



Uebrigens ist die Beschreibung des Liebigits noch äusserst unvollkommen und nicht die Hoffnung vorhanden, ein Exemplar davon zu erhalten.

Vorkommen. Beide Carbonate habe ich hier in der Eliaszeche auf dem Fludergange, auf welchem auch der Eliasit vorgekommen ist, 80—90 Klafter unter Tages aufgefunden, wo sie mit untheilbarem Uranerze, Flussspath, Dolomit, Letten und aufgelöstem Schiefer zugleich brechen.

Das erste Carbonat kommt auch in alten verlassenem Strecken, wo früher Uran gebrochen wurde, und dasselbe zugleich mit Dolomit vorkam, als secundäres Gebilde vor, allein äusserst selten. Unter den übersendeten Stücken ist eines von einer solchen Beschaffenheit, und ein zweites mit dem zum Theile verwitterten grauen Dolomit, ist vom Hieronymusgange (Mitternachtsgang), der ebenfalls auf Uran abgebaut wird.

(Gewiss sind die zusammengesetzten, auf den chemischen Bestand bezüglichen Namen der beiden vorliegenden Substanzen, nicht besonders vortheilhaft. Möge auch vorläufig der erste, bis zu einer näheren Vergleichung namentlich mit einem wirklichen Liebigit oder Zippeit, auf sich beruhen, so ist es doch gewiss jetzt schon an der Zeit, den der letzten Species durch einen specifischen Namen zu ersetzen, und ich glaube nur dem allgemeinen Beifalle vorzuarbeiten, wenn ich dafür den Namen Voglit in Vorschlag bringe, zur Erinnerung an den unermülich thätigen, aufmerksamen Forscher, der diese, wenn auch nur in kleinen Krystallen vorkommende, doch ganz eigenthümliche Species dem Mineralogen und Sammler bewahrte. W. Haidinger.)

III.

Kleine Beiträge zur weiteren Kenntniss der geognostischen Verhältnisse Istriens.

Von Professor Dr. R. Kner.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 18. März 1853.

Während der Ferienreise, die ich im verflossenen Jahre in Begleitung meiner beiden jungen Freunde Prof. Dr. Ferd. Breunig und Jos. Schivitz durch Oesterreichs Arabia petraea und die Guarnero'schen Inseln Cherso und Osero (Lussin) unternahm, war meine Aufmerksamkeit auch insbesondere auf das

Vorkommen von Petrefacten gerichtet, und ich fand hierbei Gelegenheit, manche Beobachtungen zu machen, die ich namentlich aus dem Grunde mittheilen zu dürfen glaube, da sie sich zum Theile auf Localitäten beziehen, die entweder seit längerer Zeit nicht mehr untersucht, oder deren Vorkommnisse erst neuerlich aufgeschlossen wurden. Ich will hierbei den Gang unserer Reiseroute einhalten, mich aber nur auf solche Punkte beschränken, die mir von Interesse erscheinen.

Den Ausgangspunct unserer Landreise bildete das reizend gelegene Pola, dessen umkränzende Hügel dem an die Tasselbildungen des nördlichen Istrien gewohnten Auge schon von Ferne verkünden, dass sie einer anderen Formation angehören. Es ist diess, wie bekannt die Kreide, und zwar nach v. Rosthorn, welcher sie in zwei Abtheilungen trennt, das seinem unteren Hippuritenkalk entsprechende Glied. Bezüglich dieser und der istrianischen Kreide überhaupt, erlaube ich mir nur mein Befremden über eine Aeusserung v. Morlot's ¹⁾ auszudrücken, dass die Kreide (die er als unteren oder älteren Karstkalk bezeichnet) sich in Istrien durch grosse Seltenheit der Petrefacte auszeichne. Wer nur das schön erhaltene Amphitheater bei Pola allein aufmerksam abgeklütert hat, wird kaum mehr diesen Ausspruch thun, da rundum, nicht bloss gegen die Meerseite, die mächtigen Steine des alten Baues Hippuriten in Menge enthalten ²⁾, und diess ganz eigene Gedanken erweckt, wenn man sieht wie das alte Römervolk seine riesigen Neubauten aus Steinen auführte, die selbst Denkmale längst vergangener Jahrtausende sind. Eben so bringen die Steinbrüche von Veruda, aus denen das Material zum Baue jenes Amphitheaters bezogen wurde, und deren hohe, vertical abgemeisselte Wände die mühsame und eigenthümliche Betriebsart eines Römersteinbruches, zeigen zahlreiche eingeschlossene Petrefacten zur Anschauung. Letztere sind aus dem harten Gesteine allerdings schwer herauszubekommen, gleichwohl gelang mir nach kurzer Zeit die Ausbeute eines schönen Hippuriten-Deckels und zweier Nerineen, die ich aus dem Grunde anführe, da das Vorkommen dieser letzteren weder v. Rosthorn noch v. Morlot erwähnt. Was den unter dem Namen „Saldame“ bekannten Quarzsand, der nach Venedig zur Bereitung von Glasperlen verführt wird, anbelangt, so bildet derselbe in einer Tiefe von mehreren Klaftern unter dem aufliegenden und zerküfteten Kalkgesteine eine eigene Schichte gelblichen, oft mehlfeinen Sandes, der durchschnittlich zwei Fuss mächtig ist, zwischen Pola und den Steinbrüchen von Veruda liegt, und

¹⁾ Siehe dessen Mittheilung: Ueber die geologischen Verhältnisse von Istrien, in W. Haidinger's Naturwissenschaftlichen Abhandlungen, II. Band 1848, S. 272.

²⁾ Auch v. Morlot erwähnt in obiger Mittheilung des Vorkommens von Versteinerungen in dieser Gegend, indem es darin Seite 273 heisst: „Bei Pola hingegen findet man in dem Gestein, welches noch kürzlich zu Kirchenbauten in Triest in den alten, römischen Steinbrüchen, eine Stunde südöstlich von der Stadt gebrochen wurde—Hippuriten, Radioliten, Caprinen, und andere Muscheln, welche es über allen Zweifel erheben, dass diese Schichten der Kreideformation angehören. An demjenigen Eingang der Arena, welcher der Landstrasse zunächst steht, sieht man Steinblöcke desselben Kalkes voller Fossilien u. s. w.“

fast horizontal bis gegen das Meer in ost-westlicher Richtung streicht. Sie wird aus zerstreut liegenden Schächten unregelmässig und zum Theile auf Raub ausgebeutet. In geognostischer Beziehung erscheint ihr Vorkommen interessant; die Hoffnung, Foraminiferen in ihr aufzufinden, wurde aber bisher nicht erfüllt.

Auf dem Wege von Pola bis Pisino wurde keine erwähnenswerthe Beobachtung gemacht. Auch bezüglich der tief eingeschnittenen Schlucht bei Pisino, unter dem Namen der Foiba bekannt, kann ich v. Morlot's Angabe, dass der Tassello die tieferen Schichten bilde und obenauf Nummulitenkalk liege, nur bestätigen. Auf dem Wege von Pisino bis ausser Treviso, woselbst ich Nerineen fand, tritt wieder Kreide auf, und kommt hier derart neben Macigno vor, dass letzterer die Spitzen der Hügel bildet. Näher gegen Montona erscheint überall nur Macigno zu Tage und auf einem, durch ihn gebildeten steilen Berge steht auch die Stadt Montona selbst, wie überhaupt die Mehrzahl der Ortschaften des mir bekannten mittleren und östlichen Istriens auf derlei Tassellohügeln erbaut ist. Den Weg von Montona nach Pinguente verfolgend, gelangt man bei San Stefano zwischen mächtig hohe, steile Kalkfelsen, und am Fusse eines der höchsten und fast senkrechten bricht die Schwefelquelle hervor, deren Temperatur v. Morlot nur auf 21° R. angibt. Er hält diese Kalkfelsen für versteinungsleere Kreide und sagt überdiess, es sei in der ganzen Gegend von einer Tertiärformation nichts zu sehen, wesshalb ihn das Vorkommen von Foraminiferen im Schlamme dieser Quelle befremdet. Dagegen muss ich aber bemerken, dass wenigstens der Fels, an welchen das Badhaus angebaut wurde, und unter welchem die Therme entspringt, tertiärer Kalk ist. Der Keller des Hauses ist nämlich in denselben eingehauen, und man sieht an seinen Wänden nicht bloss tertiäre Petrefacten, wie Planorben u. a., sondern gewahrt auch, dass er trotz seiner Mächtigkeit zur Unterlage nur ein ziemlich loses Trümmergestein (fast Gerölle) hat. Nach des Badinhabers Aussage besuchten v. Rosthorn und v. Morlot diesen Keller nicht, der nicht bloss für den Nachweis der hier vorkommenden Tertiärformation, sondern auch deshalb von Interesse ist, weil es sich zeigt, dass diese wenigstens hier von den älteren Schichten noch durch Trümmergestein getrennt ist. Kaum einige hundert Klafter thalaufwärts von S. Stefano zeigen sich in den Kalkfelsen sehr zahlreiche aber so schlecht erhaltene Petrefacten, dass ich nicht im Stande war zu erkennen, ob sie auf die Kreide- oder Tertiärzeit hinweisen. Diess bleibt sich bis Sovignaco gleich, woselbst das k. k. Alaunwerk sich befindet, dessen schon Haquet gedenkt und worüber auch bei v. Morlot ausführlichere Angaben zu finden sind. Derzeit werden durch 24 — 28 Arbeiter jährlich 12—1400 Centner Alaun gewonnen.

Von Sovignaco führt der Weg nach Pinguente, das wieder auf einem steilen Hügel aus Macigno liegt, der schon vor der Stadt in mächtiger Ablagerung erscheint. Die Umgebung von Pinguente gehört zu den interessantesten von Istrien, indem daselbst bekanntlich der grösste Reichthum an Petrefacten und in der grössten Abwechslung, die dieses anscheinend so monotone Karstland wohl überhaupt darzu-

bieten vermag, angetroffen wird ¹⁾). Echte Repräsentanten der Kreide finden sich vorzüglich um Nugla vor, darunter schön erhaltene Steinkerne grosser Exemplare von Nautilus (dem *N. elegans* durch compresse Form, Verlauf der Kammerwände und hoch gelegenen Siphon mindestens sehr ähnlich). Ferners verräth sich die Tertiärformation durch riesige Echinolampas und andere kleinere Echiniten, durch zahlreiche Brachyuren und dgl., und endlich tritt der Nummulitenkalk und zwar in Begleitung von Braunkohlen auf, die eine nähere Erwähnung verdienen. Oestlich von Pingvente, beiläufig eine kleine Stunde davon entfernt, fand man bei Velapoch vor einigen Jahren zufällig ein Kohlenlager, indem am Ende einer tiefen Schlucht, unmittelbar neben einem schönen Wasserfalle, die Kohle ausbiss. Früher mag aber noch erwähnt werden, dass das inzwischen liegende tiefe Thal zwar fruchtbar, aber stellenweise sumpfig, und durch die rings von den Bergen abstürzenden Regenwasser häufigen An- und Ueberschwemmungen ausgesetzt ist. In den felsigen Untergrund desselben sind überdiess hie und da oft tiefe Schlünde eingerissen (gleichfalls Foiba benannt), aus denen so wie am Cirknitzer-See dann zu solchen Zeiten das Wasser zuerst und plötzlich mit Macht hervorbricht, und öfters Geysir-ähnlich, in einem fussdicken Strahle bis zu 40—50' Höhe (?) emporgetrieben wird, so dass die rasch in einen See verwandelte Ebene noch jetzt häufige Gelegenheit zu muldenförmigen Zusammenschwemmungen bietet. Von der grössten dieser Foibe steigt längs des Baches der Weg zur Schlucht des Wasserfalles zwischen kahlen Felsen an, die selbst dem Laien auffallen durch die Masse der eingeschlossenen Nummuliten, die ich in solcher Zahl und Grösse bisher noch nirgends beobachtet hatte. Dieser Nummulitenkalk setzt beiderseits des Baches fort bis zum Wasserfalle, an dessen linker Seite die Kohle durch Ausbeissen gefunden wurde. Diess scheint zwar schon vor Morlot's Anwesenheit geschehen zu sein, doch wurde seither dieses Lager erst genauer untersucht und mehr aufgeschlossen, da sich die Kohle frei von Schwefelkies und von viel besserer Qualität erwies, als jene bei Albona. Man ist zwar auch noch jetzt mehr auf Erforschung der Ausbreitung und Bauwürdigkeit, als auf derzeitige Ausbeute bedacht (daher im verflossenen Jahre beiläufig nur 6000 Centner Kohle gewonnen wurden), aber man hat bereits mehrere interessante Thatsachen in Erfahrung gebracht. Als die Bedeutendste ist hervorzuheben, dass hier mit voller Klarheit die Kohle in der Nummulitenformation eingelagert erscheint. Denn nicht nur alle aufliegenden Felsen gehören dem grosse Nummuliten führenden Kalke an, sondern ein von diesem petrographisch und paläontologisch verschiedenes Gestein, von blaugrauer Farbe und dicht mit sehr kleinen Nummuliten und anderen Foraminiferen erfüllt, bildet unmittelbar das Hangende oder Zwischengestein des Flötzes. Man kennt bereits elf über einander liegende, durch ungleich dicke Zwischenschichten geschiedene Flötze, von denen aber

¹⁾ Das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt besitzt schon seit geraumer Zeit eine nicht unbedeutende Anzahl von Petrefacten aus dieser Gegend, namentlich von Nugla.

bisher nur die drei tiefsten bis zu einer Tiefe von neun Klaftern verfolgt wurden. Die Flötze liegen wellenförmig gebogen, verlaufen ziemlich regelmässig, sind aber von geringer Mächtigkeit, die grösste des einen tiefen Flötzes beträgt nur drei Fuss. Die horizontale Erstreckung ist noch unbekannt, scheint aber eine süd-östliche gegen den Guarnero'schen Meerbusen geneigte zu sein. Die Kohle selbst ist, wie schon gesagt, frei von Schwefelkies, der sich nur öfters im Hangenden oder Zwischengestein, eingesprengt in feinen Körnern, mitunter nebst schönen Brauneisensteinen findet.

v. Morlot erwähnt l. c. S. 266 einer „schiefrigen, unreinen Kohle bei Pinguente, auf der sich, so wie im Hangenden (einem bituminösen Kalke) derselben, Alveolinen vorfinden.“ Ob hier das Flötz von Velapech gemeint sei, bleibt unsicher; der Beisatz „schiefrige, unreine Kohle“ passt wenigstens nicht auf jene, doch geht aus v. Morlot's Worten hervor, dass auch ihm das Eingelagertsein der Kohle in dem Nummulitenkalk bekannt war. Dieses Factum, verbunden mit dem Umstande, dass man bisher keine Pflanzenabdrücke auffand, verleitete ihn aber zu der Meinung, diese Kohle (und wie es scheint, auch jene bei Albona) sei thierischen Ursprunges.

Von Pinguente führt eine elende Bergstrasse vorüber an Nugla, dessen Umgebung, wie bereits erwähnt, durch Reichthum an Kreidepetrefacten sich vor allen auszeichnet. Von da über Rozzo bis gegen Vragna, ist die Gegend ein kahles, von tiefen Schluchten durchrissenes Gebirgsland. Der Macigno tritt wieder in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Fuss auf, und wird daselbst überall von sterilen Kalkgipfeln überragt, die sich als Nummulitenkalk durch zahllose und grosse Exemplare kund geben. Von Vragna aus wurde die Besteigung des nahe gelegenen Monte maggiore, des Sinai unserer peträischen Halbinsel, unternommen. Den Fuss desselben nehmen tief durchschrundete Karstfelder ein, die die Schrecken dieses Gebirges zur vollen Anschauung bringen, und viel mehr den Eindruck eines kaum trocken gelegten, vielfach durchwühlten und ausgefressenen Meerbodens machen, als die allerdings an Oede und Lebensleere mit ihnen wetteifernden Kaare und sogenannten steinernen Meere der Alpen. Allmählich aufsteigend fand sich unten Kreide vor, durch Hippuriten-Reste kenntlich, und darüber Nummulitenkalk mit beigemengten Brauneisensteinen. Den Gipfel des durch seine wundervolle Rundschau mit Recht berühmten Berges bildet dieser Kalk, in welchem ich keine Petrefacten wahrnahm. v. Morlot erwähnt des schönen, weissen Kalkes bei Chersano nicht (auf dem Wege von Lago di Cepich nach Fianona oder Albona), der sich durch Reichthum an Nummuliten, und zwischen diesen stark verdrückten Echiniten auszeichnet, und petrographisch von allen mir bekannten Nummulitenkalken dieses Landes unterscheidet.

Albona, das nächste Ziel unserer Reise, liegt abermals auf einem steilen Macignohügel. Ausserhalb dieser freundlichen Stadt (wo wir, nebenbei gesagt, in der Aurora das einzige, aber vortreffliche Gasthaus fanden, das auch nachfolgenden Reisenden als liebliche Oase in der Wüste erscheinen möge), an dem Wege, wo man zum Kohlenbaue bei Carpano absteigt, beginnt aber schon Nummulitenkalk,

und in der Schlucht von Carpano selbst kommt auch noch Hippuritenkalk zum Vorschein, wie an den aus Steinen erbauten Amtsgebäuden zu sehen ist, zu denen das Material ein naher Steinbruch lieferte. Was nun das Kohlenlager von Carpano betrifft, so wird der Abbau desselben zwar seit mehr als einem halben Jahrhunderte, jedoch erst in neuerer Zeit ordentlich betrieben. Es ist bereits für noch fünfzig Jahre aufgeschlossen, und macht während dieser Zeit eine jährliche Ausbeute von 120—200,000 Centner möglich. Die Kohle ist aber stark schwefelkieshaltig und von schlechterer Qualität als jene von Velapech; das Vorkommen derselben in wellenförmigen Flötzen hingegen ganz ähnlich. Nur die muldenartigen Wellenthäler allein erscheinen bauwürdig, sind aber öfters 9—18 Fuss mächtig. Es liegen auch hier 10—11 Flötze über einander, von denen auch bloss die unteren abgebaut werden. Sie fallen nach des Herrn Schichtenmeisters Angabe 50 Fuss tief unter das Niveau des nahen Meeres ein. Ihre horizontale Erstreckung ist noch unbekannt. Die Unterlage bildet wellig gebogener, dichter weisser Kalk, ein bituminöser das Hangende oder das Zwischengestein, und obenauf liegt bituminöser Mergel, in Aussehen und auch durch Inhalt an zahlreichen, aber meist stark verquetschten Petrefacten, ganz an die Gosaubildungen mahnend, namentlich an das Vorkommen der Kohle zu beiden Seiten der Neustädter Wand bei Wien. Das für Velapech charakteristische Nummulitengestein fehlt hier ganz, dagegen werden dort die Gosaumergel mit ihren Petrefacten vermisst. (Nach des Herrn Controlors Aussage sollen zwei Stunden südlich von Albona Fischabdrücke vorkommen, und der Pfarrer jener Gegend ein Prachtexemplar davon besitzen.)

Von Rabaz, dem nahen Hafen von Albona, schifften wir nach Cherso über, dessen Bergformen, auch schon von der Entfernung, in geognostischer Hinsicht auf eine Uebereinstimmung mit jener des Festlandes schliessen lassen. In der That zeigten sich auf dem ganzen Wege, der von Cherso über kahles Gebirge nach Osero führt, und auf dem nur die schöne Aussicht links auf den Guarnero'schen Meerbusen, und rechts auf den tief unten liegenden, rings von nackten Felsen eingeschlossenen Süsswassersee von Vragna, eine erquickliche Abwechslung gewährt, überall, wenn auch nur in geringer Menge, Nummuliten im kalkigen Gesteine. Bloss am steinernen Balcon des Klosters von Neresina, nahe bei Osero, fanden sich Hippuriten vor, ohne dass jedoch von den alten Mönchen herauszubekommen war, woher dieses Gestein stamme. Dieselbe Bildung hält bis Lussin piccolo an, von wo wir alsbald nach Porte Cicale wanderten, da nach Fortis' Angaben hier die Auffindung der sogenannten dalmatinischen Knochenbreccie zuerst zu hoffen war. Zwar soll schon nordöstlich von Osero, etwa zwei Stunden davon entfernt, eine Knochenhöhle anzutreffen sein, bei der Ungenauheit der Angaben unternahmen wir es jedoch nicht, selbe auf gut Glück aufzusuchen. Auch im Porto Cicale gelang es uns nicht, sie aufzufinden, und überall zeigte sich nur Nummulitenkalk. Im Bereich der Stadt selbst stiess man dagegen, bei den seit zehn Jahren in ausgedehntem Maasse unternommenen Neubauten, an mehreren Orten auf eine Knochenbreccie, die in allen Verhältnissen sich völlig übereinstimmend mit jener zeigt, welche durch Fortis, Hacquet und Partsch, theils von diesen

Inseln, theils von Lesina u. a. O. bekannt wurden. Ich erhielt daselbst durch gefällige Vermittlung des Herrn Lloyd-Cassiers de Lugk, eine wohlerhaltene linke Hälfte des Unterkiefers und einige Stücke von Röhrenknochen, sämmtlich einem Hirsche angehörend, der dem *Cerv. euryceros* jedenfalls nahe steht, oder vielleicht mit ihm gleichartig ist. Hierdurch ermuthigt, beschlossen wir die nahe der Südspitze der Insel an der Westseite gelegene Bucht von Balvanida zu besuchen, da Fortis auch hier das Vorkommen derselben Knochenbreccie angibt. Der Weg dahin führt über Lussin grande, von wo man über ein steiles Kalkgebirge, so zu sagen das Rückgrat der Insel, zur schönen einsamen Bucht hinabsteigt. Die ringsum aufragenden Felsen erwiesen sich durchwegs als Nummulitenkalk, der auch unter das Meer fortsetzt, und unter dem glatten Spiegel desselben noch eine Strecke weit deutlich als solcher erkennbar war. Es finden sich in ihm häufig Exemplare von mehr als drei Zoll Länge, aber schmal und mannigfach gebogen; sie dürften wohl einer anderen Species angehören, als die in dieser Formation Istriens sonst vorherrschenden ovalen und kreisrunden Formen, die übrigens auch hier vorkommen. Mitten in diesem, wie gewöhnlich durch grössere Aushöhungen, oder zahlreiche kleinere Zerklüftungen zerrissenen graulichen Nummulitenkalke, sind stellenweise ganze Felsblöcke röthlichen Kalkes, und massige Kalkspathdrusen eingebettet oder auch aufgelagert, so dass man mitunter Strecken von mehreren Klaftern Länge, bloss auf den glänzenden Krystallplatten jenes Haloides wandelt. Diese Kalkspathnester sind nun die eigentlichen Fundgruben der Knochenreste und zeigen aller Orten, von denen sie bekannt sind, grosse Uebereinstimmung, den Umstand ausgenommen, dass hier zugleich eine massenhafte Krystallbildung auftritt, wie sie anderwärts nicht vorzukommen scheint. In der genannten Bucht sind zwei solche Nester vorhanden, von denen das eine am südlichen Ufer im Weingarten eines Bauers liegt, das andere ausgedehntere und besser erhaltene Knochen einschliessende dagegen am jenseitigen Ufer nahe über dem Wasserspiegel. So weit die daselbst gesammelten Knochen (meist Fragmente von Röhrenbeinen und einzelne Wirbel) bestimmbar sind, gehören sie ebenfalls hirschähnlichen Wiederkäuern an, wie jene von Lussin, Lesina u. a. O. Aus dieser beachtenswerthen Thatsache, dass die Knochen der gesammten istrianisch-dalmatinischen Breccie in weitaus überwiegender Mehrzahl den Cervinen angehören (man kennt mit Verlässlichkeit ausserdem nur noch solche von Equinen), ergeben sich, wie auch aus der Art des Vorkommens, mehrere Schlussfolgerungen, von denen ich folgende hier hervorzuheben mir erlaube.

Die Häufigkeit so vieler Pflanzenfresser, von denen in einem Neste die Knochen mehrerer Individuen beisammen liegen, setzt für jene Zeit, in der diese Thiere lebten, eine Bewaldung und einen Pflanzenreichthum voraus, von dem jetzt das gerade Gegentheil stattfindet, indem derzeit diesen völlig baumlosen Gegenden Cervina gänzlich fehlen. Wenn auch, wie es mehr als wahrscheinlich ist, die Bildung der istrianisch-dalmatinischen Braunkohle einer früheren Zeit angehört, als jene der Knochenbreccie, so ergibt sich doch, dass auch noch nach jener Epoche diese Gegenden nicht Mangel an Wäldern litten, und die Annahme,

die Kohlenlager von Istrien seien animalischen Ursprunges, erscheint daher schon von dieser Seite als unnöthig. Die Art des Vorkommens der Breccie spricht zwar unläugbar für eine gewaltsame Katastrophe, bei welcher die verunglückten Thiere fortgeschwemmt und dann stellenweise in Vertiefungen abgesetzt wurden. Allein schon Partsch bemerkt ganz treffend, dass sie hierbei nicht weit fortgeschwemmt werden konnten, da fast alle Knochenfragmente scharfkantig sind. Gleichwohl scheint aber die Annahme nöthig, dass sie erst dann mit Kalkschlamm abgesetzt wurden, nachdem der Zusammenhang ihrer Gliedmassen schon gestört war, indem die Knochen stets zu chaotisch durch einander liegen und in zu viele Bruchstücke zersplittert sind, als dass sie auf noch ganze hierher geschwemmte Thiere deuten würden.

In der Bucht von Balvanida hatten wir das südlichste Ziel unserer Reise erreicht, und ich erlaube mir nur vom Standpuncte der Paläontologie aus, noch einen Rückblick auf die in Istrien beobachteten Formationen zu werfen. In der ersten derselben oder dem Tassello fand ich niemals Petrefacten, und ich wiederhole daher bloss, dass auch ich ihn an mehreren Orten die tiefsten Schichten bildend und von Nummulitenkalk überlagert fand. Ob er, wie v. Morlot meint, der oberen Trias, dem Keuper oder dem unteren Lias angehöre, „da er dem Wiener Sandstein wie ein Tropfen Wasser dem anderen gleicht“ lasse ich um so mehr unerörtert, als es auch ohnehin nicht wahrscheinlich ist, dass aller Wiener und Karpathen-Sandstein der Trias oder dem Keuper angehöre.

Die ältesten der bisher in diesem Theile Istriens bekannten petrefactenführenden Schichten gehören der Kreide an, und zwar insbesondere der mit dem Namen Hippuritenkalk bezeichneten Abtheilung derselben. Sie findet sich nicht nur durch ganz Istrien und die Guarnero'schen Inseln vor, sondern scheint auch mit der Nummulitenformation eine nahe zusammenfallende Verbreitungslinie einzuhalten. Sie ist zwar auch im Süden eben nicht arm an Petrefacten zu nennen, dürfte aber allerdings im nördlichen Theile reicher an ihnen sein, wie es mindestens die Ruinen des alten Schlosses von Duino, die Stiege des Hôtel national zu Triest, und vor allen die zum Behufe des Baues der Eisenbahn vöorgenommenen mächtigen Sprengungen und Steinbrüche bei Nabresina zeigen, woselbst nicht nur zahlreiche, sondern auch die grössten bisher aus Istrien bekannten Hippuriten zum Vorschein kommen. Ob ausser dieser Abtheilung der Kreide auch noch ein anderes Glied derselben mit Sicherheit nachzuweisen ist, erscheint derzeit noch fraglich. Am ersten dürften die um Nugla vorkommenden Schichten als solches anzusehen sein, obwohl das einzig von da bekannte Vorkommen von Nautilen, Spondylen u. dgl. noch nicht als Beweis für ungleichzeitige Bildung dienen kann, sondern nur für ungleiche Verhältnisse während des Absatzes an verschiedenen Orten. Jedenfalls verdienen aber die Vorkommnisse bei Nugla noch eine sorgfältigere Untersuchung.

Die der vorigen aufliegende Nummulitenformation zeigt unter allen durch ganz Istrien die grösste Ausdehnung, und wird durch das Eingelagertsein der Braunkohle in ihr von besonderem Interesse. Ihre Bildung scheint ebenfalls

unter ungleichen Localverhältnissen erfolgt zu sein, ob auch ungleichzeitig? ist wohl schwer zu entscheiden. Das Einfallen des Nummulitenkalkes unter das Meer, und anderseits sein Vorkommen auf Höhen von mehr als 1000 Fuss ist kaum erklärlich ohne Annahme seither erfolgter Bodenhebungen oder Senkungen, da derzeit keine Seethiere bekannt sind, die eine so ausgedehnte verticale Verbreitung hätten, als im vorliegenden Falle den Nummuliten eigen gewesen wäre; auch konnten die Temperaturverhältnisse jener Zeit von den jetzigen schwerlich in dem Grade verschieden gewesen sein, dass sich hieraus eine derartige Erweiterung geographischer Verbreitungsbezirke erklären liesse ¹⁾).

Die Kreide- und Tertiärschichten von Istrien gewinnen dadurch erhöhtes Interesse, da sie in allen Mittelmeerländern sich vorfinden und somit bezeugen, dass schon von der Kreidezeit angefangen, die äusseren Verhältnisse thierischen Lebens im Wesentlichen ihnen gemeinsam zukamen, so wie noch jetzt ihre Faunen grosse Uebereinstimmung zeigen. Die Hippuriten- und Nummulitenkalke sind hierfür längst gewürdigte Belege. Weniger gilt diess von der Knochenbreccie, die zwar nicht als eigene Formation zu betrachten ist, aber durch ihre Ausdehnung und Gleichförmigkeit der Ausdruck einer weitreichenden Katastrophe ist, und demnach für die Geschichte der Erde von nicht geringer Bedeutung wird. Die istriano-dalmatinische Knochenbreccie ist, wie schon Cuvier zeigte, identisch mit jener von Gibraltar, Cette, Nizza, Corsica und Sardinien, und bietet nirgends wesentliche Unterschiede dar, aus denen sich auf Ungleichheit oder Ungleichzeitigkeit der Bildung schliessen liesse. Zwar ist das Gestein der Breccie von Gibraltar z. B. härter, und in jener von Nizza u. a. O. sind ausser Knochen von Cervinen häufig auch solche anderer Säugethiere eingeschlossen, doch berechtigt diess weiter zu keinem anderen Schluss, als dass die gleichzeitige Katastrophe über entfernte und verschiedene Localitäten hereinbrach. Die istriano-dalmatinische Breccie

¹⁾ Die Herren Cornalia und Chiozza in ihren „*Cenni geologici sull' Istria*“ (s. *Giorn. dell' I. R. Istituto lombardo, Nuov. Ser. fasc. XIII—XIV, Milano, Marzo 1852*), unterscheiden einen unteren und oberen Nummulitenkalk, und geben an, dass der letztere niemals dem ersteren unmittelbar aufliege, sondern dass er meist als oberes Glied der „*formazione dell' arenaria*“ erscheine, und oft mit Mergeln abwechsle. Uebrigens unterscheiden sie nur zwei grosse Formationen Istriens: „*il calcare e l'arenaria*.“ Letztere, auch die *formazione del grès* genannt, umfasst nach ihnen drei Glieder, als deren unterstes sie den Tassello und als oberstes den oberen Nummulitenkalk betrachten, das mittlere aber als Grünsand? (*Arenaria verde*) bezeichnen. — Schliesst man sich dieser Annahme einer älteren und jüngeren Nummulitenformation an, so fällt zwar die Schwierigkeit, das Vorkommen derselben in so differenten Höhen sich zu erklären, grossentheils hinweg, dagegen aber scheint die Ansicht der Verfasser, dass die mächtigen Schichten des Tassello während der Zeit zwischen der Bildung beider Nummulitenkalke abgesetzt wurden, gleichfalls noch einer gründlichen Beweisführung zu bedürfen, obwohl sie meines Erachtens jedenfalls der Wahrheit näher stehen dürfte, als die Ansicht v. Morlot's. Da ich jedoch bei meinen Notizen nur den paläontologischen Standpunct im Auge habe, glaube ich diese Streitfrage füglich übergehen zu können, bin aber überzeugt, dass die Acten hierüber noch keineswegs abzuschliessen sind.

ist unter den bekannten die ausgedehnteste des ganzen Mittelmeeres, und offenbar eine gleichzeitige Bildung, obwohl auch sie locale Verschiedenheiten darbietet. So gibt z. B. Partsch an, dass in der dalmatinischen Breccie nebst Knochen zugleich Planorben u. a. Schnecken vorkommen, von denen ich dagegen in der von Lussin und Balvanida nichts vorfand; hinwieder erwähnt Partsch bei jener der Kalkspathkrystalle nicht, die doch in letztgenannter Localität so massenhaft auftreten. Den Versuch, die Bildungszeit dieser Breccie genau angeben zu wollen, wage ich nicht; nur so viel ist sicher, dass sie eine der jüngsten Bildungen ist, aber doch noch der vorhistorischen Zeit angehört, indem sämtliche in ihr enthaltene und unbestimmbare Knochen von solchen Arten stammen, die derzeit entweder daselbst nicht mehr vorkommen, oder überhaupt, wenigstens in Europa, längst verschwunden sind.

IV.

Die krystallinischen Schiefer und Massengesteine im nordwestlichen Theile von Oberösterreich.

Von Dr. Carl Peters.

In dem allgemeinen Berichte über die im Sommer 1852 gemachten Aufnahmen ¹⁾ habe ich eine gedrängte Uebersicht der geognostischen Verhältnisse des nördlich der Donau gelegenen Theiles von Oberösterreich und der angränzenden Partien von Böhmen mitgetheilt. Die sowohl geologisch einigermaassen interessanten als technisch wichtigen Kalk- und Graphitlager des südwestlichen Böhmens glaubte ich ausführlich beschreiben zu müssen, und habe ihnen desshalb einen besonderen Artikel gewidmet²⁾. Hier folgt nun die Betrachtung der krystallinischen Schiefer und Massengesteine in den übrigen Landestheilen, welche das Gebiet der Section ausmachen.

Der Umstand, dass die geognostischen Beschreibungen der westlich und östlich angränzenden Länder³⁾ in der Auffassung der Verhältnisse des Granites zum Gneiss und in den Namen, welche zur Bezeichnung derselben gewählt wurden, wesentlich von einander abweichen, nöthigt mich die Grundsätze, welchen ich in dieser Beziehung folgte, im vorhinein anzudeuten. Den allgemein gültigen

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, Heft 4, S. 73.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, Heft 4, S. 126.

³⁾ Geognostische Beschreibung des bayerischen und neuburger Waldes, von L. Weinberger, Passau 1851, und die krystallinischen Schiefer und Massengesteine in Nieder- und Oberösterreich nördlich von der Donau, von M. V. Lipold, im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1852, Heft 3, S. 35.