkiese in den unteren, Antimonerze in den oberen Teufen entwickelt. Der Charakter von Lagern, welche dem Schichtenbaue regelmässig eingefügt sind, tritt sehr klar hervor. Wie in Ober-Ungarn lässt sich das Zusammenvorkommen von schwarzen graphitischen Schiefeln mit den Erzlagerstätten fast bei allen Aufschlüssen beobachten. Er erscheint auch ohne gerade von abbauwürdigen Erzlagerstätten begleitet zu sein, in häufiger Wechsellagerung mit zersetztem Thonschiefer und zeigt häufig die bekannten Rutschflächen.

Die bekanntesten Aufschlüsse der Schwefelkiese sind hinter dem Bösinger Badhause zu beobachten. Man sieht hier vier parallele Lager in einem feldspathhaltigen Thonschiefer mit Streichen Stunde 21—22 und einem Verfläichen von 67 Grad im Osten aufsetzen. Mit einem darauf getriebenen, gegenwärtig einge-

¹⁾ Herr Prof. v. Hochstetter hat die fraglichen Erzlagerstätten vor einigen Jahren untersucht. Das hierüber im Besitze des Herrn Seybel befindliche Manuscript wurde uns zur Orientirung freundlichst überlassen.

stellten Versuchsstollen hat man in der 12. Klafter ein 5 Klafter mächtiges Horublendegestein angefahren, welches stark mit Schwefelkiesen imprägnirt ist. Nur wenige Klafter hievon entfernt tritt eine schwefelkiesreiche, 1 Fuss mächtige Graphitlage auf, und noch weiter im Hangenden einige schmale Schwefelkieszüge. Die Fortsetzung der Böisinger Schwefelkieslager, deren Mächtigkeit 1—2 Klafter betragen mag, ist am Nordabhange des kleinen Zeilerkogels angefahren worden.

Die Lager, welche durch den Ferdinands- und Karoli-Stollen abgebaut wurden, befinden sich im Liegenden der beim Böisinger Badhause bebauten. Am bedeutendsten ist das Vorkommen der Ferdinandi-Zeche. Das Streichen ist hier wie oben in der Regel Stunde 23, das Verfläichen O. 60—70 Grad. Locale Biegungen kommen manchmal vor, eben so Zertrümmerungen der Lagerstätte. Die Mächtigkeit wechselt zwischen 3 Fuss und mehreren Klaftern. Die Karoli-Zeche befindet sich im Liegenden der Ferdinandi-Zeche, und das mit ersterem abgebaute Lager ist weniger reich als das der Ferdinandi-Zeche. Seine Mächtigkeit beträgt höchstens 1 Klafter und verdrückt sich an einer Stelle ganz, wurde jedoch in der Streichungsrichtung der Kluft wieder angefahren. Die Fallrichtung des Karoli-Lagers ist dem des Ferdinandi entgegengesetzt constant gegen Westen gerichtet. Zwischen beiden Zechen streicht ein stark quarziges, feinen Schwefelkies führendes Graphitlager aufgeschlossen. Da die Streichungsrichtungen der beiden Schwefelkieslager einen, wenn auch sehr spitzen Winkel mit einander bilden, ist eine Vereinigung derselben in nördlicher Verlängerung nicht unwahrscheinlich, worüber man sich vom tiefsten Horizonte des Karoli-Stollens Gewissheit verschaffen will. Westlich vom Karoli-Stollen deuten nach Hochstetter alte Baue auf die Existenz eines weiteren Schwefelkieslagers.

Im weiteren Verlaufe der Thonschieferzone sind noch viele Aufschlüsse von Kieslagerstätten bekannt, doch ist bei der bedeutenden Entfernung und dem Umstande, dass die Mächtigkeit der Lager so bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, kein sicheres Urtheil darüber möglich, ob es dieselben Einlagerungen sind, oder ob das Ganze nur eine Reihe parallel der Schieferung auftretender Linsenbildungen darstellt. Am Wagnerberge sind zwei Stollen angelegt, mittelst welchen Kiese aufgeschlossen sind. Der unterste hat ein Streichen Stunde 22 und nordöstliches Verfläichen mit einer Mächtigkeit von 2 Fuss aufgeschlossen, welches die mit der Leitung im Bau betrauten Bergmänner für das äusserste Hangende von Ferdinandi ansehen. Am oberen dagegen ist ein 2 Fuss mächtiges, nach SW. fallendes Lager zu beobachten, welches man nach der Analogie der Fallrichtung als zu dem Caroli-Vorkommen gehörig betrachten kann. Die Entfernung der beiden Stollen beträgt dem Streichen nach ungefähr 100 Klafter, im Fallen die halbe Höhe des Wagnerberges.

Am Westabhange des Wagnerberges gewahrt man grosse Halden, von alten auf Antimonerze getriebenen Bauen herrührend. Sie fallen etwas in's Hangende der letzterwähnten Kiesaufschlüsse. Dass man beim tieferen Verfolgen der Antimonerze überall auf Kies gestossen ist, bezeugt sowohl die Tradition unter den Bergleuten der Gegend, als die Aufschlüsse im Erb- und Hauptstollen am Westabhange des Wagnerberges; diese Verdrängung der Erze, auf deren Gewinnung der Betrieb gerichtet war, durch die Kiese ist wohl auch der Grund, warum der am entgegengesetzten Abhange des Wagnerberges getriebene Erb- und Hauptstollen, der sämtliche Antimonbaue entwässern sollte, aufgelassen worden ist. Die Halden enthalten nicht unbedeutende Vorräthe von Antimonglanz. In der Sammlung des Vereins für Naturkunde von Pressburg sind Stücke von Rothspießglanzerz, welches in einem noch 1852 betriebenen Stollen des Wagnerberges vorkam, zu

sehen. Es ist mit Quarz und Graphit vergesellschaftet. In der Böisinger Kieszeche scheinen nur ganz vereinzelt Antimonerze zu brechen; ein solches Vorkommen ist aus dem Ferdinandi-Stollen bekannt. Das Grauspiessglanz Erz wechsellagert dort in derben Schnüren mit Kalkspath und soll auch in kleinen Kalkspathdrusen aufsitzend vorgekommen sein.

Verfolgt man die Thonschieferzone gegen Nordwest, so gelangt man an die schmalste Stelle derselben am Ostabhänge des Hreberberges, wo Kalke von unbestimmtem Alter und Quarzite dieselbe bis auf wenige Klaffer verdrücken. Nicht weit von den sogenannten Pfaffenlöchern ist der Balatin-Erbstollen angeschlagen, der in südsüdwestlicher Richtung streichend, die im Graphit aufsitzenden, goldführenden Lagerstätten unterteufen soll. Bei der grossen Entfernung derselben (da eine bedeutende Graphitzone dazwischen liegt) erscheint die Erreichung dieses Zieles sehr problematisch. Der Stollen ist in quarzigen Schiefeln getrieben, welche nach SW. fallen (unter den Granit). Am Stollenorte ist die ganze First mit Kiesen anstehend, und es steht zu erwarten, dass noch bedeutendere Aufschlüsse von letzteren angetroffen werden. Die Natur des Gesteines und der starke Hornblendegehalt desselben bleibt auch bei den weiter nordöstlich folgenden in kleinen Tagesröschchen bestehenden Aufschlüssen des Herrn Dubrowsky im Steinbache und einem Seitenthale desselben immer gleich. Sie zeigen Ausbisse von armen Kiesen, mit einem Fallen von 20 Graden in Nordwest. Zwischen dem Mitterberge und dem Schwabenberge ist nichts von derartigen Lagerstätten noch bekannt. Die Gesteine sind mitunter sehr chloritischer Natur. Am Mezarski Ostrowetz, so wie am Kostelni Ostrowetz treten wieder die schon oft erwähnten Feldspatheinlagerungen mit sehr graphitischen Producten vermengt (im Valentin-Stollen) auf. Die Ausbisse sind mehrere Klaffer mächtig und die Kiese reicher als in Bösing. Die nordöstlichsten Vorkommen der ganzen Zone sind im Havierski Jarek am SO.-Abhänge des Jahodrisko-Berges. Man sieht hier verfallene Stollen, in denen auf Antimonglanz gebaut wurde. Die Halden bestehen fast nur aus Graphitschiefer, der durch und durch mit Kiesen imprägnirt ist.

Die krystallinischen Schiefer enthalten eine bereits öfters erwähnte Kalk-einlagerung, welche im Ballensteiner Thale aufsetzt und die beiden Abhänge des Propadlathales bildet. Weiter im Norden überschreitet sie dieselben und bildet den Javorinaberg, welcher sich nördlich an den Ahornberg anschliesst. Er ist sehr deutlich geschichtet und fällt vom Granitkerne theils ab, theils demselben zu. Diese localen Störungen lassen sich sehr gut im Ballensteiner Thale beobachten, wo beide Verflähen, das nordwestliche und südöstliche, nur wenige Schritte neben einander vorkommen. Er ist von dunkler Farbe und häufig von talkigen Absonderungsklüften durchzogen.

Eine zweite Partie krystallinischer Kalke und Kalkschiefer ist der Schatfmannsdorf-Ottenthaler Thonschieferpartie regelmässig eingelagert. Sie beginnt nordwestlich von Pila und lässt sich über die Holzhauerhütten desselben Thales in paralleler Richtung mit jener des Granits ganz nahe an der Thonschiefer-Granitgrenze verfolgen. Gegen Norden stösst dieselbe an die jüngeren Kalkmassen des Ljestek und Zelezni vrch, wo dann die Abgrenzung der verschiedenen Formationen nach dem petrographischen Charakter der Kalke sehr schwierig wird.

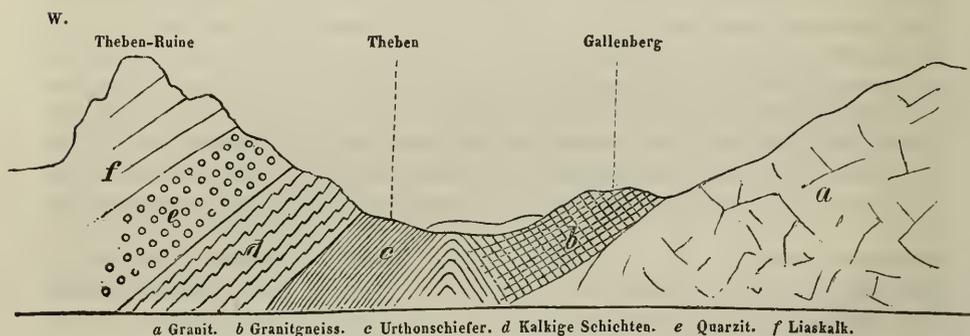
Quarzite.

Die Quarzite bilden eine schmale, aber sehr regelmässig ausgebildete Zwischenzone zwischen den krystallinischen Schiefeln und den Liaskalken, welche schon am Thebnerkogel, die Spitze desselben bildend, hervortritt, zwi-

schen Theben und Ballenstein nur in einzelnen Stücken bekannt ist, während sie von Ballenstein gegen Norden bis in die Nähe des Goldeckberges fortstreicht; an letzterem Berge fehlt sie, man sieht den Granit in unmittelbarem Contact mit den Kalken. Sie erscheinen am Südrande, am grossen und kleinen Zeilerkogel (nordwestlich Bösing). Von hier zieht sich ein schmaler Streifen dieser Formation über das steinerne Thor und den Katzenstein. Isolirte Blöcke findet man auch am Nordabhange des kleinen Kogels und des Pfefferberges. Weiter gegen Norden bei Pila auf dem Kuklaberger, dem Biebersburger Schlossberge, dem Kalchberge lassen sich mächtige Partien von Quarziten beobachten. Es ist endlich noch eine schmale Zone derselben am Nordabhange der Berge Ljestek, Zelezni vrch und Schebrak zu erwähnen.

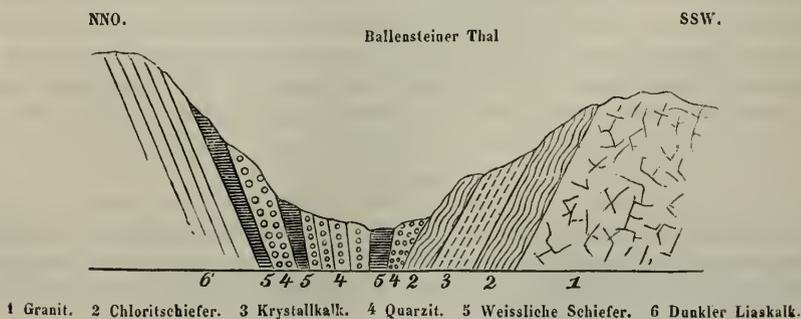
Die Lagerungsverhältnisse dieser Gesteine bieten mancher Schwierigkeiten. Am deutlichsten sind sie am Thebnerkogel und im Ballensteiner Thale. An ersterer Localität hat man folgendes Profil:

Durchschnitt 5.



Der fragliche Schichtencomplex erscheint hier in regelmässiger Überlagerung des Urthonschiefers, und eben so von dem schwarzen Kalke bedeckt. Genau so sind die Verhältnisse im Ballensteiner Thale, wo indessen die Schichtung durch spätere Dislocationen gestört erscheint. Der Ballensteiner Kalk fällt nach Süden ein, die Quarzitschichten, welche sehr deutlich ausgebildet am besten am rechten Abhang des Thales entblösst sind, indessen auch auf dem linken noch anstehen, zeigen sowohl nordnordwestliches als südsüdöstliches Einfallen, worauf dann weiter thalaufwärts die Thon- und Chloritschiefer mit den erwähnten Kalkpartien folgen.

Durchschnitt 6.



In der langen Zwischenstrecke zwischen Ballenstein und Perneck ist diese Zone nur aus dem Vorkommen mehr oder minder zahlreicher Quarzitblöcke nachzuweisen. Die näheren Lagerungsverhältnisse bleiben durch die bewaldete Beschaffenheit des Terrains verhüllt. Das Gleiche gilt von dem Vorkommen der Bösinger und Moderner Berge. In Letzterem scheinen sie die Grenze zwischen den Gneiss- und Chloritschieferbildungen und dem Granite zu bilden. Eine sichere Ansicht ist indessen darüber so lange nicht möglich, bis nicht glückliche Aufschlüsse die Frage entscheiden, ob diese Gesteine den sie umgebenden Schiefermassen auf oder eingelagert sind. Wahrscheinlichkeitsgründe lassen sich für beide Fälle angeben.

Der petrographische Charakter dieser Gesteine ist in mancher Beziehung sehr merkwürdig und mannigfaltig. Im Ballensteiner Thale sieht man dünngeschichtete weisse und graublau Schiefer mit vielen Quarzeinlagerungen und unregelmässig körnigen Ausscheidungen auf der Oberfläche der Schichten abwechselnd mit mächtigen Bänken von Quarzit, welcher theils krystallinisch ist, theils deutlich die Natur eines Conglomerates zeigt. Die erstgenannten Schiefer scheinen die unmittelbare Grenzzone des Kalkes zu bilden. Stücke davon findet man an vielen Stellen zwischen Ballenstein und Perneck, auch am Thebner Kogel wurden sie beobachtet.

Die eigentlichen Quarzite, wie sie im Ballensteiner Thale, Zeilerkogel u. s. w. vorzugsweise auftreten, stellen sich, wie erwähnt, als eine Masse dar, welche theils amorpher homogener Quarz, theils Quarzschiefer, theils mehr grobkörniges Conglomerat ist. Der amorphe Quarz zeigt die gewöhnlichen Eigenschaften, er ist von rauchgrauer oder weisser Farbe und zeigt einen splinterigen Bruch. Die Quarzschiefer, welche im Ballensteiner Thale am schönsten entwickelt sind, bestehen aus einer schieferigen Quarzmasse mit dünnen Anflügen eines glimmerigen oder chloritischen Minerals; in dieser Masse erscheinen unregelmässige runde Stücke von milchweissem Quarze eingebettet. Die Anzahl dieser Bruchstücke wechselt sehr, sowie ihr Korn, so dass man bald sandsteinartige Bildungen, bald grobe Conglomerate vor sich hat. Am Nordabhange des Zantoberges (linken Ufer des Ballensteiner Thales) beobachtet man Bildungen, welche man nach den Lagerungsverhältnissen wohl hier ziehen muss. Es sind grobe Conglomerate in einer quarzreichen Grundmasse, in welcher zahlreiche Bruchstücke von dunklem Kalke, von Thon und Chloritschiefern sehr deutlich erkennbar sind, so dass man deren Herkunft aus den benachbarten krystallinischen Schiefer- und Kalkbildungen schwer bezweifeln kann. Auch am Thebnerkogel stehen die eigentlichen schieferigen Quarzite in einem innigen Zusammenhange mit Gesteinen, welche die Natur der „Grauwacken“ an sich tragen. Etwas Sicheres über das Alter dieser Gesteine lässt sich dermalen noch nicht feststellen. Wären bei Entscheidung dieser Frage nur die Verhältnisse der hiesigen Gegend massgebend, so dürfte vielleicht die Ansicht, dass man es hier mit Grauwackengebilden zu thun habe, die meiste Wahrscheinlichkeit für sich haben, da die Werfener Schiefer, mit denen man den Verrucano (an welchen unsere Quarzite etwa erinnern könnten) anderwärts in Verbindung gebracht hat, hier durchaus fehlen, und die allgemeinen Verhältnisse des fraglichen Gebirges überhaupt gegen die Einführung eines aus den Alpen geschöpften Typus sprechen. Petrographisch lassen sich diese Gesteine wohl mit den in Böhmen im Hangenden der Schieferformation vorkommenden Quarzite südlich von Chrudim so wie mit dem Lathon in Mähren vergleichen, welche beide der Grauwackenformation zugerechnet werden.

2. Der westliche und nördliche Theil (die Kalkzone) der kleinen Karpathen.

Wie bereits erwähnt, schliessen sich an die bis jetzt betrachteten Gesteine im W. und N. eine Reihe von vorwiegend aus Kalken der mesozoischen Periode bestehenden Sedimentärgesteinen an, welche als die Kalkzone der kleinen Karpathen bezeichnet werden können. Die Gesteine dieses Theiles des Gebirges sind in einzelne Höhenzüge gesondert, welche von SW. nach NO. streichen, und im Allgemeinen (allerdings mit zahlreichen localen Ausnahmen und Unregelmässigkeiten) gegen NW. (also von dem krystallinischen Kerne abfallend) verflachen. Das Kalkgebirge wird nahezu in der Mitte von einem Zuge rother Sandsteine und Melaphyre verquert, wodurch das in Rede stehende Gebiet in drei natürliche Abtheilungen zerfällt, wovon die erste den unmittelbar an das Thonschiefer- und Quarzitgebiet sich anschliessenden Kalkzug, die zweite das Gebiet des rothen Sandsteines, die dritte die Kalke nördlich vom Rothensandsteinzuge bis an den Uebergang von Jabloniř nach Nádas (das weisse Gebirge) begreift.

1. Der Kalkzug zwischen dem Thonschiefer- (und Quarzit-) Gebiete und dem Zuge der rothen Sandsteine.

Dieser Zug beginnt an der West- und Nordseite des Thebner Kogels (nordwestlich von Pressburg), ist nördlich von diesem durch die tief in das Gebirge hineinragende Tertiärbucht von Kaltenbrunn und Blumenau unterbrochen, tritt östlich von Bisternitz wieder auf und setzt von hier über die unter dem Namen der Mariathaler Schiefer bekannten Schieferthonlager, über Ballenstein, Vrehe Cisti, den Salenika- und Skalaberg bis an den Türkenberg, östlich von Apfelsbach fort. Zwischen Apfelsbach und Perneck ist er abermals unterbrochen, tritt beim letztgenannten Orte wieder auf und setzt von hier in einem ununterbrochenen Zuge über die Berge Pristodolek, Visoka, Obereck, Holind, Geldeck und Gaulkow quer durch das ganze Gebirge bis Losonez fort; nördlich von Losonez schliesst sich endlich als unmittelbare Fortsetzung der Czytachberg an, dessen nördlichster Ausläufer der Calvarienberg von Smolenitz, zugleich den nördlichsten Punkt des ganzen Zuges darstellt, während der Schlossberg von Smolenitz, aus einem diesem Zuge fremden Gesteine zusammengesetzt, sich bereits innig an das weiter unten zu besprechende weisse Gebirge anschliesst.

Die allgemeine Streichungsrichtung des Höhenzuges ist vom Thebner Kogel bis an den Obereck eine nordnordöstliche, wird von hier zu einer ostnordöstlichen, und springt mit dem Gaulkovberge wieder in die frühere nordnordöstliche Richtung über.

Die Längenausdehnung des ganzen Zuges beträgt etwas über 6 Meilen, die Breite desselben erreicht nirgends $\frac{1}{2}$ Meile; der höchste Punkt ist die Visoka mit 390 Wiener Klafter.

In stratigraphischer Beziehung zeigt der in grösserer Ausdehnung zusammenhängende Zug zwischen Perneck und Smolenicz reichere Gliederung als die mehr isolirten Partien von Theben, Bisternitz und Ballenstein. Doch wollen wir bei Besprechung derselben von Süden gegen Norden fortschreiten. Bei Theben liegt auf den Quarziten und Quarzconglomeraten, die steilen gegen die March abfallenden Felswände, welche die Ruinen des Thebner Schlosses tragen,

zusammensetzend, ein dunkler, stellenweise fast schwarzer, bald dichter, bald breccienartiger, meistens etwas dolomitischer, mit zahlreichen, von röthlichem Kalkspath erfüllten Klüften durchzogener Kalkstein. Die Auffindung deutlicher, wie wohl seltener Belemniten-Durchschnitte in diesem Kalke deutete bereits darauf hin, dass derselbe wohl sicher nicht Grauwaackenkalk sein könne, als welcher er auf älteren Karten erscheint; näheres lässt sich an dieser Localität selbst wohl nicht über denselben eruiren. Derselbe Kalk tritt aber weiter nördlich (bei Ballenstein) mit gleichem Streichen und gleicher petrographischer Beschaffenheit wieder auf, und ist hier durch deutliche Petrefacte als Lias charakterisirt. Es kann hier schon bemerkt werden, dass dieser schwarze Liaskalk die Hauptmasse des ganzen in Rede stehenden Zuges zusammensetzt, ohne dass irgendwo Liasschichten von eigentlich alpiner Facies (rothe Adnether Schichten) nachgewiesen werden konnten.

Nach der erwähnten Unterbrechung des Zuges durch die Blumenauer Tertärbucht finden wir zunächst östlich von Bisternitz (beim Meierhofe), durch einen Steinbruch deutlich aufgeschlossen, den schwarzen dolomitischen Kalk mit Schieferthonen von sehr homogener Structur und ebenflächiger Spaltbarkeit wechsellagern. Noch etwas weiter gegen Norden (bei Mariathal) verschwinden die Kalke fast gänzlich, die Schieferthone erreichen eine bedeutende Mächtigkeit und bilden das bekannte und häufig besprochene Mariathaler Dachschieferlager, auf dessen nähere Beschreibung wir hier nicht weiter einzugehen brauchen, da Herr k. k. Bergexpectant F. Bahauek, welcher an den Excursionen in dieser Gegend theilnahm, eine detaillirte Besprechung desselben zu veröffentlichen gedenkt. Nur so viel glauben wir über das geologische Alter dieser Dachschiefer bemerken zu müssen, dass ihre Wechsellagerung mit dem dunkeln Kalke bei Bisternitz, welcher doch aller Wahrscheinlichkeit nach mit den Kalken vom Thebner Kogel und von Ballenstein identisch ist, so wir der Umstand, dass die fraglichen Schiefer genau in der Streichungslinie des ganzen Liaszuges liegen, — es wohl wahrscheinlich macht, dass auch die Mariathaler Schiefer dem Lias angehören, nicht aber, wie früher vermuthet wurde, der Grauwaacke oder dem Rothliegenden¹⁾. Auch die Ammoniten, die darin gefunden wurden, darunter nach Prof. Suess *A. bifrons*²⁾ sprechen für diese Ansicht. Ueber einen derselben im k. k. Hof-Mineraliencabinete bemerkte schon Leopold v. Buch auf der dazu gehörigen Etiquette, er habe „Ähnlichkeit mit *Am. Bucklandi* aus dem Lias und ist gewiss kein Goniatit, jenen gleich, die im Uebergangsgebirge vorkommen“.

Die Mariathaler Schiefer reichen nicht über das Ballensteiner Thal hinüber, sondern es treten am Nordgehänge desselben mit dem Berge, der die Ruine Ballenstein trägt, die dunklen Kalke wieder auf, um von hier bis an den Türkenberg (östlich von Apfelsbach) fortzusetzen. Im Palfy'schen Thiergarten bei Ballenstein fanden sich in demselben die erwähnten Petrefacte, welche die ganze Liaszone charakterisiren, es sind (nach der freundlichen Bestimmung des Herrn Professors Dr. Peters):

Terebratula Sinemuriensis Opp.

Terebratula (Waldheimia) numismalis Lam.

1) Die Bezeichnung der Mariathaler Schiefer als „Glimmerschiefer“ mit „Quarzadern“, im Maiheft 1864 der Berichte des niederösterreich. Gewerbevereines kann wohl nur Heiterkeit erregen, indem die angeblichen Quarzadern aus Kalkspath bestehen, Glimmer aber höchstens in kleinen Schüppchen vorkommt.

2) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, XII. Verhandlungen, Seite 46.

Rhynchonella austriaca Sss.

Spiriferina rostrata Schloth. sp.

Rhynchonella sp. ähnlich *Rh. Moorei* Davids. sp.

ausserdem Crinoiden- und Belemniten Spuren.

Die Anzahl dieser Arten ist allerdings klein, doch dürfte sie hinreichen, um die vorliegende Liasfacies als weit mehr verwandt erscheinen zu lassen mit der, von Festländern abhängigen subpelagischen Facies von Fünfkirchen u. s. w., als mit der pelagischen, alpinen Liasfacies, den Adnether- und Hierlatz-Schichten.

Im Westen schliessen sich an die Ballensteiner Kalkpartie schiefrige Gesteine an, die jedoch bei den geringen Aufschlüssen, die das bewaldete Terrain darbietet, nicht näher untersucht werden konnten; es ist nicht unwahrscheinlich, dass wir in ihnen ein Analogon der Mariathaler Schiefer zu suchen haben.

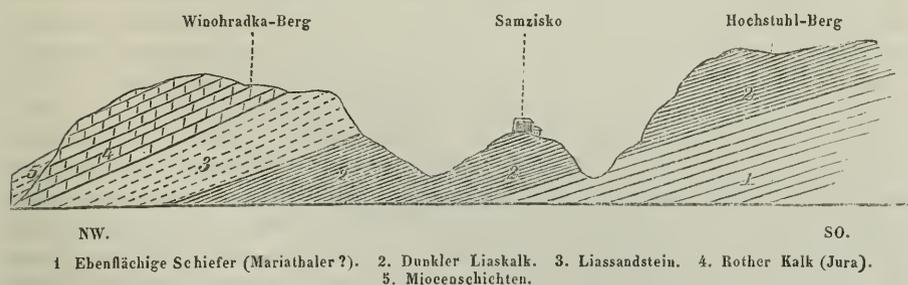
Nach einer abermaligen Unterbrechung des Zuges tritt der dunkle Liaskalk bei Perneck wieder auf, um von hier, wie bereits erwähnt, ununterbrochen bis an den Ostrand des Gebirges hinüberzustreichen. Hier ist er jedoch im Liegenden und im Hangenden von anderen Gesteinen begleitet, von denen an den bis jetzt berührten Kalkpartien nichts nachgewiesen werden konnte, wenn auch vielleicht eines oder das andere davon, wegen der ungünstigen Terrainverhältnisse nicht ausscheidbar, auch schon am Ballensteiner Kalkzug angedeutet sein sollte. Die Gliederung des Zuges zwischen Perneck und Losonez ist (von unten nach oben) folgende:

a) Unmittelbar auf den Quarziten liegen, vom Südgehänge des Modereiner Thales (südöstlich von Kuchel) über den südlichen Abhang der Visoka bis an den Südfuss des Geldeckberges streichend, Kalke, welche auffallend heller gefärbt als der Liaskalk und stellenweise Hornstein führend sind. Oestlich vom Geldeckberge sind sie unterbrochen, indem bei Glashütten der dunkle Liaskalk unmittelbar auf dem Granit und weiterhin auf den Thonschiefern zu liegen scheint. Dagegen scheinen die verschieden gefärbten, meistens lichten Kalke, welche weiter gegen O. den Liestekberg, Celesny Vrch und Schebrakberg zusammensetzen, und in den dünngeschichteten schwarzen, dolomitischen Kalken und Kalkschiefern, welche zwischen Losonez und Ober-Nussdorf weit in die Ebene hinausragen, ihre Fortsetzung finden, dasselbe Niveau zu bezeichnen. Diese Kalke sind namentlich dort, wo der Quarzit fehlt, und sie somit unmittelbar auf den bläulichen, dem Thonschiefer zugehörigen Kalkschiefer aufliegen, von letzterem nicht mit der wünschenswerthen Sicherheit zu trennen. Das allgemeine Fallen der Schichten ist gegen NW.; die erwähnte, zwischen Losonez und Ober-Nussdorf in die Ebene vorgeschobene Partie, welche durch den die beiden genannten Orte verbindenden Strassendurchschnitt aufgeschlossen ist, zeigt, wenn man von Ober-Nussdorf kommt, zuerst dünngeschichtete dunkle Kalkschiefer, die theils senkrecht stehen, theils unter 70 Grad gegen SSO. fallen, weiter gegen NW. fortschreitend, sieht man die senkrechten Schichten allmählig eine Neigung gegen NNW. annehmen, während sie zugleich immer dickschichtiger werden, und bevor man in das Thal von Losonez hinabkommt, fallen sie schon unter 20 Grad regelmässig nach NNW. Von allen hiehergehörigen Kalken lässt sich nur so viel bemerken, dass sie über den Quarziten und unter dem Lias liegen, petrographisch gesprochen, sicher nicht Dachsteinkalk sind und vielleicht die Trias, welche Herr Dr. Stache im Inowegebirge nachgewiesen hat, repräsentiren dürften; allerdings zeigt sich auch mit der Trias, wie wir sie in den nordöstlichen Alpen zu sehen gewöhnt sind, wenig petrographische Aehnlichkeit.

b) Ueber den erwähnten Gesteinen liegt der dunkle Liaskalk, von Perneck bis Losonc zu verfolgen. Seine oberen Lagen sind im Modereiner Thale, am Pristodolek, im Rohrbachthale Dolomit, weiter gegen O. stellenweise rauchwackenartig. Im Rohrbachthale fanden sich in einem Bachgeschiebe von ebenfalls dunklem Kalke Reste von *Avicula contorta*, allerdings nicht sehr wohl erhalten. Dies scheint darauf hinzudeuten, dass an der Basis der Liaskalke eine Zone petrographisch nicht unterscheidbarer Kössener Schichten hervortritt, was auch durch den Umstand wahrscheinlich wird, dass die Kössener Schichten in der nördlichsten Fortsetzung unseres Zuges bei Smolenitz deutlicher entwickelt, wenn auch in geringer Mächtigkeit auftreten, wie später gezeigt werden wird.

c) Auf dem Liasdolomite liegt ein fester, dem alten öfterwähnten Quarzite petrographisch ausserordentlich ähnlicher, feldspathhaltiger Quarzitsandstein, welcher den Liasdolomit, oder wo dieser weniger ausgesprochen entwickelt ist, den dunkeln Liaskalk von darüber folgenden Juraschichten trennt, und in einer zwar schmalen und wenig mächtigen, aber beinahe ununterbrochenen Zone von Perneck, durch das Modreiner Thal, über den Pristodolek, durch das Rohrbachthal bis gegen den Kunsteckberg zu verfolgen ist. Da ähnliche Sandsteinbildungen in den mittleren und höheren Abtheilungen der Juraformation nicht bekannt sind, dagegen im subpelagischen Lias (den Liasbildungen von Fünfkirchen, Gresten u. s. w.) häufig vorkommen, so glauben wir dieselben mit ziemlicher Sicherheit als Liassandstein bezeichnen zu können. Punkte, welche die Lagerung desselben zwischen dem Liaskalk (oder Dolomite) und Jurakalk zeigen, sind am nördlichen Abhange des Pristodolek und der Visoka, im Thale OSO. vom Jägerhause Vivrat, und im Thale östlich bei Perneck zu beobachten, wovon wir beispielsweise einen Durchschnitt des letzteren beifügen.

Durchschnitt 6.



d) Ueber dem letztgenannten Sandsteine, und wo dieser fehlt (im O. des Zuges) auf dem dunklen Liaskalke und den dazu gehörigen rauchwackenartigen Bildungen folgt eine zusammenhängende Zone von theils rothen Crinoidenkalken, theils weissen oder rothen, meistens hornsteinführenden, stellenweise knolligen Kalken, welche sowohl wegen ihres petrographischen Habitus, als auch wegen ihrer Lagerung wohl nur als Jura gedeutet werden können. Sie stellen von Perneck bis Losonc die nordwestliche jüngste Zone des Kalkzuges dar; auf sie folgt unmittelbar die Bruchlinie, in der die rothen Sandsteine emporgehoben sind. Nur an einer Stelle, nordöstlich von der Glashütte zwischen Ottenthal und Breitenbrunn, beobachteten wir eine kleine Partie des dunklen Kalkes auch im N. der Jurakalke,

dieselben auf eine kurze Strecke von den rothen Sandsteinen, an die sie sonst überall unmittelbar angrenzen, trennend.

An Petrefacten lieferten dieselben nur sehr unbedeutendes. Im rothen Crinoidenkalk des Pristodolek (bei Vivrat) kommen unbestimmbare Brachiopodenreste vor; nördlich von Vivrat fand sich im lichten knolligen Kalk ein Ammonit, der zwar nach Species nicht bestimmt, aber mit ziemlicher Sicherheit als der jurassischen Familie der Fimbriaten angehörig, erkannt werden konnte. Die petrographisch so charakteristischen weissen und rothen, dünn geschichteten, hornsteinführenden Kalke des Gaulkowberges (südwestlich von Losonez) lieferten keine organischen Reste.

Wir kommen nun zur Betrachtung der nördlichsten Partie des in Rede stehenden Kalkzuges, nämlich des Czytachberges und der dazu gehörigen kleineren Berge zwischen Losonez und Smolenitz. Die Gliederung ist hier nahezu übereinstimmend mit derjenigen im Perneck-Losonezer Theile. Als unterstes Glied finden wir Kössener Schichten. Herr Stur gibt dieselben bereits am Fusse des Calvarienberges von Smolenitz an, und citirt daraus:

Plicatula intusstriata Emmer.

Avicula contorta Portl.

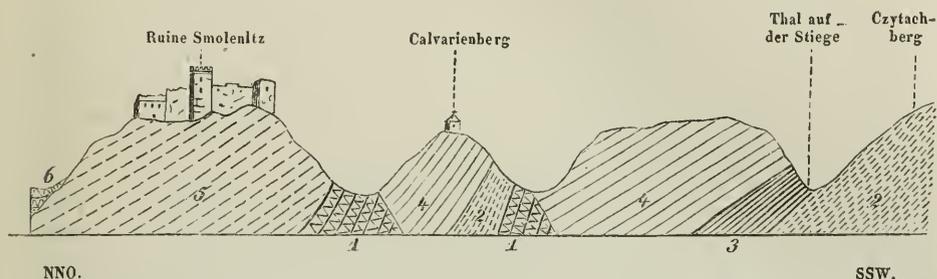
Avicula Escheri Merian, und

Terebratula gregaria Suess.

Wir fanden sie ausserdem am Berggehänge nördlich von Losonez in der bekannten charakteristischen Form als bläulichgraue, mergelige Kalkschiefer mit zahlreichen Schalenauswitterungen, von denen jedoch nur *Ostrea Haidingeriana* und *Pecten Valoniensis* erkannt werden konnten. Als in den Kössener Schichten nicht gewöhnliches Vorkommen verdient auch der Fund eines wohl erhaltenen, kegelförmigen Fischzahnes erwähnt zu werden. Auf den Kössener Schichten liegt namentlich am Czytachberge und am Calvarienberge ein meistens dunkler, Quarz in kleineren Körnern oder grössern Knollen führender Crinoidenkalk, welcher als ein Analogon des ebenfalls überall einzelne Crinoiden enthaltenden Liaskalkes des Thebner Kogels, der Ballensteiner und der Perneck-Losonezer Kalkpartie betrachtet werden muss. Die von Stur darin gefundenen Versteinerungen (*Terebratula grossulus* Suess und *Rhynchonella austriaca* Suess) bestätigen diese Auffassung. Auf ihnen liegt am Nordgehänge des Thales „auf der Stiege“ (östlich von Smolenitz) ein sandig-kalkiges Gestein, stellenweise beinahe Sandstein, welches ziemlich genau dasselbe Niveau bezeichnet, wie der quarzitähnliche Liassandstein des Perneck-Losonezer Zuges, denn auch hier folgen unmittelbar Juraschichten darüber. Wir finden somit in ziemlich genauer Uebereinstimmung den Lias in eine tiefere kalkige und eine höhere sandige Abtheilung zerfallen. Auf den Lias liegen nun, namentlich am Höhenzuge nördlich vom Thal „auf der Stiege“ und am Calvarienberge, röthliche oder weisse hornsteinführende, mehr oder weniger mergelige Kalkschiefer (Fleckenmergel bei Stur), in welchen Aptychen- und Belemniten Spuren und (nach Stur) *Ammonites tatricus* gefunden wurden. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass sie dem Jura angehören und eine Fortsetzung der oben erwähnten Schichten vom Gaulkowberge u. s. w. darstellen. Der an den Calvarienberg sich anschliessende Schlossberg von Smolenitz gehört, wie bereits oben bemerkt wurde, seiner Zusammensetzung nach dem Zuge des Wetterling an, und wird weiter unten besprochen werden. Die Schichten sind hier durch Brüche und Verwerfungen häufig gestört, wie der beifolgende Durchschnitt von der Ruine

Smolenitz in südwestlicher Richtung über den Calvarienberg und durch das Thal „auf der Stiege“ bis an das Nordgehänge des Czytachberges zeigt. (Fig. 7.) Würde man denselben noch weiter gegen S. fortführen, so würde er bei Losonez abermals die unter den Crinoidenkalken hervortretenden Kössener Schichten treffen.

Durchschnitt 7.



NNO.

SSW.

1. Grauer Mergelkalk (Kössener Schichten). 2. Dunkler Crinoideokalk mit Quarzkörnern (Lias). 3. Kalkig-sandige Schicht. 4. Rothe und weissliche, hornsteinführender mergelige Kalkschiefer (Jura). 5. Lichter dolomitischer Kalk (Kalk des Wetterling). 6. Leithaconglomerat.

Fassen wir nun das über die stratigraphischen Verhältnisse des ganzen Kalkzuges Gesagte zusammen, so ergibt sich für denselben die folgende Gliederung:

1. Zweifelhafte Kalke (hornsteinführender Kalk am Südfuss der Visoka, Šebrakberg, Celesny Vrch, Kalk zwischen Nussdorf und Losonez).

2. Kössener Schichten (nördlich von Losonez und am Fusse des Calvarienberges von Smolenitz).

3. Liaskalk und Dolomit (Thebner Kogel, Ballenstein, dunkler Kalk des Perneck-Losonezzer Zuges, Crinoidenkalk des Czytachberges).

4. Liassandstein (quarzitähnlicher Sandstein zwischen Perneck und Kunstockberg, kalkigsandige Schicht bei Smolenitz).

5. Jura (Pristodolek, Gaulkowberg, Kalkschiefer [und Fleckenmergel] von Smolenitz).

2. Der Zug der rothen Sandsteine und Melaphyre.

Dieser beginnt am Westrande des Gebirges bei Vivrat (nordöstlich von Kuchel) und setzt in nordöstlicher Richtung und in einer Breite von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Meile über den Kuchelberg, Peterklin, Mecasna, Klokocawa nördlich bis an den Südfuss der CernaSkala fort. Im S. und SO. wird er durch den Perneck-Losonezzer Kalkzug, im O. durch den Czytachberg und die dazu gehörigen Kalkberge, im N. durch die Kalke des weissen Gebirges begrenzt. Nur im W. tritt er zwischen Vivrat und dem Berge Vajarska (südöstlich von Rohrbach) bis an die Ebene hinaus, und wird hier unmittelbar von Tertiärschichten überlagert. Die Sandsteine sind meistens roth, manchmal auch grau gefärbt, bald feinkörnig, bald grob und conglomeratartig und erinnern stellenweise auch an Quarzite. Westlich von Losonez (auf dem Wege zu den Holzackerhütten, beobachteten wir echte Arkosen. Es lässt sich übrigens dem von Stur¹⁾ bereits darüber Gesagten wenig Neues hinzufügen.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band XI. „Übersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra“ S. 43.

Der Melaphyr ragt kuppenförmig aus den, meistens nur geringe Höhe erreichenden Sandsteinhügeln hervor; er bildet (von W. gegen O.) eine kleine Kuppe am linken Gehänge des Rohrbachthales, den Peterklin, eine ziemlich ausgedehnte Partie südlich vom Rachsturn, den Klokočawa und noch etwa 6 bis 7 kleine Kuppen zwischen Losonez, dem Czytach und der Cerna Skala.

Ihrer petrographischen Beschaffenheit nach lassen sich die Melaphyre, wie schon früher von Pettko geschehen ist, hauptsächlich in drei Gruppen trennen, von denen die eine dichte Varietät, in einer fast kryptokrystallinischen, braun-grauen Grundmasse einzelne bis $\frac{1}{4}$ Zoll lange Krystalle eines Feldspathes enthält, welcher zuweilen deutlich Zwillingstreifung erkennen lässt, und somit wahrscheinlich Oligoklas oder Labrador sein dürfte. Uebrigens ist es unmöglich an dem vorhandenen Material in der Grundmasse die einzelnen Bestandtheile zu unterscheiden. Die zweite porphyrtartige Varietät lässt viel deutlicher zuweilen bis fast zollgrosse Feldspathkrystalle porphyrtartig in der dichten graugrünen Grundmasse eingesprengt wahrnehmen und stellt sich fast als ein Porphyry dar, doch oft sind sie durch alle möglichen Zwischenglieder mit der ersten, der dichten Varietät verbunden. In einzelnen der Handstücke, welche sich sonst durch nichts von den anderen unterscheiden, bemerkt man einzelne, meist hohle Blasenräume in der Grundmasse, welche an den Wänden mit Brauneisenoxyd oder Manganschaum überzogen sind, seltener aber auch andere Mineralien wie Chaledon, Kalkspath u. s. w. enthalten. Hierdurch ist der Uebergang zu der dritten Varietät, welche als wahrer Mandelstein entwickelt ist, gebildet, welcher am Klokočawaberge auftritt, und hierdurch ein gangförmiges Vorkommen von Buntkupfererz, mit seinem Zersetzungsproduct, namentlich Malachit und Kieselkupfer, ein besonderes Interesse erlangt. Wie fast überall, wo solche auftreten, ist auch in diesem Mandelstein die ganze Masse mehr oder minder zersetzt, feinkörnig, ohne erkennbare Bestandtheile, durch Eisenoxyd roth gefärbt und ziemlich leicht zerbröckelbar. Die Mandelräume sind grösstentheils mit Quarz, Chaledon, zum Theil mit Prehnit, Kalkspath und Grünerde angefüllt, denen sich dann in der Nähe jener Kupferlagerstätte noch die Bestandtheile dieser letzteren zugesellen. Eine speciellere, mikroskopische und chemische Untersuchung der Melaphyr steht von Herrn Dr. A. Madelung zu erwarten, welchem wir auch die vorstehenden flüchtigen Mittheilungen verdanken, wesshalb wir auf dessen später zu veröffentlichende Resultate seiner Arbeiten zu verweisen uns erlauben.

Was sich über das Alter dieses rothen Sandsteinzuges sagen lässt, reducirt sich auf die schon von Stur ausgesprochene Vermuthung, dass er dem Rothliegenden angehören dürfte. Sowohl die (allerdings allein wenig bedeutende) Petrographie des Sandsteines, als auch das Vorkommen der Melaphyre stellen einige Analogie mit dem Rothliegenden Böhmens her, während keine Beobachtung bekannt ist, welche mit dieser Auffassung im Widerspruche stehen würde, daher wir uns, so lange nicht widersprechende Thatsachen aus anderen günstiger aufgeschlossenen Gegenden bekannt werden, derselben ausschliessen zu müssen glauben.

3. Die Kalke nördlich vom Rothensandstein-Zug (das weisse Gebirge).

Wir bezeichnen mit dem Namen des weissen Gebirges (der *Biela hora*) den nördlich vom Rothensandsteinzug bis an den Uebergang von Jablonič nach Nádás gelegenen, vorwiegend aus lichtem Kalk und Dolomit zusammen-

gesetzten, nördlichsten Theil der kleinen Karpathen, während auf manchen geographischen Karten dieser Name im weiteren Sinne gebraucht und auch auf das, aus gleichen Gesteinen bestehende Brezowa- und Nedzegebirge ausgedehnt, auf anderen wieder nur auf eine kleine Partie weisser Dolomitberge östlich von Bixard beschränkt wird.

Das weisse Gebirge beginnt mit dem Berge Vajarska (südöstlich von Rohrbach) und theilt sich nach einer kurzen Unterbrechung bei Breitenbrunn in zwei Arme, von denen der eine mit ziemlich bedeutenden Höhen (Rachsturn, Wetterling) gegen NO. sich fortzieht, und bei Nádas an die Waag-Ebene austritt, während der andere westlichere, in nordnordöstlicher Richtung fortzieht und den Rand der Marchebene bildet. Diesem Zuge gehört der Peterscheibberg, die Ruine Blassenstein, der Holy Vrch und der Hradek bei Sandorf an. Zwischen diesen zwei Höhenzügen befindet sich eine Einsenkung, die nur beim Hurkiberge, wo die zwei Züge sich nahe treten, etwas unterbrochen ist und in der die Orte Podhrad (Varallja) und Bixard liegen. Mehrere Theile dieses Gebirges, welche zusammengehörige Berggruppen darstellen, werden noch speciell mit dem Namen eigener Gebirge belegt, so das Wetterling-Gebirge (nordwestlich von Smolenitz), das Burian-Gebirge (südlich von Bixard), das weisse Gebirge im engern Sinne (östlich von Bixard), des Hurkiberge (nordöstlich von Sz. Miklós) u. s. w.

Die stratigraphische Gliederung des weissen Gebirges ist folgende:

a) Als unterstes Glied finden wir auch hier einen grauen, hornsteinführenden Kalk, welcher aber nur auf sehr kurze Erstreckung am Südabhange des Rachsturn (östlich von Breitenbrunn) auftritt, und wohl ein Analogon der hornsteinführenden Kalke des südlichen Zuges sein dürfte, denn auf ihn folgen

b) dieselben dunklen Kalke die wir als Lias, (vielleicht mit Einschluss von Kössener Schichten) im Perneck-Losonczter Zuge kennen gelernt haben. Sie beginnen mit dem Rachsturn und streichen über die Černa Skala bis gegen Smolenitz, und liegen mit Ausnahme der kurzen Strecke, wo der hornsteinführende Kalk auftritt, unmittelbar auf dem rothen Sandsteine. Die Liassandsteine und Jurabildungen des südlichen Zuges fehlen im weissen Gebirge, und es liegt auf dem dunklen Kalke unmittelbar

c) der lichte Korallenkalk des Wetterling. Es ist dieses ein splitterig brechender, meistens licht bläulichgrauer, an seiner gelblich verwitternden Oberfläche stets zahlreiche Auswitterungen eines nicht näher bestimmaren röhrenförmigen Fossils (höchst wahrscheinlich einer Koralle) zeigender Kalk, Ausser den Korallen findet sich nur noch ein äusserst seltener und undeutlicher Gastropode (wahrscheinlich eine *Chemnitzia*), welche Herr Stur beim Jägerhause von Nádas, wir am Gehänge östlich von Podhrad auffanden. Dieser petrographisch sehr charakteristische, im weissen Gebirge weit verbreitete Kalk, den wir vorläufig am besten kurz als Wetterling-Kalk bezeichnen wollen, beginnt mit dem Berge Vajarska bei Rohrbach, verschwindet bei Breitenbrunn unter Tertiärschichten, tritt am Nordabhange des Rachsturn (s. v. Podhrad) wieder auf und setzt von hier über den Wetterling bis an den Schlossberg von Smolenitz fort, wo, wie bereits erwähnt, der südliche Kalkzug mit dem weissen Gebirge zusammenstösst. Weiter nördlich bestehen noch einzelne, zum Theile ganz von Dolomit umgebene Kuppen aus diesem Kalk (z. B. der Javorowe Vrch, nordöstlich von Bixard) und stellen so die Verbindung mit dem früher erwähnten westlichen Zuge des weissen Gebirges (Blassenstein-Hradek) her. Was nun das geologische Alter des Wetterling-Kalkes betrifft, so ist die Ermittlung desselben im weissen Gebirge selbst nicht ohne Schwierigkeiten. Ziemlich deutlich ist die Auflagerung dessel-

ben auf dem dunklen Kalke des Rachsturn auf dem Wege von Podhrad nach dem Klokocawa-Berge; weit weniger deutlich diejenige auf den jurassischen Kalkmergeln des südlichen Zuges nordwestlich von Smolenitz. Eine deutlichere Auflagerung auf jurassischen Schichten beobachtete jedoch Herr Bergrath Foetterle am Drienowitzberge nördlich von Werbowe¹⁾. Ueberlagert wird der Wetterlingkalk (sammt den gleich zu besprechenden, im weissen Gebirge sein Hangendes darstellenden braunen Kalken und weissen Dolomiten) im Brezowa-Gebirge durch actaeonellenführende Schichten der mittleren Kreideformation, daher er, als der unteren Kreide angehörig aufgefasst werden muss, wie schon von Stur²⁾ vermuthet wurde.

d) Auf dem Wetterling-Kalke liegt vornehmlich auf der Havrana Skala, im Burian-Gebirge und östlich von Sandorf entwickelt, ein mehr oder weniger dunkelbrauner, dünngeschichteter, mit einem Netze weisser Adern durchzogener Kalk, stellenweise petrographisch dem Liaskalke nicht unähnlich. Derselbe wird häufig dolomitisch, und steht in engem Zusammenhange mit

e) dem Dolomite des weissen Gebirges. Wo der braune Kalk nicht entwickelt ist, sieht man den Dolomit unmittelbar auf dem Wetterlingkalke aufliegen, dessen isolirte Partien im Norden des Gebirges (Jaworowe Vrch, Kuppe östlich von der Sevizig-Mühle, Kuppe beim Jägerhause von Nádas) er mantelförmig umgibt. Sonst liegt er auf dem braunen Kalke und geht mannigfach in denselben über, während er vom Wetterling-Kalke stets scharf zu trennen ist. Der Dolomit ist meistens weiss gefärbt, theils sandig, theils bröcklig, theils zuckerkörnig, namentlich in den tieferen Partien die zerreiblichen sandigen Varietäten vorherrschend. Da der braune Kalk und der Dolomit ebenfalls im Brezowa-Gebirge von den Ataeonella-Schichten überlagert werden, so müssen sie wohl mit dem Wetterling-Kalk der unteren Kreide zugezählt werden. Petrefacte fanden sich in diesen Bildungen nicht; nur an einer einzigen Stelle, in dem Thale, welches das Burian-Gebirge vom Wetterling-Gebirge trennt, fand sich zwischen dem Wetterling-Kalke und dem braunen Kalke des Burian-Gebirges eine kleine Partie sandiger Schiefer eingelagert, welche Spuren von Pflanzenresten zeigte.

Es ist bereits früher erwähnt worden, dass das weisse Gebirge sich in zwei Haupthöhenzüge theile, welche durch eine Einsenkung von einander getrennt werden. Diese Einsenkung ist nur durch zwei muldenförmige Ablagerungen von

f) Eocengesteinen ausgefüllt. Die südlichere dieser Mulden reicht von Breitenbrunn über Podhrad bis Szent Miklós; sie ist im Süden und Osten durch den Rachsturn-Wetterling-Zug, im Norden durch das Hurki-Gebirge, im Westen durch die Blassensteiner Berge begrenzt. Die nördliche Mulde, in der der Ort Bixard liegt, ist vom Burian-Gebirge, Weiss-Gebirge, Javorove Vrch, Hradek und Holy Vrch begrenzt. Ausser diesen zwei Hauptmulden finden sich noch kleine Partien hiehergehöriger Gesteine am Westabhange der Vajarska hora bei Rohrbach, und gewissermassen die Verbindung zwischen den beiden Mulden herstellend, bei den Kalköfen östlich von Szent Miklós. Die Eocenschichten lassen sich in zwei Etagen theilen, von denen die tiefere, an den Rändern der Mulden entwickelte, aus Nummulitenkalk und Dolomitbreccie, die höhere die Mitte der Mulden erfüllend, aus Sandstein besteht. Die Dolomitbreccie, wird häufig conglomeratartig, indem die Bruchstücke die Gestalt vollkommen gerundeter Geschiebe annehmen. Darin aufgefundene Nummuliten stellen ihre Zugehörigkeit

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band XIV. 1. Heft. Verh. S. 42.

²⁾ Wassergebiete der Waag und Neutra, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band XI, S. 46.

zum Eocenen ausser Zweifel, wenn sie auch stellenweise dem Leitha-Conglomerat ähnlich, an anderen Punkten wieder von darunter liegenden Kreidekalken, aus denen ihr Material entlehnt ist, schwer zu trennen sind. Im Sandsteine fanden sich keine deutlichen Nummuliten, doch lässt seine Lage in der Mitte der Eocenmulden, so wie seine an Wiener Sandsteine erinnernde Gesteinsbeschaffenheit wohl keine andere Deutung desselben zu.

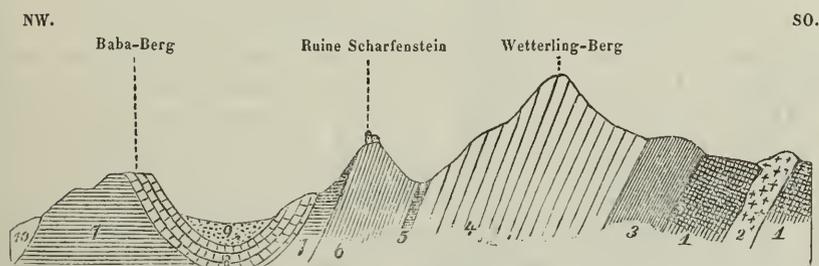
Die Eocenschichten sind am Bababerge (südlich vom Holy Vrch, nordöstlich von St. Peter) bei sehr gestörten Schichten auf ziemlich beträchtliche Höhe emporgehoben, daher eine Veränderung des Gebirgsniveaus nach der Eocenzeit angenommen werden muss, und ihre Zuziehung zu den eigentlichen gebirgsbildenden Gesteinen im Gegensatz zu den nicht mehr gestörten Miocenschichten des Hügellandes gerechtfertigt erscheinen dürfte.

Fassen wir nun das über die Gesteine der Bicsa hora Gesagte zusammen, so ergibt sich für dieselbe folgende Gliederung.

1. Hornsteinführenden Kalk am Südabhang des Rachsturn.
2. Dunkler Kalk des Rachsturn und der Cerna skala (Lias und Kössener Schichten?).
3. Lichter Korallenkalk des Wetterlings Kreide.
4. Brauner Kalk "
5. Dolomit "
6. Nummulitenkalk, Dolomit und Conglomerat Eocen.
7. Sandstein "

Der beifolgende Durchschnitt aus der Bixarder Eocenmulde über die Ruine Ostry Kamen (Scharfenstein) auf den Wetterling, mag das Gesagte erläutern (Fig. 8.)

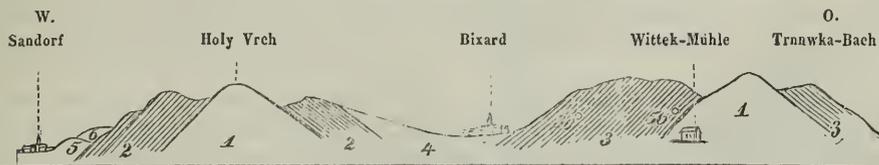
Durchschnitt 8.



1. Rother Sandstein. 2. Melaphyr. 3. Dunkler Liaskalk. 4. Lichter Korallenkalk (Wetterlingkalk). 5. Sandige Schieferlage mit Pflanzenresten. 6. Brauner Kalk. 7. Dolomit und dolomitischer Kalk. 8. Eocenes Conglomerat. 9. Eocener Sandstein. 10. Löss.

Der Durchschnitt (Fig. 9) von Sandorf über Bixard in das Thal des Trnawka-Baches gibt ein gutes Beispiel von der Auflagerung des braunen Kalkes und des Dolomites auf den Wetterling-Kalk.

Durchschnitt 9.



1. Wetterlingkalk. 2. Brauner Kalk. 3. Dolomit. 4. Eocen-Sandstein. 5. Cerithienschichten. 6. Löss.

Vervollständigen wir diese Reihenfolge mit der des südlichen Kalkzuges, so erhalten wir für die gesammte Kalkzone der kleinen Karpathen folgende Schichtenreihe:

Eocen	Eocensandstein. Nummulitenkalk, Dolomit und Conglomerat.
Kreide	Dolomit des Weissgebirges. Brauner Kalk der Havrana Skala. Wetterlingkalk.
Jura	Crinoidenkalk, rother und weisser hornsteinführender Kalk Mergelkalk.
Lias	Liassandstein. Liasdolomit. Liaskalk und Mariathaler Schiefer.
Kössener Schichten	Grauer Mergelkalk von Smolenitz und Losonez.
?	Hornsteinführende Kalke, Kalke vom Schëbrakberg und Celesny Vreh, Kalk von Nussdorf.
? Rothliegendes.	Rother Sandstein und Melaphyr.

Der beifolgende Durchschnitt (in dem Massstabe von 1 Zoll = 400 Klfr.) von der Marche Ebene bei Blassenstein quer durch das ganze Gebirge bis an die Waagebene bei Schattmannsdorf trifft die meisten dieser Schichten, und mag als Beispiel für die Lagerungsverhältnisse derselben genügen. (Fig. 10, Seite 359.)

Wir können wohl die Betrachtung der in den kleinen Karpathen gewonnenen Resultate nicht schliessen, ohne auch der geologischen Bedeutung dieses Gebirges als Ganzes einige Worte zu widmen. Eine nicht selten ausgesprochene Ansicht bezeichnet dasselbe als eine Fortsetzung der nordöstlichen Alpen, die Kalke der kleinen Karpathen noch specieller als das Wiederauftauchen der an der Wiener-Neustädter Linie untergesunkenen nordöstlichen Alpenkalkzone. Ein Gebirge scheint uns nur dann als die geologische Fortsetzung eines anderen bezeichnet werden zu können, wenn sich solche Analogien im Baue derselben nachweisen lassen, dass eine Uebereinstimmung der Hebungs- und Senkungsperioden in Beiden nicht bezweifelt werden kann; ein Beispiel hiefür liefert in eclatanter Weise des Bakonyer-Gebirge im südwestlichen Ungarn in seiner Beziehung zu den südlichen Alpen.

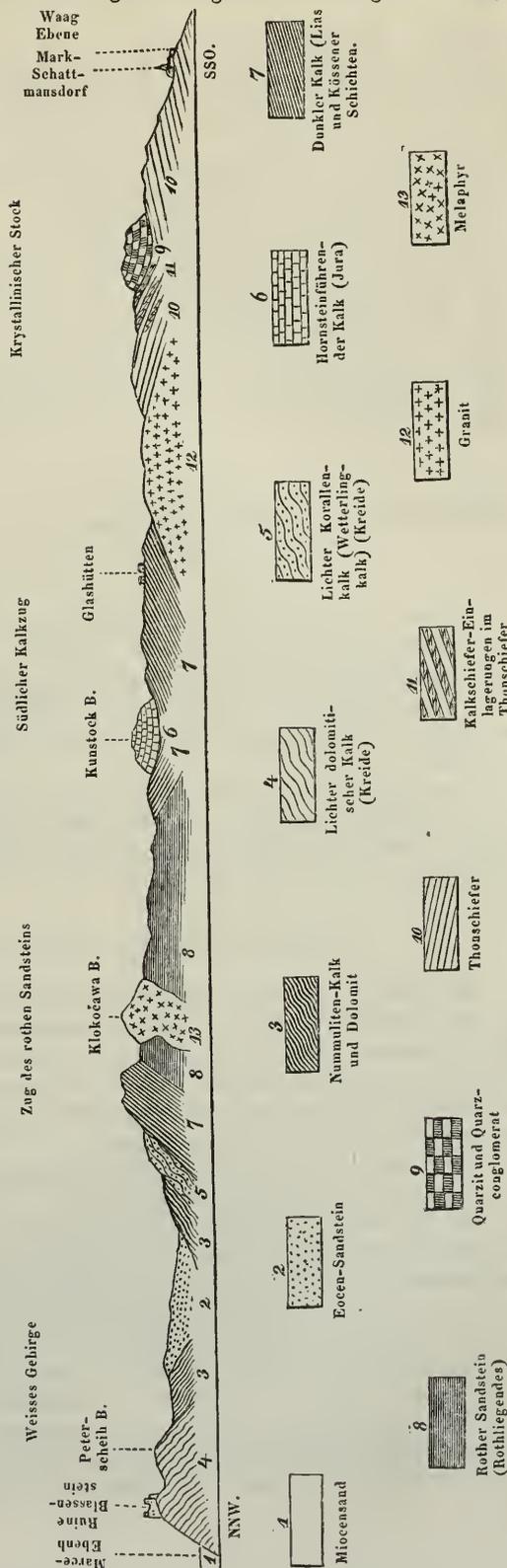
Die kleinen Karpathen müssten daher wenigstens mit den nördlichsten, ihnen zunächst zugekehrten Partien der nordöstlichen Kalkalpen, mit den Bergen von Mauer, Kalksburg, Rodaun, Mödling, Baden u. s. w. einen analogen geologischen Bau besitzen, zeigen jedoch statt desselben sehr überraschende Differenzen.

Die erwähnten nordöstlichsten Kalkalpen-Partien zeigen noch ganz rein den echt alpinen Bau, wie er durch die ganze nordöstliche Kalkzone herrschend ist. Wir haben hier ein Aufbruchsthal (die Brühl-Windischgarstener Bruchlinie), welches das Liegende der Alpenkalke, die Werfener Schiefer,

und deren unmittelbare Decke die Gutensteiner Kalke noch an seinem nordöstlichsten Punkte (in der Brühl) mächtig und typisch entwickelt, blosslegt. Die Kalke zu beiden Seiten dieses Aufbruchthales bestehen bei weitem vorwiegend aus Dachsteinkalk und Hauptdolomit, neben denen in geringerer Entwicklung, die beinahe vollständige Reihe der alpinen Formationsglieder von den Hallstätter Schichten bis zu den oberjurassischen Apত্যchen - Kalken auftreten. Aufbruchsthäler von gleichem geologischen Baue finden wir im Innern der nordöstlichen Kalkalpen häufig wieder, in Entfernungen, welche diejenige von den kleinen Karpathen um beträchtliches übersteigen.

Blicken wir nun hinüber auf die kleinen Karpathen, so sehen wir mit Ueberraschung gerade die erwähnten, den alpinen Typus zum grossen Theile bedingenden Gesteine, den Werfener Schiefer, Gutensteiner Kalk, Dachsteinkalk und Hauptdolomit gänzlich fehlen, dagegen ein, den Alpen vollkommen fremdes Gestein, den rothen Sandstein und Melaphyr in mächtiger Entwicklung auftreten, und endlich auch die stratigraphisch parallelisirbaren Schichten in von der alpinen meistens abweichender petrographischer Beschaffenheit erscheinen. Berücksichtigt man noch den schon von Stur hervorgehobenen Umstand, dass auch der allgemeine Bau der kleinen Karpathen im Gegensatz zu dem centralen der Alpen, den Charak-

Durchschnitt 10.



ter einer einseitigen Erhebung zeigt (wie schon in der Einleitung gezeigt wurde), so sehen wir uns zu der Ansicht gedrängt, dass die kleinen Karpathen in geologischer Beziehung mit den Alpen wohl nicht so enge zusammenhängen, als es der geographischen Lage nach scheinen sollte. Eine Uebereinstimmung der Hebungs- und Senkungsperioden erscheint wohl schon durch das erwähnte gänzliche Fehlen von Ablagerungen, die in den zugekehrten Partien der Alpen so mächtig entwickelt sind, ausgeschlossen.

Der Ausdruck: „Fortsetzung der Alpen“ dürfte daher wohl mehr im geographischen, als im geologischen Sinne Geltung haben.

Wir glauben hinzufügen zu müssen, dass die ausgesprochenen Ansichten sich eben nur auf unser eng begrenztes Gebiet beziehen, ohne dass dadurch späteren Erfahrungen in weiter nördlich und östlich gelegenen Gegenden, wo sich möglicherweise mehr Analogien mit den Alpen herausstellen können, präjudicirt werden soll.

II. Das ebene und hügelige Land zwischen der March und den kleinen Karpathen.

Die im W. an die kleinen Karpathen sich anschliessende Ebene stellt ein in der Mitte und gegen die March zu flaches, an den Rändern des Gebirges sanft ansteigendes, daher topographisch gesprochen beckenförmiges Terrain dar, dessen Seehöhe im Flachlande 60—100 Wienerklafter beträgt, während die tertiären Randbildungen bis auf eine Seehöhe von über 170 Klafter ansteigen.

Der grösste Theil des Beckens wird von Diluvialbildungen bedeckt, unter denen am Gebirgsrande und in den Tiefen der Thäler Miocenschichten vom Typus des Wiener Beckens zu Tage treten, welche sich in marine, brakische und Süsswasserbildungen gliedern.

1. Miocenschichten der marinen Stufe.

Die marinen Bildungen beginnen an der W.-Seite des Thebner Kogels bei Theben-Neudorf, und setzen von hier ununterbrochen über Blumenau, Bisternitz, Stampfen, Apfelsbach, Kuchel bis Rohrbach fort; hier verschwinden sie und treten bei Sandorf wieder auf, von wo aus dieselben in östlicher Richtung, das Gebirge abschliessend, sich gegen Nádas ziehen und so eine Verbindung der March- und Waagebene herstellen.

Wir wollen die einzelnen, petrographisch sehr verschiedenen Localitäten von S. gegen N. fortschreitend, betrachten.

a) Am Thebner Kogel sieht man den, wegen seines Reichthums an Wirbelthierresten längst bekannten marinen Sand in den höheren Lagen mit Leithakalkbänken, in den tieferen mit einzelnen festen Sandsteinschichten wechseln; wenn man den gegen den Ort Neudorf gerichteten Abhang herabsteigt, so findet man zu oberst Sand mit festeren Concretionen und Petrefacten (überall vorwiegend Ostreen, Pecten, Turritellen und Fischzähne); darunter eine Bank festen Leithakalkes von wechselnder Mächtigkeit; darunter einen bis hinab fortdauernden Wechsel von mehr oder weniger feinkörnigen Sanden, festen Sandsteinschichten und Conglomeratlagen. Weiter hinauf gegen die Spitze des Thebner Kogels sieht man unmittelbar am Ufergebirge keinen marinen Sand

mehr, sondern echten Leithakalk und Leithaconglomerat anlagern. Ueber die Petrefactenführung der unter dem Namen Neudorfer Schichten bekannten marinen Sande des Thebner Kogels liegen zahlreiche Mittheilungen¹⁾ vor, daher wir, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, dieselben hier übergehen können.

b) Oestlich vom Thebnerkogel treten die Tertiärschichten zwischen Kaltenbrunn und Blumenau tief in das Granitgebiet hinein; in dieser Bucht ist jedoch nichts zu beobachten, als mehr oder weniger grobkörniger Schotter, welcher mit den festen grobkörnigen Sandsteinen und Conglomeraten, die südöstlich von Bisternitz Steinkerne von *Conus*, *Trochus*, *Pecten* u. s. w. enthalten, im Zusammenhange stehen, und vielleicht nur als ein Zersetzungsproduct derselben anzusehen sein dürften. Diese Conglomerate und groben Sandsteine sind in einer zusammenhängenden, unmittelbar am Uferrande fortlaufenden Zone bis Vivrat (bei Kuchel) zu verfolgen, während im W. derselben bei Bisternitz und Apfelsbach marine, den Neudorfer Schichten ähnliche Sande, bei Stampfen marine Tegel vorkommen.

c) Die marinen Sande von Apfelsbach und Bisternitz enthalten zahlreiche, aber selten wohlerhaltene Conchylienreste, und zwar an Gasteropoden:

Pleurotoma pustulata Brocchi.

Cancellaria contorta Bast.

Conus Dujardini Desh.

Natica millepunctata Lam.

Turritella Vindobonensis Partsch.

„ *Archimedis* Brocchi.

„ *Vermicularis* Brocchi.

Cassis texta Bronn.

Trochus patulus Brocchi.

„ *cumulans* Brogn.

Ancillaria glandiformis Lam.;

an Bivalven:

Lutraria oblonga Chemn.

Maetra Bucklandi DeFr.

Psammobia Labordei Bast.

Tapes vetula Bast.

Venus Dujardini Hörn.

„ *plicata* Gmel.

„ *Basteroti* Desh.

Cytherea Pedemontana Ag.

Isocardia cor Linn.

Cardium discrepans Bast.

„ *fragile* Brocc.

„ *hians* Brocc.

Lucina columbella Lam.

„ *multilamella* Desh.

„ *incrassata* Dubois.

Pectunculus Fichteli Desh.

„ *Glycimeris* Linn.

¹⁾ Dr. M. Hörnes „Tertiärmollusken des Wiener Beckens“, Prof. E. Suess „Der Boden der Stadt Wien“, J. v. Hauer, v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1837. H. v. Meyer ebendasselbst 1847 u. s. w.

Arca diluvii Linn.

Pecten Solarium Lam.

„ *sp.* (?)

Ostrea cymbularis Bronn.

Herr Director Dr. M. Hörnes, welchem wir die vorstehende Liste der Bivalven verdanken, knüpfte an die gütige Mittheilung derselben folgende Bemerkung: „Sämmtliche Species kommen in ähnlicher Weise bei Neudorf an der March östlich von der Eisenbahn, bei Gauderndorf, Eggenburg und Meissau vor. Sie entsprechen dem Horizont von Leognan bei Bordeaux“.

An Foraminiferen fanden sich im Sande von Apfelsbach nach gütiger Bestimmung von Herrn F. Karrer:

Orbulina universa Orb.

Nonionina communis Orb.

Globigerina triloba Reuss.

Rotalia Dutemplei Orb.

„ *Schreibersii* Orb.

Rosalina Viennensis Orb.

Heterostegina costata Orb.

d) Der Tegel westlich von Stampfen enthält Bruchstücke von Pecten, Steinkerne von *Corbula*, Cidaritenstacheln, Echinodermentafeln und zahlreiche zum Theil sehr schön erhaltene Foraminiferen.

Herr Karrer theilte uns über dieselben freundlichst folgende Notiz mit ¹⁾, „es fanden sich:

Clavulina communis Orb. h. B. N.

Quinqueloculina foeda Reuss. s. B.

„ *Akneriana* Orb. s. B. N.

Dentalina elegans Orb. s. B. N.

„ *Bouéana* Orb. s. B.

Robulina cultrata Orb. s. B. N.

„ *inornata* Orb. s. B.

„ *intermedia* Orb. s. B. N.

Sphaeroidina austriaca Orb. h. B. N.

Bulimina Buchiana Orb. s. B. N.

„ *aculeata* Czjž. s. B.

Guttulina austriaca Orb. s. B. N.

Uvigerina pygmaea Orb. h. B. N.

Textularia carinata Orb.

Rotalia Schreibersii Orb. h. B. N.

„ *Dutemplei* Orb. h. B. N.

Globigerina triloba Reuss. h. B. N.

„ *biloba* Orb. s. B. N.

„ *bulloides* Orb. h. B. N.

Nonionina communis Orb. s. N.

„Es sind somit nur *Clavulina communis*, *Sphaeroidina austriaca*, *Uvigerina pygmaea*, *Textularia carinata*, *Rotalia Dutemplei* und die *Globigerinen* häufig, ja zum Theile sehr häufig; also die Formen, welche, wenngleich auch

¹⁾ B = Baden, N = Nussdorf als typische Localität s = selten, h = häufig.

in Baden vorkommend, zumeist aus Nussdorf bekannt sind. Wir sehen nun, dass die langen Formen der *Nodosarien* und *Dentalinen*, *Marginulinen* u. s. w. fehlen, welche uns den Badner Tegel scharf charakterisiren, und andererseits auch die Amphisteginen mangeln, die uns die höheren Zonen des Leithakalkes, den Nulliporenmergel bezeichnen. — Ich glaube daher mit einigem Rechte, die untersuchte Tegelprobe dem Niveau der tieferen Leithakalkschichten, der sogenannten Bryozoenzone, zuweisen zu sollen, soweit nämlich die Foraminiferen sprechen. — Es entspricht dies den Resultaten, welche die Bryozoenzonen von Mödling, Ober-Dürnbach, Meissau, Burgschleinitz u. s. w. geliefert haben, die zum grossen Theil eine ähnliche Foraminiferen-Fauna aufzuweisen haben“.

Ueber einen in diesem Tegel gefundenen Fischrest theilte uns Herr Dr. Steindachner folgende Notiz mit:

„*Meletta grandisquama* nov. spec. Steind. Diese Art ist leider nur mehr in den Schuppenresten gut erhalten, und unterscheidet sich von *Meletta crenata* Heck., welcher sie meines Erachtens zunächst steht, durch die bedeutendere Grösse und viel stärkere Zerklüftung der rundlichen Schuppen. Die Höhe einer Schuppe aus der Mitte des Körpers kommt der Länge 3—3½ vorderer Caudalwirbel gleich. Die Zahl der vertical gestellten Schuppenradien beträgt mindestens 6—7 Paare. Die einzelnen Radien sind stark und unregelmässig wellenförmig gebogen, und treffen nur höchst selten in der Mitte der Schuppen zusammen. Vom vorderen Schuppenrande laufen 7—9 nach hinten stark convergirende Radien fast bis zur Schuppenmitte, und sind zickzackförmig gekrümmt; am hinteren freien Schuppenrande finden sich bis gegen 24 kurze und minder stark entwickelte Radien vor. Ausser den zahllosen, äusserst feinen, kaum bemerkbaren concentrischen Ringen, welche der Aussenseite der Schuppen angehören, bemerkt man zunächst dem Schuppenrande deutlich die spärlichen, aber viel stärker entwickelten concentrischen Ringe der Innenseite der Schuppen.“

e) Oestlich von Rohrbach, am Westabhange des Vajarskaberges tritt noch einmal echter Leithakalk mit Amphisteginen, Steinkernen von *Pectunculus polyodonta*, *Venus*, *Lucina* u. s. w. auf, während hier weder die randbildenden Conglomerate, noch marine Sande oder Tegel mehr zu beobachten sind. Von hier an sind am Westrande des Gebirges bis Sandorf keine marinen Uferbildungen mehr zu beobachten; erst nördlich von dem letztgenannten Orte beginnt.

f) die mächtige, vorwiegend aus Geschieben von Kalken der kleinen Karpathen bestehende Conglomerat-Ablagerung, welche gegen O. sich fortsetzend, das Březowagebirge von den kleinen Karpathen trennt, und so die Miocenschichten der Marche ebene mit denen der Waage ebene verbindet.

Endlich muss noch ein sehr eigenthümliches isolirtes Vorkommen eines gelblich braunen Kalkes bei Bur Sz. Miklós (südöstlich von Sassin) erwähnt werden. Dasselbe tritt unmittelbar unter dem Diluvialsande hervor, während hier, nahezu in der Mitte des Beckens, Congerien- oder Cerithiensichten als unmittelbare Unterlage desselben vermuthet werden sollten, und auch an allen übrigen nahegelegenen Einrissen und Abstürzen beobachtet werden können. Nichtsdestoweniger scheint der Kalk, welcher keine Petrefacte lieferte, petrographisch dem Leithakalke am nächsten zu stehen.

2. Miocenschichten der brakischen Stufe.

Wo bei Breitenbrunn die marinen Schichten verschwinden, treten an ihrer Stelle am Rande des Gebirges brakische (Cerithien-) Schichten auf, und ziehen

sich bis Sandorf, wo sie wieder von dem erwähnten marinen Conglomerate ersetzt werden. Bei Jabloniez treten sie wieder auf, und ziehen in einem nach Nordosten convexen Bogen bis Holič, wo sie das March-Alluvium erreichen. Von Holič zieht sich eine Partie hierhergehörigen Schichten gegen S. bis Radimow, und endlich finden sie sich noch in einigen der tieferen Wasserrisse des Lössgebietes mehr gegen das Centrum der Ebene. Letzteres findet jedoch nur nördlich vom Miawaflusse, im Lössgebiete Statt; im Gebiete des Diluvialsandes (südlich von der Miawa) sind die Thäler niemals so tief ausgewaschen. Die Cerithiensichten treten, soweit sie den Umgebungen der kleinen Karpathen angehören (bei Breitenbrunn, Sandorf, Holič, in den Thaleinrissen von Unin, Smrdák u. s. w.) genau mit gleichen petrographischen und paläontologischen Eigenschaften auf, wie wir dieselben aus der nächsten Umgebung Wiens kennen.

Zwischen Breitenbrunn und Blassenstein (östlich vom Wege) tritt ein mit demjenigen von Atzgersdorf bei Wien vollkommen identischer gelblichbrauner sandiger Kalk mit massenhaften Steinkernen von *Cerithium pictum*, *Cardium plicatum* und *Ervilia podolica* auf; der Ort Sandorf liegt auf grauem mittelkörnigem Sandsteine mit denselben Petrefacten.

Besonders schön sind die hieher gehörigen Schichten bei Holič entwickelt. Im Orte selbst steht ein gelbbrauner weicher Sandstein an, in dem *Ervilia podolica*, *Cardium plicatum* und *Cardium obsoletum* in grosser Menge und schöner Erhaltung vorkommen; die Reste dieser Bivalven sind stellenweise so häufig, dass das sandige Bindemittel gänzlich verschwindet, und sie eine nur aus Muscheltrümmern bestehende weisse Breccie darstellen.

Oestlich von Holič (etwas südlich von der Strasse nach Truovec) beobachteten wir folgende Schichtenfolge:

1. Humusdecke,
2. 6 Zoll sandiger Tegel,
3. 4—5 Fuss grauer Sand,
4. 6 Zoll sandiger Tegel,
5. 1 Fuss gelber Sand,
6. 1 „ gelber Sand, ganz angefüllt mit Bivalvenresten,
7. 2 „ gelber Sand,
8. 1½ Fuss feste Bank von kalkigem Sandstein.
9. 3 Fuss gelber Sand mit Bivalvenresten (wie 6.) an der Basis mit Knochen von *Phoca vitulina*,
10. Feste Sandsteinbank (wie 8).

Dieser Fund von *Phoca vitulina* ist bemerkenswerth, da es hiedurch zweifellos wird, dass dieses Thier der Cerithienstufe angehöre, was bisher nicht sicher nachgewiesen war.

Der Thaleinriss, westlich vom Wege zwischen Štěpanow und Unin zeigte beifolgender Durchschnitt (Fig. 11).

Eine der tiefsten der zahlreichen Schluchten, welche von Kovalow gegen die Wiener Sandstein-Insel des Panlowberges hinaufführen, zeigte die auf Fig. 12 dargestellte Schichtenfolge; der Schotter (2) nimmt höher hinauf so an Mächtigkeit zu, dass in dem höhern Theile der Schlucht schon nichts mehr als dieser

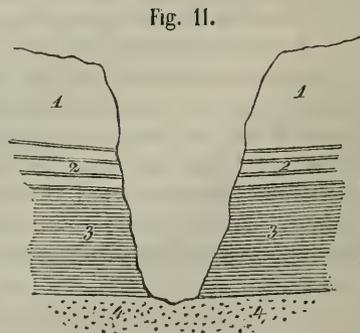


Fig. 11.

1. 1½° Löss. 2. 4' gelber Sand mit Tegel-lager-Congerien-Sch. 3. 5' grauer Tegel Congerien-Sch. 4. Weisse feste Muschelbreccie (Cerithien-Sch.)

Schotter unter dem Löss zu sehen ist, wie auch die übrigen parallel laufenden Schichten selten bis auf die Tertiärschichten eingerissen sind. Ob dieser Schotter, der die Wiener Sandsteinkuppe des Panlowberges und Schlossberges (nordöstlich von Unin) umlagert zum Tertiären oder noch zum Diluvium zu ziehen ist, konnte nicht mit Sicherheit ermittelt werden.

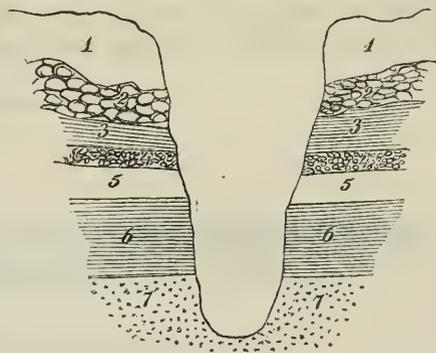
3. Miocene Süsswasserschichten.

Während wir die marinen und brakischen Bildungen als Randzonen nächst den Ufern des Beckens auftreten sehen, finden wir die Süsswasserbildungen ausschliesslich im Centrum der Ebene, wo sie unter den Diluvialschichten liegend, in den Auswaschungsthälern der Flüsse und bedeutenderen Bäche blossgelegt sind, so längs des Malinabaches, am unteren Laufe der Rudawa, der Miawa u. s. w. Eine Randzone derselben ist zwar nicht nachweisbar, doch ist eine solche unter den Alluvionen und Sumpfbildungen, die sich von Rohrbach bis Sandorf ziehen und die Cerithienschichten von dem Diluvialsande der Ebene trennen, zu vermuthen.

Die Süsswasserschichten der Marchebene bestehen namentlich aus Tegel, welcher stellenweise mit gelblichem, stets einzelne Tegellagen enthaltendem Sande, stellenweise auch mit Schotterlagen in Verbindung steht.

Diesem Tegel gehört ein nicht unbedeutendes Braunkohlenflötz an, dessen Abbau früher bei Hausbrunn betrieben, jedoch wegen äusserer Verhältnisse aufgelassen wurde. Die Ausbisse desselben sind bei der Ziegelhütte (südlich von Hausbrunn) am Ufer der Rudawa zu beobachten. Hier fanden wir *Melanopsis Bouéi*, eine kleine *Congeria* und eine *Paludina* in dem zwischen den Kohlenflötzen liegenden Tegel; es ist dies (mit Ausnahme des Fundes einer *Planorbis* bei der Sägemühle östlich von Malaczka) der einzige Punkt, welcher charakteristische Süsswasserversteinerungen lieferte (Fig. 13).

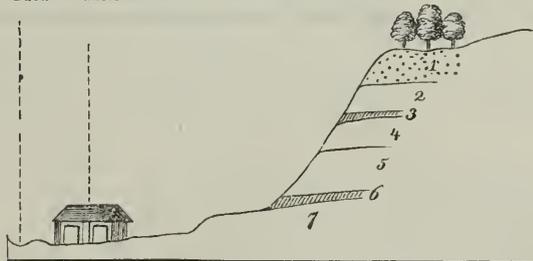
Fig. 12.



1. Löss.
 2. Schotter aus Wiener Sandstein-Geschieben (Diluvial).
 3. Tegel,
 4. Schotterlage,
 5. Sand,
 6. Tegel,
 7. Weisse feste Muschelbreccie (Cerithienschichten).
- } Congerienschichten.

Fig. 13.

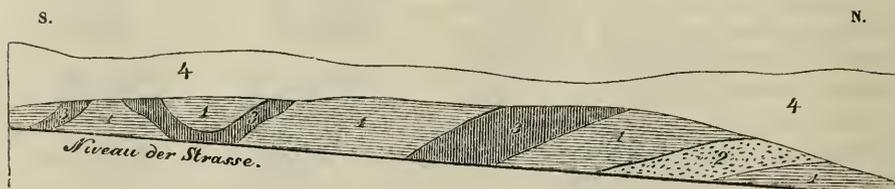
Rudawa - Ziegel-
Bach hütte



1. Diluvialsand von sehr wechselnder Mächtigkeit.
2. Sandiger Tegel, 4-6' oben mit Spur von einem Kohlenflötz.
3. Braunkohlenflötz $\frac{1}{2}$ f.
4. Tegel 2-3'.
5. Tegel mit *Congeria*, *Melanopsis* etc. 2-3'.
6. Braunkohlenflötz 1'.
7. Tegel.

Diese drei am Ufer der Rudawa ausbeissenden Kohlenflötchen fand man 500 Schritt gegen NNW., wo man dieselben abbaute, zu einem Flötze von 1 Klafter Mächtigkeit vereinigt. Dieselben kohlenführenden Schichten treten an der Strasse südlich von Egbel auf (Fig. 14).

Derschnitt 14.



1. Gelblicher sandiger Tegel. 2. Sand. 3. Blauer Tegel mit Kohlenflötchen. 4. Löss.

4. Diluvialbildungen.

Bei weitem der grösste Theil der Ebene, der beinahe ganz mit Föhrenwald bewachsene Landstrich, welcher im W. durch die March, im N. durch die Miawa und im O. durch die eben geschilderten marinen und brakischen Randhügel begrenzt wird, ist von feinkörnigem, an der Oberfläche weissem, in der Tiefe mehr bräunlichem Sande bedeckt, dessen Mächtigkeit von wenigen Fuss bis zu 4—5 Klaftern wechselt. Er liegt überall auf den miocenen Süswasserschichten und enthält an seiner Basis stellenweise (z. B. bei Bur Sz. György, St. Johann, Malaczka etc.) Lager von ausschliesslich aus Quarzgeschieben bestehendem Schotter.

In dem so abgegrenzten Gebiete findet sich keine Spur von Löss. Dagegen sieht man den Sand am rechten Ufer der Miawa allmählig in Löss übergehen, und von demselben ersetzt werden.

Der Löss bedeckt den Theil der Ebene nördlich von der Miawa, und ist in theils zusammenhängenden, theils isolirten, grösseren oder kleineren Partien längs des ganzen Westrandes des Gebirges von Jablonič bis Theben auf den tertiären Vorhügeln anzutreffen.

Diese geographische Verbreitung von Löss und Sand ergibt mit ziemlicher Deutlichkeit das Verhältniss derselben zu einander: Die Diluvialbildungen der Marche Ebene sind im Centrum derselben als Sand, an den Rändern derselben als Löss entwickelt; wo dieselben zusammenstossen liegt der Löss über dem Sande, geht jedoch ohne Grenze langsam in denselben über.

Die Besprechung der Neogen- und Diluvialbildungen der Waagebene, welche dem ursprünglichen Plane dieser Arbeit gemäss den dritten Theil derselben bilden sollte, wird später der Gegenstand einer selbstständigen Mittheilung sein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: [014](#)

Autor(en)/Author(s): Andrian-Werburg Ferdinand Reichsfreiherr von,
Paul Carl (Karl) Maria

Artikel/Article: [Die geologischen Verhältnisse der kleinen Karpathen
und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn. 325-
366](#)