

Kössener Schichten das Rutsch- und Schmiermittel der Bahn abgegeben haben, ist sehr naheliegend, weniger klar aber ist der Grund der Abtrennung der oberen Decke, wo höchstens die Radiolarienschiefer eine, wenn auch lange nicht so nachgiebige Zwischenlage ausmachen. Hier dürfte die Reibung der verschiedenen laufenden Gesteinslagen eine weit gröbere und reissendere gewesen sein, was wiederum dafür spricht, dass die hier eingeschalteten Breccien doch Dislocationsbreccien sind. Für die Unterlage habe ich manche hierhergehörige Beobachtung gemacht, indem ich an zahlreichen Stellen die Sohle des weissen Riffkalkes über den Kössener Schichten von Rutschstreifen ganz gestriemt fand.

Einen ganz besonderen Schmuck des Wähler'schen Werkes stellen die Abbildungen dar, von denen alle gut, viele, wie die grossen Tafeln, aber ganz herrliche Bilder sind, deren Klarheit den Beschauer in die Pracht des Hochgebirges versetzt. Wer einmal dieses Gebirge gesehen hat, wird sich mit Hilfe dieses Buches einen sehr nachhaltigen und klaren Einblick in seine Geologie verschaffen können. Es ist nur zu wünschen, dass sich an den stattlichen ersten Band bald ein ebenso schön ausgestatteter zweiter schliesse.

H. Beck. Geologische Mittheilungen aus den Kleinen Karpathen.

Von dem Wunsche geleitet, sichere Anhaltspunkte für die Feststellung des geologischen Alters der Kalke von Hainburg und Theben zu finden, hatte ich im Frühjahr 1902 einige Excursionen in dem genannten Gebiete ausgeführt, jedoch ohne Erfolg. In der Hoffnung nun, aus dem Zusammenhange zwischen dem Gebiete des Donaudurchbruches und der Hauptmasse der Kleinen Karpathen zu einer Lösung der Frage zu kommen, benützte ich den Sommer dazu, eine Revision der alten Aufnahmen dieses Gebirges durchzuführen und den stratigraphischen und tektonischen Zusammenhang mit dem Thebener Kogel und den Hainburger Bergen herzustellen. Das Ergebnis dieser Arbeit gestattet nun nicht blos sichere Schlüsse auf das Alter der Kalke von Hainburg und Theben, sondern hat im Vereine mit den Resultaten, die Vetter's aus seinen Untersuchungen im nördlichen Theil der Kleinen Karpathen gewonnen hat, dazu geführt, in diesem Gebirge den Bautypus der Hohen Tatra wiederzufinden, eine hochtatische und eine subtatische Entwicklung der mesozoischen Schichtglieder zu unterscheiden¹⁾, die in zwei, zum Theil durch eine Hauptüberschiebungslinie voneinander getrennten Zonen dem krystallinischen Kern an- und aufgelagert sind.

Ueber das durch die reiche Entwicklung mesozoischer Sedimente ausgezeichnete Gebiet subtatischer Entwicklung liegt bereits eine

¹⁾ Als subtatische Entwicklung bezeichnet Prof. Uhlig in seiner „Geologie des Tatragebirges“ (Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1897 und 1899) die lückenlose Ablagerung der Sedimente vom Perm bis in die untere Kreide; die hochtatische Entwicklung charakterisirt sich durch das Fehlen der bezeichnenden Triasglieder, an deren Stelle in der Hohen Tatra den Werfener Schiefen ähnliche Sedimente von sehr geringer Mächtigkeit treten.

kurze Skizze von Vettters¹⁾ vor; über das der hochtatratischen Entwicklung will ich hier in wenigen Worten berichten, eine eingehende Schilderung der Verhältnisse sowie die genaue Besprechung der einschlägigen Literatur soll an anderen Orten nachfolgen.

Von Königswart bei Wolfsthal in Niederösterreich setzt ein Zug krystalliner Gesteine, Granite in Verbindung mit Gneissen und darüberlagernden Thonschiefern über die Donau hinüber, bildet das Gebirge zwischen Theben und Pressburg und wird durch die Tertiärbucht von Blumenau von der Hauptmasse der Kleinen Karpathen getrennt, deren krystalliner Kern sich nun ununterbrochen in ziemlich gleichmässiger Breite mit schwacher sigmoidaler Krümmung bis an den Südfuss des Geldek zwischen Schattmannsdorf und Breitenbrunn fortsetzt. Ein kleiner Aufbruch von Granit zeigt sich noch am Nordostabhange des Geldek und eine andere, durch einen mächtigen Zug von Permquarzit von der Hauptmasse abgetrennte krystalline Partie bildet das Gebirge zwischen Zuckersdorf und Pila, die sogenannte Modereiner Granitmasse, von wo eine breite Phyllitzone, den Abhang der Kleinen Karpathen gegen die oberungarische Tiefebene bildend, sich bis Ober-Nussdorf hinzieht. Zu den krystallinen Gesteinen ist noch eine ziemlich mächtige Gruppe blässgrüner bis graugrüner Schiefer zu rechnen, die namentlich an der Westseite des Gebirges in grosser Ausdehnung vorhanden sind. Wir treffen sie an der Südseite des Thebener Schlossberges, auf der Glavica bei Kaltenbrunn, am Szántóberg zwischen Ballenstein und Mariathal, am Szamárhegy, auf der Hutje bei Apfelsbach und der Kasparowa bei Perneck. Ueberall liegen sie auf dem Granit und werden von den permisch-mesozoischen Bildungen überdeckt. Wahrscheinlich sind es metamorphe paläozoische Sedimente. In dem trefflichen Aufschluss am Thebener Schlossberg liegen zwischen ihnen und dem permischen Quarzit hellgrüne schiefrige Gesteine, die zu den von Rosenbusch als veränderte Eruptivmassen unter dem Namen Porphyroide zusammengefassten Gesteinsarten gehören. In jüngster Zeit wurden solche Gesteine an verschiedenen Punkten der Karpathen beobachtet, von Schafarzik²⁾ wurden sie aus dem Zips-Gömörer Erzgebirge beschrieben. Vermuthlich besteht zwischen diesen Vorkommnissen eine enge Beziehung. Dieselben Porphyroide bilden auch im Modereiner Gebirge die Unterlage des Permquarzits.

Darüber folgen die Sedimente der Permformation. Meist rothe, graue und grünliche, ausserordentlich feste Quarzite, Quarzconglomerate und Sandsteine bezeichnen diese Gebilde, die heute unter dem Einfluss der Denudation nur mehr in grabenartigen Versenkungen des Grundgebirges und als Basis der mesozoischen Schichtköpfe sich erhalten haben, aber an vielen Punkten in Folge ihrer ausserordentlichen Widerstandsfähigkeit in Form von gewaltigen zerzackten Mauern aus dem waldbedeckten Hügellande aufragen.

In dem Gebiete subtatrischer Entwicklung geht der Permquarzit nach oben ohne scharfe Grenze in den fossilführenden rothen Sand-

¹⁾ H. Vettters, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, Heft 16.

²⁾ Schafarzik, Földtani Közlöny 1902, XXXII. Bd., Heft 7—10.

stein der Werfener Schichten über, während er im Gebiete hochtatischer Facies die Kalkmassen des Lias unterteuft.

Kalkige Ablagerungen. Unterhalb der Ruine von Ballenstein bei Stampfen treten mit steil nach Süden fallenden Schichten dickbankige, hellgrau verwitternde Kalke mit verschiedenen charakteristischen Eigenthümlichkeiten auf. Im frischen Bruche ist das Gestein dunkel blaugrau. Es enthält zahlreiche gelbe Mergellinsen, theils verstreut, theils in dünnen Bänken angeordnet und ist nach allen Richtungen von Kalkspathadern der verschiedensten Dimensionen durchzogen, so dass es geschliffen ein marmorartiges Aussehen erhält. Mit den Adern des Kalkspathes sind fast überall Quarzausscheidungen vergesellschaftet. Besonders wichtig ist das mitunter massenhafte Auftreten von Crinoidenstielgliedern in einzelnen Bänken, die dann den Charakter von Crinoidenkalk annehmen. Als sehr auffallende morphologische Erscheinung ist die Neigung zu Karstbildungen zu bezeichnen, namentlich in der westlichen Zone zwischen Ballenstein und Pernek.

Zwischen der Ruine und dem Orte Ballenstein lässt sich ein allmäliger Uebergang der Kalke in Kalksandstein beobachten. Durch die immer grössere Beimengung von Quarzkörnern und das gleichzeitige Zurücktreten der Kalkkörner sowie des kalkigen Bindemittels geht der Kalksandstein schliesslich in einen quarzitischen Sandstein über, der jedoch nur in sehr geringer Ausdehnung angetroffen wird. Als anstehendes Gestein ist er nirgends zu finden, sondern immer nur in losen Stücken. (Troubska cesta oberhalb Ballenstein.) Verwittert ist er stark porös und dunkel gefärbt, frisch röthlichgrau und feinkörnig. Dieselben Kalke wie an der Ruine treffen wir eine halbe Stunde hinter Ballenstein im ganzen Verlaufe des Ballensteiner Propadlc in den steilen, oft senkrechten Wänden dieses engen, schluchtartigen Thales aufgeschlossen. Einzelne isolirte Felspartien finden sich verstreut in den Wäldern als Kämme der Berge oder als niedrige Wände gegen die tief eingeschnittenen Bachrünsen. Auf einem derartigen Felsvorsprunge steht das Jagdhaus Košariska, und das Jagdhaus Skala ist an einen solchen Felsen angebaut. Der scharfe Kamm des Hextun bei Pernek besteht gleichfalls aus diesem Kalke. Am Fusse des Zailer Kogels durchschneidet die Pernek—Bösinger Strasse eine kleine, mehr krystalline Partie eines dickbankigen dunklen Kalkes, der, bos von dem etwas höher krystallinen Gefüge abgesehen, ganz dem Kalke der Ballensteiner Ruine entspricht. Derselbe feinkörnige Kalk bildet den Dolinki vrh bei Kralovan. Zwischen dem schon erwähnten Quarzitzug Pila—Nussdorf und dem Triaszug des Geldek und Polamané liegt eine breite Zone gegen NO zu mehr plattig schiefrig ausgebildeter Kalke, der Kalkzug der Ribnikarka, der ganz dieselben Eigenthümlichkeiten aufweist wie die dickbankigen Kalke der Westseite.

Verfolgen wir den mesozoischen Aussenrand der Kleinen Karpathen von Ballenstein nach SW über den Thebener Kogel bis in die Hainburger Berge, so finden wir in dem kleinen Vorgipfel des Holi vrh bei Bisternitz und ebenso bei der Cementfabrik von Neudorf am Nordabhänge des Thebener Kogels abermals dickbankige hellverwitternde Kalke mit all den petrographischen Eigenthümlichkeiten,

die wir an den Kalken von Ballenstein beobachten können. Die nur durch die miocänen Ablagerungen des Sandberges von der grossen Kalkmasse des Kogels oberflächlich getrennten Kalkpartien am linken Marchufer sind stratigraphisch von jener gewiss nicht zu trennen, zeigen auch die charakteristischen Eigenschaften derselben, doch daneben eine Anreicherung an Dolomit und im grossen Steinbruche an der March am Südende von Neudorf sericitische Belege auf den Schichtflächen.

Die Kalke des Hainburger Gebietes endlich, dessen Zusammenhang mit den Kleinen Karpathen bereits Hofrath Kornhuber als logische Forderung bezeichnet hat¹⁾, zeigen die vollste Uebereinstimmung mit den Vorkommnissen am Thebener Kogel; auch hier tritt stellenweise eine bedeutende Anreicherung an Dolomit auf.

In Verbindung mit diesen dickbankigen hellverwitternden Kalken von Ballenstein steht eine ziemlich mächtige Ablagerung dünn-schiefriger Kalke, die wir in verschiedener Ausbildungsweise antreffen. In Mariathal bei Stampfen wird dieses Gestein als Dach-schiefer seit langer Zeit grubenmässig abgebaut, wonach sich die Bezeichnung Mariathaler Schiefer für alle schiefrigen Kalke in den Kleinen Karpathen in der geologischen Literatur eingebürgert hat. Im frischen Bruche ist das Gestein schwarz, enthält neben Kalkspathadern auch zahlreiche Quarzadern, in denen sich häufig rundum ausgebildete Pyritkrystalle und reines Bitumen vorfinden. Von dem ausserordentlich grossen Gehalt an feinvertheiltem Bitumen stammt auch die schwarze Farbe des Schiefers. Häufig sind auch sericitische Schüppchen auf den Schichtflächen bemerkbar. Bei der Verwitterung nimmt der Schiefer eine graubraune Farbe an und wird nicht selten auch etwas sandig, oft erdig. In schmaler Zone treten die Mariathaler Schiefer am Westrande des Gebirges zwischen Ballenstein und dem Holi vrh bei Bisternitz auf. Ihr südlichstes Vorkommen ist in dem vorhin erwähnten Steinbruche am Südende von Neudorf zu beobachten. Die dickbankigen Kalke gehen hier am Rande allmählig in sericitische Schiefer über, die am Nordende des Dorfes an der Strassenböschung abermals gut aufgeschlossen sind. Ganz dieselben etwas sericitischen Schiefer finden sich oberhalb Ballenstein im sogenannten Volavetz und wechsellagern in verschiedenen Aufschlüssen mit den dickbankigen Kalken. In besonders grosser Ausdehnung scheinen sie auf der Hutje zwischen Apfelsbach und Pernek vorzukommen. Sehr bemerkenswerth ist das Auftreten von Manganerzen in diesen Schiefeln. Die mit den Erzen angereicherten Schichten zeigen erdige Beschaffenheit, sind rothbraun bis dunkelbraun gefärbt und leicht zerreiblich. An einigen Punkten ist die Anreicherung mit Mangan so bedeutend, dass eine Ausbeutung im Tagbau eingeleitet wurde, so auf der Hutje bei Apfelsbach und in der Nähe des Jagdhauses Skala bei Lozorn. Bei Ballenstein wird aus einigen kleinen

¹⁾ Kornhuber, Beiträge zur phys. G. der Pressburger Gespanschaft 1865, und Verh. des Vereines für Natur- und Heilkunde zu Pressburg, Neue Folge, X. Jahrgang, 1897—98.

Gruben Umbraerde gewonnen, die wohl nur zersetzte Manganschiefer darstellt.

Als eine dritte kalkige Ablagerung ist ein kleines Vorkommen bei dem Dorfe Pila in dem engen, tief eingeschnittenen Bruchthale zwischen dem Quarzit der Bibersburg und dem Berge Kukla zu nennen. Nur in sehr dürftigen Aufschlüssen, meist in losen Blöcken tritt ein röthlichgelber Kalk auf, der häufig die Durchschnitte grosser Crinoidenstielglieder aufweist. Leider fanden sich darin gar keine sicher bestimmbareren Fossilien, die einen Schluss auf das geologische Alter zulassen. Das Vorkommen geht nicht über das Pilathal hinaus.

Diese letzterwähnte Partie röthlichgelben Kalkes bei Pila, die ihre Erhaltung offenbar der Einklemmung zwischen Brüchen verdankt, dürfte vielleicht in das Niveau der Grestener Schichten des Unterlias fallen. Wir kennen ähnliche Bildungen aus demselben Niveau in der Hohen Tatra, wo die Kalke und Sandsteine des Unterlias stellenweise in rothe Crinoidenkalke übergehen,¹⁾ doch ist derselbe Facieswechsel auch bei oberliasischen Bildungen der Hohen Tatra nachgewiesen, so dass mangels bestimmbarer Fossilien die Stellung der Kalke von Pila im Niveau der Grestener Schichten durchaus nicht als gesichert zu betrachten ist.

Die zwischen der Ruine und dem Orte Ballenstein auftretenden Kalksandsteine und Quarzite stellen zweifellos den Horizont der Grestener Schichten dar und sind analog dem Pisanasandsteine Uhlig's in der Hohen Tatra, da sie nach oben ohne besondere Grenze in die dickbankigen Kalke von Ballenstein übergehen, in denen bereits von Andrian und Paul das Vorkommen von mittelliasischen Petrefacten erwähnt wird.²⁾ Man fand dieselben in den Kalken, auf denen die Ruine von Ballenstein steht, und zwar gehören sie nach den Bestimmungen von Peter's folgenden Arten an:

Terebratula Sinemuriensis Opp.

Terebratula (Waldheimia) numismalis Lam.

Rhynchonella Austriaca Suess.

Spiriferina rostrata Schloth. sp.

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

Ausserdem wurden noch zahlreiche Spuren von Crinoiden und Belemniten gefunden. Andrian und Paul kommen zu dem Schlusse, „dass die vorliegende Liasfacies als weit mehr verwandt erscheine mit der von den Festländern abhängigen subpelagischen Facies von Fünfkirchen u. s. w. als mit der pelagischen alpinen Facies der Adnether und Hierlatzschichten“.

Die von mir selbst an derselben Stelle gefundenen Fossilien bestätigen die vorliegenden Angaben. Leider wurden bisher an all den anderen Vorkommnissen von Ballensteiner Kalk nirgends sicher

¹⁾ Uhlig, Geologie des Tatragebirges. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1897, Bd., 64 und 1899, Bd. 68.

²⁾ Andrian und Paul, Die geologischen Verhältnisse der Kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1864, Bd. XIV.

bestimmbar Petrefacten aufgefunden, wohl aber berichten Paul und Andrian über den Fund eines Belemniten in den Kalken der Ribnikarka bei Ober-Nussdorf und in den Felsen des Schlossberges von Theben.¹⁾ Ich selbst war so glücklich, am Nordeingange in das Ballensteiner Propadle in den Felsen unterhalb Košariska mehrere Belemnitenquerschnitte, die mit denen von der Ballensteiner Ruine vollkommen identisch sind, und verschiedene, allerdings unbestimmbare Brachiopodendurchschnitte im Bachbett des Propadle aufzufinden. Fast überall finden sich Crinoidenstielglieder.

Die Kalke der Hainburger Berge haben bisher noch keine sicher bestimmbar Fossilien geliefert, doch ist ein Zweifel über ihren unmittelbaren Zusammenhang und somit über ihre stratigraphische Uebereinstimmung mit den Kalken von Theben und Ballenstein nach dem Urtheile aller Geologen, welche diese Gebiete untersuchten, vollkommen ausgeschlossen.

Die schiefrigen Kalke von Mariathal gestatten gleich den Kalken der Ballensteiner Ruine eine genaue stratigraphische Bestimmung. Sie haben eine wenn auch ärmliche, so doch sehr charakteristische Fauna geliefert, über welche eine Abhandlung von Dr. Schaffer vorliegt²⁾ und die folgende Formen enthält:

Harpoceras bifrons Brug.
 " *boreale* Seebach
 " *metallarium* Dum.
Coeloceras commune Sow.
Lytoceras sp.
Nucula sp.
 Chondriten. Belemniten.

Das häufigste Fossil ist, abgesehen von zahllosen, meist gezerrten Belemniten, *Harpoceras bifrons* Brug., der schon frühzeitig aufgefunden, aber lange Zeit als Goniolit angesehen wurde, wonach man die Mariathaler Dachschiefer als devonisch bezeichnete.³⁾ Prof. Ed. Suess hat jedoch die Form richtig erkannt; danach ist also der Schiefer von Mariathal dem oberliasischen Horizonte *Quenstedt's* zuzutheilen.⁴⁾ Mariathal ist der einzige Punkt, wo in den Kalkschiefern Fossilien gefunden wurden. Bloss die Uebereinstimmung in den petrographischen Verhältnissen gestattet den Schluss auf die Zusammengehörigkeit der an der Westseite der Kleinen Karpathen auftretenden Kalkschiefer.⁵⁾

¹⁾ Herr Dr. Schaffer hatte die Freundlichkeit, mir mitzutheilen, dass er selbst dort deutliche Querschnitte von Belemniten beobachten konnte, doch waren die Stücke ohne Sprengungen nicht zu bekommen.

²⁾ Schaffer, Die Fauna des Dachschiefers von Mariathal bei Pressburg. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. in Wien 1899, 49. Bd., 4. Heft.

³⁾ Kornhuber, Die geognostischen Verhältnisse von Ballenstein. Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg 1856. — Paul P a r t s c h, Erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. 1844.

⁴⁾ Kornhuber, l. c. V. Bd., 1860.

⁵⁾ Andrian und Paul und ebenso Kornhuber haben angenommen, dass zwischen Ballenstein und Pernek eine breite Zone von Ballensteiner Kalk liege, an die sich westlich eine Zone von Mariathaler Schiefer lege. In Wirklichkeit

Es ist wohl anzunehmen, dass die Ballensteiner Kalke, die eine bedeutende Mächtigkeit aufweisen, nicht bloß auf den mittleren Lias beschränkt sind, sondern dass sie eine kontinuierliche Ablagerung vom Unterlias an repräsentieren; ebenso ist die Möglichkeit vorhanden, dass der oberliasische Mariathaler Schiefer noch in höhere Horizonte des Jurasystems hinaufreicht. Ähnliche Verhältnisse sind ja auch im hochtatratischen Gebiete der Hohen Tatra nachgewiesen worden.¹⁾

Die grosse Lücke zwischen Perm und Lias erscheint dort teilweise überbrückt durch die Einschaltung rother Schiefer und Sandsteine, ähnlich den Werfener Schichten; in der hochtatratischen Zone der Kleinen Karpathen aber konnte zwischen dem Permquarzit und den liasischen Kalken auch diese wenig mächtige und lückenhafte Vertretung der Trias nicht nachgewiesen werden, was darauf hinzuweisen scheint, dass zur Zeit der Trias der centrale Kern des Gebirges eine seichte Untiefe darstellte, in der eine Sedimentation völlig unterbunden war, vielleicht stellenweise auch trockenenes Land.²⁾

Bei einem Vergleiche zwischen der Ausbildungsweise der Lias-Juraablagerungen in den Kleinen Karpathen mit jener, wie sie von Prof. Uhlig aus der Tatra beschrieben wird, ergeben sich gewisse Unterschiede. Vor Allem fällt die grosse Eintönigkeit der Entwicklung auf. Es zeigt sich eine kaum differenzierte kontinuierliche Ablagerung von mehr oder weniger thonigen und bituminösen Kalken, in die nur durch die Einlagerungen von Crinoidenbänken eine Abwechslung gebracht wird, während in der Hohen Tatra auch im Gebiete hochtatratischer Entwicklung eine bei weitem reichere Schichtgliederung auftritt und aus der Zeit des oberen Jura auch typische Tiefseebildungen, wie Knollenkalk mit Hornsteinlagen, nachgewiesen werden konnten. Ferner sind auch die Kalke der Hohen Tatra reiner und mächtiger, so dass es angemessen erscheint, für die Entwicklung der hochtatratischen Facies in den Kleinen Karpathen eine besondere Bezeichnung zu verwenden.

Da wir nun in der Umgebung des Ortes Ballenstein den Grundtypus dieser Ausbildungsweise vorfinden, ist der Ausdruck Ballensteiner Facies hierfür ganz wohl berechtigt. Der Ver-

gestalten sich jedoch die Verhältnisse complicirter, denn der ganze Complex der Quarzite, Ballensteiner Kalke und der Schiefer ist nachträglich durch ein System von Brüchen in einzelne Schollen aufgelöst worden und in den am tiefsten abgesunkenen Schollen haben sich die Schiefer erhalten, während sie an anderen Orten denudirt wurden.

¹⁾ Uhlig l. c.

²⁾ In den Verhandlungen des Vereins für Arznei- und Naturkunde zu Pressburg 1901 berichtet allerdings Hofrath Toulou über den Fund von Encrinuridengliedern in den Kalken der Cementfabrik bei Neudorf und am Pfaffenberge bei Deutsch-Altenburg sowie über den Fund eines saurichthys-ähnlichen Zähnchens bei der Neudorfer Cementfabrik und stellt danach die Kalke von Theben und Hainburg zur Trias. Der Erhaltungszustand der Crinoidenstielglieder ist leider sehr schlecht und jene Funde scheinen daher nicht geeignet zu sein, die Altersbestimmung umzustossen, die sich aus den Belemnitenfunden von Andrian und Schaffer und aus der Identität dieser Kalke mit jenen von Ballenstein ergibt. Ein dem Zähnchen von der Cementfabrik sehr ähnliches hat College Vetter in den durch Spiriferinen und Belemniten sicher als liasisch erwiesenen Crinoidenkalken bei Kuchel gefunden.

breitungsbezirk dieser Facies ist nicht bloß auf die Kleinen Karpathen beschränkt, sondern reicht noch über die meisten der oberungarischen Kerngebirge.

Bildungen der Kreide fehlen den Kleinen Karpathen ganz. Das Eocän, im subtrischen Gebiete mächtig entwickelt, ist im hochtrischen nirgends vertreten. Erst im Jungtertiär stellen sich wieder Ablagerungen mariner Sedimente ein. Am Hundheimer Kogel, bei Wolfsthal, Neudorf und Blumenau wird aus grossen Steinbrüchen Leithakalk und -Conglomerat gewonnen. Bei Neudorf liegen darüber die fossilreichen miocänen Sande des Sandberges. Dieselben Kalk- und Sandbildungen setzen die Höhen östlich von Stampfen zusammen, wo sie an ihrer Basis von mächtigen Schottermassen miocänen Alters umgeben sind. Nördlich von Stampfen beginnt am Westrande der Karpathen eine breite Zone von Vorbergen, zu denen dieselben Schotter und Sande das Material geliefert haben und deren Kuppen sich bis zu einer Höhe von nahezu 400 m aufbauen.

Von marinen Tegelbildungen sind vor Allem die Vorkommnisse miocänen Tegels in Stampfen und Neudorf zu nennen.¹⁾ Die breite Marchniederung ist bedeckt von Diluvium. Am Rande des Gebirges gegen die oberungarische Tiefebene finden sich nach den Angaben Hofrath Kornhuber's²⁾ stellenweise Schichten, die in das Niveau der Wiener Cretacien- und Congerien-Schichten zu stellen sind.

Fassen wir die Verbreitung des hochtrischen Gebietes in den Kleinen Karpathen näher in's Auge, so stellt es sich als eine centrale Region dar im Gegensatze zu der randlichen subtrischen Region. Von dieser letzteren ist nur ein kleiner Theil im NW des Gebirges erhalten, während der übrige Theil an der Linie Kuchel—Jablonitz abgesunken und von den jungen Bildungen des Wiener Beckens bedeckt ist. Die Fortsetzung haben wir im subalpinen Gebiete von Niederösterreich zu suchen. Die hochtrische Region umgibt den centralen Kern fast allseits. Im Süden bezeichnen die Kalke des Spitzerberges bei Edelsthal die Grenze der Kleinen Karpathen. In geringer Breite verläuft die Zone der permisch-mesozoischen Ablagerungen von Hundsheim über die Hainburger Berge, über Theben und Ballenstein in nordnordwestlicher Richtung nach Pernek. Dort treffen sie mit der Zone subtrischer Entwicklung zusammen, die, wie schon erwähnt, grösstentheils über die hochtrischen Ablagerungen hinaufgeschoben erscheint. Entsprechend den nach SO überschobenen subtrischen Faltenzügen ist auch die Richtung dieser Hauptüberschiebung südöstlich. Die hochtrische Zone ist hier ausserordentlich schmal, die Schichten fallen 30—60° nach NW. An der Ostseite des Gebirges tritt uns in dem Pila—Nussdorfzuge wieder die hochtrische Facies entgegen. Das Fallen der Schichten ist hier

¹⁾ Schaffer, Der marine Tegel von Theben—Neudorf in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, Bd. 47, 3. Heft.

²⁾ Kornhuber, Neue Funde von Tertiärpetrefacten am östlichen Abhange der Kleinen Karpathen zwischen Bösing und Modern. Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg I. Jahrg. 1856.

gegen das Gebirge gerichtet, während auf der Westseite die Schichten gegen die Ebene einfallen.

Im westlichen Zuge haben wir ein ziemlich complicirtes Bruchgebiet vor uns. Grosse Längsbrüche bedingen eine dreimalige Wiederholung der permisch-mesozoischen Schichtfolge vom krystallinen Kern bis zu den miocänen Vorbergen. Ausserdem lässt sich eine grosse Anzahl kleinerer Brüche in verschiedenen Richtungen erkennen. Im Gebiete von Ballenstein stellen sich besondere Complicationen ein. Während das allgemeine Streichen nach NO oder NNO gerichtet ist, erscheint hier ein System OW streichender Brüche, die an einem jüngeren Grabenbrüche, in dem das Ballensteiner Propadde verläuft, scharf abstossen.

In den Bergen von Theben und Hainburg besteht die permisch-mesozoische Zone aus einem einzigen Complex von Quarzit und regelmässig darüber liegenden Kalken des Lias, das Fallen ist normal, durch untergeordnete Brüche kommt es zu unbedeutenden Complicationen.

Im ganzen hochtatriscen Gebiete der Kleinen Karpathen kann man häufig Sericitisirung und andere Erscheinungen von Metamorphose an den Kalken und Schiefen der Ballensteiner Facies wahrnehmen. Es ist sehr eigenthümlich, dass die so stark gefalteten, in Schuppen übereinandergeschobenen subtatriscen Gesteine keine Spuren der Metamorphose erkennen lassen, die uns so oft in dem ungefalteten, nur von Brüchen durchzogenen hochtatriscen Gebiete entgegentritt, wo tektonische Kräfte nicht zur Erklärung der Erscheinungen herangezogen werden können. Die Dachschiefer von Marienthal sind ein typisches Beispiel einer solchen Veränderung. Offenbar haben diese Erscheinungen nichts mit tektonischen Vorgängen zu thun, sondern scheinen bedingt zu sein durch die unmittelbare Nähe der krystallinen Gesteine des centralen Kernes.

Literatur-Notizen.

Dr. J. E. Hibsich. Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt V (Gross-Priesen). Sep.-Abdr. aus Tschermak's Mittheil. XXI. Bd. 1902.

Die überaus sorgfältigen Untersuchungen und hervorragend genauen Kartirungen, die Hibsich mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen ausführt, haben das böhmische Mittelgebirge zu einem der bestbekanntesten und lehrreichsten Studiengebiete der Monarchie gemacht. Als viertes der zwölf in Aussicht genommenen Blätter der Mittelgebirgs-Karte liegt jetzt im Maßstabe 1:25.000 Blatt Gross-Priesen vor. Auf dem engen Raume von circa 60 *qkm* enthält es über vierzig verschiedene Auscheidungen, ein Beweis für die grosse Mannigfaltigkeit des Terrains. Ausführliche Erläuterungen mit mehreren Detailprofilen sind der Karte beigegeben. Es ginge weit über den Rahmen eines Referats hinaus, wollte man alle Ergebnisse dieser Untersuchungen aufzählen. Während wegen der petrographischen Resultate auf das Original verwiesen wird, seien hier die den geologischen Aufbau der Gegend betreffenden Ergebnisse resumirt.

Die älteste zugängliche Sedimentärformation wird durch die 220 *m* mächtigen oberturonen Cuvierimergel gebildet; darüber folgen in 150 *m* Mächtigkeit die Sande, mürben Sandsteine und grünen Thone des als Süßwasserbildung aufzufassenden Unter- und Mitteloligocän. Hierauf liegt das Oberoligocän mit Tuffiten, schwachen Braunkohlenflötzen und an Pflanzenresten reichen Brand- und Diatomeen-