

### III. Geologische und paläontologische Mittheilungen aus dem südlichen Theil des Banater Gebirgsstockes.

Von Dr. Emil Tietze.

(Mit Tafel II—IX.)

---

#### Vorwort.

Einen Theil der Sommer- und Herbstmonate des Jahres 1870 habe ich, einem Auftrage unserer Anstalt entsprechend, der geologischen Kartenaufnahme eines Theiles des südlichen Banater Gebirges gewidmet. Um das von mir zu diesem Behufe durchstreifte Gebiet näher zu bezeichnen, so nenne ich die Umgebungen der Ortschaften Berszaszka, Drenkova, Swinitza, Tissowitza, Eibenthal, Schnellersruh (Biger), Doluja-Ljubkowa, Gornja-Ljubkowa, Sikewica, Weizenried und Ravenska, von welchen die Dörfer Ravenska, Eibenthal und Tissowitza im Bereich des Romanbanater, die übrigen Orte aber mit dem Flecken Berszaszka im Bereich des serbisch-banater Grenzregiments-Bezirktes gelegen sind. Der dadurch angedeutete Flächenraum umfasst etwa 15 deutsche Quadratmeilen.

In den folgenden Mittheilungen nun wird zuerst ein Bericht über die geologischen Verhältnisse der Gegend um Berszaszka und Swinitza gegeben werden, der zugleich bestimmt ist, als Erläuterung oder Rechtfertigung des von mir aufgenommenen Theiles der Karte des Banater Gebirges zu dienen; dann werden in zwei paläontologischen Beigaben die Petrefacten des Lias von Berszaszka, soweit mir Material davon vorliegt, und die Fossilien (Ammoniten) des Aptien von Swinitza beschrieben werden. Zu der Beschreibung dieser Aptienammoniten fühle ich mich um so mehr veranlasst, als es sich dabei um ein bis jetzt weder bekanntes noch erwartetes Auftreten der Etage aptien handelt, und ich deshalb den Leser dieser Arbeit gern in den Stand setzen möchte, selbständig über die von mir vorgeschlagene Altersdeutung der betreffenden Ablagerung zu urtheilen. Diese beiden paläontologischen Beigaben schliessen sich, wie ich glaube, an den geologischen Theil der vorliegenden Arbeit ebenso naturgemäss an, als es nothwendig war, jene paläontologischen Studien mit der Verarbeitung des geologischen Materials zu verbinden.

## Die geologischen Verhältnisse der Gegend um Bersaska und Swinitza.

### Einleitung.

Berszaszka <sup>1)</sup> und Swinitza sind die wichtigsten, in der Fachliteratur genantesten jener im Vorwort erwähnten Ortschaften. Deshalb beziehe ich mich bei der geologischen Beschreibung des von mir untersuchten Gebietes der Kürze wegen im Titel nur auf diese beiden Namen.

Von vornherein bitte ich nun den Leser, diesen Aufsatz nur als eine Ansammlung von mehr oder minder schätzbarem Material anzusehen, da die mitzutheilenden Resultate der gemachten Untersuchungen den Anspruch auf Abgeschlossenheit auch nicht annähernd machen sollen. Einen solchen Anspruch zu erheben, wäre allzukühn nach einem nur dreimonatlichen, überdies durch manche Ungunst der Verhältnisse gestörten Aufenthalt in einem Gebiete, für dessen geologische Auffassung zwar etliche, aber nicht allzu viele Anhaltspunkte in der Fachliteratur zu finden waren. Die allerdings schon ziemlich reichhaltige Literatur über die Geologie des Banates bezieht sich nämlich hauptsächlich nur auf den mittleren, westlichen Theil des Banater Gebirgsstockes, auf den Bergwerksdistrict bei Steierdorf, Orawitza, Szaszka und Dognacka.

„Das Banater Gebirgsland ist in seinem Innern noch sehr wenig bekannt, denn hier breiten sich zum grossen Theile noch Urwälder aus, hier sind weite Regionen, wo kein menschliches Wesen haust, wo wilde, unwegsame Schluchten und eine oft als undurchdringliches Dickicht wuchernde Vegetation selbst dem Vordringen des kühnen Jägers Schranken setzen“. Mit diesen Worten begann Johann Kudernatsch seine „Beiträge zur geologischen Kenntniss des Banater Gebirgszuges“ (Jahrb. geol. Reichsanstalt. Wien 1855, pag. 219). Und in der That sind wohl alle Reisenden, welche durch wissenschaftliche Zwecke bewogen wurden, die Hauptwege des Verkehrs in jenen Gegenden zu verlassen und das Innere der Thäler oder die Rücken der Berge aufzusuchen, einig gewesen über die Grösse der materiellen Schwierigkeiten, welche sich jeder genaueren Untersuchung daselbst entgegenstellen. Der Naturforscher ist nur zu oft genöthigt, durch die Einsamkeit ausgedehnter Laubwälder einen Weg sich zu bahnen in wüstem Gestrüpp, über massenhaft dahinfaulende Baumstämme, oder er muss dem Lauf der Gebirgsbäche entlang von Stein zu Stein klettern, während verworrenes Holzwerk jedes weitere Vordringen unmöglich zu machen scheint. Dazu kommt die Entlegenheit der überdies schlechten Nachtquartiere in dem spärlich bevölkerten Gebirge.

Diese Uebelstände betreffen übrigens nur die Person des Reisenden, der sich durch den Ausblick auf ein wildes Waldgebirge und seltsame Felsgestalten, der sich durch den Genuss einer grossartigen Ufer-

---

<sup>1)</sup> Die ungarische Schreibweise dieses Ortsnamens ist Berszaszka, die romanische Bersaska. Ich habe in der vorliegenden Arbeit beide Schreibweisen beliebig angewendet. Nur bei der Ableitung eines lateinischen Adjectivs: bersaskensis schien mir die romanische Schreibweise vorzuziehen.

landschaft an dem mächtigen Donauströme dafür entschädigen kann. Für die Sache geologischer Forschung liegt ein schliesslich weit grösserer Nachtheil in dem Mangel genügender Aufschlüsse des vom Walde dicht bedeckten Gebiets, ein Mangel, der sich besonders für die Erstreckung der eruptiven, krystallinischen, Sandstein- und Schieferformationen fühlbar macht. Nur längs der Donau an der sogenannten Szechenyi-Strasse sind zum Theile sogar sehr schöne Aufschlüsse vorhanden, ebenso auch an dem Sirinniaflusse. Doch ist mit der Anschauung dieser letzteren meist eine grosse Beschwermiss verknüpft. Die Herstellung genauer geologischer Karten des in Rede stehenden Gebirges wird durch diese Verhältnisse nicht eben erleichtert, denn der beste Wille muss daselbst mitunter auf die absolut genaue Feststellung der Grenzen je zweier Formationsglieder verzichten. Glücklicherweise indessen werden die Meisten es für wichtiger halten, zu erfahren, was überhaupt, als in welcher genau begrenzten Ausdehnung etwas in unserem Gebirge vorkommt, und schliesslich dürften die aufgenommenen Blätter doch im Stande sein, nachfolgenden Forschern eine ziemlich detaillirte Orientirung in jener Gegend zu ermöglichen.

Ich sagte vorhin, die Anhaltspunkte für die geologische Auffassung unseres Gebietes seien in den bisherigen Publicationen nicht allzu zahlreich für mich vorhanden gewesen, und sie konnten es auch nicht wohl sein, insofern die zu beschreibende Gegend von Fachgenossen meist nur in kurzen Besuchen berührt wurde, und insofern diese Besuche theilweise einzelnen, begrenzten Zwecken galten. Doch findet sich mancherlei in der Literatur zerstreut, was hier citirt werden muss, nicht allein, damit dieser Aufsatz den herkömmlichen Anforderungen wissenschaftlicher Höflichkeit genüge, sondern auch, weil schon wichtige Resultate in greifbarer und glaubwürdiger Form von meinen Vorgängern erzielt werden konnten. Wir geben also eine gedrängte Uebersicht der einschlägigen Literatur.

Ignaz v. Born, den man wegen seiner „Briefe über mineralogische Gegenstände auf seiner Reise durch das Temesvarer Banat, Siebenbürgen, Ober- und Nieder-Ungarn“ (Frankfurt und Leipzig 1774) als den Ahnherrn der Banater Geologie zu betrachten pflegt, hat speciell unsere Gegend nicht bereist. Die ältesten Beobachtungen über dieselbe dürften deshalb diejenigen sein, welche Ami Boué im Bulletin de la société géologique de France (1836—37, pag. 136, Note géologique sur le Banat et particulièrement sur les bords du Danube) veröffentlicht hat. Die ersten paläontologischen Daten dagegen aus dem fraglichen Gebiet verdanken wir dem um die Geologie des Banater Gebirges überhaupt so verdienten Kudernatsch, der in seinen „Ammoniten von Swinitza“, (Abhandl. geol. Reichsanst. Wien 1852) zum ersten Mal jene später in der jurassischen Literatur so berühmt gewordene Fanna des mittleren Jura beschrieb, welche wir in verschiedenen Aufsätzen der Forscher Opper, Schloenbach, Waagen, Benecke, Zittel und Neumayr besprochen oder citirt finden. In desselben Autors „Geologie des Banater Gebirgszuges“ (Wien, Sitzungsber. k. k. Akademie der Wissensch. mathem. naturw. Classe 1857), ausser welcher Arbeit Johann Kudernatsch auch in diesem unseren Jahrbuch bekanntlich einige Mittheilungen über denselben Gegenstand veröffentlicht hat, findet sich übrigens das von uns zu beschreibende Gebiet nur vorübergehend erwähnt, da der

Verfasser sich vorzugsweise mit dem Gebirgsbau bei Steierdorf, Szaszka, Orawitza und Dognaczka beschäftigte, wie das später v. Cotta, Castel, Marka, Roha und auch Herr v. Schröckenstein ausschliesslich gethan haben. Dagegen müssen wir den „Bericht über eine im Jahre 1851 unternommene geognostische Reise durch die südlichsten Punkte der Banater Militärgrenze und Siebenbürgen“ von Andrae (Abhandl. der Nat. Ges. zu Halle 1854, 1. Bd. 4. Quartal) hervorheben, der auf seiner Reise von Moldowa nach Orsowa auch unser Gebiet passirte und unter Anderm bereits die Kohlen von Kozla und Kamenitza kennen lernte.

Ueber die Existenz von Grestener Schichten bei Berszaszka finde ich jedoch die erste sichere Notiz erst in dem „Verzeichniss der an die k. k. geol. Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten und Petrefacten“ (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1856, pag. 607), wonach die Herren F. v. Hauer und V. v. Zepharovich entsprechende Petrefacten bei einer Reise in das Banat daselbst gesammelt hatten. Nähere Angaben über diese Petrefacten wurden damals nicht gegeben. Dagegen lese ich bei Peters in seiner Abhandlung über das siebenbürgische Bihar-gebirge (Sitzungsber. Acad. Wissensch. Wien 1861, pag. 413) einige Namen zu diesen Versteinerungen nach den Bestimmungen von Hauer und Zepharovich beiläufig angeführt. Herr v. Zepharovich hat ausserdem in der österreichischen Berg- und Hüttenmännischen Zeitung (5. Jahrg, pag. 12) eine Notiz veröffentlicht über „die Erzlagerstätten im Ljubkowathal des illyrisch-banater Grenzregiments-Bezirktes“.

Nicht übergehen darf ich die bedeutsamen Untersuchungen des Herrn Bergrath Foetterle, der bei seiner geologischen Übersichtsaufnahme des Banats die Grenzen der Secundärschichten dem krystallinischen Grundgebirge gegenüber in ihrer ungefähren Ausdehnung feststellte (Verh. d. geol. Reichsanst. 1860, pag. 120), das Vorkommen von Chromerzen in dem Serpentinegebiet von Plaviszevitza hervorhob und auf das Auftreten alter Steinkohlenformation bei Eibenthal (ibidem) aufmerksam machte. Vergleiche auch Verhandl. Reichsanst. 1861—62 (pag. 62). Ueber jenes Vorkommen von Chromerzen findet sich auch ein mit F. G. unterzeichneter Artikel in Hingenau's Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1864, pag. 59 und 67).

Mittheilungen über den Abban liassischer Kohle der in Rede stehenden Gegend hat Herr Bergrath Lipold gegeben in zwei Aufsätzen, von denen der eine unter dem Titel „die Kohlenbergbaue bei Berszaszka“ in diesem unserem Jahrbuch (1864, pag. 121), der andere unter dem Titel „Uebersichtliche Darstellung der Karl Klein'schen Steinkohlenbergwerke in der k. k. Militärgrenze im Banat“ im Verlage von Karl Klein (Wien 1864) erschienen ist. Dem erstgenannten Aufsätze sind paläontologische Bemerkungen von Karl Peters beigefügt. Die von Peters gegebenen Petrefactenbestimmungen hat dann wohl Hertle bei seinem Citat (pag. 537) in der Arbeit über „Lilienfeld — Bayerbach“ (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1865) im Auge gehabt.

In Bezug auf die mächtigen, über dem Lias des zu besprechenden Gebiets auftretenden Kalke wurde von Franz v. Hauer (Kohlenvorkommen bei Berszaszka, Fundstelle der Ammoniten von Svinitza, Verh. d. geol. Reichsanst. 1869) die auch schon durch Kudernatsch und Foetterle angedeutete Meinung, dass hier Malm vertreten sei, bestimm-

ter geäußert, und in derselben Notiz wurde, augenscheinlich auf Grund petrographischer Anzeichen, das Auftreten von Neocomschichten bei Svinitza erwähnt.

Ich selbst habe dann meinerseits bereits in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt von Jahre 1870 und 1871 mehrere vorläufige Mittheilungen über die geologischen Verhältnisse jener Gegend gegeben und dabei unter anderem das Vorkommen von Tithon, Neocom, und Orbitulitenschichten der oberen Kreide sicher constatirt, das Auftreten von Aptienmergeln einstweilen angedeutet und auf einige stratigraphische und tektonische Beziehungen aufmerksam gemacht. Wenn ich dabei in den Reiseberichten, die fern von Wien, ohne die erforderlichen Hilfsmittel der Literatur, und abhängig von dem ersten, zum Theil noch einseitigen Eindruck der Sache niedergeschrieben wurden, in Bezug auf einzelne Dinge mich irrthümlich oder doch ungenau ausgedrückt haben mag, so hoffe ich dafür von dem Leser noch mehr Nachsicht zu erfahren, als ich für diese jetzige Arbeit beanspruche. Im Verlaufe der letzteren sollen die betreffenden Gegenstände ausführlicher und genauer erörtert werden. Erwähnen muss ich übrigens, dass ich in meinen „Geologischen Notizen aus dem nordöstlichen Serbien“ (Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1870 pag. 567) in mancher Beziehung bereits diesem jetzigen Aufsätze vorgegriffen habe, weil das Auftreten zum Theil derselben Formationen auf serbischem Gebiete die Benützung der im Banat gewonnenen Resultate bei jener Arbeit wünschenswerth machte. Es konnte auch in jenem Aufsätze bereits einiges modificirt werden, was in den citirten Reiseberichten noch fehlerhaft war. Zu diesen Modificationen gehört die Feststellung gewisser heller Kalke als unterstes Neocom, die ich vordem als oberste Abtheilung des Tithon angesehen hatte. Ich bitte überhaupt jenen Aufsatz über das nordöstliche Serbien und diesen Aufsatz über den mittleren, südlichen Theil des Banater Gebirgslandes als gegenseitige Ergänzungen anzusehen.

Um das über die Literatur zu Sagende, nunmehr abzuschliessen, muss ich noch der Ausführungen gedenken, welche Herr Bergrath Stur in seiner „Geologie der Steiermark“ (Gratz 1871) über den Lias von Berszaszka so eben drucken liess. Wir werden an entsprechender Stelle darauf zurückkommen.

### Krystallinische Schiefer und ältere Schiefergebilde.

Wir gelangen zur Sache selbst und beginnen mit der Darstellung des krystallinischen Grundgebirges, welches wie überhaupt im Banater Gebirge, so auch in unserer Gegend einen grossen Flächenraum einnimmt. Diese Bildungen sind besonders entwickelt bei Berszaszka selbst, sie lassen sich verfolgen thalaufrwärts im Berszaszkabache (in seinen oberen Theil Valdemare genannt), sie erstrecken sich dann innerhalb unseres Gebietes nordwestlich bis über Ravenska hinaus und in die Nähe von Weitzenried, und sie sind auch westlich von Sikewica und Gornja-Ljubkova zu beobachten, soweit sie dort nicht durch diluvialen Löss verdeckt werden. Dann treten sie wieder bei Eibenthal und nördlich von diesem Dorfe in weiter Erstreckung auf. Zwischen den auf diese Weise bezeichneten krystallinischen Schiefergebieten ist dann die Hauptmasse der von uns

zu betrachtenden Sedimentformationen eingebettet, deren Betrachtung deshalb ein in räumlicher Hinsicht ziemlich abgeschlossenes Bild giebt.

Die krystallinischen Schiefer selbst zeigen, obwohl ich auf der Karte nur Gneiss und Glimmerschiefer ausgeschieden habe, petrographisch eine grosse Mannigfaltigkeit.

Die verschiedenen Varietäten der Gneissgebilde auf der Karte auszuscheiden, habe ich unterlassen, weil es bei den waldbewachsenen Berglehnen und dem oben schon erwähnten Mangel an Aufschlüssen mir besonders im Hinblick auf die verhältnissmässig kurze Zeit der Untersuchung nicht möglich war, die betreffenden Zonen genauer zu verfolgen. Specialbeobachter werden in Bezug auf die Banater Gneisse, vornehmlich wenn sie ihre Untersuchung auch auf die benachbarten Theile Serbiens ausdehnen, noch manche Gelegenheit finden, sich zu bewähren. Doch mögen hier die Grundzüge einer Gliederung jener Gesteine für unsere Gegend angedeutet werden.

Die Hauptmasse der krystallinischen Schiefer des Thales der Berszaszka, in deren unterem Laufe besteht aus grünen, amphibolitischen oder chloritischen Gneissen. Dasselbe gilt für die Gegend des Thales der Rečka bei Drenkowa und für die Berge der Doronica, welche, zwischen der Orawica und Berszaszka fliessend bei dem Flecken Berszaszka sich mit dem Flusse letzteren Namens vereinigt. Stellenweise gehen diese Gneisse in wahre Amphibolschiefer über, wie theilweise im Rezkathal und besonders am rechten Gehänge der Kamenica, deren enge Schlucht einige Stunden oberhalb Berszaszka in das Valdemare mündet. An anderen Stellen, so nördlich des Kirchhofes von Berszaszka, zeigt sich das Gestein vielfach in hellgrünen Talk verwandelt.

Eine andere, besonders hervorzuhobende Gneissvarietät besteht aus feinschuppigem, theils dunklem, theils hellem Glimmer, aus rothem Feldspath und hellgrauem Quarz. Stellenweise ist diese Gesteinsart sehr dünn geschichtet, ein anderes Mal könnte man kleine Brocken davon sogar für Granit, oder der etwas porphyrischen Ausscheidung von Quarz und Feldspath wegen für Porphyry halten. Es ist dieser Gneiss im Gebiete des oberen Valdemare, oberhalb der Gegend der Steinkohlengrube Rudina, entwickelt, und namentlich in der Nähe der ehemaligen Ortschaft Debeli lug, an deren Stelle sich heute nur wenige wallachische Sallaschen befinden. Die Aufschlüsse auf dem östlichen (linken) Ufer des Baches sind dabei die lehrreichsten. Ob und in wie weit es berechtigt sei, dieses Gestein mit den von Lossen aus dem Harz und von H. Credner aus Nordamerika (Neues Jahrbuch von Leonh. und Gein. 1870, pag. 970) beschriebenen, sogenannten Schieferporphyroiden des huronischen Systems zu vergleichen, lasse ich vorläufig dahingestellt. Doch möchte ich die Aufmerksamkeit einer späteren Betrachtung auf diesen Punkt gelenkt haben.

Die Verschiedenheit der Gneisse unseres Gebietes hat übrigens L i p o l d schon gekannt, denn er spricht (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1864, pag. 126) in dem Aufsatz über „die Kohlenbaue bei Berszaszka“ von zwei Varietäten des Gneisses, die in der Umgebung des Kamenitzaner Bergbaues vorkamen. Das eine Gestein sei glimmerarm; es wird als grauer Gneiss bezeichnet, obwohl man es vielleicht wegen der chloritischen oder amphibolitischen Beimengungen besser grün nennen könnte; die andere Varietät

wird als glimmerhaltiger, rother Gneiss beschrieben und geradezu als „eruptiver Granitgneiss“ aufgeführt. In dem ziemlich gleichzeitig erschienenen Aufsatz „Uebersichtliche Darstellung der Karl Klein'schen Steinkohlenwerke in der k. k. Militärgrenze im Banat, Wien bei K. Klein 1864“ wird jedoch von Lipold über die Entstehung jenes rothen Gneisses eine wiederum etwas andere Ansicht geäußert, und es heisst daselbst (l. c. pag. 6), es sei dieser Granitgneiss in Folge des „Empordringens eruptiver Gesteinsmassen“ entstanden, „wodurch auch die Structurstörungen des Gebirges, wie sie sonst auch bei allen Formationen anderer Gegenden durch die gleiche Veranlassung normal beobachtet worden, sich erklären lassen“. Demzufolge müsste also die gegenwärtige Beschaffenheit des fraglichen Gesteins einer erst in relativ junger Zeit erfolgten Metamorphose zugeschrieben werden, denn wir werden später sehen, dass noch die Kreideschichten unzweifelhaft von den grossen Störungen unseres Gebirges mitbetroffen wurden. Indessen da Lipold selbst für seine diesfallsige Annahme genügende Anhaltspunkte nicht beigebracht hat, so können wir hier von einer Erörterung der angeregten Frage absehen.

Man könnte hier noch anfügen, dass westlich von Berszaszka am Ausgange des Gornjarekathales, südlich von Gornja Ljubkova, sich ein aphanitisches, grünes Gestein findet, welches als dem Gneissgebiet untergeordnet betrachtet werden kann, dass ferner in ähnlicher Weise ziemlich nahe beim Ausgang des Kozlathales, östlich von Berszaszka, ein diorit-ähnliches, und an einem Gehänge des obersten Reczkathales ein syenit-ähnliches Gebilde ansteht, über welche Gesteine ich aber nähere Beobachtungen nicht gemacht habe.

Nach dem Vorgange von V. v. Zepharovich belege ich mit dem Namen Glimmerschiefer gewisse Gebilde, die besonders im Oravicathale oberhalb Dolnja Ljubkova zu beobachten sind. Man kann allerdings manchmal im Zweifel sein, ob man dieses Gestein nicht lieber Gneiss nennen soll, und mitunter glaubt man wieder einen stark glimmerhaltigen, festen, geschichteten Sandstein vor sich zu haben. Der Glimmer des Gesteins ist weiss. Quarzitäbänke sind dem Glimmerschiefer wie den Gneissen eingelagert. Sie bilden zweifellos das Muttergestein für jene Goldsaifen im Oravicathal, mit deren Ausbeutung armselige Zigeuner noch vor etlichen Jahren sich beschäftigten.

Ich glaube an dieser Stelle am besten von gewissen grauen Kalken sprechen zu können, in denen ausser späthigen Crinoidengliedern sich organische Reste nicht gefunden haben. Dieselben fand ich im oberen Quellgebiet des Oravicabaches gegen Tilva Nukului zu, und im Liliéschgebirge am linken Gehänge des mittleren Oravicathales.

Da sich dieser Kalk im Bereich jenes sogenannten Glimmerschiefers befindet, und ich ihn anderwärts nicht angetroffen habe, so wäre ich nicht ganz abgeneigt zu glauben, dass beide Gesteine der Formation nach zusammengehören. In diesem Falle würde der Glimmerschiefer wahrscheinlich einer altpaläozoischen Bildung angehören. Doch bin ich nicht in der Lage, mit Sicherheit auszusprechen, ob der bewusste Kalk den Glimmerschiefeln ein- oder aufgelagert ist.

Hier müssen wir auch die Erwähnung noch unbestimmter, schwarzer, dünngeschichteter Thonschiefer anschliessen. Im oberen Reczkathale, bei Drenkova, trifft man dieselben zwischen Gneiss eingekeilt. Sie strei-

chen daselbst nordsüdlich und fallen westlich. Diesem stratigraphischen Verhalten nach sie jedoch für eine Einlagerung in die krystallinischen Schiefer der dortigen Gegend zu halten, wäre nicht wohl zulässig. Wir haben es nämlich in diesem Falle offenbar mit einer schiefen eingeklemmten Mulde zu thun, wie das in ähnlicher Weise später für die Lagerung gewisser mesozoischer Schichtpartien gezeigt werden wird.

Dieser Thonschiefer streicht vom Reczkabach herüber an den Donauthalrand, wo man am Gehänge der dortigen Berge zwischen der Reczka- und Kozlamündung seine Spuren findet. Auch in der unmittelbaren Nähe von Berszaszka, im Scheitel des Winkels, den der Fluss oberhalb der Brücke noch im Gebiet der Ortschaft macht, trifft man am Bachrande auf einen sehr beschränkten Fetzen schwarzblauer, vermuthlich hieher gehöriger Thonschiefer. Da ich im Reczkathale Spuren verkiester Petrefacten in diesem Schiefer beobachtete, so ist die Zugehörigkeit derselben zu den echten Sedimentformationen nicht fraglich. Ebenso wenig dürfte das paläozoische Alter derselben zu bezweifeln sein, wie die innige Verknüpfung mit dem Urgebirge beweist, welche bei den mesozoischen Formationsgliedern unseres Gebietes nicht mehr stattfindet. Da aber Steinkohlenformation und Rothliegendes im Banater Gebirge in anderer petrographischer Gestalt entwickelt sind, so bleibt die Zugehörigkeit der schwarzen Thonschiefer zur devonischen oder silurischen Gruppe das Wahrscheinlichste. Ich habe sie auf der Karte als silurisch ausgeschieden, ohne übrigens eine ernstliche Bürgschaft dafür zu übernehmen.

Anhangsweise mag hier bei der Besprechung der ältern Schiefergebilde angeführt werden, dass an der Szechenyistrasse zwischen Berszaszka und Alt-Moldowa, dort wo diese Strasse eine Strecke oberhalb der Mündung des Baches von Sikevica unmittelbar an der Donau verläuft, eine Partie eines gewissen, von dem des Reczkathales verschiedenen Thonschiefers zum Vorschein kommt, der in unserer Gegend eine weitere Erstreckung nicht besitzt, dafür aber in dem benachbarten Serbien in grösserer Ausdehnung auftritt. Es ist derselbe Thonschiefer, den ich in meinem oben citirten Aufsatz über das nordöstliche Serbien aus der Umgebung von Maidanpek und von Miloszeva Kula beschrieben habe.

### Granit und Syenit.

Im Anschluss an die krystallinischen Schiefer und älteren Thonschiefer muss nun der in unserem Gebiet auftretende Granit betrachtet werden, der eine zonenartige, ungefähr nordsüdliche Erstreckung am westlichen Rande der krystallinischen Schiefer besitzt. Dieser Granit ist sowohl in seinem tektonischen, als, der Hauptsache nach, im petrographischen Verhalten derselbe, der in Serbien am Stol und im Szaszkathale auftritt und auch die Vergesellschaftung mit andern Formationen ist in beiden Gegenden ähnlich, wie ich das in eben jenem Aufsätze näher gezeigt habe. Es ist ein leicht zu Grus zerfallendes Gestein, welches, abgesehen von wenig Quarz, Glimmer von meist schwarzer Farbe und in der Regel weissen Feldspath zu Gemengtheilen hat. Das Gemenge ist mittelkörnig. Dass die petrographische Beschaffenheit unseres Granits übrigens keine völlig constante sei, habe ich auch schon in jener Arbeit

über das nordöstliche Serbien näher erörtert, und ebenso habe ich mich dort über die Unzulässigkeit der Annahme ausgelassen, es gehöre dieser Granit dem Alter nach in die Kreide- oder Tertiärperiode, wie man nach den Anschauungen von Cotta und Kudernatsch über die Granite des Banater Gebirges glauben könnte. Es ist mir glücklicherweise gelungen, noch einen Umstand festzustellen, der ein neues Licht auf die Ursache der Störungen werfen wird, welche vermeintlich der Granit den Kreidekalken des Banats gegenüber verschuldet haben soll, ich meine das Auftreten von Nevaditen, welche sich in unserem Gebiet an einigen Stellen an der Grenze des besprochenen Granits gegen jene Kreidekalke beobachten liessen. Will man also die Aufrichtung der Kreideschichten durchaus mit einem Eruptivgestein in Verbindung bringen, dann wäre der wahre Störenfried demaskirt, und man hätte nicht nöthig zu ungewöhnlichen Hypothesen seine Zuflucht zu nehmen. Ich lege um so mehr Gewicht darauf diesen Punkt hier wieder berührt zu haben, als der Glaube an das junge Alter der Banater Granite bereits eine weite Verbreitung gefunden haben mag durch Naumann, der in seinem Lehrbuch der Geologie die diesbezüglichen Ansichten von Kudernatsch aufnimmt <sup>1)</sup>.

Im Uebrigen muss allerdings hervorgehoben werden, dass unser Granit jünger als die krystallinischen Schiefer des Banater Gebirges ist. Sehr lehrreich in dieser Hinsicht ist besonders eine Strecke an der vorher schon genannten Strasse von Altmoldowa nach Berszaszka in der Nähe des Cordonspostens Tesniput, unterhalb der Mündung des Krussowitzabaches, wo ich deutliche Gänge des Granits mit verzweigten Apophysen im Glimmerschiefer beobachten konnte. Der Granit umschloss dort auch Bruchstücke von Gneiss. Ein eben solcher Gang, aus sehr zersetztem Granit gebildet, zeigt sich an dem Wege, der von den Weidegründen der oberen Krussowitza nach Sikewica führt, in dem dortigen Gneiss.

Auch jener Urthonschiefer, den man von Bersaska kommend vor Tesniput antrifft, dürfte älter sein als unser Granit, wie dies die bei Maidanpeck auftretenden Cornubianite anzudeuten scheinen (vergl. Jahrbuch 1870, pag. 595), da ja Cornubianite im allgemeinen als Contactgebilde von Urthonschiefern und Graniten betrachtet zu werden pflegen. Wir haben bereits gesagt, dass die Schiefer von Tesniput mit denen von Maidanpeck und Miloszewa Kula übereinstimmen.

Wir können hier vielleicht am besten die Erwähnung eines aus weissem Feldspath und schwärzlich grüner Hornblende bestehenden Syenits einschalten, der sich im Lilieschgebirge in der Nähe des dortigen, später zu beschreibenden Grünsteintrachyts befindet, und den man man wohl als altes Eruptivgestein betrachten darf, obschon das Auftreten der Hornblende in Gestalt langer, spiessiger Nadeln dies bezüglich Verdacht erregt.

---

<sup>1)</sup> Die Versuche, stellenweise dem Granit ein tertiäres Alter anzuweisen, sind bekanntlich nicht ganz vereinzelt. Erst neuerlichst wieder hat Cocchi (*Descrizione geologica dell' isola d'Elba*, Florenz 1871) von einem Granit gesprochen, der jünger als cocän sein soll. Solche Fälle müssen aber vorläufig als unmassgebliche Ausnahmen betrachtet werden, wie seinerzeit der Granit des Monseñ in Spanien, der ein sogar posttertiäres Alter haben sollte, bis de Verneuil und Collomb (*coup. d'oeil sur la constitution géol. de plus. prov. de l'Espagne*, Paris 1855, pag. 21) das höhere Alter desselben genügend nachwies.

### Steinkohlenformation.

Wir kommen nun zu den Gesteinen der alten Steinkohlenformation, wie ich sie hier genauer bezeichnen muss, im Gegensatz zu den kohlenführenden Schichten des Lias, welche im Banat gewöhnlich Steinkohlenformation genannt werden. In unserem Gebiete sind dieselben in den Umgebungen des böhmischen Dorfes Eibenthal entwickelt. Es sind übrigens nur einige räumlich beschränkte Partien, welche uns hier entgegenreten. Zunächst ist von Wichtigkeit die muldenförmig gelagerte Partie der Formation, welche man, dem Lauf des Eibenthaler Baches entlang gehend, etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde westlich Eibenthal auftrifft. Frühere bergmännische Versuche haben einige auch über Tag an den Stolleneingängen zu beobachtende Aufschlüsse hergestellt, welche das merkwürdige Verhalten constatiren lassen, dass ein Kohlenflötz, das einzige der in Rede stehenden Mulde, unmittelbar dem Gneiss aufrucht, und von einem schwer definirbaren, morschen Gestein bedeckt wird, welches der darin enthaltenen Serpentintheilchen wegen als eine Art Serpentinuff bezeichnet werden mag. Besagtes Flötz, dessen Kohle von anthracitartiger Beschaffenheit ist, dürfte in seiner Mächtigkeit auf höchstens ein Meter zu veranschlagen sein. Ich bemerke übrigens ausdrücklich, dass mir von organischen Resten aus dem Bereich dieser Partie nichts bekannt geworden ist, so dass die Zugehörigkeit derselben zur alten Steinkohlenformation nur indirect von mir geschlossen werden konnte, insofern die Verknüpfung mit Gneiss und Serpentin und auch die Beschaffenheit der Kohle selbst, für ein höheres Alter spricht, und insofern andererseits devonische Kohle weder aus dem Banat, noch den verwandten Gebirgssystemen der benachbarten Länder bekannt ist.

Doch erfahre ich von Herrn Bergrath Foetterle, dass derselbe seinerzeit Asterophylliten und noch andere Pflanzenreste bei dieser Kohle auffand, aus denen er mit Ueberzeugung auf productives Steinkohlengebirge den Schluss machte.

Wahrscheinlich ist dieses Stück Kohlenformation etwas älter als die andere, nun von uns zu beschreibende Schichtabtheilung, welche südwestlich von Eibenthal in der Richtung gegen die Donau-Stromschnellen zu auftritt, und welche durch einige schwache Schurfversuche aufgeschlossen wurde. Jetzt, wo die Spuren dieser Schürfungen wieder undentlich geworden sind, ist es schwer, in dieser von dichter Waldvegetation bedeckten Gegend sich über die Lagerung der betreffenden Schichten zu orientiren. Glücklicherweise erlauben einige Pflanzenreste, in denselben gefunden eine nähere Deutung. Ich selbst habe nur Undeutliches davon an Ort und Stelle gesehen, allein Herr Bergverwalter Otto Hinterhuber zu Berszaszka hatte früher Gelegenheit, bessere Stücke zu bekommen, und seiner Freundlichkeit verdanke ich es, dass ich dieselben in Wien Herrn Bergrath Stur zur Bestimmung vorlegen konnte. Es sind folgende Formen: *Cyatheites arborescens* Bronn, *Neuropteris Astii*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Sphenopteris tridactylites* und *Asplenites lindsacoides* Ettingh.? Letztere Art konnte nicht genau bestimmt werden. Es ist eine Form mit senkrecht auf die Axe des Wedels gestellten Fiederchen.

Das Gestein in welchem die Sachen eingeschlossen sind, ist ein feinkörniger fester, grauer, durch Verwitterung sich bräunender Sandstein, in welchem man äusserst feine Schüppchen eines hellen Glimmers mit der Loupe bemerkt. Die Pflanzen selbst sind schwarz.

Herr Stur hat vor einiger Zeit in seinen „Beiträgen zur Kenntniss der Dyas- und Steinkohlenformation im Banate“ (Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt 1870, pag. 185) die erste sichere und paläontologisch begründete Basis für die Kenntniss dieser Formationen in jener Gegend gegeben. Darnach gehören alle von ihm in jenem Aufsatz erwähnten Localitäten des Steinkohlenegebirges im mittleren Banater Gebirge dem obersten Horizont der Formation, der Farrenzone an. Demselben Horizont muss nun auch unser Vorkommen im südlichen Theil des Banater Gebirges zugetheilt werden, wie das unter den Pflanzen namentlich *Cyatheites arborescens* beweist, der überall in den von Stur beschriebenen Localitäten sich am häufigsten fand, und auch unser Vorkommen bezeichnet. Was allerdings das Gestein anlangt, in dem die Pflanzen sich finden, so würde unter den von Stur erwähnten Localitäten nur Wodnik bei Dognaczka eine Analogie bieten, wo Calamitenreste sich in einem gelbbraunen glimmerigen Sandstein fanden, während an den anderen Punkten die Pflanzen im Schieferthon liegen. Indessen fand ich unter den Stücken unseres Museums auch von der *Sagradia* ähnliche Sandsteine mit Farrenresten.

### Serpentin und Gabbro.

Am passendsten wird sich hinter der Besprechung der Steinkohlenformation die Erwähnung der Serpentinegesteine anreihen, welche im östlichen Theil der von uns beschriebenen Gegend, nämlich in den Umgebungen von Eibenthal und Tissowitza eine grosse Ausdehnung besitzen und in ihrem Auftreten sich hier wie im mittleren Banat und in den benachbarten Theilen Serbiens an den Verbreitungsbezirk der krystallinischen Schiefer und der paläozoischen Gesteine, insofern letztere vorhanden sind, gebunden zeigen. Auch hier, besonders in der Umgebung von Eibenthal, geben sie dem Charakter der Landschaft jene eigenthümliche und fast unheimliche Düsterteit, wie ihn die meisten Serpentinegebiete aufweisen.

Dass dem Serpentin Gabbrovorkommnisse untergeordnet sind, hat schon Boué in seiner Eingangs citirten Arbeit hervorgehoben, insofern er (l. c. pag 137) von Amphoditen spricht, welche er in der Gegend zwischen Swinitza und Plaviszewitza auffand. Ich selbst habe dann in meinen Notizen aus dem nordöstlichen Serbien nicht allein das Vorhandensein olivinhaltigen Gabbro's bei Milanowatz constatirt, sondern auch schon die olivinfreie Gabbrovarietät beschrieben, welche ich südlich der Kukujowa auf dem Wege nach Swinitza gefunden habe. Dass der Serpentin unseres Gebietes aus einer Veränderung von Gabbrogesteinen hervorgegangen sei, ähnlich wie dies von vielen anderen Serpentin im Harz, in Schlesien und anderen Gegenden anerkannt ist, wird dieser Vergesellschaftung mit Gabbro gemäss als zweifellos gelten.

Nach den Andeutungen allerdings, die Schloenbach (Die krystallinischen und die älteren Sedimentärbildungen in NW. der Almasch, Verh.

der Reichsanst. Wien 1869, pag. 267) über die Serpentine des mittleren Banater Gebirges gegeben hat, dürfte ein Theil dieser Gesteine daselbst mit dem Hornblendeschiefer jener Gegend im genetischen Zusammenhange stehen. Deshalb unterscheidet auch Schloenbach zwei verschiedene Hauptperioden in der Bildungszeit der Serpentine des Banats, indem die einen älter seien als die von ihm beschriebenen glimmerreichen Gneisse, während die anderen jedenfalls bis in die Steinkohlenzeit hineinreichten. Kudernatsch (Geologie des Banater Gebirgszuges, I. c. pag. 78) hatte ebenfalls schon die innige Verknüpfung der Banater Serpentine mit den Gneissgesteinen hervorgehoben. „Immer, sagt er, erscheinen sie (die Serpentine) an den Grenzen des Gneissterritoriums, als nähmen sie ihre Stelle zunächst über dem Gneisse ein; auch entwickelt sich mitunter eine förmliche Parallelstructur, so dass Serpentin-schiefer als eigentliche Unterlage der folgenden geschichteten Bildungen auftritt, dessen Parallelstructur der Schichtung der letzteren entspricht, und den Beginn derselben gewissermassen einzuleiten scheint.“ Schliesslich aber kommt Kudernatsch doch zu der Ansicht, dass alle Banater Serpentine Erup-tivbildungen seien, und da es in der Sagradia Gänge des Serpentin in den Gesteinen der alten Steinkohlenformation gäbe, so zweifle er nicht, dass die Serpentine dieser Gegend zur Zeit der Kohlenformation hervor-gebrochen seien.

Sind also nun die Ansichten von Kudernatsch und Schloenbach, wie sich des Weiteren aus vorstehenden Andeutungen ergibt, in Bezug auf das Alter und die Entstehung der Banater Serpentine nicht ganz übereinstimmend, so kommen doch beide Anschauungen darin zusammen, den Serpentin für keinesfalls jünger als paläozisch zu halten. Wenn die eben berührten Verhältnisse in der Sagradia sich wirklich so verhalten wie Kudernatsch mittheilt, dann wäre man allerdings berechtigt, einen Theil der dortigen Serpentine für jünger als das jüngste Glied der Kohlenformation zu nehmen, denn offenbar beweist das gangförmige Auftreten eines Gesteins in einem anderen, das jüngere Alter des erstern und nicht die Gleichzeitigkeit beider und insofern ist der Schluss, den Kudernatsch aus seinen diesbezüglichen Beobachtungen zog, ein irriger. Andererseits aber sind Gesteine der Kohlenformation doch die jüngsten, mit welchen vergesellschaftet Serpentine im Banat beobachtet wurden, so dass man im äussersten Falle das Alter der jüngsten Banater Serpentine an die Grenze von Kohlenformation und permischer Gruppe zu setzen hätte. In keinem Falle erscheint aber für die Serpentine und Gabbro's unseres Gebietes und des benachbarten Theiles von Serbien eine Anwendung der Anschauung zulässig, welche Ami Boué neuerdings für die meisten Serpentine der europäischen Türkei und auch Serbiens aufgestellt hat, wonach dieselben ähnlich wie dies für die Gabbro-Gesteine von Toscana behauptet wird, der Eocänperiode zuzurechnen seien.

Der Serpentin unseres Gebietes hat, wie viele andere Serpentine, insofern ein technisches Interesse erregt, als er die Lagerstätte von Magnesiten und insbesondere von Chromerzen ist. Zur Zeit meiner Anwesenheit im Banat hatte ich auch schon Gelegenheit in Tissowitza den Beginn von Fabrikanlagen zu sehen, welche zur Verwerthung dieser Mineralien führen sollen.

### Permische und triadische Gesteine.

Betrachten wir nun diejenigen Bildungen, welche in unserem Gebiete als wenigstens theilweise Aequivalente der permischen, bezüglich der triadischen Gruppe, aufgefasst werden müssen. Es sind dies gewisse bunte Conglomerate, Porphyrtuffe, rothe Sandsteine und Schiefer, welche einerseits unter den Conglomeraten und Sandsteinen des unteren Lias befindlich, andererseits über der Steinkohlenformation der Staristie und der Kukurowa liegend natürlich als Repräsentanten von Gliedern des Rothliegenden oder der Trias, oder beider Bildungen zu betrachten sind. Meistens ruhen indessen die bunten Arkosen und die Porphyrgesteine unmittelbar auf dem Krystallinischen, wie ich gleich hier bemerke. In dieser Weise setzen solche Gesteine einen langen Zug zusammen, der sich in weiter Erstreckung am östlichen Rande der später zu beschreibenden Liasformation hinzieht, und beispielsweise nordwestlich Eibenthal bei dem Berge Rosputie, dann im Gebiet der obersten Sirinnia am Russow iswor, weiter nördlich an der Tilva ku ursika, am östlichen Gehänge der Omesnikberge und der Tilva Frasinului mehr oder minder deutlich sich verfolgen lässt. Auf eine ziemliche Strecke in dieser Gegend fällt die Grenze dieser Porphyrtuffe und Arkosen ziemlich mit der Grenze des roman-banater und des serbisch-banater Regiments zusammen. Auch an der Donau, bei der Ruine Tricule kommen roth gefärbte Sandsteine und Tuffe unter den liassischen Conglomeraten und im Hangenden der Serpentine zum Vorschein. Im Gebiet des Staricibaches und der Jeliszewa, wo, wie wir später sehen werden, die regelmässige Aufeinanderfolge der Sedimentärformationen durch trachytische Eruptionen unterbrochen ist, erscheinen, und zwar an den Rändern des Trachytgebietes gegen die umgebenden Sedimentbildungen, Gesteine unseres fraglichen Schichtencomplexes. Beispielsweise am rechten Thalgehänge des unteren Staricibaches finden sich intensiv roth gefärbte, breccienartige Gesteine im Liegenden der gegen Swinitza zu entwickelten Liaseonglomerate, welche mit ihren bizarr zerklüfteten Felsen mich jetzt, wo mir F. v. Hochstetter's Arbeit „über die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei“ (Jahrb. der geol. Reichsanst. Wien 1870) vorliegt, ausserordentlich an die Schilderung und die beigegebene Skizze der Porphyrbreccien von Gluschnik (l. c. pag. 413) gemahnen. Die zerrissenen Felsköpfe bestehen hier wie dort aus einer schwer definirbaren, bald gelben, bald grünen, meist aber rothen, in kleine scharfkantige Stücke zerbröckelnden Masse, als deren Substrat im wesentlichen Porphyr mit Hornstein erscheint. Obwohl Herr v. Hochstetter genauere Anhaltspunkte für die Altersdeutung der Breccien von Gluschnik fehlten, so hält er dieselben doch sammt dem grossen Porphyrstock des Tschatakaje, dem allgemeinen Eindruck folgend, für paläozoisch. Ohne übrigens auf diese Analogie einen grössern Werth zu legen, als den eines Mittels zur bessern Charakteristik des petrographischen und landschaftlichen Verhaltens unseres Gesteins, glaube ich trotzdem, dass die geologische Beschreibung einer Gegend mit den entsprechenden Arbeiten in benachbarten Gebieten möglichst in Föhlung bleiben muss, um dereinst allgemeinere Resultate zu ermöglichen.

Aehnliche Gebilde finden sich in unserem Gebiet auch an der Donau, zwischen dem Cordonsposten Muntiana und der Jeliszewamündung, theils durch die Szechenyistrasse aufgeschlossen, theils sind sie am rechten Thalgehänge der untersten Jeliszewa entblösst. Auch hier befinden sie sich im Liegenden des Lias, der übrigens hier nach der entgegengesetzten Richtung einfällt als an der vorhin erwähnten Localität südöstlich von der Staricimündung, und in der Mitte beider Vorkommnisse erscheint ein eruptives Gebiet trachytischer Gesteine, durch deren Hervorbrechen augenscheinlich die einst bestandene räumliche Continuität der liassischen und jüngeren mesozoischen Schichten in der betreffenden Gegend aufgehoben wurde, während dafür an den Rändern des Trachyts gegen den Lias theilweise wieder ältere Gesteine zum Aufbruch gelangten. Dass aber jene Continuität einst bestand, beweisen, wie ich vorgreifend bemerke, die Tithon- und Neocompatzen, die sich in der Nähe des Crni Vrh und im oberen Theile des Staricithales isolirt finden, und welche den Zusammenhang zwischen den Kalkgebieten der unteren Sirinnia und der Swinitzauer Berge vermitteln.

Auch das Porphyrgelände der oberen Jeliszewa, südöstlich vom Surkowac, sowie die porphyrtartigen, deutlich geschichteten Tuffe, welche an den Donaustromschnellen Izlaz und Tachthalia auftreten, und deren Widerstand eben jene brausenden Wogenstürze bedingt, habe ich mich entschieden, als zu dem fraglichen Formationscomplex gehörig aufzufassen, da auch schon Boué diese Cataractentuffe, wie man sie vorläufig nennen kann, zum Rothliegenden rechnete. Uebrigens kann ich nicht leugnen, dass es bei der selbst von den solchenfalls competentesten Autoren hervorgehobenen Schwierigkeit, Porphyre und gewisse Trachytvarietäten zu trennen, theilweise Geschmackssache bleibt, wohin man Gebilde wie die erwähnten zu stellen habe. Freiherr v. Richthofen legt in derlei Fällen ein Hauptgewicht auf die geologische Vergesellschaftung, welche hier leider nach zwei Seiten hin besteht und deshalb nicht geeignet ist, unsere Zweifel zu lösen. Spätere Beobachtungen, genauer als die meinigen waren und sein konnten, werden auch hier das nöthige Licht schaffen.

Dagegen können wir mit Entschiedenheit in unsere Beschreibung an dieser Stelle hineinziehen die Betrachtung gewisser grünlicher bis schwärzlicher oder röthlicher, fein glimmerschuppiger sandiger Mergelschiefer, die man im mittleren Lauf des Jeliszewabaches antrifft, nachdem man, von der Donau kommend, zuvor grünlich-weiße, geschichtete Rhyolithe passirt hat. Auch über diesen Schiefer folgt am rechten Thalgehänge der Jeliszewa als Hangendes der Liassandstein. Im Liegenden derselben aber scheint sich ein ziemlich feinkörniger, intensiv rother Sandstein zu befinden, den ich am linken Thalgehänge der Jeliszewa gegen den Crni Vrh zu aufsteigend in einigen wenigen Stücken bemerkt habe, leider die einzigen Steine, die dort bei der dichten Waldvegetation meinem Hammer untergekommen sind. Deutlicher aufgeschlossen fand ich denselben rothen Sandstein im obern Lauf der Sirinnia gegen die Fatza Sirinnia <sup>1)</sup> genannten südlichen Abhänge des Petrilorabe zu. Er brach

<sup>1)</sup> Auf der grossen Generalstabkarte ist der Name Fatza Sirinnia irrtümlich auf das Gegengehänge des Kraku Wladii (die Karte schreibt fälschlich Ladii) übertragen worden. Das Gegengehänge der Fatza Sirinnia aber heisst wiederum Pirgu mare und nicht Pirgu mik wie auf der Karte zu lesen ist.

dort unter den Liassandsteinen in übrigens beschränkter Ausdehnung hervor.

Nachdem wir so alle Vorkommnisse aufgeführt haben, welche in unserem Gebiet in den Rahmen zwischen Lias und Steinkohlenformation, ausschliesslich dieser beiden Gruppen, hineingehören, erübrigt nur noch der Versuch, diesen Vorkommnissen einen etwas genaueren Platz anzuweisen, ein Versuch bei dem wir lediglich auf die Analogien angewiesen sind, welche sich gemäss der Literatur in dem Banate oder verwandten Gebieten herausstellen.

Als solche verwandte Gebiete haben wir zunächst das siebenbürgisch-ungarische Grenzgebirge und das Gebirge von Fünfkirchen in Ungarn zu betrachten, welche durch die Arbeiten von Peters („Geologische und mineralogische Studien aus dem südöstlichen Ungarn, insbesondere der Umgegend von Rézbánya,“ Sitzungsber. d. math.-naturw. Cl. d. Akad. d. Wiss. Wien 1861, und zwar erster geologischer Theil im 53. Bande; und K. Peters, „Ueber den Lias von Fünfkirchen“, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. 1862, 46. Bd., 1. Abth.) näher bekannt geworden sind, und zwar liegt die Analogie dieser Gebiete mit dem Banater Gebirge darin, dass in diesen Gegenden ein Complex rother Sandsteine und Schiefer über den älteren Bildungen und unter dem Lias auftritt, und dass in allen diesen Fällen der Lias den Typus der sogenannten Grestener Schichten repräsentirt. Bei Fünfkirchen scheint nur insoweit eine Abweichung von diesen allgemeinen Zügen des Gebirgsbaues stattzufinden, als sich dort noch schwarzer Gutensteiner Kalk (Muschelkalk) <sup>1)</sup> zwischen die rothe Sandsteinformation und den Lias einschleibt, aber gerade auf dieses Auftreten von Aequivalenten der mittleren Trias über unserem fraglichen Schichtencomplex ist ein grosser Werth zu legen. Ich sage über unserem Schichtencomplex, denn Peters zweifelt nicht daran, dass die rothen Sandsteine des siebenbürgischen Bihargebirges, des Fünfkirchner Gebirges und des Banates dieselben seien. Von grossen Werth aber ist dieses Auftreten insofern, als durch dasselbe der Rahmen für die geologische Auffassung der fraglichen rothen Sandsteine, Breccien u. s. w. wesentlich eingeengt wird, und es schien bis vor kurzem nur noch die Frage offen, ob man es mit Rothliegendem oder Buntsandstein, oder mit beidem zu thun habe. Herrn Bergrath Stur gebührt das Verdienst, zuerst Licht in diese Frage gebracht zu haben mit seinen schon oben citirten „Beiträgen zur Kenntniss der Dyas- und Steinkohlenformation im Banate.“

<sup>1)</sup> Um dem Vorwurf einer ungenauen Berücksichtigung der Literatur zu begegnen will ich bemerken, dass ich die Bestimmung des *Encrinus liliformis* (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1856, pag. 844) aus einem Kalk bei Szaszka noch nicht für genügend sicher halte, und dass ich auch den Muschelkalk, den von Schröckenstein in seiner „Geologie des Banater Montandistricts“ (Verh. ungar. geol. Ges. 1870) ohne Beibringung von Altersbelegen bespricht, für unzweifelhaft festgestellt nicht ansehen kann.

Doch hat die Herr Foetterle neuerdings gelungene Auffindung schwarzer Kalke im Liegenden des oberen Kreidekalkes östlich von Alt-Moldowa das Auftreten triadischer Kalkablagerungen im Banat wenigstens vom petrographischen Standpunkt aus wieder wahrscheinlich gemacht. Es stimmen übrigens diese von Foetterle mitgebrachten Kalke im Gestein genau überein mit den schwarzen Kalken, die ich im Szwaicthal bei Maidanpeck in Serbien nachgewiesen habe, wie ich hier beifügen will. Sollten es vielleicht Kössener Schichten sein?

Kudernatsch hatte in dem fraglichen Schichtencomplex drei Abtheilungen unterschieden, eine untere, kohlenführende, mit mancherlei Pflanzenresten, eine mittlere, die sich ebenso wie die untere durch das Auftreten dunkler schiefriger Gesteine, aber durch ein spärlicheres Vorkommen von Pflanzenresten auszeichnet, und endlich eine obere Abtheilung aus grellrothem Sandstein und glimmerreichem Schiefer bestehend. Diese obere Abtheilung soll im mittleren Banater Gebirge eine Mächtigkeit von 1000 Fuss erreichen. Sie enthält keine Brandschiefer mehr. Stur hat nun die in unserem Museum befindlichen Pflanzen jener Gegend bestimmt und kommt zu dem sicheren Resultat, dass die untere der genannten Abtheilungen unzweifelhaft dem untern Rothliegenden angehöre; bei der mittleren Abtheilung sei zwar die Zugehörigkeit zur permischen Gruppe ausser Frage, allein ob man dieselbe auch noch den unteren Horizonten derselben zurechnen müsse, oder ob sie schon ein höheres geologisches Niveau dieser Gruppe repräsentire, lässt er ungewiss. Paläontologische Anhaltspunkte aber für die Deutung des oberen jener drei Stockwerke konnten nicht ermittelt werden, weshalb ich dasselbe auch nicht mit derselben Sicherheit wie Stur zum Rothliegenden mitrechnen würde. Sowohl Kudernatsch als Peters haben auch anerkannt, wie sehr dieses Gebilde petrographisch an bunten Sandstein erinnere.

Die Schwierigkeit einer Trennung des Rothliegenden von Buntsandstein beim Fehlen hochpelagischer Zwischenbildungen ist ja übrigens auch für andere Gegenden bekannt, und es ist bezeichnend genug, dass wir auch bei Hochstetter (l. c. pag. 415) ein Capitel finden mit der Ueberschrift: „Dyas oder untere Trias“.

Alles in allem genommen, bin ich also geneigt, die wenigen Vorkommnisse von grellrothem Sandstein in unserem Gebiete für untere Trias zu nehmen, während die bunten Breccien und Conglomerate sammt den damit verbundenen Porphyrtuffen der permischen Gruppe zufallen würden.

Eine so ausgesprochene und interessante Entwicklung des Rothliegenden, wie wir sie durch Stur aus dem mittleren Banater Gebirge kennen gelernt haben, wurde in dem von mir untersuchten Gebiete nicht beobachtet, und die in Rede stehenden Formationsglieder nehmen jedenfalls auf der geologischen Karte einen relativ geringeren Raum ein als ihre Besprechung in diesem Aufsätze. Indessen schien es doch sehr wünschenswerth, der Mittheilung meiner Beobachtungen eine kurze Zusammenfassung der Meinungen oder Ergebnisse anzureihen, welche bei der Untersuchung ähnlich dem unseren zusammengesetzter Gebirge zur Geltung gelangt und deshalb für uns mehr oder minder anregend sind.

Nur die glimmereschuppigen mergeligen Schiefer der Jeliszewa, die sich daselbst jedenfalls im Hangenden des rothen Sandsteins befinden, könnte man gewissen Analogien in den nördlichen Karpathengegenden zufolge für Keuper ansprechen.

### L i a s.

Wir kommen zur Erörterung des Auftretens der wichtigsten Formation unseres Gebietes, nämlich des Lias, der wichtigsten Formation insofern, als sie sich durch eine nicht unbedeutende Kohlenführung bemerk-

bar macht, und als sie unter den Sedimentgebilden der ganzen Gegend den grössten Flächenraum einnimmt, und endlich insofern sie uns auch paläontologisch ein reicheres Material als die anderen Schichtengruppen geliefert hat. Die ziemlich zahlreichen Versteinerungen, die wir im Lias von Berszaszka constatiren konnten, erlauben uns wenigstens in den allgemeinen Zügen seine richtige Altersdeutung und in Verbindung mit petrographischen Merkmalen auch seine theilweise Gliederung, und wir werden gerade diesen Beziehungen unsere besondere Aufmerksamkeit widmen.

Die Schichten und Petrefacten des Lias von Berszaszka sind in der bisherigen Literatur als Grestener Schichten und Grestener Petrefacten aufgeführt worden. Mit dem Namen Grestener Schichten haben übrigens nicht alle Autoren, die denselben an irgend einer Stelle verwendeten, denselben Begriff verbunden. Zuerst verstand man wohl darunter im Hinblick auf die Localität Gresten in den Ostalpen einen ausschliesslich unterliassischen Schichtencomplex, als dessen untere Abtheilung ein Sandstein mit Schiefeln und Kohlenflötzen, als dessen obere Abtheilung kalkige Schichten, vornehmlich mit Brachiopoden und Zweischalern, sich darstellten und der im übrigen ungefähr dem Lias  $\alpha$  der schwäbischen Entwicklung zu entsprechen schien. Jedenfalls hat schon Rominger (Neues Jahrb. 1847, pag. 783) die betreffenden Kohlen mit Recht dem unteren Lias überwiesen, und man war geneigt die mit den Kohlen verbundenen Petrefacten-Schichten sämmtlich für den Kohlen wesentlich gleichaltrig anzusehen.

Das mochte die Mehrzahl der zu Gresten, im Pechgraben u. s. w. gefundenen Fossilien heischen. Indessen sprechen sicherlich einige der von diesen Localitäten stammenden Petrefacten für die Andeutung auch des mittleren Lias in jenem Schichtencomplex, wenn es auch bei der wahrscheinlich stattfindenden grossen Gesteinsähnlichkeit der eventuell vorkommenden Niveau's unthunlich sein mag, diese Glieder scharf auseinander zu halten, besonders weil allen Arbeiten über jene ursprünglich so genannten „Grestener Schichten“ ein fast ausschliesslich aus losen Haldenstücken zusammengelesenes Material zu Grunde liegt.

Wenn dann später z. B. in der Karpathenliteratur von Grestener Kalken gesprochen wurde, so geschah dies meist von demselben Gesichtspunkte aus. Jedenfalls haben Manche unter dem Namen Grestener Schichten nie andere Bildungen meinen wollen als solche, die noch ziemlich tief unter die Zone des *Ammonites varicostatus* gehörten, eine Zone, die in den nördlichen Karpathen bereits durch die gänzlich verschiedene Facies der Fleckenmergel repräsentirt wurde.

In anderen Fällen aber hat man sich zu einer Erweiterung des mit dem fraglichen Namen verbundenen Begriffs verstanden, insofern die eigenthümliche, in ihren Versteinerungen subpelagische Facies der Grestener Schichten, die an einigen Stellen auf Aequivalente der Unterabtheilung des unteren Lias beschränkt blieb, an anderen Orten eine grössere verticale Ausdehnung nach oben gewann. Wir werden Gelegenheit finden nachzuweisen, dass in der Umgebung von Berszaszka der subpelagische, mit vielen auch sonst in den Grestener Schichten vorkommenden Versteinerungen ausgestattete Lias sogar Aequivalente des obersten mittleren Lias enthält. Wir haben angesichts dieser Thatsache kein Bedenken, der von Peters ausgesprochenen, später auch von Hauer

(F. v. Hauer und Stache, „Geologie Siebenbürgens“, Wien 1863, pag. 171) acceptirten Ansicht beizutreten, derzufolge der Localname Grestener Schichten nicht ein selbständiges Glied der Liasformation bezeichnen dürfe, sondern für eine bestimmte Facies der anderwärts im offenen Meere gebildeten Liasformation anzuwenden sei, wie wir dies auch in unserem Falle thun wollen. Auch Stur in seiner „Geologie der Steiermark“ erörtert neuerdings in dieser Frage Anschauungen, die jenen älteren von Peters und Hauer ungefähr gleichkommen.

Das unterste und mächtigste Glied der ganzen Bildung in unserer Gegend besteht aus zum Theile sehr groben Conglomeraten und hellen Sandsteinen. Die Conglomerate, die wohl denen der Holbacher Mulde in Siebenbürgen entsprechen, sind am ausgesprochensten entwickelt in der Gegend von Swinitza, sowohl unmittelbar über dem Dorfe selbst, an der sogenannten Glavcina, als weiter Donau abwärts, bei der aus der Türkenzeit stammenden Ruine Tricule. An beiden Stellen bildet das Gestein grosse Felsen mit steilen Abhängen und erscheint sehr grob, indem die einzelnen Gerölle Faust- oder Kindskopfgrosse besitzen. Bei Tricule bilden die früher erwähnten rothen und bunten Gesteine dieser Gegend die unmittelbare Unterlage des Conglomerats, welches an der Glavcina nur in Folge einer grossen Verwerfung hervortritt, und deshalb mit seinen Felsen auf der einen Seite die jüngeren Schichten des Tithon und Neocom überragt, während es auf der anderen dieselben regelrecht im Hangenden hat.

In unserem Museum finde ich ein Stück, das seiner Etiquette zufolge einer kleinen, localen Kalkeinlagerung dieses Conglomerats bei Swinitza entnommen sein muss. Ein Zweischaler-Steinkern zeigt sich auf dem Stücke, der an den Typus etwa der *Myophoria laevigata* des Muschelkalkes erinnert. Einer solchen blos generischen und nicht eigentlich specifischen Bestimmung möchte ich indessen weiter keinen Werth beilegen gegen unsere Auffassung dieser Conglomerate als liassisch, da sie mit den darüber folgenden Sandsteinen, welche in unserem Gebiete die Lagerstätte der Kohle darstellen, so innig verknüpft sind, dass eine Trennung unmöglich erscheint, und da diese Sandsteine selbst wieder in marine, echte Liaspetrefacten führende Schichten übergehen, und da schliesslich ähnliche Myophorien auch in den räthischen und Kössener Schichten vorkommen. Die ganze Sache deutet eben nur an, dass der Zeitpunkt, von welchem an eine neue Sedimentbildung in unserem Gebiet durch jene Conglomerate eingeleitet wurde, nicht genau zusammenzufallen braucht mit dem Einschnitt, welchen wir beispielsweise in Württemberg über dem dortigen Bonebed machen, um für unser System den Keuper abzuschliessen und den Lias zu beginnen. Es widerspräche ja auch der Vorstellung harmonischer Fortentwicklung, den Wechsel der Erscheinungen an allen Punkten gleichzeitig anzunehmen.

Was die Farbe der über den Conglomeraten folgenden Hauptmasse unsererer Lias-Sandsteine anbelangt, so ist dieselbe meistens gelblich. An einigen Stellen, so am Ciukur, nördlich der Strasse zwischen Tricule und Swinitza und in der Nähe der Stelle, wo die Dragosela in das Valde mare einfliesst, sind diese Sandsteine zum Theil grünlich gefärbt. Ihr Korn ist meist von mittlerer Grösse.

Am lehrreichsten für das Studium des Lias in unserer Gegend sind die Umgebungen der Bergbaue von Kozla und Sirinnia <sup>1)</sup>, die kaum eine Stunde von der Dampfschiff-Station Drenkowa, donauabwärts, gelegen sind, und die Abhänge oberhalb des Cordonspostens Muntjana zwischen der Sirinnia- und der Jeliszewa-Mündung. Von diesen Localitäten stammen auch die meisten in der Literatur citirten, oder mir vorliegenden Petrefacten her.

Zur Zeit meiner Anwesenheit im südlichen Banat waren bei Berszaszka im Betriebe auf Liaskohle die Klein'schen Kohlenbergbaue Kamenitza, Kozla und Sirinnia, dann die Hoffmann'sche Grube Rudina und schliesslich ein kleiner Bergbau zu Fatza mare. Kamenitza und Rudina liegen am rechten Ufer des Valde mare (so heisst nämlich der obere Lauf des Berszaszkaflusses). Zur Grube Kamenitza gelangt man durch ein Seitenthal gleichen Namens. Die Grube Sirinnia liegt fast unmittelbar an der Donau am rechten Ufer der Sirinniamündung, die Grube Kozla liegt in dem kleinen Thale gleichen Namens, welches ein wenig oberhalb der Sirinniamündung das Donauthal erreicht, und durch welches der Fahrweg nach Schnellerruhe eine Strecke lang hindurchführt. Die Grube Fatza mare liegt an dem gleichnamigen Gehänge jenseits des Gabretina-Rückens, nördlich von Schnellerruhe, schon im Bereiche der Roman-Banater Grenze. Ausserdem sind durch eine Anzahl von Freischürfen an verschiedenen Stellen Kohlen aufgeschlossen worden, so in der Schlucht der oberen Sirinnia, im Thal der Sirinka bei Schnellerruhe, am Omesnikbache, welche Localitäten am östlichen Rande der Liasablagerungen unseres Gebietes gelegen sind, dann im unteren Thale der Dragosela, eine Strecke oberhalb ihrer Einmündung in's Valde mare, welche letztere Localität dem entgegengesetzten Rande der Ablagerung angehört.

Ueber die Art der Kohlenführung selbst mich anzulassen, ist hier nur in wenigen Worten erforderlich, da die trefflichen Ausführungen Lipold's dem bergmännischen Interesse genügen dürften, und nur zur Vervollständigung des geologischen Bildes mögen einige Bemerkungen Platz finden. Die Kohlen liegen mit dunklen Schieferthonen im Sandsteingebirge. Es sind sowohl in Kozla als in Sirinnia drei abbauwürdige Flötze bekannt. Die Mächtigkeit derselben beträgt durchschnittlich 2 bis 3 Fuss.

Die Identität der Flötze zu Kozla und Sirinnia darf als zweifellos gelten, da alle petrographischen Merkmale auch in der Aufeinanderfolge, der Zwischenmittel soweit diese aufgeschlossen, dafür sprechen und da beide Gruben nur zwei verschiedene, überdies nicht sehr von einander entfernte Aufschlusspunkte ganz derselben Gebirgsmasse sind. Auch in der Grube Kamenitza sind so zu sagen drei abbauwürdige Flötze vorhanden, und es ist von Lipold auch in diesem Falle die Identität mit den Flötzen von Kozla-Sirinnia angenommen worden. Die Zahl der Flötze könnte wohl auch für diese Annahme sprechen, allein im übrigen sind die Verhältnisse in der Grube Kamenitza doch wohl zu abweichend von denen bei Kozla-Sirinnia, als dass sich eine derartige Gewissheit so unbedingt festhalten liesse. Die Ablagerung der Kohle bei Kamenitza ist nicht so continuirlich flötzförmig wie bei Kozla-Sirinnia, sondern vielfach linsenförmig. Es tritt demge-

<sup>1)</sup> Nach den entsprechenden Flussthälern so genannt.

müss zuweilen ein Auskeilen oder eine Vertaubung des Flötzes ein, oder es kommt auch vor, dass ein Flötz durch eintretende Zwischenlagerung von Mittelgebirge sich gewissermassen theilt. Deshalb erscheint es schwer, so ohne weiters von Identität aller dieser Flötzablagerungen bei Berszaszka an verschiedenen Punkten des Lias zu reden, und ich habe bereits in meinem Reisebericht (Verhandl. d. Reichsanst. 1870 pag. 260) meinen diesbezüglichen Bedenken Ausdruck gegeben. Ich darf das hier citiren, obchon ich die Behauptung von einer Einlagerung petrefactenführender Schichten zwischen die Flötze bei Kozla nur mehr mit Vor sicht, wenn auch mit grosser Wahrscheinlichkeit aufrecht erhalte, da diese scheinbare Thatsache unter Umständen auf eine der vielen grösseren und kleineren Verwerfungen, welche das ganze Gebirge daselbst durchziehen, in ihrer Erklärung sich zurückführen liesse.

Es ist eben, wie wir später noch bei Besprechung der paläontologischen Ergebnisse hervorheben werden, den Liasablagerungen bei Berszaszka eigenthümlich, dass sie petrographisch in ihren Niveau's nicht überall constant und sich trotzdem recht verwandt bleiben und deshalb einer genauen Gliederung grosse Schwierigkeiten entgegensetzen. Wird indessen die behauptete Identität der Bersaskenser Kohlenflötze nicht mehr auf die einzelnen Flötze selbst bezogen, sondern auf ihr geologisches Alter, dann bleibt über dieselbe freilich kein Zweifel bestehn. Die Kohle von Berszaszka gehört in den unteren Lias und zwar wohl wiederum in einen der tiefsten Horizonte desselben, denn die petrefactenführenden Schichten z. B. von Kozla-Sirinnia lagern ganz concordant über zum Theil wohl auch zwischen den kohlenführenden. Bestimmbare Petrefacten aus den Flötzen selbst sind nicht bekannt geworden, nicht einmal Pflanzen. Es liegt in diesem Umstande ein wesentlicher Unterschied des Auftretens der ganzen Bildung dem Lias von Steierdorf gegenüber, aus welchem eine praehtvolle Flora durch Andrae (Fossile Flora Siebenbürgens und des Banats, Wien 1855, Abhandl. d. Reichsanst.) beschrieben werden konnte. Nichtsdestoweniger wird man getrost die Kohlen von Berszaszka denen von Steierdorf, Fünfkirchen und Gresten im Alter gleichstellen können, davon vielleicht abgerechnet die untern Lagen der Kohlenformation von Fünfkirchen, die nach Stur auf die Flora von Bayreuth hinzuweisen scheinen. An die kohlenführenden „Lunzer Schichten“, die Lipold (Kohlengebiet in den nordöstl. Alpen, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1865) von den „Grestener Schichten“ trennte, darf bei den Flötzen von Berszaszka in keiner Weise gedacht werden.

Indem wir nun zur Besprechung derjenigen Lagen schreiten, die durch ihre Petrefactenführung nicht allein ein besonderes wissenschaftliches Interesse bieten, sondern auch praktisch den Bergmann bei der Aufsuchung der Kohlen geleitet haben oder leiten, scheint es mir zweckmässig, eine Uebersicht der Ansichten voranzuschicken, welche die Herren Professor Peters und Bergrath Stur über diese Petrefacten und die etwa für die fraglichen Schichten anzunehmende Gliederung geäussert haben. Gewissermassen auf historischen Boden gestellt, können wir dann zur Darstellung unserer eigenen Wahrnehmungen oder Folgerungen schreiten. Herr Peters hat die betreffenden Localitäten nicht persönlich kennen gelernt, sondern lediglich das von Herrn Lipold ihm überwiesene Material bestimmt und beurtheilt (Jahrb. der geol. Reichsanst. 1864,

pag. 130), während Herr Stur auf Grund der Möglichkeit eigener Anschauung sich aussprechen konnte.

Peters bestimmte aus den betreffenden Schichten von Kozla folgende Arten, die sämmtlich aus einem einzigen Blocke stammen sollen: *Ceromya* sp., *Cardinia concinna* Sow. sp. (*C. gigantea* Quenst.?), *Mytilus Morrisi* Oppel, *Mytilus decoratus* Münster, *Pecten liasinus* Nyst., *Pecten aequivalvis* Sow., *Terebratula grossulus* Suessi, *Rhynchonella Moorei* Dav.

Vom Virnisko- oder Vreneckarticken (Lipold schreibt Wreniska) zwischen Kozla und Sirinnia führt Peters die *Pholadomya ambigua* Sow. an, und von Kamenitza *Terebratula Grestenensis* Suess, *Lima* sp., *Terebratula grossulus* Suess, und *Pecten aequivalvis* Sow. Aus den Schichten der Muntjana aber, die Stur und Lipold gemeinschaftlich besuchten, nennt Peters *Belemnites pavillosus* Schloth., *Gryphaea cymbium* Lamarck, *Gryphaea obliqua* Goldf., *Pecten aequivalvis* Sow., *Terebratula Grestenensis*, *Spiriferina rostrata* Schloth, sp., *Rhynchonella quinqueplicata* Zieten sp., *Ammonites cf. radians*.

An diese Bestimmungen knüpft Peters eine Kette von Folgerungen, die hier nicht übergangen werden dürfen und die, obwohl, wie ich glaube, der Berichtigung fähig, uns doch beweisen können, welche Schwierigkeiten einer Gliederung und der präzisen Altersbestimmung der etwa vorhandenen Glieder des Lias von Berszaska im Wege stehen. Ich lasse die Ausführungen von Peters hier wörtlich folgen, da ein Auszug aus dieser ohnehin sehr gedrängten Darstellung kaum weniger Platz brauchen würde.

„Wie man die mitgetheilten Thatsachen“, schreibt Peters nach Besprechung der citirten Arten, „auch deuten möge, ob man die Kalksteinbank von Kozla als unteren Lias auffasse, welchem mittelliassische Species beigemengt sind, etwa im Sinne der Colonien, oder ob man umgekehrt aus dem Fehlen der *Gryphaea arcuata*, der westeuropäischen Myaceen, von denen die Fünfkirchner Kohlenschiefer eine so reiche, wenn gleich nicht gut erhaltene Ausbente geliefert haben, und der Arieten folgern möge, dass die Fauna des unteren Lias hier überhaupt nicht entwickelt und nur durch einige local auftretende Spätlinge angedeutet sei; in jedem dieser Fälle wird man es als feststehend betrachten müssen, dass hier im Osten eine derartige Mengung von Arten bestehe, die in Süddeutschland und in Westeuropa nicht nur zweien verschiedenen Stufen angehören, sondern auch innerhalb derselben eine nur geringe Verticalausdehnung besitzen.“

„Die eigenthümlichen physischen Verhältnisse der Ablagerungen in der Fünfkirchner-Banater Liaszone, die ihres Gleichen überhaupt nur am Nordrande unserer Alpen und in der Gegend von Bayreuth hat, obwohl es ihr auch in Westeuropa an Analogien nicht mangelt (Luxemburg, u. s. w.), dürften manches erklären, was, vom Standpunkte der westeuropäischen Stufenordnung betrachtet, räthselhaft erscheinen mag. In der That mögen die sandig-thonigen von beträchtlichen Pflanzenablagerungen erfüllten Gründe der genannten Zone, namentlich hier an der untern Donau, für den bei weitem grössten Theil der unterliassischen Fauna unzugänglich gewesen sein. Einige Arten aber, wie der wichtige *Mytilus Morrisi* und sein Begleiter, der nach Oppel in Süddeutschland seltene *Mytilus decoratus*, mögen sich im Litoralstriche

derselben sandigen Buchten sehr lange und in ausgezeichnetem Wachsthum erhalten haben, in welchem neben *Cardinia concinna*, welche bekanntlich im Sandstein von Luxemburg und a. O. von mehreren Litorinaarten begleitet ist, der glattschalige und flache *Pecten liasinus* üppig gedieh und *Pecten aequivalvis* sich in grosser Individuenzahl zu entwickeln anfang, längst bevor sie auf einem weiten Umwege über die nordungarische Region, entlang dem österreichisch-böhmischen Rande bis in das schwäbische Liaseer gelangen und dort in Gesellschaft des *Ammonites spinatus* abgelagert werden konnten. Die erste tiefere Senkung des Bodens, welche der Kalksteinbank von Kozla eine in der alpinen Tiefregion heimische *Rhynchonella* zuführte, und sie überhaupt zu einer nicht geringen Mächtigkeit anwachsen liess, muss der Fortdauer der litoralen oder seichtlebenden unterliassischen Arten ein Ende gemacht haben, ein Fall, der sich in andern Regionen viel früher ereignet zu haben scheint.“

Es geht aus dieser Auseinandersetzung hervor, dass bei dem damaligen Stande der Kenntniss es nicht möglich war mit sicheren Umrissen die Altersgrenzen der Schichten von Kozla zu ziehen, so dass die Deutung der fraglichen Schichten eine schwankende bleiben musste, wie sie das leider in gewisser Beziehung auch bei dem heutigen, vergrösserten Beobachtungsmaterial noch für manche Punkte unseres Lias bleiben wird.

Von den folgenden Bemerkungen des Prof. Peters hebe ich nur noch den Satz hervor, demzufolge der mittlere Lias der Muntjana bei grossem Individuenreichthum ebenso artenarm sei als bei Fünfkirchen und dort, wo man ihn als Bestandtheil der Grestener Schichten von Ober- und Niederösterreich kenne.

Ich möchte mir hiezu nur wenige Bemerkungen gestatten. Die Annahme nämlich gewisse für Schwaben mittelliassische Species seien hier schon früher vertreten gewesen und erst nach einer längeren Wanderung in das schwäbische Liaseer während der geologischen Lebensdauer des *Ammonites spinatus* gelangt, mag nicht ganz ohne Berechtigung sein, obwohl es streng genommen nur gewisse Pectineen sind, über deren Deutung sich bei der mitunter grossen Aehnlichkeit von Pectineenspecies verschiedener Horizonte streiten lässt, welche den unmittelbaren Anlass zu der Vermuthung liassischer „Colonien“ gegeben haben. Im übrigen aber haben wir das Glück gehabt den *Ammonites spinatus* auch bei Berszaska selbst zu finden, zwar nicht bei Kozla, wohl aber an der Muntjana. Ausserdem müssen wir constatiren, dass uns der in die Discussion gezogene *Mytilus Morrisi* Opp. bei Berszaska ausschliesslich aus den Lagen bekannt geworden ist, die wir später als Aequivalente der Zone des *Amm. angulatus* bezeichnen werden, während wir allerdings zahlreiche Exemplare des nicht selten mit *Mytilus Morrisi* verwechselten oder specifisch verbundenen *Mytilus scalprum* Goldf. als aus höheren, zum Theil mittelliassischen Schichten stammend bezeichnen dürfen. Man kann über Speciesbegrenzung und über die Nothwendigkeit des Zusammenfassens gewisser Formen zu einer Art beliebige Ansichten haben, allein man sollte der Gefahr ausweichen die Anwendung eines erweiterten Artbegriffs auf den für die enger gefasste Species ursprünglich fixirten geologischen Horizont zuzulassen.

Was endlich das Verschwinden des litoralen Typus der Liasformation bei Berszaszka anbelangt, welches nach Peters von dem Zeitpunkt an constatirt werden müsse, an dem durch das erste Auftreten einer *Rhynchonella* eine tiefere Senkung des Bodens bekundet werde, so muss ich der späteren Darstellung vorgreifend bemerken, dass die Kalke, die einen Haupttheil der Grestener Brachiopoden einschliessen, bei Berszaszka und anderwärts einem ziemlich tiefen Horizont angehören, über welchem dann in unserer Gegend noch Ablagerungen folgen, deren zahlreiche Zweischaler den litoralen Typus dieser Schichten genügend demonstrieren <sup>1)</sup>).

Peters führt ausdrücklich an, dass die von ihm genannten Arten aus einem einzigen Block stammen, und wir haben nicht den leisesten Zweifel an dieser Angabe. Dennoch müssen wir, auch im Hinblick auf andere Citate, betonen, dass die überwiegende Mehrzahl der bei Berszaszka gefundenen oder zu findenden Petrefacten nicht direct aus ihrem Lager herausgearbeitet wird oder wurde. Da man dort am bequemsten und lohnendsten mit dem Auflesen loser Stücke sich befasst, und da ausserdem ein völlig dentlicher, profulgerechter Aufschluss der einzelnen Schichten nicht so leicht zu beobachten sein dürfte, so ist ein Vermengen von Fossilien aus verschiedenen Bänken um so eher möglich, als petrographisch sich innerhalb der ganzen Ablagerung mancherlei Uebergänge finden.

Wenn wir nun einerseits Herrn Peters zu grossem Danke verpflichtet sind für die erste Feststellung des eigenthümlichen Charakters einer Fauna, die vermöge ihrer Beziehungen zu andern auch noch nicht vollständig bekannten Ablagerungen, und ihres geographischen Ortes wegen ein hohes Interesse verdient, so begrüessen wir andererseits mit grosser Genugthuung die Ausführungen von Stur, der in seiner Geologie der Steiermark (Gratz 1871) auch den Lias von Fünfkirchen, Steyerdorf und Berszaszka umfassend bespricht und den Versuch einer Gliederung dieser Bildungen vornimmt. Für Berszaszka war ein derartiger Versuch noch nicht gemacht worden, abgesehen davon, dass ich in meinem Reisebericht (Verh. d. geol. Reichsanst. 1870 pag. 256) das Vorkommen des *Ammonites costatus* (*Reinecke spinatus Brug.*) in gewissen grünen Tuffgesteinen der Muntjana constatirt und dieses Lager als einen oberen Horizont von den andern Bildungen getrennt hatte. Wir lassen die Auseinandersetzung des Herrn Bergrath Stur hier folgen um dem Leser ein

<sup>1)</sup> Ueberhaupt scheint das Auftreten von Brachiopoden in gewissen Schichten noch kein Beweis gegen die litorale oder subpelagische Natur der letzteren zu sein. Wohl aber könnte das gänzliche Zurücktreten der Zweischaler als solcher bezeichnet werden. Auch die Untersuchungen des Herrn Prof. Suess über die Wohnsitze der Brachiopoden (Sitzungs. d. Akademie d. Wiss. math.-naturw. Cl. Wien 1857 und 1860) haben eine Anzahl von Thatsachen näher bekannt werden lassen, welche ein Zusammenvorkommen von Brachiopoden mit Zweischalern in mehr oder weniger seichten Tiefen beweisen, obwohl die meisten jetzigen Brachiopoden „Bewohner tiefen Wassers“ sind (l. c. 1860. pag. 177). Ich erinnere mich in diesen Augenblick auch an die Verhältnisse des niederschlesischen Kohlenkalkes. Ich habe (Verh. d. geol. Reichsanst. 1870, pag. 122) gezeigt, dass an gewissen Localitäten desselben fast dieselben Brachiopoden, die an anderen Stellen fast mit Ausschluss aller anderen Formen auftreten, mit Zweischalern und sogar mit zahlreichen Pflanzenresten zusammen gefunden werden.

möglichst vollständiges Bild über den jetzigen Stand der Fragen zu geben, welche an die Untersuchung unserer Gegend anknüpfen.

„In der Mitte des Beckens von Berszaszka,“ sagt Stur (l. c. p. 459) „an der Čardake Muntjana, an der Donau unterhalb Berszaszka, erscheint der gesammte Lias marin gebildet. An der genannten Čardake ist das tiefste entblösste Glied des Lias ein Eisenoolith, bestehend aus einem dunkelgrauen, dichten Kalk mit eingestreuten Kugeln von Rotheisenstein. Diese Schichte enthält neben *Pleuromya liasina* Schübl sp. und *Pecten aequalvis* Qu. in sehr bedeutender Individuenzahl die *Terebratula grestenensis* Sss. ganz in der Form und Grösse wie in den Alpen, und den etwas selteneren *Spirifer rostratus* Schloth. Ueber dem 3—4 Fuss mächtigen Eisenoolith folgt ein Complex von Kalkmergelbänken, kalkigen Sandsteinschiefern und Schieferletten mit kalkigen Theilen, dessen Mächtigkeit 2 bis 3 Klafter betragen dürfte. Aus den erreichbaren tieferen Theilen dieses Schichtencomplexes konnte ich folgende Petrefacte sammeln: *Nautilus* sp., *Pleuromya liasina* Schübl sp., *Mytilus Morrisi* Opp., *Lima gigantea* Sow., *Pecten liasinus* Nyst., *P. Hehli* Orb., *P. aequalis* Qu.

„In dem steilen Gehänge des linken Donauufers, an der Muntjana, gelang es mir, erst in einer Höhe von einigen Klaftern über der letztbeschriebenen Schichtenreihe einen dritten versteinungsreichen Schichtencomplex theilweise zu erreichen, der aus sandigen Kalkbänken besteht, die stellenweise kleine Linsen von grünem Tuff eingeschlossen enthalten und in Folge der Verwitterung sich grün färben. Dieselben sind stellenweise voll von zerbrochenen Bruchstücken des *Belemmites paxillosus* Schloth., und in einer Bank davon gelang es mir folgende Petrefacte einzusammeln: *Amm. margaritatus* Montf., *Amm. Normannianus* Orb., *Pleurotomaria* sp., *Pecten aequalvis* Sow., *Pecten liasinus* Nyst., *Gryphaea cymbium* Goldf., *Rhynchonella quinqueplicata* Zieten.

„Endlich fand ich“, so fährt Stur weiterhin fort, unmittelbar unter der rothen Ammoniten-Schichte von Swinitza zu oberst im genannten Aufschlusse graue Kalkschichten mit Brachiopoden, deren Deutung bisher nicht gelungen ist <sup>1)</sup>. So viel aus den eingesammelten charakteristischen Petrefacten dieses Aufschlusses hervorgeht, sind hier die Schichtenreihen des untern und mittlern Lias rein marin entwickelt und liess sich hier keine Spur von einer Kohlenführung des Lias entdecken.

„Ganz anders verhält sich's am Westrande des Berszaszkaer Liasbeckens in der Umgegend von Berszaszka und den von da nördlich folgenden Gegenden. Hier lagert auf dem Grundgebirge eine aus Sandsteinen und Schieferthonen bestehende Schichtenreihe, welcher drei Kohlenflötze eingelagert sind. Es ist merkwürdig hervorzuheben, dass die diese Kohlenflötze begleitenden Schichten keine bestimmbareren Pflanzenreste enthalten. Der kohlenführende Schichtencomplex wird hier wie in den Alpen und bei Fünfkirchen von einem Grestner Kalke überlagert,

<sup>1)</sup> Ich werde später noch Gelegenheit haben zu bemerken, dass ich von der durch Kudernatsch zuerst bekannt gewordenen Ammoniten-Bank von Swinitza keine Spur an der Muntjana wiedergefunden habe, und obwohl ich die Richtigkeit der Stur'schen Angabe durchaus nicht in Abrede stellen will, muss ich doch hervorheben, dass eine Verwechslung der Klaussschichten mit den rothen Tithonkalken, wie sie an der Muntjana über dem Lias auftreten, petrographisch mitunter verzeihlich sein dürfte.

der fast in allen Aufschlüssen sehr reich ist an folgenden Petrefacten (Kozla, Halde des Stollens II.): *Pleuromya liasina* Schübl. sp.\*, *Ceromya infraliasica* Peters\*, *Corbis cardioides* Phil., *Cypricardia* sp.\*, *Cardinia gigantea* Qu.,\* *Mytilus Morrisi* Opp.,\* *Pinna* sp.,\* *Lima gigantea* Sow.,\* *Pecten liasinus* Nyst.,\* *Pect. Hehli* Orb.,\* *Pect. aequivalvis* Sow. (klein.)\*, *Pecten textorius* Goldf. var. *Gryphaea suilla* Schloth.,\* *Ostrea irregularis* Münst. Die mit einem Stern bezeichneten Arten sind sämmtlich aus einem einzigen, etwa 3 Zoll dicken Stücke herausgeschlagen.“

„Der den kohlenführenden Schichtencomplex bei Berszaszka überlagernde Grestener Kalk ist offenbar der mittleren Schichtenreihe, an der Muntjana äquivalent, somit liegt der Eisenoolith der Muntjana beiläufig im Niveau des kohlenführenden Schichtencomplexes der Kozla. Hieraus folgt, dass im Liasbecken von Berszaska gleichzeitig, wie ich es in der Uebersichtstabelle darzustellen versucht habe, zweierlei Ablagerungen stattfinden. In der Mitte des Beckens wurden Kalkschichten mit eingeschlossenen marinen Petrefacten, der Eisenoolith, gebildet, während längs dem Rande des Beckens ein vom Lande hergetragenes Material zu Sandstein und Schieferthon verarbeitet wurde und zeitweilig auf diesen aufgeschütteten Randbildungen, die in Folge ihrer Anhäufung dem Niveau der See entrückt wurden, eine üppige Vegetation Platz nahm, deren letzte Ueberreste in den Kohlenflötzen der Kozla enthalten sind.“

In der pag 466, seiner Arbeit beigefügten Uebersichtstabelle verschiedener Entwicklungen des Lias in Oesterreich gibt dann Stur für das Liasbecken von Berszaszka die Aufeinanderfolge der einzelnen Niveaus kurz zusammen gefasst in folgender Reihe an, von oben nach unten gezählt:

1. Grauer Kalk mit Brachiopoden.
2. Tuffartige, sandige grüne Kalke mit *Bel. pavillosus* und *Amm. margaritatas* Montf.
3. Sandige, graue Kalk, Sandsteinschiefer und kohlige Schieferletten.
4. Arcuatenschichten von Kozla und Muntjana.
5. Eisenoolith mit *Terebratula Grestenensis* Sss. in der Mitte des Beckens als Aequivalent des flötzführenden Complexes am Rande des Beckens.

Es wäre ein Zeichen geringer Einsicht, das hohe Verdienst zu verkennen, welches der in der Lösung der verschiedensten geologischen Fragen bewährte, mit einer seltenen, über alle Theile der Monarchie ausgebreiteten Localkenntniss ausgestattete Verfasser der „Geologie der Steiermark“ in den eben berührten Mittheilungen sich um die Kenntniss unserer Gegend erworben hat. In allen Einzelheiten jedoch mich den citirten Ausführungen anzuschliessen, bin ich nicht völlig im Stande, und fühle mich deshalb zu einigen Bemerkungen verpflichtet, bei denen ich übrigens vorausschicken, muss dass es mir bei dem überaus freundlichen Entgegenkommen des Herrn Bergrath Stur, der frei von jeder persönlichen Rücksicht und nur von dem sachlichen Interesse beeinflusst mir das von ihm für seine Ausführungen benutzte Material zur Ansicht überliess, vergönnt war, mit kritischer Selbständigkeit dieses Material zu benutzen.

Was zunächst den Satz anlangt, dass am Rande des Liasbeckens von Berszaszka in Folge von mariner oder fluviatiler Aufschüttung ver-

schiedenen Gesteinsmaterials sich ein „dem Niveau der See entrücktes“ Festland bildete, so möchte ich diese Vorstellung als eine der mechanischen Möglichkeit widersprechende nicht theilen. Absätze aus Wasser können den Untergrund eines Seebeckens wohl erhöhen, aber da eben doch das Wasser selbst dazu gehört, um aus sich heraus etwas absetzen zu können, und da jeder Absatz oder Niederschlag sich eben als solcher immer am Grunde der absetzenden Flüssigkeit befinden muss, so kann dieser Niederschlag nie durch sein blosses Wachsthum ohne Vermittelung einer theilweisen Hebung oder Senkung des Untergrundes dem Niveau der Flüssigkeit entrückt werden. Ausserdem möchte ich in unserem Falle hervorheben, dass jene „üppige Vegetation“, deren Anzeichen wir heute in den Kohlenflötzen der Kozla finden, sich wahrscheinlich nicht allein auf jenen zeitweilig „aufgeschütteten“ Rand des liassischen Festlandes beschränkt haben dürfte.

Ferner kann ich nicht zugestehn, dass die etwas oolithische Kalkbank mit *Terebr. Grestensis* an der Muntjana für einen Ersatz des flötzführenden Sandstein- und Schieferthoncomplexes der Kozla oder anderer Localitäten genommen werden könnte. Ein directer Beweis für diese Annahme ist denn auch von Stur nicht gegeben worden. Wohl aber scheint mir das Auftreten von Kalken mit typischen Exemplaren der *Terebratula Grestenensis* über dem flötzführenden Schichtencomplex der Grube Kamenica ein sicherer Beweis gegen jene Annahme zu sein und dafür zu sprechen, dass die durch *Terebratula Grestenensis* bezeichnete Bank ein selbstständiges höheres Glied den Kohlenablagerungen gegenüber in unserm Lias vorstellt. Hiermit stimmt auch der Umstand völlig überein, dass es mir gelungen ist, im Liegenden der Petrefacten führenden Schichten der Muntjana, am Rande gegen den später noch zu beschreibenden grossen Trachystock zwischen den Bächen Jeliszewa und Starici und im Hangenden der früher besprochenen permischen oder triassischen Absätze denselben Sandstein zu beobachten, der bei Kozla und an andern Orten allein Ort der Flötzführung ist. Wir haben es also durchaus nicht mit einander äquivalenten Bildungen zu thun im Hinblick auf die fraglichen Gesteinsschichten, sondern wir erkennen in denselben zwei vertical auf einander folgende Glieder der liassischen Schichtenfolge unseres Gebiets. Ich werde hinzusetzen, dass diese Aufeinanderfolge nicht einmal überall eine unmittelbare zu sein scheint.

Was die „Arcuatenschichten“ von Kozla und Muntjana (Stur l. c. pag. 467) anlangt, so möchte ich bei dem schon von Peters hervorgehobenen Fehlen der *Gryphaea arcuata* in unserm Gebiet diesen Namen nicht gern wiedergebrauchen. Zudem eignet sich die genannte Muschel überhaupt nicht recht zur schärferen Charakteristik eines unterliassischen Niveaus, da sie in Schwaben z. B. so ziemlich im ganzen unteren Lias vorkommt, wenn sie ihre Hauptentwicklung auch nur in den dortigen Arietenkalken erreicht. Und gerade wieder dieses letzteren Umstandes wegen wird man für die betreffenden Schichten bei Berszaszka den Namen Arcuatenschichten um so weniger anwenden dürfen, als diese Schichten augenscheinlich einem tieferen Horizonte zuzurechnen sind als der Zone des *Ammonites Bucklandi* Sow. Das überwiegende Auftreten von *Thalassites giganteus* Quenst., *Corbula cardioides* Phill., *Mytilus Morrisi* Opp. in den Schichten, von denen ein ziemlich grosses Material durch

die Halde des Stollens II zu Kozla zugänglich gemacht wurde <sup>1)</sup>, spricht sehr deutlich für eine Uebereinstimmung dieser Bildungen mit dem grès de Hettange in Lothringen mit dem Thalassitensandstein Schwabens, kurz mit der Zone des *Ammonites angulatus* überhaupt. Auch die *Ceromya infraliasica* Peters (Lias von Fünfkirchen, Wien Sitzb. d. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Cl. 46 Bd. 1 Abth. pag. 258), welche bei Fünfkirchen in Ungarn mit dem *Amm. angulatus* zusammenvorkam, fand sich bei Kozla, und es dürfte dieser auch schon von Stur gemachte Fund eine weitere Bestätigung der von mir ausgesprochenen Altersdeutung abgeben. Mögen auch einige Pectineen mit den genannten Petrefacten zusammen vorkommen, welche einer oder der andern anderwärts meist etwas höher vorkommenden Art entsprechen, so können uns solche Dinge nicht wohl beirren. Von dem sogenannten *Pecten aequivalvis* dieser Schichten führt Stur selbst an, es sei eine kleine, also nicht typische Form. Ueberhaupt, wie ich oben schon bei Gelegenheit andeutete, kommt viel auf die Methode paläontologischer Bestimmung an und auf die Vorsicht in der Ableitung von Schlussfolgerungen, welche auf einzelne Bestimmungen sich stützen wollen. Zum Beispiel ist das, was man im mittleren Lias *Pecten liasianus* Nyst zu nennen pflegt, schliesslich schon im Muschelkalk durch die bekannte Art *P. discites* Schloth. in so ähnlicher Weise vertreten, dass die Zwischenschichten nothwendig solche Formen desselben Typus aufweisen müssen, welche an und für sich zu dem Zweck geognostischer Zonenfeststellung kaum brauchbar sein dürften. Ich sage dies übrigens auch im nochmaligen Hinblick auf die früher eitirten Ausführungen von Peters, in dessen auf unsre Schichten bezogener Liste der Name *P. liasianus* der bei Stur unter den Petrefacten von Kozla figurirt, sich ebenfalls befindet, und auch ich läugne nicht das Auftreten einer diesen Namen verdienenden Form bei Kozla. Ich läugne nur die ihr zugeschriebene Bedeutung.

Wenn nun auch der *Ammonites angulatus* Schl., bis jetzt bei Berszaszka nicht gefunden wurde, so dürfte doch die Anwendung des Namens „Zone des *Amm. angulatus*“, vorausgesetzt unsere Niveaudedeutung sei richtig, in unserem Falle keinen Anstoss erregen, weil mit diesem Namen ein bestimmter in der Litteratur seit Oppel hergebrachter Begriff <sup>2)</sup> verbunden ist, was mit solchen Namen wie „Arcuatenschichten“ nicht in derselben Masse der Fall ist.

Was das Gestein anbelangt, in welchem bei Kozla die Petrefacten der Angulatenzone vorkommen, so ist es ein hell glimmerschuppiger, mitunter ziemlich hell grauer, mit Säure aufbrausender, also kalkhaltiger Sandstein, dessen Fossilien sich durch ihre schwarze Farbe von dem Gestein abheben. Dieses letztere Merkmal des Erhaltungszustandes der Petrefacten ist so bezeichnend, dass man ein besseres Unterscheidungs-

<sup>1)</sup> Die drei von mir so eben genannten Muscheln führt auch Stur aus denselben Schichten derselben Localität an, so dass über die Bestimmung der zur Altersdeutung benutzten Fossilien ein Meinungsunterschied nicht obwaltet.

<sup>2)</sup> Wenn man Schichten eines Landes mit einer in einem andern Lande begründeten und aufgestellten Zone vergleicht, so darf man selbstverständlich nicht an ein absolutes, zwischen zwei feststehende Zeitgrenzen gebanntes, sondern nur an ein annähernd und nur nahezu vollgiltiges Aequivalent des mit der Zone verbundenen Begriffes denken.

mittel anderen Fossilien und anderen Gesteinen gegenüber sich gar nicht wünschen kann. Ich habe übrigens das Gestein nur bei Kozla gefunden und habe weder in dem von Anderen gesammelten Material unserer Anstalt, noch unter den von von mir selbst mitgebrachten Sachen Stücke desselben Gesteins an der Muntjana bemerkt, weshalb ich glaube, dass es an den dort zugänglichen Aufschlüssen nicht vorkommt. Wahrscheinlich liegt es zu tief, als dass es an den dort hekannten Petrefactenfundstellen schon zu Tage treten könnte. Man müsste, um den entsprechenden Fund zu machen, wohl etwas weiter gegen die Trachyte zu suchen, wo ja auch, wie schon oben erwähnt, am rechten Gehänge der Jeliszewa der flötzführende Sandstein zum Vorschein kommt. Leider ist gerade an diesen Stellen die Zugänglichkeit des Gebirges sehr erschwert.

Nach Stur freilich würde jener Theil der sandigen braunen Kalkmergelbänke über dem Grestenensiskalk der Muntjana, den er den mittleren Horizont der dortigen Schichtenreihe nennt, dem eben besprochenen Thalassitengestein von Kozla „offenbar“ entsprechen und nur einen mehr verwitterten Zustand desselben darstellen. Ich habe bereits darauf hingewiesen, dass bei der Deutung der in unserem Gebiete auftretenden Liashorizonte die *Mytilus Morrisi Opp.* und *Mytilus scalprum Goldf.* genannten Formen nicht durcheinander geworfen werden dürfen.

Der schlanke *Mytilus Morrisi Opp.* kommt an der Muntjana über die Grestenensiskalk nicht vor. Die dort auftretende Form ist vielmehr der breitere, meist auch grössere *Mytilus scalprum Goldf.* Diese letztere aber ist eine mittelliassische Art (vergl. Oppel Jura, pag. 32). Besonders aber hebe ich auch für die fraglichen Schichten der Muntjana das völlige Fehlen der *Cardinia gigantea (Thalassites gig.)* und der *Ceromya infra-liasica Peters* hervor. Das Exemplar ferner, welches als *Lima gigantea* aus denselben Schichten von Stur angeführt wurde, dürfte, wie ich mich durch Augenschein überzeugte, einer andern Art angehören.

Ueber *Pleuromya liasina* will ich hier nicht sprechen, da unter diesem Namen in der Litteratur so viele einander ähnliche Dinge aus unterem und mittlerem Lias zusammengeworfen worden sind, dass ein blosses Citat der Art nur schwer eine Vorstellung von dem speciellen Horizonte der Formation gibt, mit dem man es zu thun haben könnte, und über die in unserem Falle citirten Pectineen habe ich mich schon deutlich genug geäussert. Wir werden also es aussprechen müssen, dass das, wie Stur sich ausdrückt, mittlere Niveau an der Muntjana über den Grestenensiskalken mit den Thalassitenschichten von Kozla nicht zu identificiren ist.

Mir scheint, dass die an sich glänzenden Beobachtungen Stur's zu einem der Wahrheit näher kommenden Ergebnisse deshalb nicht führen konnten, weil das tiefste der an der Muntjana beobachteten liassischen Schichtglieder (der Kalk mit *Ter. Grest.*) auch für das am tiefsten zu beobachtende gehalten und deshalb mit dem an der Kozla in Wirklichkeit tiefsten Gliede der ganzen Schichtenfolge, mit den Conglomeraten und flötzführenden Sandsteinen, gleichgestellt wurde. Wir erinnern deshalb nochmals an den Umstand, dass dieser Sandstein gegen die Jeliszewa zu im Liegenden der petrefactenführenden Schichten der Muntjana sich wirklich beobachten lässt, wenn auch nicht unmittelbar an der Muntjana selbst. Stur hat in Folge des angedeuteten Irrthums die besprochenen liassischen Glieder der Muntjana beim Ver-

gleich mit der an der Kozla auftretenden Entwicklung um eine oder zwei Stufen herabgezogen.

Sollten wir also nunmehr zu der Ueberzeugung gelangt sein, dass die Thalassitenschichten von Kozla ein entsprechendes Aequivalent im Hangenden des Grestenensiskalk an der Muntjana nicht besitzen, dann fielen auch der Grund fort, weshalb man jene Schichten von Kozla für jünger als die Kalke mit *Terebratula Grestenensis* halten sollte. Die sandigen Thalassitenschichten von Kozla befinden sich vielmehr, wenn auch im Hangenden des flötzführenden Sandsteines, so doch in unmittelbarem Zusammenhänge mit diesem und dürften in einem idealen Profil des Lias von Berszaszka entweder zum Theil mit dem flötzführenden Sandsteine in eine und dieselbe Zone gestellt oder höchstens als die nächstjüngere Zone dem Kohlenhorizont gegenüber bezeichnet werden. Wir haben indessen schon früher, wenn auch nicht mit völliger Bestimmtheit, die Schichten mit *Cardinia gigantea* bei Kozla als in dem flötzführenden Complexe zum Theil eingelagert bezeichnet. Wir können ferner hervorheben, dass am Ostrande des Liasbeckens von Berszaszka gegen Eibenthal zu gewisse schwarze Schiefer anscheinend ebenfalls in dem flötzführenden Sandsteine auftreten, welche durch *Cardinia gigantea* paläontologisch bezeichnet sind. Wir beobachten absichtlich eine grosse Vorsicht in unseren Behauptungen, glauben aber dennoch die zuletzt angeführten Umstände zum mindesten als Wahrscheinlichkeitsbeweise für unsere oben ausgesprochene Ansicht benützen zu dürfen.

Wenn es erlaubt ist einen Beweis durch Analogie zu führen, dann haben wir übrigens nur nöthig die treffliche Arbeit von Peters über den Lias von Fünfkirchen zur Hand zu nehmen und nachzulesen, was dieser Autor über die Gliederung der dortigen Liasbildungen sagt, deren typische Verwandtschaft mit denen bei Gresten oder Berszaszka wohl unbestritten ist.

Nach Peters (l. c. pag. 255) findet sich bei Fünfkirchen dem oberen Theile des kohlenführenden Schichtencomplexes eine Fauna eingelagert, welche der Zone des *Ammonites angulatus* entspricht, und zwar sind, wie die weiterhin in jener Arbeit gegebenen paläontologischen Daten beweisen, ausser einem Bruchstück jenes Ammoniten selbst, *Cardinia Listeri* Ag., *Mytilus Morrisi* Opp., *Ceromya infraliasica* Pet. und andere Arten aus dieser Fauna bestimmt worden. Erst im Hangenden dieser Schichtenabtheilung erscheint der „typische Kalkstein der Grestener Schichten“, der nach Peters (l. c. pag. 266) Arten der Angulatus- und Bucklandszone des schwäbischen Lias gemischt enthält. Namentlich scheint es mir auch interessant, dass der typische *Spirifer pinguis* Zieten (non Sow.) sich in dem Grestener Kalk Fünfkirchens entdecken liess, da ich denselben in ebenso typischer Gestalt aus dem Grestenensiskalke von Berszaszka ebenfalls constatiren kann.

Combiniren wir mit Bezug auf unsere Gegend alle in diesem Vergleich berührten Thatsachen, so sind wir zu dem Ausspruch berechtigt, dass die Thalassitenschichten von Kozla mit *Cardinia gigantea* u. s. w., älter sind als die Kalke mit *Terebratula Grestenensis* der Muntjana und anderer Localitäten unseres Gebietes. Das bedeutet also in diesem Falle eine Umkehrung der Ansicht von Stur, der nebenbei gesagt, die kalkigen Thalassitensandsteine von Kozla „Grestener

Kalk“ nennt, während dieser Name sonst auf graue brachiopodenführende Kalksteine angewendet zu werden pflegt, wie sie sich beispielsweise an der Kamenitza und Muntjana als Kalk mit *Terebratula Grestenensis* darstellen.

Ich kann nicht unterlassen zu erwähnen, dass die *Gryphaea arcuata* in den Karpathen gerade in den Brachiopoden führenden Schichten des dortigen litoralen (Grestener) Liastypus aufzutreten scheint. (Stache, Jahrb. der geol. Reichsanst. 1865, pag. 308.) Ich sage das in Bezug auf die für die Thalassitensandsteine der Kozla vorgeschlagene Benennung „Arcuatenschichten“ (vergl. oben). Da auch in Schwaben die *Gr. arcuata* zwar nicht ausschliesslich, aber doch hauptsächlich in den Arietenkalken auftritt, so würde ihr karpathisches Vorkommen recht gut mit der Meinung übereinstimmen, derzufolge die grauen, in unserem Falle durch *Terebratula Grestenensis* ausgezeichneten Brachiopodenkalke wenigstens zum Theil der Zone des *Ammonites Bucklandi* entsprechen würden. Damit stimmt auch die Gegenwart des *Spir. pinguis* in den Kalken völlig überein.

Wenn es sich nun darum handelt, die über den Grestenerkalken folgenden Liashorizonte unserer Gegend festzustellen, so bietet uns die Localität der Muntjana, wo augenscheinlich die ganze Entwicklung nach oben hinauf am vollständigsten ist, die relativ besten Anhaltspunkte. Zunächst muss, um mit dem leichter Erkennbaren zu beginnen, hervorgehoben werden, dass die grüne, tuffartige Schicht der Muntjana, von welchem Gestein schon Peters und Stur gesprochen haben, sich nirgends als an dieser Stelle in unserem ganzen Gebiete wiedergefunden hat, obwohl das Gestein für den, der es einmal gesehen hat, so charakteristisch ist, dass man es unmöglich verkennen kann.

Von Petrefacten, die mit Sicherheit in dieser Schicht vorkommen, nenne ich *Ammonites spinatus* Montfort (*costatus* Reinecke), dessen Auffindung ich bereits in meinem Reiseberichte angezeigt hatte. Mit dieser Art zusammen kommen vor: *Rhynchonella quinqueplicata* Zieten sp., *Terebratula quadrifida* Lam., *Pecten tumidus* Zieten (*P. velatus* Goldf.). Es sind dies Arten, welche mit Bestimmtheit uns auf den obersten mittleren Lias der Quenstedt'schen Eintheilung hinweisen, auf die Gleichaltrigkeit mit den Costatenkalken in Franken und Schwaben, d. h. mit der Oppel'schen Zone des *Ammonites spinatus*. Die Belemniten dieser Schicht können theilweise zum *B. paxillosus* Schloth. gehören.

Ich möchte diese grüne Tuffschicht, der, nebenbei gesagt, ein geringer Kalkgehalt nicht fehlt, noch bestimmter markiren, als dies Herr Stur gethan hat, der sie von gewissen darunter liegenden Bänken mit *Ammonites margaritatus* nicht abgetrennt hat. Die verticale Verbreitung des *Amm. margaritatus* ist ja auch in Schwaben nicht so absolut eingengt, als dass nicht einige Exemplare dieser variablen Art auch bis in die Zone des *Ammonites spinatus* hinaufgegangen sein sollten, allein, wenn man die Verhältnisse um gewisse Hauptmomente zu gruppiren strebt, wenn man den Typus der Erscheinungsweise bei einzelnen Horizonten festhalten will, dann wird man geneigt sein, dem Beispiele Quenstedt's, Oppel's und anderer Autoren zu folgen und den Horizont des *Amm. margaritatus* als einen tieferen von dem des *Amm. spinatus*, als einem höheren, getrennt zu halten, nicht blos in Schwaben, sondern auch

in anderen Gegenden, sofern sich irgend welche Anhaltspunkte für eine derartige Trennung bieten.

Mir liegen von der Muntjana bei Berszaszka eine ziemliche Anzahl von Exemplaren des *Amm. margaritatus* vor, die ich theilweise selbst gesammelt habe. Das Gestein, aus dem dieselben stammen, zeigt sich im frisch angeschlagenen Zustande als ein mergliger, dunkelgrauer, feine weisse Glimmerschüppchen enthaltender Kalk. Es ist von mehr oder minder plattiger Absonderung. Die verwitterte Oberfläche der Stücke hat ein braungelbes Aussehen. Kommt nun auch auf dieser Oberfläche zuweilen der Anflug eines grünlichen Schimmers vor, so überzeugt man sich doch beim Anschlagen der Stücke an der frischen Bruchfläche leicht von der Unterscheidbarkeit dieses Gesteins von dem darüberliegenden grünen Tuff. Da Stur den *Amm. spinatus* in der grünen Schicht nicht persönlich beobachtet hat, so lag ihm allerdings bei seinen Ausführungen der Gedanke einer Trennung seines „dritten, versteinungsreichen Schichtencomplexes“ (l. c. pag. 460) in zwei Glieder nicht so nahe wie mir.

Ich nenne nun einige wichtige Fossilien, welche mit dem *Amm. margaritatus* zusammen vorkommen. Es sind dies *Gryphaea cymbium* Lumark, *Amm. Normannianus* d'Orb., *Amm. planicostatus* Sow., *Amm. Henleyi* d'Orb., *Pecten aequivalvis* Sow., *Pecten liasinus* Nyst. Alle diese Arten gelten als vorzugsweise bezeichnend für die Zone des *Amm. margaritatus*. Ein besonderes Gewicht möchte ich dabei auf die angeführten Ammoniten legen, weil Arten dieser Gattung schliesslich doch die sichersten Ausgangspunkte für die Altersbestimmung mesozoischer Schichten abgeben. Nur mit einiger Vorsicht können dann auch wohl die anderen Versteinerungen benutzt werden, denn was es zum Beispiel mit der verticalen Verbreitung von *Pecten aequivalvis* in unserer Gegend für eine Bewandtniss habe, ist vorhin schon mehrfach angedeutet worden.

Ich glaube nun aber doch hervorheben zu müssen, dass in dieser soeben in Rede stehenden Schichtenfolge die Entwicklung der letztgenannten Art in Individuenzahl und Grösse der einzelnen Individuen jedenfalls alles überwiegt, was sonst von der Entwicklung dieses *Pecten* in liasischen Schichten bei Berszaszka gesagt werden kann. Einige kleinere Exemplare, die typisch mit *Pecten aequivalvis* übereinstimmen, fand ich allerdings auch in dem grünen Tuff. *Gryphaea cymbium*, die ich persönlich nur hier an der Muntjana und zwar in zahlreichen Exemplaren liegen sah, erreicht eine Ausbildung der Dimensionen, wie sie nur an den begünstigtesten Fundstellen der Art beobachtet wird.

Wir haben oben nachzuweisen gesucht, dass über der zum Theil gewiss schon zur Bucklandizone gehörigen Bank mit *Terebr. Grestenensis* an der Muntjana ein Aequivalent der von uns zur Angulatenzone gestellten Thalassitensandsteine der Kozla nicht vorkommt und vorkommen kann. Es bleibt also zu erörtern übrig, wohin die von Stur für ein solches Aequivalent gehaltenen Ablagerungen, welche von diesem Autor (l. c. pag. 459) als der untere Theil jenes „Complexes von Kalkmergelbänken, kalkigem Sandsteinschiefer und Schieferletten mit kalkigen Theilen“ aufgeführt werden, in Wahrheit gehören. Ueber die von Stur aus diesem Complex angeführten Fossilien und deren Deutung habe ich mich bereits mehrfach aussprechen müssen, wie z. B.

über die Verwechslung von *Mytilus Morrisi* und *Myt. scalprum*. Ich erwähne nur noch, dass ich den in jener Liste ebenfalls genannten Nautilus gesehen habe. Es ist ein Wolkammerbruchstück einer grossen Art und weist im Querschnitte, Wachsthume und anderen Merkmalen ausserordentlich auf den *Nautilus austriacus* F. v. Hauer aus dem Lias der Adnether Schichten hin, mit dem ich auch das fragliche Exemplar ziemlich sicher vergleiche. Das Gestein nun, mit dem dieser Nautilus verbunden ist, stimmt frisch angeschlagen auf das genaueste mit dem frischen Bruch desjenigen Gesteins überein, in welchem der *Ammonites margaritatus* liegt, und wie ich nebenbei bemerke, durchaus nicht mit dem frischen Thalassitengestein von Kozla. Es erscheint mir nun misslich, diesen fraglichen, von Stur selbstständig hervorgehobenen Schichtencomplex von dem durch *Ammonites margaritatus* bezeichneten Gesteinscomplex zu trennen. Bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss dürfte dies um so weniger unverfänglich sein, als der überwiegend grösste Theil des ganzen von der Muntjana vorliegenden Materials aus losen Haldenstücken zusammengelesen sein dürfte, wenn ich meine eigene Erfahrung beim Sammeln dabei in Anschlag bringe. Allein nichts destoweniger will ich durchaus nicht behaupten, dass die abwechselnd mehr oder weniger kalkigen, thonigen oder sandigen, petrographisch sich aber doch nach oben und unten ziemlich gleich bleibenden Schichten über der Grestenensisbank und unter dem grünen, durch *Amm. costatus* Rein. bezeichneten Tuff ein ausschliessliches Aequivalent der Margaritatuszone seien. Sie können ganz gut auch ein zeitliches Aequivalent eines tieferen Horizontes in sich schliessen, aber es bleibt für jetzt fraglich, ob und inwieweit sie das thun. Doch muss hier erwähnt werden, dass ein von Stur gefundenes und auch bestimmtes Bruchstück des *Ammonites Normannianus* d'Orb., und ein anderes Bruchstück, welches ich mit *Amm. Actaeon* vergleiche, einen etwas abweichenden Erhaltungszustand den Fossilien gegenüber zeigen, welche sonst in den besagten Schichten enthalten sind. Gesteinsmasse sieht man zwar an diesen beiden Stücken nicht, die Oberfläche dieser Ammoniten ist indessen mit den Spuren einer weisslichen Rinde bedeckt, was ihnen ein fremdartiges Aussehen verleiht. Das Auftreten des *Amm. Actaeon*, der in Frankreich mit *Amm. ibex* zusammen vorkommt, würde an sich in der That für einen tieferen Horizont des mittleren Lias sprechen, als es die Margaritatusschichten sind, allein dafür ist der *A. Normannianus* ein echter Vertreter der unteren Abtheilung des obern, mittleren Lias, das heisst der Zone des *Amm. margaritatus*. Zudem habe ich meine nur approximative Bestimmung des *Amm. Actaeon* weniger auf die bei d'Orbigny selbst abgebildete Form gegründet als auf den Vergleich mit der Form, welche F. v. Hauer in seinen „Cephalopoden des Lias der nordöstlichen Alpen“ auf den d'Orbigny'schen Namen bezogen hat, und das Niveau gerade dieser alpinen Form scheint doch noch nicht völlig festgestellt zu sein. Den *Amm. Normannianus* habe ich übrigens, wie oben schon gesagt wurde, auch in dem typischen Gestein unserer den *A. margaritatus* führenden Schichten getroffen.

Die ganze Fauna dieser Schichten spricht namentlich auch in ihren Cephalopoden durchaus, um es nun genauer zu sagen, für das Niveau, welches man in Norddeutschland mit dem Namen der unteren Margari-

tatusschichten belegt hat, und mit welchem man daselbst die sogenannte Zone des *Amm. Davoei* verbindet, eine Zone die Opper allerdings für Süddeutschland noch zur unteren Abtheilung des mittleren Lias zieht, während der *A. margaritatus* in Norddeutschland tiefer herabzugreifen scheint als in Schwaben und Franken. Diesen letzteren Umstand illustriert unter den früheren Arbeiten besonders die von U. Schloenbach über die Eisensteine des mittleren Lias und neuerlichst die zu Osnabrück publicirte Mittheilung von W. Trenkner über die Jurasschichten bei letzterer Stadt.

Alles in Allem genommen, zeigen sich also in der liassischen Schichtenfolge an der Muntjana vertreten der Lias  $\alpha$  der schwäbischen Entwicklung und der Lias  $\delta$  derselben Entwicklung. Die Stockwerke  $\beta$  und  $\gamma$ , etwa abgesehen von der Zone des *A. Davoei*, sofern man diese noch zu  $\gamma$  rechnen will, sind nach dem vorliegenden Material in keinem Fall paläontologisch genügend angedeutet um als an der Muntjana vorhanden angenommen werden zu können, und ebenso wenig sind petrographisch andere Niveau's markirt. Ob spätere Untersuchungen, von der Ansicht ausgehend, die Liasablagerungen an der Muntjana seien continuirliche gewesen, diese unsere Feststellungen erweitern werden, bleibt abzuwarten. Jedenfalls dürfen wir heute nicht mehr sagen als wir wissen.

Ueber den von Stur über den grünen Tuffschichten hervorgehobenen „grauen Kalk mit Brachiopoden“ habe ich keine Meinung, weil er leider meiner Beobachtung entgangen ist.

Diejenigen Schichten des Vrenečka- oder Virniskorückens zwischen Kozla und Sirinnia, aus denen Peters die *Pholadomya ambigua* anführt, sind petrographisch den verwitterten Partien der Margaritatusschichten an der Muntjana recht ähnlich. Sie bestehen aus einem lichtbraunen, sandigmergligen Gestein, ebenfalls mit feinen Glimmerschüppchen versehen, wie sie überhaupt fast überall in dem Lias der Gegend vorhanden sind. Die *Pholad. ambigua* Sow. ist eine mittelliassische Art, die bei Cheltenham in England nach Opper (Jura pag. 174) mit *Amm. Henleyi* zusammen vorkommt. Man wird diese Schichten des Vreneckarückens vielleicht mit den mittelliassischen Absätzen der Muntjana in eine freilich nur theilweise Uebereinstimmung bringen können. Ein späteres, genaueres Studium, welches eben dieser Genauigkeit wegen minder von Glückszufällen abhängig sein wird als die flüchtigen Besuche, welche bisher dieser Localität gewidmet wurden, wird ergeben, ob die Cephalopoden der Muntjana hier fehlen oder nicht. Sollte dieses Fehlen wirklich zu constatiren sein, dann wäre damit vielleicht ein weiterer Fingerzeig für die Beurtheilung unseres Lias gegeben. Leider habe ich selbst bei den mancherlei anderen Aufgaben, deren Lösung ich während der Zeit meines Banater Aufenthaltes versuchen musste, die genügende Zeit für eine derartige Untersuchung nicht erübrigt. Die meisten Versteinerungen, die ich vom Virniskorücken mitgebracht habe, sind ausserdem aus den lose umherliegenden Stücken von mir zusammengelesen oder sie kommen mir und das war das meiste, durch die Güte des Herrn Bergverwalters Otto Hinterhuber zu Handen, dessen Sammlung auf ähnliche Weise zu Stande kam. Ich verfüge deshalb über ein für die Festsetzung von noch genaueren Niveauunterschieden nicht ganz geeignetes Material.

Doch kann hier noch mitgetheilt werden, dass ausser der *Phol. ambigu* Sow. sich in dem fraglichen Gestein des Vreneckarückens noch fanden: *Terebratula numismalis*, *Rhynchonella tetraedra*, *Myacites unioides* Quenst. und die echte *Spiriferina rostrata* Schloth. sp. Es sind das Arten, welche jedenfalls für mittleren Lias, mit einiger Wahrscheinlichkeit sogar für eine nicht allzutiefe Abtheilung desselben sprechen.

Augenscheinlich im Liegenden des so eben besprochenen Gesteins sieht man dünngeschichtete, röthlichgelb gefärbte, sandige Mergel, die ich besonders auch an einigen Stellen des Fahrweges von Kozla nach Schnellersruhe angetroffen zu haben mich erinnere, und aus welchen wenigstens der Gesteinsübereinstimmung nach zwei mir vorliegenden Limaarten herkommen. Die eine derselben glaube ich fast mit *Lima pectinoides* Sow. identificiren zu dürfen, also mit einer Art, welche nach Oppel (Jura pag. 101) im ganzen unteren Lias, bis an die Grenze desselben gegen den mittleren zu, sich findet. Da nun der untere Theil des unteren Lias in unserem Gebiete seinen Haupthorizonten nach jedenfalls durch andere Gesteine vertreten ist, so wird das Auftreten der genannten Form vielleicht auf oberen, unteren Lias zu beziehen sein.

Ich verzeichne schliesslich das Vorkommen der *Pholadomya decorata* Hartm. in einem schwarzen, sandig-mergligen Gestein, welche Art in Schwaben auf der Grenze von unterem und mittlerem Lias gefunden wird und zum Theil die sogenannte Zone des *Amm. Jamesoni* charakterisiren soll. Ich bedauere über den Horizont, den dieses Fossil bei Berszaszka einnimmt, gar nichts näheres sagen zu können.

Wenn wir nunmehr alles überblicken, was aus den vorangegangenen Auseinandersetzungen über das genauere Alter und die Gliederung des Lias von Berszaszka hervorgeht, so zeigt sich, dass die Grestener Schichten bei Berszaszka mit einem Conglomerat beginnen, dessen Alter vielleicht noch in die räthliche Zeit zum Theil hinabreicht, dass diese Conglomerate in Sandstein übergehen, denen nach oben zu Kohlenflötze eingelagert sind, dass diese Kohlenflötze, wahrscheinlicher Weise wenigstens zum Theil schon in die Aera des *Ammonites angulatus* mit ihrer Bildungszeit hineinreichen, dass die Zone des *Ammonites angulatus* in jeden Fall unmittelbar über den Kohlenflötzen wahrscheinlich aber schon zwischen denselben durch eine entsprechende Conchiferenfauna repräsentirt wird, dass über diesem letztgenannten Horizont ein wenigstens theilweises Aequivalent der Zone des *Amm. Bucklandi* in den durch *Terebratula Grestensis* und andere Brachiopoden bezeichneten Kalken existirt, dass die obere Abtheilung des unteren Lias durch rothgelbe Mergel mit *Lima pectinoides* wenigstens angedeutet sein mag, und dass somit der untere Lias wohl in annähernder Vollständigkeit in unserer Gegend vertreten ist, denn die Zone des *Amm. planorbis* dürfte ihr zeitliches Aequivalent in einem Theile der Sandsteine und Conglomerate besitzen. Wir finden bei dem angeregten Ueberblick ferner, dass von dem mittlern Lias die untere, dem Quenstedt'schen  $\gamma$  entsprechende Abtheilung in einigen Spuren angedeutet, die obere Abtheilung ( $\delta$ ) dagegen in ihren beiden durch *Amm. margaritatus* und *Amm. spinatus* bezeichneten Zonen in einer paläontologisch wohl erkennbaren Weise entwickelt ist, und dass dabei die Zone des *A. margaritatus* nur in ihrem untern Theile mit Einschluss der sogenannten Zone des *A. Davoei* gut markirt erscheint.

Wir constatiren ausserdem, dass die Glieder des unteren Lias in unserer Gegend eine weitere und allgemeinere Verbreitung haben als die des mittleren, welche auf wenige Localitäten beschränkt sind.

Wir erkennen nun wohl, dass es nicht möglich ist durch einige mehr oder minder flüchtige Besuche das im Fluge zu erreichen, was in anderen Gegenden erst durch jahrelange, treue Arbeit erzielt werden konnte. Indessen, abgesehen davon, dass wir freilich schon jetzt die Erwartung, für alle einzelnen Bänke des schwäbischen Lias könnten sich bei Berszaszka Parallelen finden, als eine müssige betrachten, so hat doch der Gang unserer Untersuchung zu einigen Einzelheiten geführt, welche zum mindesten für die Beurtheilung der „Grestener Schichten“ Oesterreich-Ungarns nicht ganz ohne Werth sind.

Die Eigentümlichkeit in der Entwicklung dieser Schichten tritt jedenfalls in den untersten, versteinierungsführenden Schichten derselben (in der Angulaten-Zone), abgesehen von dem Auftreten von Kohlenflötzen, viel weniger hervor als in den darüber folgenden, und deshalb möchte ich gerade diejenigen Ergebnisse unserer Untersuchung, welche sich auf diese darüber folgenden Schichten beziehen, der Prüfung der Fachgenossen besonders anheim geben. Die kalkig-sandigen Schichten der Angulatenzone mit *Cardinia gigantea* u. s. w. finden nämlich ausserhalb der alpinen und karpathischen Gebiete jedenfalls in den Sandsteinen der Moselgegend (grès de Hettange), in dem schwäbischen Sandsteine von Göppingen, in den Liasschichten von Halberstadt, und vielleicht auch in denen von Höganäs im südlichen Schweden Aequivalente, die nicht blos in der Fauna sondern zum Theil sogar petrographisch (namentlich was den kälkigen Charakter der Sandsteine aulangt) sehr analog gestaltet sind. Die darüber folgenden Niveau's unserer Grestener Schichten jedoch, wenn auch zum Theil vortrefflich bestimmbar, zeigen petrographisch und, wie aus der Beigabe noch besser zu entnehmen sein wird, paläontologisch im Vergleich mit gleichzeitigen Bildungen anderer Gegenden einen gewissen Grad von Selbständigkeit, der dieser Facies immer einiges Interesse sichern wird.

### Dogger.

In einem längeren Reiseberichte „über die Juraformation bei Berszaszka im Banat“ (Verh. 1870, pag. 257) habe ich auf das Vorkommen gewisser Schiefer über den Grestener Kalken und unter dem Tithon in der näheren und weiteren Umgebung von Schnellerruhe aufmerksam gemacht und dieselben damals für ein Aequivalent der schwäbischen Posidonomyenschiefer des oberen Lias genommen. Seitdem fand ich Gelegenheit, durch unsere Sammlung und durch das Studium der einschlägigen Litteratur mich mit den Gebirgsverhältnissen der Karpathen, mit denen ja doch unser Gebirge eine gewisse geologische Verwandtschaft hat, vertrauter zu machen, und ich kann nunmehr die Meinung äussern, dass die fraglichen, von mir als Posidonomyenschiefer bezeichneten Schichten nicht dem oberen Lias, sondern dem unteren Dogger zugehören. Mein diesbezüglicher Irrthum erscheint übrigens insoweit entschuldbar oder begreiflich, als auch die entsprechenden Gebilde der Karpathen am Anfang mit den liassischen Fleckenmergel

verbunden wurden, da man die *Posidonomya opalina* Quenst. (*P. Suessi Oppel*) mit *Posid. Bronni* verwechselt hatte. Uebrigens spricht Stur noch in seiner neuesten Publication (Geol. d. Steierm. pag. 471) von der *Posid. Bronni* bei Steierdorf.

Ich habe mich nun überzeugt, dass die von mir aus der Gegend von Schnellerruhe mitgebrachten Exemplare von *Posidomya* zu der *P. opalina* gehören.

Die genauesten Angaben über die in Rede stehende karpathische Faecies des unteren Dogger finden wir von Paul in seiner Arbeit über die nördliche Arva (Jahrb. 1868 pag. 234) zusammengefasst, demzufolge über weichen, dunkelgrauen oder schwarzen Schiefen ein Sandstein mit zopfartigen Wülsten auf den Schichtflächen folgt. Die Schiefer enthalten ausser der *Pos. opalina* den *Ammonites Murchisonae* Sow., den *A. opalinus* Rein. und andere für den untersten Dogger bezeichnende Fossilien, so dass über ihr Alter kein Zweifel bleibt. Paul wählte für diese Schichten den Namen Posidomyenschiefer, verwahrte sich aber ausdrücklich gegen eine etwaige Verwechslung derselben mit den oberliassischen Posidonomyenschiefern Schwabens, deren Aequivalent in den Karpathen durch gewisse rothe Schiefer oder Kalke mit *Amm. bifrons* gegeben sei. Da sich etwas ähnliche mergelige Schiefer mit *Amm. opalinus* und *A. Murchisonae* wie in den Karpathen auch in der Schweiz finden, und da sowohl Paul für die Arva als Erneste Favre für den Molésonstock eine Trennung dieses Schichtencomplexes in zwei, dem Vorkommen dieser Ammoniten entsprechende Zonen für undurchführbar halten, so werden wir auch in unserem Falle nicht fehlen, wenn wir ungefähr den ganzen unteren Dogger bei Schnellerruhe für vertreten annehmen. Mein Freund Doctor Melchior Neumayr in seiner neuesten Arbeit über den penninischen Klippenzug (Jahrb. Reichsanst. pag. 509, 1871, 4. Heft) erhebt die fraglichen, durch *A. Murchisonae* und *A. opalinus* gleichzeitig ausgezeichneten Gesteine zu einer Zone des *Perisphinctes scissus*, mit der wir es also in unserem Falle zu thun haben.

Habe ich nun auch in meinem Falle die genannten, für die Altersdeutung hauptsächlich benützten Ammoniten nicht zu finden das Glück gehabt, so ergibt sich doch schon aus der petrographischen Aehnlichkeit der Schiefer von Schnellerruhe mit den genannten karpathischen, und aus der hier wie dort stattfindenden Verknüpfung mit denselben Sandsteinen im unmittelbaren Hangenden der Schiefer, dass wir es mit gleichartigen Bildungen zu thun haben. Ich kann, was diese Sandsteine anbelangt, die Schilderung nur wiederholen, die ich in dem citirten Reisebericht über diese Gesteine gegeben habe. Es sind schiefriggeschichtete, auf frischen Bruch blaugraue Sandsteine, in denen von Petrefacten ausser einigen kohligen Spuren nichts beobachtet, auf deren Schichtflächen jedoch an einigen Stellen Wülste bemerkt wurden, welche wohl an die zopfartigen Wülste, von denen Paul spricht, erinnern könnten. Ich hatte in dem genannten Reisebericht das Vorkommen von Fucoiden in dem Posidomyenschiefer angegeben, was mich an den oberliassischen Seegrasschiefer Schwabens erinnerte. Jetzt lese ich in dem neuesten Aufsätze Stache's über die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Unghvár (Jahrb. 1871, pag. 397), dass auch in den Opalinusschichten der Karpathen Fucoidenreste in der Weise vorkommen,

dass man an den württembergischen Seegrasschiefer dabei denken könnte, und an derselben Stelle äussert sich Stache auch über die Schwierigkeit in Fällen undeutlicher Lagerung die schiefrigen Neocomergel der Karpathen von den besprochenen Posidonomyenschiefern zu unterscheiden, ähnlich wie ich in meinem Bericht vor einer Verwechslung dieser Schiefer bei Schnellerruhe mit den Neocomergeln von Swinitza gewarnt habe. Doch habe ich als kleine petrographische Unterschiede angegeben, dass die Neocomschiefer einmal viel kalkiger sind, dass ihre Farbe fast immer etwas heller ist als die der Posidonomyenschiefer, und dass letztere hie und da äusserst feine Glimmerschüppehen führen. Ausserdem sind die letzteren dünner geschichtet. Die Verwechslung ist deshalb in Gesteinsproben weniger leicht möglich, als in der Natur, wo man die Mittel der Vergleichung nicht sofort bei der Hand hat.

Was das Vorkommen und die Verbreitung der in Rede stehenden Gesteine des unteren Dogger in unserem Gebiet specieller anlangt, so sieht man die Posidonomyenschiefer unmittelbar nordwestlich von Schnellerruhe am Berge Ciobia unter die dortigen Tithon- und Neocomkalke einfallen. Schnellerruhe selbst steht hauptsächlich auf diesen Schiefen, die mit den sie begleitenden Sandsteinen auch im Gebiet der Dragosola und Dragoselka an mehreren Punkten zum Vorschein kommen und fast überall einem Verflachen des Gebirges entsprechen. Ebenso trifft man die hiehergehörigen Gesteine bei Begehung der oberen Sirinnia, so nordöstlich von der Sakolovatzului genannten Berggruppe und südöstlich von dem Gehänge Poliaska. Auch in der Nähe der Grube Kamenitza habe ich wenigstens die geschieferten Sandsteine mit Sicherheit constatirt, das eine Mal ein sehr beschränktes, auf der Karte nicht ausgeschiedenes Vorkommen am rechten Gehänge des Berszaszkathales, das anderemal in der engen Schlucht der Samanora, eines Seitenbaches der Kamenitza nördlich der Grube Kamenitza. Auch an der Muntjana wurde unter den rothen Tithonkalken der geschichtete graublau Sandstein bemerkt. Die Verbreitung dieser Gesteine des unteren Dogger in unserem Gebiet ist übrigens eine sehr unregelmässige, insofern dieselben in manchen Profilen fehlen. Dies letztere ist beispielsweise in der untern Sirinnia der Fall, etwa zwischen den Kozlowenetz und Kraku Wladii genannten Berggruppen, wo auf die liassischen Sandsteine und Kalke unmittelbar der rothe Knollenkalk des Tithon folgt, ohne dass sich der Dogger dazwischen einzuschieben scheint. Auch bei Swinitza, wo gleich zu erwähnende jüngere Schichten des Dogger, Klaussschichten, auftreten, habe ich vergeblich nach unseren Schiefen und Sandsteinen gesucht, die sich also ziemlich selbstständig verhalten.

Die nächst jüngeren, in unserem Gebiete auftretenden Schichten, sind die des mittleren Jura von Swinitza, deren Ammonitenfauna seinerzeit durch Kudernatsch abgebildet und beschrieben wurde. Vielfach in der späteren paläontologischen Litteratur genannt, wie von Oppel, Schlönbach, Zittel und Neumayr sind diese Schichten mit ihren Ammoniten wohl die bekanntesten der ganzen Gegend. Räumlich allerdings kommt ihre Entwicklung kaum in Betracht, so dass der noch so geringe Platz, den man ihnen auf einer geologischen Karte einräumt, immer noch zu ausgedehnt erscheint, dem Verhältniss der Wirklichkeit gegenüber.

Die fraglichen Schichten sind durch die Marmorbrüche abgeschlossen, die oberhalb des Signalpostens der Donau-Dampfschiffe in der Nähe der Stromschnelle Greben hauptsächlich auf die dortigen rothen Tithonkalke im Betriebe sind. Es lassen sich zwei Glieder in diesen Schichten des Switzer Dogger unterscheiden. Das untere derselben ist ein rother Kalk mit zahlreichen, späthigen Crinoidenresten, augenscheinlich nur wenige Fuss mächtig. Darüber folgt, im besten Falle einen Fuss mächtig, ein braunrother, oolithischer, stark eisenschüssiger und abfärbender Kalk, der mit Versteinerungen, namentlich Ammoniten ganz erfüllt ist. Kudernatsch hatte, theilweise vielleicht durch petrographische Merkmale verleitet, diese Bank für ein Aequivalent der Macrocephalenschichten angesprochen. Die späteren Forschungen, die übrigens nie mehr an Ort und Stelle gemacht wurden, sondern mit Hilfe des in den Sammlungen verbreiteten, paläontologischen Materials, haben dann ohne sonderlichen Widerspruch zu finden, das Alter der fraglichen Bank als dem Horizont des *Ammon. fuscus* Quenst. angehörig festgestellt, ein Horizont, wie er in Norddeutschland vorzugsweise durch *Ammon. ferruginus* und *Ostrea acuminata* bezeichnet wird, und dem in England ungefähr die Fullersearth entsprechen mögen; und zwar wird die Ammonitenbank von Swinitza als eine unzweifelhafte Vertreterin der sogenannten „Klausschichten“ zu betrachten sein, mit welchem Namen man die alpine oder mediterrane Entwicklung jenes Horizonts zu belegen pflegt. Da Herr Dr. Melchior Neumayr demnächst eine monographische Darstellung der Fauna der Klausschichten zu geben vor hat, und da es nicht in meiner Absicht liegt den Untersuchungen meines wohl bewährten Freundes irgendwie vorzugreifen, so führe ich hier nur die Liste von Fossilien an, welche Neumayr bis jetzt aus der Switzer Ammonitenbank bestimmen konnte, und welche er freundlichst zu meiner Verfügung stellte. Es sind die folgenden Namen:

*Ammonites rectlobatus* F. v. Hauer, *A. Ymir* Oppel, *A. Bronquarti* d'Orb., *A. fuscus* v. Quenstedt, *A. ferrifer* Zittel, *A. psilodiscus* Schloenbach, *A. procerus* v. Seebach, *A. aurigerus* Oppel, *A. Kudernatschi* v. Hauer, *A. flabellatus* Neumayr (= *Hommairei* Kudernatschi von d'Orb.), *A. mediterraneus* Neumayr (= *Zignodionus* Kud. von d'Orb.), *A. subobtusus* Kudern., *A. adeloides* Kud., *Terebratulidigona* Sow. und *T. curviconcha* Oppel.

Ausserdem fanden sich noch Vertreter der Gattungen Nautilus, Pleurotomaria, Belemnites, Rhynchonella und Cypricardia (Isocardia?).

Unter *Ammonites procerus* v. Seebach versteht Neumayr dasselbe Fossil, welches ich in meinem Reisebericht (Juraf. von Berszaska, Verh. Reichsanst. 1870) sowie in meinem Aufsatz über das nordöstliche Serbien, an und für sich richtig bestimmt, *Amm. banaticus* Zittel genannt habe. Allein man könne sich von der Selbstständigkeit der Zittel'schen Art, welche auf den *Amm. triplicatus* var. *banaticus* bei Kudernatsch bezogen wurde, gegenüber dem *A. procerus* nicht wohl für alle Exemplare überzeugen.

Der rothe Tithonkalk bedeckt unmittelbar die Klausschichten. Der Horizont des *Ammonites acanthicus*, der in Siebenbürgen und den Karpathen unter sonst vielfach ähnlichen Verhältnissen sich zwischen jene beiden Gebirgsglieder einfügt, scheint in unserem Gebiete gänzlich zu

fehlen. Ich habe wenigstens keine Andeutung davon beobachten können.

Nicht völlig sicher scheint mir vorläufig das genauere Alter der erwähnten rothen Crinoidenkalke im unmittelbaren Liegenden der Ammonitenbank sich ermitteln zu lassen. Als Unterlage derselben sind die untern Liasconglomerate und Sandsteine aufzufassen die am Gröben zum Vorschein kommen. Dass diese Crinoidenkalke zum Dogger gehören, darüber kann bei der innigen Verknüpfung derselben mit der Ammonitenbank kein Zweifel sein. Es ist nur die Frage, ob sie demselben geologischen Horizont angehören wie die Ammonitenbank und nur eine anders ausgebildete untere Schicht desselben darstellen, oder ob sie einem nächst älteren Niveau zukommen. Auch in den Karpathen, also in einem geologisch verwandten Gebirge, gibt es Crinoidenkalke des mittleren Jura. Die Herren Stache und Neumayr (Verh. d. Reichsanst. 1868, pag. 260) haben in den Klippen bei Lublau und Jarembina „weissen“ und „rothen“ Crinoidenkalk nachgewiesen, von Acanthiusschichten und rothen Diphyenkalken überlagert. Die rothen Crinoidenkalke stellen sich den aufgefundenen Versteinerungen gemäss als ein Aequivalent der Klaussschichten heraus, die weissen, darunter liegenden konnten vorläufig nicht näher gedeutet werden. Den petrographischen Merkmalen bei diesem Vergleiche folgend, könnte man den rothen Crinoidenkalk von Swinitza mit zu den Klaussschichten rechnen, und ich bin geneigt, dies zu thun. Will man aber die wenig mächtige Ammonitenbank ausschliesslich und allein als Vertreterin des Klausshorizonts bei Swinitza anerkennen, dann dürften vielleicht unsere rothen Crinoidenkalke den weissen der Karpathen entsprechen. Doch ist dies vor der Hand Sache eines willkürlichen Geschmacks.

Es ist mir nicht geglückt, an einer anderen Stelle unseres Gebiets als an den beschriebenen, Spuren von Klaussschichten aufzufinden. Die geringe Mächtigkeit der Entwicklung mag ein schnelles Auskeilen dieser Gebilde erklärlich scheinen lassen oder andererseits ein Uebersehen seitens des Beobachters entschuldigen. Da ich den Nachweis des Auftretens der in Rede stehenden Ammonitenbank unter denselben geologischen Beziehungen bei Boletin in Serbien geführt habe, so ist an sich die Möglichkeit einer weiteren Erstreckung dieser Bank auch in unserem Gebiete nicht gerade zu läugnen. Doch muss ich hervorheben, dass ich an der Glavčina bei Swinitza trotz wiederholter Umschau nichts habe entdecken können, was dem rothen Crinoidenkalk oder der oolithischen Ammonitenbank gleich gesehen hätte. Die Glavčina aber und der Gröben bilden die Gegenflügel im Profil einer Mulde, welche nach der Donau zu offen ist, nach dem höheren Gebirge zu sich schliesst, und deren Glieder aus Conglomeraten und Sandsteinen des untern Lias, aus Kalken des Tithon und Kalken und Schießern des Neocom bestehen, abgesehen eben von jener beschränkten Einlagerung der Klaussschichten, von denen ich, wie ich des weiteren noch ausdrücklich bemerke, auch an der Muntjana, an der wenigstens der Lias vollständiger als sonst in unserem Gebiete entwickelt ist, nichts gesehen habe. Es dürfte, wenn die erwähnten Steinbruchsarbeiten bei Swinitza ihren bisherigen Fortgang nehmen, das ganze Vorkommen von Klaussschichten in unserem Gebiete in kurzer Zeit abgebaut sein.

### Tithon und Neocom.

Die nächstfolgende in unserem Gebiet beobachtete Schichtenreihe gehört dem tithonischen Stockwerk an. Es sind fleischrothe, rosenrothe oder dunkler roth gefärbte Kalke mit schiefrigen Lagen, welche besonders bei Swinitza und vor allem im Gebiet der Sirinnia und deren Nebenflüssen von der Donau an bis ziemlich weit landeinwärts in der Gegend von Schnellerruhe entwickelt sind. Bei Kirsia Dragoseli am Nordabhang der Dragosela, ebenso westlich vom Berg Javoriša an dem Flüßchen Dragoselka reichen sie in das Wassergebiet des Berszaszkaflusses hinüber. Auch im oberen Lauf des Staricibaches, der oberhalb des Greben die Donau erreicht, sowie am Gipfel des Cerni Vrh. eines hohen, zwischen der Jeliszewa und dem Staricibach gelegenen Berges, konnte das Vorkommen von rothen Tithonkalken constatirt werden. Ueberall sind dieselben unmittelbar und concordant von hellen, hornsteinführenden Kalken des unteren Neocom überlagert, deren stratigraphische Betrachtung von der des Tithon nicht zu trennen ist. Was die Beweise für die Richtigkeit der Altersdeutung in Bezug auf den rothen Kalk betrifft, so bin ich nicht in der Lage, viel mehr darüber zu sagen, als ich in meinen Notizen aus dem nordöstlichen Serbien (l. c. pag. 576), wohin diese Schichten fortsetzen, über denselben Gegenstand mitgetheilt habe. In erster Linie habe ich damals die petrographische Uebereinstimmung hervorgehoben, in der unser Formationsglied sich mit dem Tithon des Karpathengebietes befindet. Dann habe ich auf das zahlreiche Vorkommen von Aptychen aus der Verwandtschaft des *Apt. lamellosus* und des *Apt. punctatus* hingewiesen, wozu ich noch bemerken will, dass besonders in den mehr schiefrigen Lagen diese Reste in grösserer Häufigkeit gefunden werden. *Ammonites* *cf. contiguus* *Catullo* und *Amm. Richteri* *Oppel* bestätigten dann unsere Schlussfolgerung auf das schönste und schliesslich stimmte mit der so gewonnenen Anschauung der Umstand trefflich überein, dass die hellen, unmittelbar folgenden Kalke dem unteren Theile der Neocomformation angehören. Ob unsere rothen Knollenkalke nur dem unteren Tithon zugehören, wie die citirten Ammoniten vielleicht andeuten, oder ob sie dem ganzen Tithon entsprechen, lasse ich dahingestellt. Es schien mir die letztere Annahme beinahe zulässiger.

Ich habe jene so eben genannten hellen Kalke, in welchen sich Aptychen, Belemniten, *Ammonites Boissieri* *Pictet* und *Amm. cf. Rouyanus d'Orbigny* gefunden haben, für ein ungefähres Aequivalent der durch die sogenannte Fauna von Berrias bezeichneten Schichten des südöstlichen Frankreichs gehalten, in welchen der *A. Boissieri* als eins der bezeichnenden Fossile auftritt, und bin auch heute noch derselben Meinung. Es ist diese Feststellung einer solchen untersten Neocomstufe im Banater Gebirge vielleicht eines der interessantesten unter den in dieser Arbeit mitgetheilten Resultaten, insofern bis jetzt weder im benachbarten Siebenbürgen noch in den anderen karpatischen Gebieten ein Aequivalent dieser Gebilde mit Sicherheit erkannt werden konnte. Es ist nicht gerade undenkbar, dass künftige Untersuchungen eine annähernde Niveau-Uebereinstimmung unserer Kalke mit den von Lipold sogenannten „Schrambachschichten“ der östlichen Alpen darlegen werden. Ferner

darf mit besonderem Nachdrucke, als für die Gebirgsverhältnisse unserer Gegend bezeichnend, der Umstand hervorgehoben werden, dass daselbst, anscheinend, das Tithon mit der unteren Kreide durch eine ununterbrochene Continuität des Absatzes verknüpft ist, während die nächst älteren Glieder des Jura fehlen.

Es bleibt hiernoch zu erwähnen übrig, dass die besten und grossartigsten Aufschlüsse des rothen Tithon- und des hellen Neocomkalkes durch den unteren Lauf der Sirinnia, den man vom Einfluss der Mosnika aus rechnen kann, gegeben werden. Die verschiedensten Störungen der Lagerung sind in dieser wilden Schlucht mit einer Deutlichkeit enthüllt, deren Eindruck für den Geologen zu den genussreichsten Erinnerungen gehören dürfte.

Weit beschränkter als die unterste Neocometage unserer Gegend sind die nimmehr zu erwähnenden Schichten verbreitet, welche ohne Schwierigkeit als echte Vertreter der sogenannten „Rossfelder-Schichten“ sich erkennen liessen. Bei Swinitza nämlich trifft man unmittelbar am Dorfe, an der von der Donau abwärts gewendeten Seite gewisse blaugraue oder hell aschenfarbige kalkige Schiefer. Petrographisch also lässt die Uebereinstimmung derselben mit gewissen Gesteinsarten, welche zu den Hauptbestandtheilen der Rossfelder-Schichten in den Alpen Baierns und Salzburgs gehören, nichts zu wünschen übrig. Auch die Versteinerungen, welche aus den fraglichen Mergelschiefen von Swinitza stammen, sind im Einklang mit dem angeregten Vergleich. *Scaphites Yvanii Puzos*, *Ammonites Rouyanus d'Orb.*, *Amn. Moussoni Ooster* sind schon in meiner Beschreibung der Gegend von Milanovatz in Serbien (Jahrb. 1870, pag. 577) als zu Swinitza von mir gefunden, genannt worden. Ich füge noch hinzu, dass aus demselben Schiefer auch *Amn. Seranonis d'Orb.* (Terr. er. Céph. Taf. 109) und mit grosser Wahrscheinlichkeit auch *Ancyloceras Panescorsi Astier* (vergl. Ooster, Catalogue des Céphal. foss. des Alpes Suisses in den neuen Denkschr. der Schweiz. Ges. 1861. Zürich. Taf. 45) sich bestimmen liess. Es ist also hier dieselbe Fauna angedeutet, wie wir sie, abgesehen von jenen Rossfelder-Schichten der Alpen, auch aus petrographisch zum Theil ähnlichen Gesteinen Siebenbürgens und der Karpathen kennen. Diese Fauna aber entspricht der des Barrémien, wie U. Schlönbach (Verh. 1867 p. 380) darzulegen suchte, und es stellen unsere Ablagerungen wenigstens theilweise jenes Schichtensystem vor, welches G ü m b e l in den bayerischen Alpen als „mittlere Unterkreide“ bezeichnete. Das Barrémien pflegt man neuerdings mit dem sogenannten Neocomien alpin zu identificiren.

Die Lagerung unserer Kalkschiefer über den hellen Kalken mit *A. Boissieri* ist eine unzweifelhafte. Man überzeugt sich von dieser Thatsache, wenn man in ungefähr nordöstlicher Richtung von dem Dorfe, also beinahe parallel mit dem dortigen Lauf der Donau, eine Begehung des Gebirges von dem Bereich des Schiefers ausgehend unternimmt. Man wird bei dieser Gelegenheit zuerst den unteren Neocomkalk, dann die rothen Tithonkalke und schliesslich die Liassandsteine antreffen, die bei der Ruine Trieule, das heisst in ihren liegendsten Theilen, wie wir früher schon erwähnt, in grobe Conglomerate übergehen. Wenn man freilich von Swinitza aus nordwärts unmittelbar gegen die Glavéna zu aufsteigt, so sieht man dieselben Conglomerate, die sich dem ansteigenden

Wanderer schon vorher durch eine Anzahl grosser herabgefallener Blöcke verrathen, sich manerartig über dem Bereich des Schiefers erheben. Man überzeugt sich jedoch bald davon, dass eine grosse Verwerfungsspalte dieser Erscheinung zu Grunde liegt, denn weiter westwärts an den Abhängen der Glaveina folgen über diesen Conglomeraten die Kalke des Tithon und unteren Neocom, welche dann wieder von den Schiefen des Neocomien alpin, wenn auch nur in sehr beschränkter Ausdehnung überlagert werden.

Es ist die so angedeutete Verwerfungsspalte übrigens eine schief gegen das Streichen der Schichten gerichtete.

### Aptien (Gargasmergel).

Ueber den grauen, kalkigen Neocomschiefen traf ich oberhalb der Kirche von Swinitza noch einen hellgrauen, seltener grün gefärbten, nicht sehr mächtigen, durch Verwitterung und Tagfeuchtigkeit weich werdenden Mergel, dessen organische Einschlüsse ihn von den darunter liegenden Kalkschiefen unterscheiden. Schon der Erhaltungszustand der Fossilien zeigte sich in beiden Fällen völlig abweichend. Die Fossilien des kalkigen Schiefers namentlich der *Amm. Rouyanus d'Orb.*, sind vielfach flachgedrückt. Der genannte Ammonit zeigt auf diese Weise ganz den Habitus der Exemplare seiner Art, welche d'Orbigny seiner Zeit als *Amm. infundibulum* beschrieben hat, während die Fossilien des oberen Mergels, aus dem ich übrigens fast ausschliesslich Ammoniten gesammelt habe, in Brauneisen verwandelte, also verkiest gewesene, meist völlig unverdrückte Exemplare sind. Einige wenige Schalen besaßen auch noch opalisirenden Glanz. Leider erhält man beim Sammeln fast nur innere Windungen der betreffenden Ammoniten, und unter der grossen Menge von Exemplaren, die ich bei einigen Besuchen dieser Localität zusammenraffte, befanden sich meist nur kleine Sachen, deren Bestimmung in vielen Fällen undurchführbar erschien. Auch Herr Gemeindeführer Nicolaus Salitrarewicz zu Swinitza, der meinem desfallsigen Wunsche entsprechend noch nach meiner Abreise aus dem Banat das Sammeln fortsetzte, war, wie die mir gesendeten Petrefacten erweisen, nicht viel glücklicher. Immerhin jedoch genügt das auf diese Weise zusammengebrachte Material, wenn auch vieles leider ungedeutet bleiben muss, um das Auftreten von etlichen schon beschriebenen oder als neu bestimmbar Arten festzustellen, und ich widme der Charakteristik dieser Fossilien eine kurze paläontologische Beigabe zu diesem Aufsatz.

Es darf hier gleich hervorgehoben werden, dass die petrographische Beschaffenheit und der Erhaltungszustand der Ammoniten in unserem Mergel ausserordentlich an die Gargasmergel erinnert, welche als die typische Ablagerung des Aptien zu betrachten sind. Eine grosse Aehnlichkeit in dieser Hinsicht lässt sich, nebenbei gesagt, bei unseren Mergeln auch nicht verkennen im Vergleiche mit den Liasschichten von Medolo in der Lombardci. Ich füge dies übrigens nur als einen Beitrag zur petrographischen Charakteristik unserer Ablagerung hinzu.

Was den paläontologischen Charakter der letzteren anlangt, so konnten wir schon das Ueberwiegen der Cephalopoden constatiren. Von

anderen Fossilien liegt mir nur eine *Pholadomya* vor, die mit *Phol. Trigeriana Cotteau* (in Pictet, Mélanges pal. pl. 19, fig. 2) noch die meiste Verwandtschaft zu besitzen scheint.

Der paläontologische Beweis für die Richtigkeit des näheren Vergleiches des Aptien von Gargas und unserer Mergel mit den zum Theil in Brauneisen verwandelten Ammonitenschalen lässt sich vorläufig etwa mit folgenden Argumenten führen.

Es liessen sich unter fraglichen Ammonitenresten ausser etlichen neuen Formen folgende bekannte Arten erkennen: *Ammonites Rouyanus d'Orb.*, *A. quadrisulcatus d'Orb.*, *A. bicurvatus Michelin*, *A. striatisulcatus d'Orb.*, *A. Velledae*, *A. Charrierianus d'Orb.*, *A. strangulatus d'Orb.*, *A. cf. Annibal Coqu.*, wobei ich auf den betreffenden kleinen, paläontologischen Anhang verweise, dem ich Abbildungen beigegeben habe, theilweise zu dem Zweck, die Kritik der von mir vorgeschlagenen Bestimmungen zu erleichtern. Unter diesen Arten sind der *A. striatisulcatus* der *A. Annibal*, der *A. strangulatus* und der *A. Charrierianus* bisher fast ausschliesslich aus der étage aptien angegeben worden. *Amm. Rouyanus* wurde bisher sowohl aus der étage aptien als aus darunter befindlichen Neocomschichten citirt. *A. bicurvatus* wurde zwar aus der étage albien von d'Orbigny genannt, indessen fanden ihn Villanova und Coquand obwohl nicht ganz sicher im spanischen Aptien, und Pictet und Campiche führen diese Art, die manchmal mit *A. Cleon d'Orb.* verwechselt wurde, ausdrücklich als dem Aptien zugehörig auf. *A. quadrisulcatus*, war bis jetzt aus dem Aptien wohl noch nicht bekannt und gilt als eine bezeichnende Art für Neocom und Tithon. *A. Velledae* endlich ist bis jetzt nur aus eigentlichem Gault (albien) beschrieben worden. Wir haben also sechs Species vor uns, die schon von anderen Autoren aus der étage aptien angeführt wurden, von denen eine ausserdem auch in tieferen Schichten vorkommt, wir haben endlich das Auftreten einer Species zu constatiren, die sonst nur in höheren, und einer anderen Species, die sonst nur in tieferen Schichten gefunden wurde. Wenn wir aus den in dieser Betrachtung gewonnenen Daten so zu sagen das arithmetische Mittel ziehen, so können wir die Annahme, mit Repräsentanten der Fauna des Aptien zu thun zu haben, nicht abweisen. Es möchte sogar scheinen, als wenn sich diese Fauna ebenso zum eigentlichen Gault (albien) als zum eigentlichen Neocom (Barrémien, Néocomien alpin) hinneigen würde, sofern man nämlich nur das Vorhandensein der genannten Arten an und für sich in Betracht ziehen will. Indessen andererseits darf bei der Beurtheilung der vorliegenden Frage nicht vergessen werden, die Individuenzahl der einzelnen der genannten Arten in der mir vorliegenden Petrefactenfolge von Swinitza zu berücksichtigen, und da findet sich denn, dass unter den genannten Arten gerade die Neocomtypen des *A. Rouyanus* und des *A. quadrisulcatus* in besonderer Häufigkeit vertreten sind <sup>1)</sup>. (Freilich sind bei letzterer Art typische Exemplare selten.) Durch diesen Umstand erscheint der Schwerpunkt der ganzen Ablagerung dem eigentlichen Neocom mehr genähert, obwohl man deshalb wohl noch nicht an die

<sup>1)</sup> Auf die neuen Arten oder unbestimmten Formen, die einen grossen Theil der mir vorliegenden Sammlung aus dem fraglichen Aptienmergel ausmachen, kann hier wohl keine Rücksicht genommen werden.

überdies durch andere Faciesverhältnisse von dem eigentlichen Aptien abweichende sogenannte étage Rhodanien Renevier's zu denken braucht, deren Selbständigkeit ohnehin durch Lory beseitigt wurde (*Géologie du Dauphinée*, 1861). In jedem Falle dürfte vielmehr das Vorhandensein von typischem Aptien zu Swinitza als erwiesen anzusehen sein, eine Thatsache, die vielleicht um so mehr Aufmerksamkeit verdient, je weniger über das Vorkommen von Aequivalenten der étage aptien d'Orbigny's Sicheres oder Näheres aus dem Bereich der österreichisch-ungarischen Monarchie bisher bekannt geworden ist.

Seiner Zeit war Hohenegger der Ansicht, die sogenannten „Wernsdorfer Schichten“ in den kleiner Karpathen seien theilweise mit dem französischen Aptien zu parallelisiren auf Grund des angeblichen Vorkommens gewisser Ammoniten, allein einmal scheinen die betreffenden Bestimmungen noch nicht völlig sichergestellt zu sein, und dann würde, wie Ferdinand Römer (*Geologie von Oberschlesien*, Breslau 1870 p. 282) bemerkt, auch der Nachweis geliefert werden müssen, dass die fraglichen Arten in einem getrennten höheren Niveau auftreten. Auch in dem Karpathengebiet der Waag und Neutra sollen Aptienfossilien vorgekommen sein, von denen jedoch Stur (*Geologische Uebersichtsaufnahme des Wassergebiets der Waag und Neutra*, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1860, besonders pag. 45) angibt, dass er das Lager derselben weder petrographisch noch stratigraphisch von dem der echten Neocomfossilien innerhalb der daselbst befindlichen Mergel habe trennen können, und es gelangte deshalb Stur durch dieses Zusammenvorkommen von Arten, welche mit bekannten Aptienfossilien identificirt wurden, und von echten Neocomarten, zu der Meinung, in jenen Mergeln sei das Aptien mit repräsentirt. Es wäre höchst interessant, wenn weitere Studien in der genannten Gegend unsere Kenntniss dieser Sache erweitern und vielleicht berichtigen würden.

Endlich stellt Gümbel in seiner „geognostischen Beschreibung des bairischen Alpengebirges“ (Gotha 1861) den oberen Theil des auch in den österreichischen Alpen (Vorarlberg) vorhandenen Schrattenskalkes, nämlich die durch *Orbitulina lenticularis* bezeichnete Bank zum Aptien, während die unteren Glieder dieses Kalks dem Urgonien gleichgestellt werden. Somit wäre durch das besprochene Vorkommen von Swinitza zum erstenmale ein petrographisch und paläontologisch gut bezeichnetes, im wesentlichen übereinstimmendes Aequivalent der Mergel von Gargas bei Apt (Vaucluse) mit Sicherheit in Oesterreich nachgewiesen.

Wir haben nicht ohne Grund zunächst die Mergel von Gargas selbst bei der Beurtheilung der Ablagerungszeit unserer Mergel von Swinitza im Auge, da in neuerer Zeit namentlich durch die Arbeiten von Coquand der allgemeine Begriff der étage aptien wesentliche Veränderungen erfahren hat, worauf hier mit einigen Worten wenigstens einzugehn ich nicht unterlassen darf, denn es können die betreffenden, von den französischen Forschern lebhaft discutirten Fragen gewiss nicht ohne Rückwirkung auf die Beurtheilung der alpinen und mediterranen Kreidegebilde Oesterreichs bleiben.

Schon in der monographie de l'étage aptien de l'Espagne (Marseille 1865) hatte Herr Coquand die wesentliche Gleichaltrigkeit der vorher allgemein als Urgonien und Aptien übereinander unterschiedenen

Stockwerke behauptet und demgemäss die Unterdrückung des Namens Urgonien als den einer besonderen Etage vorgeschlagen. Bald darauf ging derselbe Gelehrte noch viel weiter, und in einer im Bulletin de la société géologique de France (23. Bd. 1865—1866) veröffentlichten Mittheilung (Modifications à apporter dans le classement de la craie inférieure, l. c. pag. 580) wird der Begriff des Aptien dergestalt erweitert, dass dieselbe folgende Schichtengruppen (l. c. pag. 580) verschiedener Gegenden umfasst, welche lediglich als im Wesentlichen gleichaltrige Facies eines und desselben Stockwerkes betrachtet werden müssten: Marnes aptiennes proprement dites, couche rouge de Vassy, Néocomien inférieur à facies provençal de M. Lory, Néocomien inf. à facies alpin de M. Pictet, étage urgonien de M. d'Orbiguy, étage néocomien supérieur de M. Lory, argiles ostriennes de Vassy, étage aptien à facies méditerranéen de M. Coquand. Sogar die früher von Coquand selbst aufgestellte étage barrémien wird dem grossen Aptienbegriff geopfert, ein Umstand, der in jedem Falle die ernsthafte Ueberzeugung beweist, mit welcher Herr Coquand seine neueren Ansichten vertreten hat, eine Ueberzeugung, die bei dem eminenten Ueberblick und dem autoritätvollen Rufe dieses ausgezeichneten Gelehrten schwer in's Gewicht fällt.

Ohne Widerspruch ist die fragliche Ansicht des Herrn Coquand allerdings nicht geblieben; namentlich war es Herr Professor Hébert, der in einer längeren Auseinandersetzung über die Kreideformation der Pyrenäen (Bull. soc. géol. de Fr. 24. Bd. pag. 323—380) die Aufstellungen seines Collegen zu widerlegen suchte und unter anderem die Möglichkeit verschiedener Dislocationen darzuthun sich bemühte, um die von Coquand mehrfach hervorgehobenen Wechsellagerungen verschiedener Faunen, welche die vom letzteren zusammengefassten Etagen bezeichnen, auf anderem Wege zu erklären. Ausserdem scheint Hébert auch einige Petrefactenbestimmungen anzuzweifeln, durch welche die von Coquand behauptete Vermischung der genannten Schichten bewiesen werden sollte.

Der in Rede stehende Streit zieht sich dann noch durch die folgenden Hefte des Bulletins der französischen geologischen Gesellschaft hindurch. Herr Coquand hält noch immer (Bull. 1870, 27. Bd. pag. 45) daran fest, dass die Wechsellagerung von Schichten mit Aptienfossilien und Schichten mit Urgonienfossilien in den provençalischen Alpen, den französischen Pyrenäen, in Spanien und Algier eine ganz allgemeine Thatsache sei, wie dies zum Theil auch die Beobachtungen von de Verneuil, Leymerie und Anderen bestätigen. Herr Hébert spricht dagegen von der „Confusion“, die in den von Coquand studirten Gebieten der Provence herrsche, wogegen sich Coquand auf ein mehr als 40jähriges Studium dieser schwierigen Gebiete beruft. Noch in seiner neuesten Arbeit über das untere Neocom des südlichen Frankreich (Bull. 1871, pag. 137) hält jedoch Herr Professor Hébert das Urgonien als eine mittlere, das Aptien als eine obere Unteretage des Neocom aufrecht, während er allerdings die Spatangenkalke nur noch als litorale Facies des unteren Neocom betrachtet.

Es kann den dieser Streitfrage etwas fernerstehenden nicht-französischen Geologen bis heut kaum zugemuthet werden, die zu zahlreichen

Widersprüche und in verschiedenster Hinsicht abweichenden Meinungen der französischen und Schweizer Geologen über die Eintheilung der unteren Kreide, die in gar manchen Fällen constatirt werden müssen und in der besprochenen Differenz der Herren Coquand und Hébert gipfeln, für ihren Gebrauch sich mit absoluter Klarheit zurechtzulegen. Man darf also auch durchaus von der Anmassung absteigen, in einem Streite über Meinungsverschiedenheiten, die durch zwei gleich hervorragende Capacitäten aufrecht erhalten werden, den Richter zu spielen. Soweit man indessen aus der literarischen Discussion der Aptienfrage eine selbstständige Meinung sich bilden kann, scheint die Ansicht Coquand's, derzufolge das Urgonien, die Kalke mit *Chama Lonsdalii* und *Ch. ammonia*, sowie das Aptien im älteren Sinne nur Faciesverschiedenheiten desselben Niveau's sind, durch die von dem genannten Forscher in Algier und Spanien ausgeführten Untersuchungen völlig oder doch mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit sichergestellt; man müsste denn Täuschungen in der Beobachtung zulassen, wie sie bei einem so geübten Geologen nahezu unglaublich wären.

Was dagegen die Gleichstellung des Néocomien alpin mit dem Aptien im älteren Sinne anbelangt, so sind in diesem Punkte, der uns besonders nahe angeht, die Ausführungen Coquand's vielleicht noch der Ergänzung fähig. Die diesfallsige Behauptung des französischen Gelehrten stützt sich besonders auf den Umstand, dass gewisse Fossilien, die früher nur aus dem alpinen Neocom (im älteren Sinne) bekannt waren, sich später in Ablagerungen des Aptien, bezüglich des mit diesem gleichaltrigen Urgonien, vorfanden und umgekehrt. Beispielsweise wird (l. c. pag. 575) geltend gemacht, dass Schichten, die unter anderen Fossilien auch *Orbitulina lenticularis* enthalten, im Departement der Drôme mit Kalken wechsellagern, die ausgezeichnet sind durch *Scaphites Yvanii*, dessen Entdeckung in Schichten des Urgonien von Marseille von Reynès übrigens in Zweifel gestellt wurde. Ausserdem spielt die Herru Reynès glückliche Auffindung des *Amm. Matheroni* und des *A. recticostatus* (l. c. pag. 570) über Kalken mit *Chama ammonia* in dem Beweise Coquand's für die Annahme, dass seine frühere Abtheilung des Barrémien sammt dem Néocomien alpin mit dem Urgonien und Aptien gleichaltrig seien, eine grosse Rolle. Endlich wird auch der Verhältnisse in den bayerischen Alpen gedacht (l. c. pag. 577), in denen allerdings der Schrattenkalk das Urgonien und Aptien zusammen repräsentirt, deren „Rossfelder-Schichten“ jedoch mit *Scaphites Yvanii* u. s. w. sicherlich bei normaler Lagerung, soweit bis jetzt bekannt, überall unter dem Schrattenkalk sich befinden, weshalb man gerade dieses Citat des Herrn Coquand vorläufig als nur theilweise glücklich bezeichnen darf.

In Hinsicht auf die der Meinung Coquand's zur Stütze dienende angebliche Vermischung von Fossilien des Barrémien bezüglich des Néocomien alpin mit solchen des Urgonien oder Aptien will ich hier ganz davon absehen, inwiefern diese Vermischung auf der Methode der Speciesbegrenzung beruht, welche in den gegebenen Fällen zur Anwendung kam. Allein es kann doch selbst bei sicher constatirter Identität das Auftreten einer älteren Form in jüngeren Schichten an und für sich nur für denjenigen eine Ungeheuerlichkeit sein, der den Glauben an allgemeine Kataklysmen noch nicht aufgegeben hat. Die Meinung, dass mit

jedem höheren Niveau auch sämtliche Arten des nächst tieferen verschwinden müssen, dürfte doch zu den überwundenen Vorurtheilen gehören, welche wenigstens in ihren Extremen dem Gange der Wissenschaft mehr geschadet als genützt haben. Man kann in einem nahe liegenden Fall daran erinnern, wie namentlich durch die letzten Arbeiten von Professor Zittel eine Anzahl von Arten als dem Tithon und Neocom gemeinsam zugehörig erwiesen wurden. Unter anderen Formen wird auch der *Amm. quadrisulcatus* als eine derartige Form von grösserer verticaler Verbreitung namhaft gemacht, den wir in diesen Studien sogar als den Schichten zugehörig bezeichnen, welche dem Aptien von uns gleichgestellt werden. Es liegt uns aber fern, aus der Auffindung des *A. quadrisulcatus* in den oberen Mergeln von Swinitza etwas anderes als die Altersverwandtschaft dieser Mergel mit Neocom zu folgern; eine Altersgleichheit mit den „Rossfelder-Schichten“ daraus herzuleiten erschiene uns allzu gewagt. Wir für unseren Theil befinden uns wenigstens in der Lage, das Zusammenwerfen der Aequivalente des Néocomien alpin und des Aptien bei Swinitza nicht nöthig zu haben, solange wir eben petrographisch, stratigraphisch und paläontologisch die Trennung dieser Gebilde aufrechterhalten können.

Ich möchte mich dabei noch besonders auf die Thatsache berufen, dass nicht blos in unserem Falle bei Swinitza, sondern auch für andere früher bekannte Localitäten der Etageaptien das Auftreten von Arten des echten Gault (albien) bekannt gegeben wurde, ein Umstand, der die an und für sich eigentlich selbstverständliche und auch längst bekannte Thatsache illustriert, dass nahe paläontologische Beziehungen des Aptien nicht allein nach unten, sondern auch nach oben bestehen. Diese Beziehungen des Aptien zum Gault sind so innige, dass die Gargasmergel und ihre Aequivalente bekanntlich von Ewald, Hosius, v. Strombeck, Ferdinand Roemer, U. Schloenbach, überhaupt von der Mehrzahl der norddeutschen Geologen geradezu als untere Abtheilung des Gault betrachtet wurden, eine Auffassung, der sich früher sogar Herr Coquand selbst (in seinem mém. sur la form. cré. de la Charente in den mém. d. l. soc. d'émulation du départem. du Doubs, Bésançon 1858, resp. 1857, pag. 140) nicht entzogen hat. Gewiss aber dürfte es, wenn auch einzelne Fossilien des Aptien ins Neocom hinab- und einige andere aus diesem ins Aptien hinaufreichen mögen, mit grösseren Schwierigkeiten verbunden sein, das Vorkommen von Albienfossilien im Barrémien oder Neocomien alpin nachzuweisen. Man könnte hier noch beifügen, dass es ja nicht zwei paläontologisch durch verschiedene Thiergruppen bezeichnete Ablagerungen sind, welche hier die Frage haben entstehen lassen, ob die Gargasmergel und das Barrémien etc. Faciesabwechslungen derselben Zone darstellen könnten, sondern dass aus beiden Ablagerungen eine Cephalopoden-Fauna zum Vergleich vorliegt, deren Differenzen sich trotz aller Berührungspunkte nicht wegläugnen lassen. Somit wird die intermediäre Stellung der Gargasmergel zwischen Gault und alpinem Neocom nicht wohl anzuzweifeln sein.

### Obere Kreide.

Auch noch andere Schichten der Kreideformation traf ich in dem mir zur Untersuchung überwiesenen Gebiete, allein nicht in unmittel-

barer Auflagerung über die so eben beschriebenen Formationsglieder, sondern ganz getrennt und selbständig altkrystallinischen Gesteinen aufruhend, das heisst also überhaupt nicht in jenem ziemlich abgeschlossenen Bereich von Sedimentgebilden, welche, abgesehen von einigen Eruptivgesteinen, die Gegend um Swinitza, Kozla, Sirinnia, Kamenica und namentlich auch Schnellersruhe (Biger) beherrschen.

Es kann gleich hier beiläufig bemerkt werden, dass Gesteine oder Versteinerungen der Gaultbildung (im engeren, nur das Albien umfassenden Sinne) in unserem ganzen Gebiete nicht entdeckt werden konnten, obwohl ich, da Kudernatsch im mittleren Theile des Banater Gebirges derartige Dinge beobachtet zu haben vorgab, es an diesbezüglichen Nachforschungen nicht habe fehlen lassen. Ich kann indessen natürlich durch die Darstellung der Verhältnisse im südlichen Theil des Banater Gebirges kein unbedingtes Präjudiz für andere Theile dieses Gebirges zu schaffen im Sinne haben.

An der von Berszaszka nach Alt-Moldowa führenden Strasse westlich von Berszaszka, und zwar ziemlich unmittelbar vor dem Dorfe Doluja Ljubkova, constatirte ich zwischen den Cordonsposten Saskok und Dobrica das Auftreten eines gelben, stellenweise sandigen Kalkes. Diese Gesteinsmasse ragt unmittelbar aus der Donau empor, während beiderseits derselben die Hügelbildung von dem Ufer des Stromes etwas zurücktritt. Da, um Platz für die bezeichnete Strasse zu schaffen, die Felsen theilweise weggesprengt werden mussten, so ist ein guter geologischer Aufschluss an dieser Stelle vorhanden.

Von Schichtung erblickt man trotzdem keine Spur an dem Felsen. Wohl aber wird der besprochene Aufschluss späteren Besuchern dieses Punktes die Möglichkeit geben Petrefacten daselbst zu sammeln, sofern nur eine gebührend lange Zeit auf dieses Sammeln verwendet wird, denn die Versteinerungen sind offenbar ziemlich selten. Ich habe nur eben so viel von dort mitgebracht, als zur allgemeinen Altersbestimmung genügt. Durch die Auffindung von Orbituliten nämlich und einer *Gryphaea* (*Exogyra*) konnte die Zugehörigkeit unseres Gesteins zur Kreideformation erwiesen werden. Da, wie wir gesehen haben, verschiedene Stockwerke des Neocom (Aptien mit inbegriffen) sich in nur einigen Meilen Entfernung von dieser Stelle haben unterscheiden lassen, so ist nicht gerade wahrscheinlich, dass man an eines dieser Glieder zum Altersvergleich denken sollte. Die sandige Kalkpartie bei Saskok gehört augenscheinlich einem jüngeren Horizonte an. Da nun aber die jüngsten Kreidebildungen unseres Gebietes nämlich die Kalke von Weitzenried, von denen sogleich gesprochen werden soll, auch nur einige Stunden von Saskok entfernt anstehen, so kann an eine Parallele mit dem durch diese repräsentirten Niveau auch nicht gedacht werden, um so weniger als diese Kalke nicht blos im Banat, sondern auch in Serbien eine weite Verbreitung besitzen, ohne ihre Facies wesentlich zu verändern. Da die zu Saskok aufgefundenen *Exogyra* mit der bekannten *Exogyra columba* grosse typische Aehnlichkeit besitzt, obwohl der Erhaltungszustand des Exemplares leider eine sichere Bestimmung nicht zulies, so bin ich subjectiv geneigt, dem in Rede stehenden Felsen ein cenomanes Alter zuzuweisen, obwohl ich zugebe, dass man im Hinblick auf die Verhältnisse der bairischen Alpen auch an Turon denken könnte.

Durch Diluvialmassen werden zwar die von der Donau abgewendeten Ränder des unmittelbar auf Gneiss ruhenden Kalkfelsens bald völlig verdeckt. Doch lässt sich der Anschauung der Verhältnisse gemäss mit Sicherheit annehmen, dass die Ausdehnung der ganzen Kalkpartie überhaupt eine sehr unbedeutende ist. Auf dem serbischen Ufer der Donau bei Dobra dürfte allerdings die Möglichkeit gegeben sein, eine Fortsetzung der fraglichen Gesteinsmasse aufzufinden.

Schon in meiner ersten Notiz über die Auffindung von Orbituliten bei Berszaszka (Verh. der geolog. Reichsanst. 1870, pag. 338) wurde auf die Verschiedenheit hingewiesen, welche das Orbitulitengestein des mittleren Banater Gebirges, wie es besonders am Pitulat bei Steyerdorf ansteht, dem von uns beschriebenen Orbitulitengestein gegenüber aufweist. Sandigkalkig sind beide Gesteine, allein das Steierdorfer ist dünnplattig geschichtet und enthält die Orbituliten massenhaft, wodurch es sehr von dem Gestein beim Cordonsposten Saskok abweicht. Auch in dem stratigraphischen Auftreten wäre eine Verschiedenheit zu constatiren, insofern die Orbitulitenschichten bei Steierdorf nach Kudernatsch zwischen zwei paläontologisch etwas contrastirenden Rudistenetagen eingeschaltet sind, während die Kalkpartie von Saskok bei Berszaszka eine völlig isolirte Sedimentmasse vorstellt. Es wird dennoch vor der Hand nicht unbedingt angezeigt sein, die beiden Ablagerungen als verschiedenartig aufzufassen.

Die jüngsten Kreidebildungen unseres Gebietes sind die ziemlich mächtigen Kalkmassen, welche vornehmlich in der Umgebung des Dorfes Weitzenried entwickelt sind und sich von dort aus bis an die Donau hinziehen, welchen Strom sie in der Nähe des kleinen Thälchens Alibeg erreichen. Ich habe über diese Schichten mich bereits ausführlich in meinen Notizen über das nordöstliche Serbien ausgelassen, da dieselben Kalke auch in Serbien eine offenbar ziemlich ausgedehnte Verbreitung besitzen. Ich wiederhole hier nur soviel von jenen Bemerkungen, als für die selbstständige Brauchbarkeit dieser Arbeit erforderlich scheint. Dabei lassen sich noch einige kleine Notizen beifügen.

Petrographisch ist das Aussehen unseres Kalkes kein völlig constantes. Trotzdem aber wird man ihn sehr bald in der Natur wieder erkennen. Es ist ein dichter hellgelblicher oder hellröthlicher Kalkstein. Manchmal erscheint derselbe weiss und zuckerkörnig, etwas dolomitisirt. Das Gestein ist ausserordentlich geneigt zur Tuffbildung. Die Tuffbildung selbst, die natürlich auf der leichten Anfösllichkeit des Gesteins beruht, steht im Zusammenhange mit der Höhlenbildung, deren Zeugniß wiederum von den zahlreichen Trichtern (Dolinen) abgelegt wird, welche sich auf der Oberfläche der durch den Kalk gebildeten Hochebenen befinden. Auf diese Weise erhält die Gegend gewissermassen das geologische Gepräge der bekannten Plateaus am Karst. Landschaftlich allerdings macht die Bewaldung, welche die betreffenden Berge im Banat und in Serbien meist noch bedeckt, einen Unterschied im Aussehen dieser Gebirge. An einigen Stellen erscheinen die Vertiefungen unseres Kalkgebirges mit rothem, wohl diluvialem Lehm angefüllt.

Auf dem Hochplateau von Weitzenried, gegen den Kottu Poppi und die Gabranitzta zu, wo die Waldbedeckung theilweise den Culturversuchen der böhmischen Ansiedler von Weitzenried hat weichen

müssen, sieht man nicht selten Kieselstücke, Hornsteinknollen und dergleichen umherliegen. Es scheint vielleicht naheliegend, in diesen Kieselknollen Ueberbleibsel von zerstörten Bänken zu vermuthen, die aus Kalk mit eingeschlossenen Hornsteinstücken bestanden haben. Auffällig bleibt dabei nur der Umstand, dass unsere Kalke selbst eigentlich wenig Andeutungen von Hornsteineinschlüssen aufweisen, wenigstens an den Stellen, die ich gesehen habe. Trotzdem dürften jene zerstörten Bänke zu den in Rede stehenden Kalken der oberen Kreide gehört haben, sofern man nicht annehmen will, dass die fraglichen Kiesel einer zerstörten Tertiärbildung angehören und die einzigen von der Denudation verschonten Ueberbleibsel dieser letzteren sein könnten.

Was die Lagerungsverhältnisse dieser Kalke anlangt, so ruhen sie in unserem Gebiet fast überall auf Granit. Nach Fötterle scheinen sich allerdings gegen Moldowa zu andere Sedimente darunter zu schieben. Nur gegen das Kryssowitzathal zu scheint stellenweise eine sandige Bildung von geringer Mächtigkeit in unserem Gebiet zwischen den Granit und den Kalk eingeschaltet zu sein. An einigen später noch zu bezeichnenden Strecken wird die Grenze unseres Kalks und des Granits durch ein gewisses Trachytgestein eingenommen, über welches noch weiter unten gehandelt werden soll. In dem benachbarten Serbien ruhen unsere Kalke auch fast überall auf Granit oder älteren Schiefergebilden. Nur an einer Stelle bei Maidanpeek konnte ich (Jahrb. geol. Reichsanst. 1870, pag. 581) das Auftreten von gewissen Sandsteinen<sup>1)</sup> und turonen Inoceramenmergeln constatiren, welche daselbst im Liegenden unserer Kalke sich befinden, wodurch bewiesen wurde, dass letztere der obersten Kreide zuzurechnen sind, sofern sie überhaupt zur Kreideformation gehören. Diesen letzten Punkt betreffend, so glaube ich in jenem Aufsätze die Gründe für diese Zugehörigkeit genügend dargelegt zu haben.

Die allerdings spärlichen paläontologischen Daten, welche ich damals für unsere Kalke gegeben habe, kann ich hier leider nicht sehr vermehren. Ausser der *Rhynchonella plicatilis* Davidson und einem Echiniiden, die bei Weitzenried gefunden wurden, habe ich vom Stol in Serbien aus denselben Schichten unbestimmbare Korallen angeführt. Ich hätte noch hinzufügen können, dass ich am Stol auch Terebrateln, die eine grosse typische Aehnlichkeit mit *Terebr. carnea* der senonen Kreide Frankreichs besitzen, herausgeklopft habe. Eine andere Korallenform sammelte ich in den etwas dolomitisirten Partien des fraglichen Kalkes, welche man auf der Strasse von Sikewica nach Weitzenried ziemlich am

---

<sup>1)</sup> Ich ergreife diese Gelegenheit, um eine Vermuthung zu berichtigen, die ich (l. c. pag. 582) in Bezug auf diese Sandsteine aufgestellt habe, welche wiederum im Liegenden der Inoceramen-Mergel sich befinden. Bei dem Fehlen aller paläontologischen Anhaltspunkte habe ich diese Sandsteine damals auf Grund des Vorkommens von Steinkohlenbestegen als wahrscheinlich liassisch bezeichnet, gewohnt bei allen Kohlenvorkommnissen an der unteren Donau zuerst an Lias zu denken, allein der petrographisch abweichende Habitus dieser Sandsteine den Liassandsteinen von Bersaska gegenüber, den ich übrigens schon damals markirt habe, hat mich nachträglich zu einigem weiteren Bedenken der in Rede stehenden Altersfrage gebracht. Ich bin heut durchaus geneigt, diesen Sandstein für ein Glied der Maidanpecker Gosaubildung zu halten, um so mehr als Kohlenvorkommnisse wohl auch in den Gosausandsteinen anderer Localitäten nichts Seltenes sind.

Anfange der Kalkzone antrifft. Bei Weitzenried kam auch ein Säulenglied eines *Pentacrinus* vor.

Ausserdem finden sich nicht selten Reste von kleinen Rudisten (*Radioliten*) in unseren Schichten, worauf auch Herr Bergrath Fötterle jüngst in unseren Verhandlungen (1871, pag. 119) aufmerksam gemacht hat. Die Kalke nämlich, welche in dem von Fötterle geologisch aufgenommenen Gebiet von Alt-Moldowa auftreten, sind, wenn auch nur theilweise, eine Fortsetzung der bei Weitzenried in unserem Gebiet anstehenden. Leider sind weder von Fötterle noch von mir genügend deutliche Reste dieser Radioliten gefunden worden, um eine spezifische Bestimmung zu rechtfertigen. Wir müssen uns deshalb damit begnügen, in dem Auftreten dieser Gestalten einen weitem Beweis für das cretaceische Alter unserer Schichten zu erblicken. Einen Anhaltspunkt für die nähere Horizontbestimmung freilich gewähren die vorliegenden Stücke nicht. Doch kann vielleicht betont werden, dass die bekannten grossen Hippuritenformen, welche die alpine und mediterrane Entwicklung des Turon an vielen Punkten auszeichnen, sich in unseren Kalken nicht gefunden haben. Dieser Umstand spricht nicht für eine etwaige Gleichstellung der letzteren mit der turonen Etage. Da nun echt turone Schichten mit *Inoceramus labiatus* Brongn., (*Inoceramus mytiloides* d'Orb.) in Serbien unter unseren Kalken vorkommen und da doch andererseits die Zugehörigkeit dieser Kalke zur Kreideformation ausser Zweifel steht, so wird man, wie ich in meinen Notizen aus dem nordöstlichen Serbien fast mit denselben Worten gesagt habe, wohl keinen grossen Fehler begehen, wenn man die Kalke von Weitzenried im Banat, von der Starica bei Maidanpek, von Stol nördlich Saitsehar in Serbien in das senone Stockwerk d'Orbigny's einreicht und sie vielleicht mit den oberen Radiolitenkalken am Karst vergleicht.

Inwieweit, oder ob die von Kudernatsch (Geologie des Banater Gebirgszugs (l. c. pag. 132) aus der Gegend von Steierdorf beschriebenen Rudistenkalke ganz oder theilweise mit den unserigen übereinstimmen, darüber habe ich kein näheres Urtheil. Doch hat es in manchen Stücken fast den Anschein solcher Uebereinstimmung, und ich muss um so mehr auf diese Sache hier eingehen, als es möglich erscheint, dass unser Weitzenrieder Kalk in der Fortsetzung jener Rudistenkalke des mittleren Banater Gebirges liegt. Kudernatsch stellte die Rudistenkalke von Steierdorf zum Theile in die Caprotinenetage des Neocom, also zum Urgonien und liess sich dabei hauptsächlich von allerdings bemerkenswerthen petrographischen Aehnlichkeiten bestimmen.

Allerdings stützt sich die von Kudernatsch vorgeschlagene Altersdeutung jener Kalke auch auf einige Petrefactennamen, allein man kann diesen letzteren vielleicht nur den Werth von Approximativbestimmungen beilegen, der sich auch für andere, von jenem verdienstvollen Geologen aus dem Banat gegebene paläontologische Daten neuerdings herausgestellt hat. In jedem Falle spricht die von Kudernatsch selbst hervorgehobene Lagerung eines Theiles seiner Rudistenkalke auf Orbitulitenschichten nicht eben für ein neocomes Alter der Kalke, wenn man die Verhältnisse in unseren Alpen zum Vergleich nehmen wollte. Was die als Gault gedeuteten Bohmerze anbelangt, die über den Rudistenkalken im mittleren Banater Gebirge folgen sollen, so fehlt es leider an

scheinend gänzlich an neueren, zuverlässigen, publicirten Beobachtungen über diese Bildung, doch hat man in einigen Fällen in jenem Theil des Banater Gebirges Bohnerze mit Resten von *Ursus spelaeus* zusammengefunden. (Verh. d. Reichsanst. 1869, pag. 271). Ganz besonders aber glaube ich der Erwägung des Lesers anheimstellen zu müssen, ob nicht die Schilderung, die Kudernatsch (l. c. pag. 138) von seiner Sandstein- und Mergelstage, die einen Theil der angeblichen Neocomkalke unterteufen, macht, nicht in gar vielen Punkten übereinstimmt mit dem Bilde, welches die Gosauformation im allgemeinen und speciell die von uns bei Maidanpeck unter unserem fraglichen Kalk constatirte, darbietet. Die glimmerhaltigen, ausser verkohlten Pflanzenspuren organische Reste nicht führenden, wenig geschichteten, im unverwitterten Zustande blaugrauen und sehr zähen Sandsteine sind denen von Maidanpeck zum mindesten sehr ähnlich. Der Uebergang dieser Sandsteine nach oben zu Mergeln, welche unter anderem auch Inoceramen führen, erinnert uns nicht minder an Maidanpeck, wo wir allerdings die Orbituliten nicht gefunden haben, welche bei Steierdorf vorkommen. Dagegen wurde dort Kudernatsch selbst durch einige Ammonitenbruchstücke an Gosauformation gemahnt, und in der österreichisch-bairischen Gosauentwicklung gehören Orbitulitenschichten zu den normalen Vorkommnissen.

Wie dem auch sei, wir glauben, dass spätere Beobachtungen, deren Nothwendigkeit ich in vollem Umfange anerkenne, die Richtigkeit der von uns angenommenen Deutung der Weizenrieder Kalke im Ganzen bestätigen werden. In diesem Falle aber hätten wir freilich eine hier ziemlich unerwartete Facies der obersten Kreide vor uns, und es darf das Ineinandergreifen der Gosaufacies und der Karstfacies als eine nicht unwichtige Thatsache in der Entwicklung der oberen Kreide Serbiens und des Banates hier besonders markirt werden.

Es bleibt mir hierbei noch übrig, eine kurze Mittheilung aus unserem Jahrbuch (1856, pag. 844) zu beleuchten, die mir beim Verfassen meiner Notizen aus dem nordöstlichen Serbien leider entgangen war. In einer Petrefactensuite, die Herr Rath aus dem Banat und aus Serbien mitbrachte, soll sich nämlich dieser Mittheilung zufolge, *Nerinea Staszycii* *Zeuschner* sp. befunden haben, und zwar herkommend von der Starica bei Maidanpeck. Es hat sich später Peters auf diese Notiz bezogen und deshalb, natürlich nur in einer beiläufigen Bemerkung, eine Parallele des Kalkes der Starica mit den bekannten oberjurassischen Schichten von Innwald in Galizien und vom Plassen bei Hallstadt vorgeschlagen. Mit diesen oberjurassischen Schichten müssten dann selbstverständlich auch unsere Kalke von Weizenried verglichen werden. Dass daran aber nicht zu denken ist, wird wohl jedem Leser genügend klar geworden sein. Die Bestimmung jenes Fossils als *Nerinea Staszycii* muss deshalb unbedingt abgelehnt werden. Beiläufig bemerkt, spricht auch Kudernatsch von Nerineen in seinen angeblichen Neocomkalken.

Ich kann mir nicht versagen, am Schluss dieser Betrachtung auf die Möglichkeit hinzudeuten, dass die vom Herrn Bergrath Foetterle (Verh. geol. Reichsanst. 1869, pag. 193 und 194) beschriebenen Kreidebildungen Bulgariens zum Theil wenigstens mit der oberen Kreide des südlichen Banater Gebirges und des nordöstlichen Serbiens übereinstimmen könnten. Die kesselartigen, zum Theil mit rother Erde ausgefüllten Ver-

tiefungen auf den Plateaus des Radioliten führenden hellen Kalksteines, die festen, glimmerreichen Sandsteine, die zum Theil Orbituliten, zum Theil schwache Kohlenbestege führen, bringen die von uns besprochenen Gesteine von Weizenried und Maidanpeck sehr in Erinnerung, wenn auch die von Foetterle angegebene Reihenfolge der fraglichen Schichten und deren Deutung nicht ganz mit unseren Aufstellungen übereinstimmt.

### Tertiär.

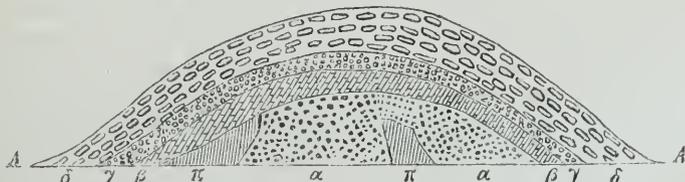
Nur mit wenigen Worten soll jetzt ein räumlich sehr beschränktes Vorkommen von Gesteinen berührt werden, die ich in Ermangelung genauerer Anhaltspunkte vorläufig nur mit Wahrscheinlichkeit für eocän erkläre. Eine Strecke nämlich nördlich von Weizenried findet man, unmittelbar auf dem senonen Kreidekalk ruhend, einen grobkörnigen, breccienartigen Sandstein. Breccienartig erscheint derselbe, insofern die einzelnen Quarzstücke, aus denen er besteht, mitunter sehr scharfkantig sind. Die hellen Quarzstücke sind durch ein brauneisenhaltiges Bindemittel verbunden. Es erinnert mich dies Gestein etwas an gewisse, allerdings mindergrob körnige eocäne Sandsteine bei Gora unweit Petrinia in Croatien. Diesen Sandsteinen nun bei Weizenried sind braune oder schwärzliche, stark bituminöse Schiefer eingelagert, aus denen sich Petroleum destilliren liess. Dieser Bitumengehalt allerdings könnte ebenso gut für ein miocänes als für ein eocänes Alter der betreffenden Ablagerung sprechen, wenn man diese mit den Tertiärbildungen der Karpathen vergleichen will.

Soweit meine Beobachtung reicht, ist in unserem Gebiet die Tertiärformation nur durch die genannte, sehr beschränkte Partie angedeutet.

### Jüngere Porphyre und Trachyte.

Es erübrigt uns nun eine Besprechung derjenigen Eruptivgesteine, die wir im Allgemeinen als jüngere Porphyre und Trachyte bezeichnen wollen. Nur in wenigen Worten finden wir diese, für den geologischen Charakter der ganzen Gegend überaus wichtigen Bildungen in der früheren Litteratur berührt und als ältere Porphyre oder Melaphyre abgethan oder als Syenite bezeichnet. Ich habe zuerst in meinem Reisebericht über liassische Porphyre im südlichen Banat (Verh. 1870, p. 275) auf das Vorkommen eines Eruptivgesteins in unserem Gebiet hingewiesen, welches seinem geologischen Verhalten nach jünger sein muss, als Melaphyre und echte Porphyre in der Regel zu sein pflegen. Ich kann zunächst nicht umhin, auf meine damals mitgetheilte Beweisführung zurückzukommen.

Fig. 1.



AA. Wasserlauf der Sirinnia. — α. = Unterer Liassandstein. — β. = Dunkler Kalk des Lias. — γ. = Rother Tithonkalk. — δ. = Heller Kalk des unteren Neocom. — π. = Porphyre.

In dem vorstehenden, etwas schematisirten Profilstück aus der unteren Sirinnia finden wir einen Anhaltspunkt für unsere Ansicht, dass es jüngere als paläozoische Eruptivgesteine in unserem Gebiete gäbe. Da der Lauf der Sirinnia unterhalb der Stelle, wo der Einfluss der Mosnika stattfindet, annähernd nordsüdlich gerichtet ist, da ferner diese Richtung mit der des allgemeinen Streichens der Schichten fast zusammenfällt, und da die untere Sirinnia ganz im Gebiet der innig untereinander verknüpften Tithon- und älteren Neocomkalke fließt, so ist leicht erklärlich, dass man ältere Schichten als Tithon in genanntem Thale wohl nur auf Grund relativer Hebungen als sattelförmige Faltenbildung hervortretend beobachten kann. Eine derartige Beobachtung wurde nun in einiger Entfernung unterhalb des Einflusses der Mosnika gemacht. Wir sehen daselbst unter dem Tithon unmittelbar den dunkelgrauen Kalk der Lias. Wir wandern weiter den Bach aufwärts und treffen auf ein stark verwittertes, leicht zerbröckelndes, braunrothes Porphyrgestein. Stellenweise findet man frischere Stücke in demselben, welche dann ausgeschiedene Individuen von Feldspath zeigen. Dahinter, bezüglich darunter liegt Sandstein des unteren Lias. Weiter bachaufwärts kommt wieder der Porphyry, und zwar in noch zersetzterer Beschaffenheit als vorher. Von nun an wird das Einfallen der Gesteine ein entgegengesetztes, weil wir es mit der anderen Hälfte des Sattels zu thun haben. Wäre nun der Porphyry lagerhaft, und nähme er seinen Platz in der Schichtenfolge ein, dann müsste man nunmehr bachaufwärts sofort den grauen Liaskalk antreffen, hinter welchem dann wieder die Tithonschichten folgen würden, allein es schiebt sich in der durch die Zeichnung verdeutlichten Art erst noch einmal der Sandstein in das Profil dazwischen. Dann erst kommt der graue Kalk des Lias, der in seinen unteren Lagen noch conglomeratisehe Quarzkörner in einiger Menge eingebakken enthält. Wir haben es also in diesem Falle mit einem ausgesprochen gangförmigen Auftreten des Porphyrys zu thun. Der Sandstein wurde von dem Porphyry durchbrochen. Der letztere ist demnach jünger als der unterste Lias unseres Gebietes. Wäre das Auftreten des Porphyrys kein gangförmiges, sondern ein regelmässig lagerhaftes, zwischen dem betreffenden Kalk und Sandstein überall sich einschiebendes, so bliebe wohl ein ähnlicher Schluss auf dies Alter zulässig, als der von uns gezogen. Doch könnte der Porphyry dann vielleicht als regenerirtes Gestein betrachtet werden, dessen Alter als solches zwar höchstens liassisch, dessen Material indessen einem Eruptivgestein höheren Alters entnommen wäre, und deshalb erscheint das gangförmige Auftreten des Porphyrys für den gegebenen Beweis angenehm, weil die wirklich eruptive Natur des Gesteins dadurch um so sicherer festgestellt wird.

Der graue Liaskalk wird nun aber, wie ich hinzufügen muss, anscheinend durch den Porphyry nicht alterirt. Dieser Umstand brachte mich auf die Vermuthung, dass der Porphyry hier zwar jünger als der Sandstein, aber doch älter als der Kalk sei. Die Vermuthung in Bezug auf das liassische Alter des Porphyrys wurde vornehmlich beeinflusst und unterstützt durch den naheliegenden Hinblick auf die Verhältnisse der Gegend von Steierdorf im mittleren Theil des Banater Gebirges. Nach Kudernatsch sprechen das gangförmige Erscheinen der dortigen Porphyre in Liasschichten, die Contacterscheinungen dieser Eruptivgesteine

mit letzteren, endlich die Einschlüsse von liassischen Gesteinsstücken in den Porphyren zur Genüge für ein liassisches Alter der letzteren, obwohl man gestehen muss, dass die angeführten Umstände eigentlich nur die Annahme eines vorliassischen Alters für diese Eruptivgesteine ausschliessen. Dann darf man wohl einiges Gewicht auf das Vorhandensein der grünen Tuffschicht (mit *Amm. spinatus*) an der Muntjana legen, insofern es nach der Meinung verschiedener Forscher wie E. v. Mojsisovics, A. Favre und Suess durchaus wahrscheinlich ist, dass grüne, glauconitische Gesteine ihr Ursprungsmaterial zum Theil, wenn auch wohl nicht immer direct, submarinen Ausbrüchen verdanken. Die Existenz solcher Gesteine lässt also irgend eine, sei es gleichzeitige, sei es unmittelbar ihrer Bildung vorhergegangene, eruptive Thätigkeit in der Nähe der Absatzstellen dieser Tuffe ahnen. Freilich blieb in unserem Fall noch der Beweis zu erbringen, ob und inwiefern unsere Tuffe mit einer liassischen Aera gerade porphyrischer Ausbrüche genetisch zusammenhängen möchten.

Andrerseits könnte man auch glauben, dass die in unserem Profil dargestellte Sattelbildung unmittelbar auf den Porphyr zurückzuführen sei, durch dessen Ausbruch die Schichten jene Stellung erlangt haben könnten, und dass dieses Eruptivgestein dann wenigstens in die ältere Kreide hineingehöre. Dabei könnte man den Umstand, dass der Liaskalk durch den Contact mit dem Porphyr keine Veränderungen erlitten hat, für unwesentlich halten im Hinblick darauf, dass Contacterscheinungen nicht nothwendig im Gefolge von eruptiven Durchbrüchen durch Sedimentärbildungen aufzutreten brauchen. Endlich könnte die Anwesenheit unzweifelhaft trachytischer Gesteine in unserem Gebiet auf die Vermuthung führen, unser Porphyr gehöre zu ihnen und dürfe deshalb die Bestimmung eines jüngeren Alters als das liassische ist, für sich beanspruchen. Hebt doch Freiherr v. Richthofen (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1868, pag. 682) hervor, wie zum Verwechseln ähnlich gewisse Liparite (im engeren Richthofen'schen Sinne) den Quarzporphyren sein können. Indessen fehlt es uns vorläufig an genügenden Stützpunkten für eine Annahme im letztangedeuteten Sinne. Wir stellen deshalb die Sache zukünftiger Erwägung anheim.

Ich kenne den fraglichen Porphyr ausser an dem genannten noch an einigen anderen Punkten. So findet er sich an dem Gehänge oberhalb der Strecke zwischen der Muntjana und der Jeliszewamündung. Dann trifft man denselben, wenn man von Eibenthal aus etwa in der Richtung gegen die Kopriva zu durch den Wald wandert, eine gute Strecke hinter den Aufschlüssen der Steinkohlenformation und noch vor dem Auftreten des Liaseconglomerates. In diesen beiden Fällen scheint sich der Porphyr eng an die Arkosen des Rothliegenden anzuschliessen, was freilich Zufall sein mag. Dann aber trifft man auch Spuren desselben unter mir nicht mehr näher erinnerlichen Verhältnissen in der oberen Sirinnia. Endlich gehört vielleicht eine ausgedehnte Partie eines sehr zersetzten, rothbraunen Eruptivgesteins hierher, welche sich im Bereich des westlichen Quellbaches der Jeliszewa, ungefähr zwischen den Bergen Surkovac und Copriva findet, obwohl die petrographische Uebereinstimmung dieser letzterwähnten Gesteinsmasse mit den ersterwähnten Vorkommnissen nicht genügend ermittelt werden konnte. Für einen Por-

phyrtuff des Rothliegenden habe ich auf der Karte in Ermangelung genauerer Anhaltspunkte jene eigenthümlichen, zersetzten, rothen Gesteine an der Strasse von Drenkowa nach Bersaska genommen. Doch könnten diese mir unklaren Gebilde auch hier abgehandelt werden.

Noch eine kurze Bemerkung über die petrographische Beschaffenheit des zuerst erwähnten, als vielleicht liassisch gedeuteten, keinesfalls älteren Porphyrs. Die frischeren Stücke zeigen eine violettbraune felsitische Grundmasse. In derselben liegen ausgeschieden 1—7 Mm. grosse Krystalle von Feldspath. Dieser Feldspath ist zum Theil glasig, zum Theil mehr frisch und wachsgelb gefärbt, zum Theil zersetzt und dann von gelblich weisser, erdiger Beschaffenheit. Es scheint, dass diese Zustände des Feldspathes mit einander durch Uebergänge vermittelt sind. An einigen Individuen der Krystalle bemerkte ich die sehr deutliche Zwillingstreifung des Oligoklas, an anderen gelang es mir nicht, dieselbe zu beobachten weshalb ich anfänglich die Krystalle für Sanidin gehalten hatte. Ausserdem waren 1—2 Mm. grosse Partikeln von braungrauem, glänzendem Quarz als in der Grundmasse ausgeschieden zu beobachten, wenngleich in geringerer Zahl als die Feldspathkrystalle. Bisweilen hat es den Anschein, als ob der Quarz in Krystallen auftrete, wenigstens sieht man hier und da eine sechseckige Begrenzung desselben gegen die Grundmasse. Dieser letzterwähnte Umstand im Verein mit der theilweisen Glasigkeit der Feldspathe sprechen schon für eine Verwandtschaft mit Trachyten.

Wir müssen hier noch eines Gesteinsvorkommnisses gedenken, welches dem besprochenen Porphyr wohl sehr nahe steht. Am rechten Ufer nämlich des Bersaskathales, etwas oberhalb des Aufganges zu der Steinkohlengrube Rudina, tritt in der Nähe des dortigen Lias ein Eruptivgestein auf von braunrother, felsitischer, recht fester und etwas körniger Grundmasse, in der sich hie und da eingesprengte Blättchen eines graubraunen Glimmers befinden.

Ungefähr zwischen dem unteren Lauf der Jeliszewa und dem Staricibach müssen wir nun die Hauptverbreitung echt trachytischer Gesteine in unserem Gebiet constatiren. Wir bezeichnen diese Gesteine, obschon einigermassen wechselvoll in ihrem petrographischen Aussehen, im allgemeinen als Rhyolithe. Sie bilden eine stattliche Gebirgsmasse, in deren Mitte sich der imponirende, oben abgestutzte Kegel des grossen Treskowac erhebt, ein kahler und steiler Felsen von beinahe 2000 Fuss Höhe, der inmitten des von ihm überragten waldigen Gebirges, mit der dunklen Masse des noch höheren Cerni Vrh im Hintergrunde, schon auf der Donau einen eigenthümlich grossartigen Eindruck macht.

Meist ist die lithoidische Grundmasse der hierher gehörigen Gesteine weisslich, seltener, wie am Mali Treskowac, röthlich. Kleine Krystalle eines glasigen Feldspathes sind hie und da in der Grundmasse ausgesondert, so zum Beispiel in dem Gestein des Jessenati Preg, eines langgedehnten Rückens, der vom grossen Treskowac bis in die Nähe der Jeliszewamündung herabgeht. Schichtung sieht man nicht selten an den durch diesen Rhyolith zusammengesetzten Felsen, und es sind diese Schichten in der Nähe des Treskowac nicht wenig geneigt. Im Staricibach trifft man auf ein weniger lithoidisches, sondern mehr splittrig kieseliges Gestein von röthlich grauer Farbe, in welchem sehr kleine,

stark glänzende Partikelchen von überschüssigem Quarz vertheilt sind. Hie und da zeigt dasselbe Gestein sehr kleine Hohlräume, welche mit einer erdigen, ziegelrothen oder fleischfarbenen Substanz ausgefüllt sind. Die natürlichen Spaltungs-(Verwitterungs-)Flächen dieses Rhyolithes sind oft mit einem rothen Beschlage bekleidet.

Eine andere, höchst bemerkenswerthe Gesteinsart trifft man in dem unteren Thal der Jeliszewa, gerade dort, wo dieses Thal, welches vor seiner Mündung in das Donauthal etwas breiter ist, sich verengt und kurz westlich von der Glansurska einen plötzlichen Winkel macht. Es sind dies gewisse, in deutlichen Bänken regelmässig geschichtete Rhyolithe, die man weniger für Tuffe, als für geschichtete Lava halten möchte. Das Gestein ist von grünlich weisser Farbe und ausserordentlicher Festigkeit. Seine Bruchflächen sind ebener und minder holperig, als bei den Varietäten des Jessenati Preg. Die Schichten sind hier zum Theil derart geneigt, dass sie unter den nördlich davon anstehenden Lias und die unter demselben befindlichen bunten Gesteine einzufallen scheinen. Ganz dieselben grünlich weissen Rhyolithe finden sich, aber mehr horizontal geschichtet, ungefähr an der Mitte des Weges zwischen der Stromschnelle Izlaz und der Jeliszewamündung. Es scheinen dieselben dem äusseren Umhüllungsmantel des ganzen Rhyolithstockes anzugehören, dessen Mittelpunkt der Treskowac ist.

Ein anderes Vorkommen rhyolithischer Gesteine constatirten wir an einigen Stellen längs der Grenze des früher erwähnten Granites und des senonen Kreidekalkes bei Weitzenried, nordöstlich von diesem Dorfe und zwischen Weitzenried und dem Thale von Luborazdia. Die petrographische Beschaffenheit gerade dieser Vorkommnisse ist höchst bemerkenswerth. In einer gelblichweissen rauhen Grundmasse liegen deutlich als Doppeldihexaëder ausgebildete, an den Kanten gerundete graue Quarzkrystalle von 1—3 Millimeter Grösse. In einigen Fällen kommt auch dunkel grünlichgrauer, matter Glimmer vor, von ebensolcher Grösse der hexagonalen Täfelchen. Wir glauben das fragliche Gestein mit einiger Sicherheit als *Nevadit* bezeichnen zu dürfen.

Freiherr v. Richthofen (*Zeitshr. d. deutsch. geol. Ges.* 1868, p. 680) hat mit dem Namen *Nevadit* bekanntlich gewisse Rhyolithgesteine des Unionsstaates Nevada belegt. Auf unser fragliches Gestein passt die Richthofen'sche, diesbezügliche Beschreibung ganz gut, und ich bin in meiner Bestimmung auch durch den Vergleich mit dem Rhyolith des Illowathales in Siebenbürgen unterstützt worden, von dem mir Proben vorliegen. Diesen Rhyolith des Illowathales, das sogenannte *Csetátýe-Gestein*, welches Stache in der „*Geologie Siebenbürgens*“ noch bei den *Daciten* unterbringt, rechnet aber Richthofen zu seinem *Nevadit* (l. c. pag. 680 und 693), von dem somit ein zweites europäisches Vorkommen im Banat sich feststellen liess<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Fast möchte ich glauben, dass auch am Golf von Burgas ein Gestein vorkommt, welches zum *Nevadit* gehört, denn Spratt (on the geology of Varna etc. in quaterl. Journ. London 1857, pag. 73) beschreibt die dortige Insel *Aspasia* als zusammengesetzt aus Granit und einem erhärteten vulcanischen Schlamm, der porphyrisch ausgesonderte Quarzkrystalle enthält. Das letztere Gestein sei von schmutzig grauer Farbe und unregelmässig geschichtet.

Richthofen nennt die Nevadite auch „granitische Rhyolithe“, mit welcher Bezeichnung mehr die allgemeine Aehnlichkeit des Gesteins in Felsblöcken mit Granit, als eine engere Verwandtschaft in der Textur angedeutet werden soll. In unserem Falle kommt zu dieser Aehnlichkeit noch die local sehr enge Verknüpfung mit wirklichem Granit. Wir haben bei der Besprechung dieses letzteren bereits hervorgehoben, dass die Störungen der Banater Kreidekalke unmöglich von demselben herrühren können. Will man diese Störungen mit einem Eruptivgesteine in Verbindung bringen, so haben wir in unserem Falle uns an den Nevadit zu halten, der bei petrographisch ungenauer Beobachtung vielleicht mit dem Granit verwechselt werden könnte. Der Granit hat bei jenen Hebungen jedenfalls nur indirect mitgewirkt und ist selbst geboben. Wenn die Spärlichkeit unserer Beobachtungen dies zuliesse, dann könnte man vielleicht annehmen, dass der Nevadit in seiner Längserstreckung der alten Spalte der granitischen Ausbrüche gefolgt sei. Doch lege ich auf diesen Umstand weiter kein Gewicht.

An beiden Gehängen des Orawiczathales, besonders auch im sogenannten Lilieschgebirge gegen Tilva nält zu, constatirten wir das Auftreten von Grünsteintrachyten, also von Gesteinen der Propylitgruppe v. Richthofen's. Die petrographische Beschaffenheit dieser Eruptivbildungen genauer anlangend, so erwähnen wir, dass, nach den mitgebrachten Proben zu urtheilen, in einer schmutzig grünlich dunkelgrauen, krystallinischen Grundmasse ein weisser Plagioklas porphyrisch ausgeschieden liegt, dessen Individuen 2—6 Millimeter Länge haben, dass viel seltener kleine Amphibol-Individuen darin erkennbar sind, und dass hexagonale Blättchen eines schwarzbraunen Glimmers in ziemlicher Häufigkeit in dem Gestein eingesprengt sich befinden. Diese Glimmerblättchen sind 1—2 Millimeter breit. Das in Rede stehende Gestein erinnert mich im Aussehen vielfach an die Trachytvarietät, die ich vom Jugowiczstollen bei Maidanpek (Jahrb. 1870, pag. 586) beschrieben habe.

Die Eisenerzlager und Kupfererzvorkommen vom Lilieschgebirge wie überhaupt vom Orawiczathal sind, wie ich am Eingang der Arbeit bemerkt habe, schon von Victor v. Zepharovich beschrieben worden. Hier also, gerade wie bei Maidanpek stehen die Grünsteintrachyte mit Erzvorkommnissen in Verbindung, wenigstens im localen Sinne; wahrscheinlich aber ist diese Verbindung auch eine genetische, wenn man nach dem Hinblick auf die Verhältnisse gewisser ungarischer Erzlagerstätten so urtheilen darf. Die sogenannten jüngeren Syenite, von denen Kudernatsch bei Beschreibung der Verhältnisse von Steierdorf, Dognaczka u. s. w. redet, welche er (Geologie des Banater Gebirgszuges I. c p. 66) als Träger der Kupfererzvorkommnisse in dortiger Gegend betrachtet, und von denen Zirkel in seinem Lehrbuch der Petrographie (1866 p. 588) augenscheinlich Notiz genommen hat, dürften wohl auch zu den Grünsteintrachyten gehören. Sagt doch Kudernatsch selbst, dass sie von den älteren Syeniten des Gneissgebietes im Habitus verschieden seien. Was man unter Banatiten verstanden oder zu verstehen habe, ist in den geologischen Notizen aus dem nordöstlichen Serbien bereits auseinandergesetzt worden.

Wir können hiernach die Mittheilung der Beobachtung anreihen, dass mit unserem Grünsteintrachyt zusammen ein stark mit Säure

aufbrausendes, kalkiges, grünes Gestein auftritt, dessen Entstehung wahrscheinlich auf den Grünsteintrachyt selbst zurückzuführen ist, und dessen Vorhandensein mir die Annahme zugänglich macht, dass der plagioklastische Feldspath unseres Grünsteintrachytes ein Kalkfeldspath (Labrador) ist. Welche Aehnlichkeit oder eventuelle genetische Verwandtschaft das erwähnte kalkige Gestein, in welchem der Kalk späthig erscheint, etwa mit den von Peters aus dem Bihargebirge beschriebenen sogenannten Contactgebilden von Neocomkalk und Syenit (Grünsteintrachyt?) besitzen könnte, weiss ich nicht. Doch mag hier ein vergleichender Hinweis entschuldigt werden.

### Quaternäre Bildungen.

Die quaternären Bildungen unseres Gebietes habe ich bereits in einem besonderen Reiseberichte in meinen Verhandlungen (1870, p. 280) näher besprochen und, der Vollständigkeit halber kann hier das meiste von meinen damaligen Bemerkungen reproducirt und durch wenige Zusätze ergänzt werden.

Besonders westlich von Bersaska finden sich Diluvialabsätze von stellenweise bedeutender Mächtigkeit. Sie bestehen der Hauptsache nach aus Löss; Schotterbänke sind dem Löss in einigen Fällen eingelagert. Vornehmlich findet der letztere sich im Gebiet der krystallinischen Gesteine entwickelt. Oestlich von Bersaska im Bereich der mesozoischen Kalkberge kommen nur unbedeutende, wohl hieher gehörige Gebilde vor, wie z. B. bei Swinitza. Ein stellenweise rother mergeliger Löss erinnert dann in der Farbe an den rothen Tithonkalk, der dort das Material zu der Lössbildung vielleicht hat liefern helfen. Doch ist es nicht leicht zu sagen, was bei Swinitza eventuell diluvialer Löss, was alluvialer Gehängeschutt sei. Auf der Karte konnten alle diese räumlich beschränkten Bildungen kaum berücksichtigt werden.

Dass das Kalkgebiet dem Absatze diluvialer Bildungen viel weniger günstig war, als das der Gneisse und Granite, hängt offenbar mit der in den beiden Fällen verschiedenen Natur der Thalgestaltung zusammen. Während der Kalk den Wasserläufen nur einen engen, von steilen Wänden begrenzten Durchtritt gestattet — und dies gilt nicht blos von den kleineren Bächen, sondern von der Donau selbst — und während er dadurch nicht allein räumlich die Ablagerung verhindert, sondern auch die Gewässer zu schnellerem Laufe zwingt, wodurch die für mechanische Niederschläge nothwendige Ruhe beeinträchtigt wird, so zeigen andererseits die krystallinischen Gebirge sanftere Abhänge und breitere Thäler und gewähren so meist die Bedingungen, welche einem Absatz von Material aus Wasserläufen günstiger sind.

Die ausgedehntesten und zusammenhängendsten Partien von Diluviallöss finden sich in der von uns besprochenen Gegend in der Umgebung der Dörfer Dolnja Ljubkova, Gornja Ljubkova und Sikewica, wo grosse Hügel aus denselben bestehen. Westlich von Sikewica finden sich dem Löss untergeordnet Lignite mit deutlicher Holzstructur und Partien von Blätterkohle, welche stark nach schwefliger Säure riechen. Das Vorkommen dieser Substanzen ist übrigens keineswegs ein entwickeltes flötzförmiges, sondern ein ungelbes und erscheint in unregelmässigen

Bestegen. Die Bauern graben dort in beliebiger Weise in den Boden und suchen sich dann ein schlechtes Bremsmaterial zusammen, obwohl sie auch das in grosser Menge die Berge bedeckende Holz nicht eben sparsam zu benutzen die Neigung haben.

Der unmittelbar mit den Ligniten verbundene Löss ist sehr fett, fast merglig, aber er enthält immer noch zahlreiche Quarzkörner. Eine Grenze zwischen den fetten und mageren Varietäten des Löss übrigens lässt sich in unserem Falle schlechterdings nicht ziehen, und dies ist abgesehen von der Beschaffenheit der Kohle selbst ein Grund mehr gegen die etwaige Annahme eines tertiären Alters für diese Kohlen.

Merkwürdig erscheint die grosse Höhe, bis zu welcher unser Diluvium über den Donauspiegel heraufreicht. Ich habe diese Höhe in meinem Reisebericht auf mindestens 200 Meter veranschlagt und auch auf eine Niveauveränderung hingewiesen, welche in geologisch genommen jüngster Zeit die besprochene Gegend betroffen haben könnte. Doch liesse sich immer noch diese Störung für eine vielleicht örtlich sehr begrenzte halten. Aufgeschlossen durch einen Wasserriss, wurde nämlich innerhalb des sonst ungeschichteten Löss eine Schotterbank beobachtet, welche eine südöstliche Neigung von beiläufig 12 Graden zeigte. Die betreffende Stelle befindet sich innerhalb der Mieji genannten Hügelreihe, die östlich von Dolnja Ljubkova sich hinzieht, und zwar mitten im Diluvialgebiet, nicht etwa an den Rändern gegen das Krystallinische zu. Diese letztere Thatsache schliesst jedenfalls den Gedanken an eine etwa durch die blosse Anlagerung bewirkte Neigung aus.

Die Alluvialbildungen unseres Gebietes bestehen der Hauptsache nach aus Gehängeschutt und dem Sand und Schotter der Bäche. Von einigem Interesse erscheinen nur gewisse Bildungen von Kalktuff. Solche finden sich in einigen Zuflüssen der Sirinnia im Bereich des Tithon- und Neocomkalkes, so z. B. in den oberen Quellenrinsalen der Biela Reka gegen den Surkovac zu und in einem Bächlein am Berge Cejša.

In besonderer Mächtigkeit jedoch kann man solche Tuffe in dem Lauf der bei Weizenried fliessenden Kamenica beobachten. Hier ist es der senone Kalk, der zu der Bildung Veranlassung gibt, wie wir das schon bei Besprechung dieses Kalkes angedeutet haben. Die Tuffbildung findet nun hier nicht blos dort statt, wo der Bach in den Kalk sich einschneidet, sondern sie setzt sich auch noch weiter abwärts im Bereich des Krystallinischen eine kurze Strecke fort, was übrigens nicht verwundern darf.

### **Einige Bemerkungen zur Tectonik des besprochenen Gebirges.**

Nachdem wir nun mit allen Formationsvorkommnissen unseres Gebietes, soweit unsere Beobachtung reicht, bekannt geworden sind, können wir noch einige Augenblicke bei der Betrachtung des allgemeinen Aufbaues dieses Gebirges verweilen. Doch liegt es dabei nicht in unserer Absicht, ein vollständiges Bild der tectonischen Verhältnisse der ganzen Gegend zu zeichnen. Es genüge, einige Momente zur Beur-

theilung dieser Beziehungen hervorzuheben. Gelegentlich konnte ja schon früher einiges über diese Verhältnisse mitgetheilt werden.

Wir haben an seiner Stelle betont, dass die Hauptmasse der sedimentären Bildungen unseres Gebietes dem krystallinischen Urgebirge in ziemlich abgeschlossener Weise eingebettet ist. Unter dieser Hauptmasse der sedimentären Bildungen müssen wir verstehen die Gesteine der alten Kohlenformation, des Rothliegenden, des bunten Sandsteins, des Lias <sup>1)</sup>, Dogger, Tithon, Neocom und des Aptien. Abgesehen von einigen sehr beschränkten Partien quaternärer Niederschläge, gehören unter anderm alle jüngeren Sedimentgesteine, namentlich der oberen Kreide und auch des Tertiärs nicht mehr zu den Schichten unserer soeben angedeuteten Mulde, welche im Süden in grösserer Breite zwischen der Grube Kozla und der Ruine Trieule geöffnet, im Norden in der Nähe von der Grube Fatza mare <sup>2)</sup> schmal und beinahe geschlossen erscheint. Annähernd im Mittelpunkt der Mulde liegt die böhmische Colonie Schnellersruhe (Biger), welche man zweckmässig als Excursionscentrum verwendet, sofern man in bescheidenen Lebenslagen sich für einige Zeit zurechtzufinden weiss.

Die fragliche Mulde nun ist keineswegs eine einfache und regelmässig abgelagerte. Eine Anzahl von Umständen tragen dazu bei, dem Beobachter Schwierigkeiten zu bereiten. Zunächst constatiren wir, dass es ausschliesslich Liasgesteine sind, welche am westlichen Rande der Mulde von Schichtengebilden auftreten. Dieselben erstrecken sich von diesem Rande sogar noch mit einer seitlichen Verzweigung nach der Kamenitza weiter in den Bereich der krystallinischen Schiefer hinein, auf denen sie hier unmittelbar aufliegen. Am östlichen Rande der Mulde dagegen treten die Gebilde des Rothliegenden und zum Theil auch der Steinkohlenformation (bei Staristie) hervor und bedecken daselbst unmittelbar den krystallinischen Schiefer, während der Lias erst später folgt. Es hängt dies wohl mit der Discordanz zusammen, mit welcher der Lias über das Rothliegende, bezüglich die Buntsandsteingebilde unserer Gegend folgt, einer Discordanz, die zwar aus dem eben angeführten Umstande nicht nothwendig gefolgert zu werden braucht, aber aus dem Fehlen einiger Glieder der Trias sich vielleicht erklären lässt.

Es kann hier die Bemerkung beigefügt werden, dass die Conglomerate an der Basis unseres Lias am östlichen Muldenrande, also beispielsweise bei Swinitza und Trieule viel gröber sind, als am westlichen, etwa bei Kozla.

Der beschränkten Verbreitung der Schichten des mittleren Lias und der Klaußschichten, der unregelmässigen Verbreitung der Gesteine des unteren Dogger ist schon gedacht worden; sowie der unbedingten Vergesellschaftung der Tithon- und untersten Neocomschichten. Ebenso

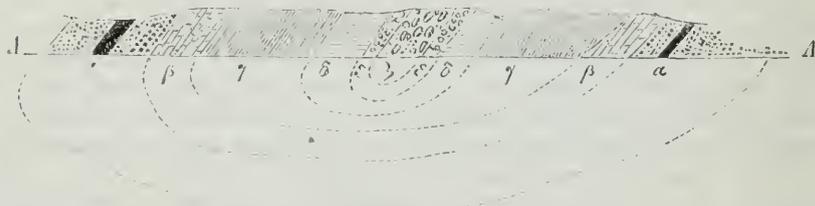
<sup>1)</sup> Abgesehen von einer kleinen Partie zwischen Drenkowa und Bersaska, bei welcher, nebenbei erwähnt, sowohl der Sandstein wenigstens mit Spuren von Kohle, als kalkige Schichten zu verzeichnen sind.

<sup>2)</sup> Dies ist der nördlichste Punkt, bis zu welchem ich im Bereich der fraglichen Mulde vorgedrungen bin. Er ist für den Fussgänger von der Donau bei Drenkowa aus etwa in acht Stunden bequem zu erreichen, da der Weg dahin nicht allzuschlecht genannt werden darf.

wurde das isolirte Vorkommen der Schichten des Barrémien und des Aptien bei Swinitza betont.

Wir können jetzt an die Darstellung eines Profiles erinnern, welches wir in den Verhandlungen der Reichsanstalt (1870, pag. 256) mitgetheilt haben, eines Profiles, welches den Beweis liefert, dass unsere Mulde im ganzen als eine schiefe aufzufassen ist. Besagtes Profil ist von grosser Deutlichkeit, repräsentirt eine häufig wiederkehrende Schichtenfolge und empfiehlt sich besonders auch deshalb, weil es durch Eruptivgesteine nicht unterbrochen wird. Es liegt nördlich und nordwestlich von Schnellersruhe in etwa 5 Stunden mittlerer Entfernung von Berszaskza und wird durch den unteren Lauf der in den Berszaskabach mündenden Dragosela in seinem westlichen Theile, in seinem östlichen hingegen durch die wiederum in die Dragosela mündende Dragoselka bezeichnet. Die Anschauung der durch besprochenes Profil zu erläuternden Verhältnisse ist freilich in diesem Falle mit einiger Beschwerniss verbunden, besonders weil man kaum den Wasserlauf verlassen darf, um keine Beobachtung zu verlieren, und weil die Menge der quer über den Bach liegenden, vermodernden Baumstämme jeden Tritt erschweren, und kleinere Wasserfälle mit ihren geglätteten Felsen dem Wanderer weitere Schwierigkeiten bereiten, allein der Aufschluss ist lohnend. Es treten dabei, von Osten nach Westen gerechnet, folgende Schichten in folgender Ordnung auf, wobei ich auf die beigegebene Zeichnung verweise.

Fig. 2.



α. = Unterer Liassandstein mit Kohlenführung. — β. = Dunkler Kalk des Lias. — γ. = Posidonomyenschiefer. — δ. = Schieferige blaue Sandsteine. — ε. = Rother Kuollenkalk des Tithon. — ζ. = Heller Kalk des unteren Neocom. — AA. Wasserlauf der Bäche.

Oestlich im oberen Lauf der Dragoselka, an den Abhängen der Tilva Mosnikului nimmt gelber, Kohlen führender Liassandstein seinen Platz ein, der grossen nordsüdlich streichenden Partie angehörend, die nördlich über den Onesnikbach, die Ursprünge der Dragosela und den Stanikbach hinwegsetzend, sich noch ziemlich weit in das Roman-Banater Gebiet hinein verfolgen lässt und südlich die Gebirgsmassen des Lespez und Petrilor albe bildet. Das Hangende dieses Sandsteins wird dargestellt durch einen dunkelgrauen, mitunter etwas krystallinischen, in plumpen Massen auftretenden Kalk von nicht grosser Mächtigkeit, denselben Kalk, aus dem wir anderwärts *Terebr. Grestenensis* und andere Brachipoden besitzen. Auch dieser Kalk lässt sich ähnlich wie der vorgenannte Sandstein auf weitere Erstreckungen nördlich und südlich verfolgen. In seinen Hangenden treten dann unmittelbar ziemlich mächtige, dünngeschichtete Schiefer auf, die früher beschriebenen Posidonomyenschiefer des unteren Dogger. Diese Schiefer halten hier nicht mehr genau das nordsüdliche Streichen der Liasschichten in ihrem Liegenden inne, inso-

fern ihr nicht mehr direct westliches, sondern nach und nach südwestlich gerichtetes Einfallen eine kleine Schwenkung bekundet, eine Schwenkung, die indessen wohl nur eine locale Störung voraussetzen lässt, da das Einfallen der nunmehr folgenden, geschieferten, blauen Sandsteine (vergleiche oben) wieder westlich gerichtet ist.

Die Schichtenstellung wird nun, wie ich nebenbei bemerke, bei demselben principiellen Einfallen der Schichten gegen Westen, im weiteren Verlaufe unseres Profils immer etwas steiler. Man sieht dies besonders gut an den nunmehr kommenden Kalken des Tithon, welche bei unterschiedenem Fehlen aller Zwischenbildungen das Profil fortsetzen. Noch einige Schritte und man hat den hellgrauen Kalk des untersten Neocom erreicht, der übrigens, ähnlich wie der rothe Tithonkalk, hier bereits sehr in seiner Mächtigkeit zusammengeschrumpft ist, gegenüber der mächtigen Entwicklung dieser Schichten südlich in der unteren Sirinnia, obwohl noch eine gute Strecke nördlich der Dragoselka, am nördlichen Gehänge des Stanikbaches hierher gehörige Kalke beobachtet wurden.

Somit in der Mitte unseres Profils angelangt, haben wir dennoch die ganze Reihe der dabei in Betracht kommenden Sedimentgesteine erschöpft, denn von nun an wiederholt sich Alles, wie unsere Zeichnung angiebt, in umgekehrter Folge, jedoch bei demselben Einfallen nach Westen. Noch vor der Einmündung der Dragoselka in die Dragosela finden wir schon wieder den rothen Tithonkalk, dahinter die schiefrigen, blauen Sandsteine und die Posidonomyenschiefer, welche man noch beim Zusammenfluss der beiden Bäche anstehend wahrnimmt. Weiter abwärts, schon vom Lauf der Dragosela durchschnitten, kommt der graue Kalk des Lias und zuletzt wieder der Kohlen führende Sandstein, der auch hier zum Theil conglomeratish auftritt, und zu dem wohl auch gewisse, grünlich gefärbte Arcosen gehören.

Auf den Umstand, dass mitten im Sandsteinbereich, noch oberhalb des Steinkohlenschurfes Dragosela, eine Partie Gneiss entblösst ist, darf dabei für unser Profil kein weiteres Gewicht gelegt werden. Es mag dieses Gneissvorkommen auf eine secundäre Faltung unserer Liassandsteine an dieser Stelle oder auf stattgehabte Auswaschung hinweisen.

Es ergibt sich aus dem Vorangegangenen, dass unsere Mulde eine schief gestellte ist, deren westlicher Flügel in überstürzter Lagerung sich befindet.

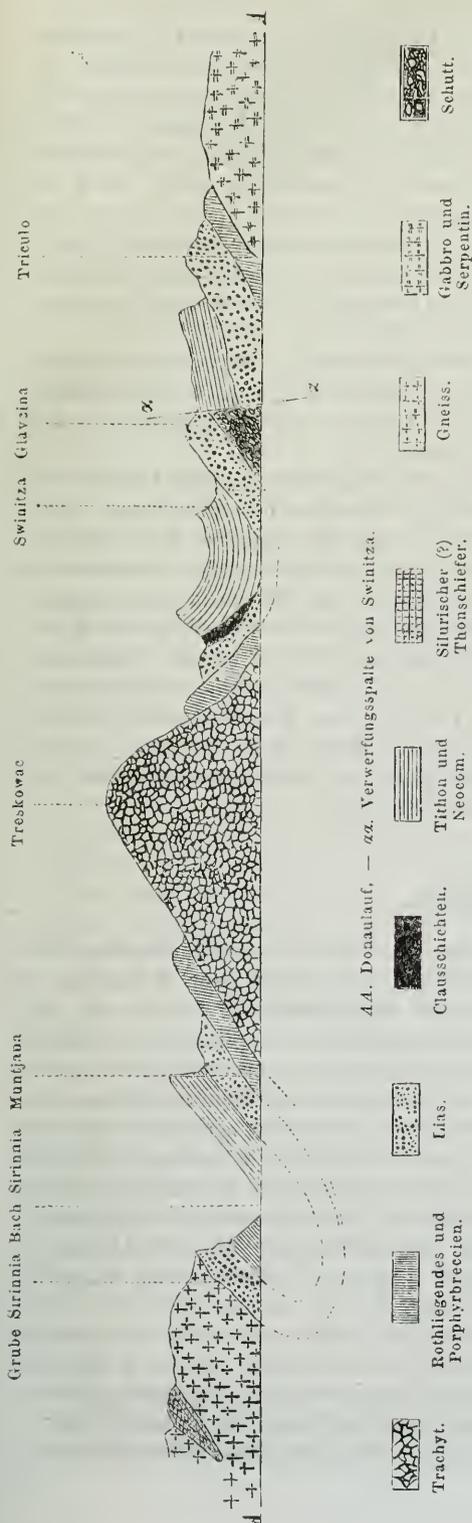
In ganz ähnlicher Weise ist das Verhältniss der Schichten am Eingang des Sirinniathales und in dessen weiterer Umgebung bis Kozla und Muntjana aufzufassen. An der Muntjana fallen die Liasschichten westlich unter das Tithon und ältere Neocom ein. Diese letzteren Sedimente scheinen dann wiederum bei gleichem Einfallen den Lias zu unterteufen, der an anderen (rechten) Ufer der Sirinnia und Kozla aufgeschlossen ist, so dass wir es deutlich mit einer Einschlebung jüngerer Schichten in ältere zu thun haben. Eine derartige Einschlebung kann ihre Erklärung allein entweder in der Annahme einer Verwerfung oder in der Annahme einer schief gestellten Mulde finden. Einer Verwerfungsspalte entspricht das Sirinniathal indessen sicherlich nicht, da es vielmehr, wie die meisten Thäler des hier besprochenen Gebirgsstockes ein fast schulgerechtes Muster eines Auswaschungsthalcs darstellt, wovon man sich durch die Correspondenz der Schichten auf beiden Thalrändern, natürlich mit Be-

rücksichtigung der Fallneigung, bald überzeugt, sobald man nur eine Strecke weit vom Eingang des Thales aus darin aufwärts gegangen ist. Noch weiter oben sieht man sogar die Schichtenköpfe des Kalkes quer über den Bach herüberlaufen ohne Störung ihrer Continuität. Sollte das Thal der Sirinnia wirklich einer Verwerfungsspalte entsprechen, so müsste es auch am gerade überliegenden Ufer der Donau in Serbien seine Fortsetzung haben, was nicht der Fall ist. Endlich darf hervorgehoben werden, dass der Lias von Kozla-Sirinnia die an seiner westlichen Flanke befindlichen krystallinischen Schiefer zu untertenfen scheint. Hier also müsste man aufs Neue von einer Verwerfung sprechen, die der erst angenommenen parallel gehen müsste, sofern man die Annahme einer schiefen Mulde für die Stellung unserer Schichten ablehnen wollte. Es bliebe aber im Hinblick auf diese zweite, westlichere Verwerfung sehr zu verwundern, warum nicht hier Tithon und Neocom gerade so im Westen über dem Lias folgen, wie an der Muntjana und am linken Ufer der Sirinnia. Schliesslich darf darauf hingewiesen werden, dass es dieselben Conglomerate sind, welche anderwärts im Liegenden unserer Liasbildung auftreten, die hier (bei Kozla) im scheinbaren Hangenden des ganzen liassischen Systems unmittelbar unter das Krystallinische einfallen. Es ist demgemäss an dieser Stelle die Ueberkipfung sämtlicher Schichten nicht zu bezweifeln, wie auch schon Foetterle und Fr. v. Hauer (Verh. 1869, pag. 168) die Kohlenflötze der Grube Sirinnia als in überstürzter Lagerung befindlich angenommen hatten.

Der soeben gegebenen Auseinandersetzung zufolge muss der Lias wenn auch nicht in allen seinen Gliedern, so doch in seiner unteren, allgemeiner verbreiteten Abtheilung senkrecht unter den Tithon- und Neocomkalken wiedergefunden werden können, und an einer Stelle des unteren Sirinnialaufs, an der vorhin bei der Besprechung der jüngeren Porphyre genannten, kommen der Sandstein und der Kalk des unteren Lias in der That aus der jüngeren Kalkbedeckung zum Vorschein, wie wir gesehen haben. Natürlich ist diese schon oberflächliche Entblössung nur die Folge einer localen Niveaustörung. Wir können dieselbe aber als einen directen Beweis für unsere Ansicht über die Lagerung der mesozoischen Schichten längs der Sirinnia betrachten.

Aus den dargelegten Verhältnissen geht ferner hervor, das mit dem Lias auch die Liaskohlen eventuell unter den das Tithon und untere Neocom zusammensetzenden Kalken, das heisst unter der Thalsohle der Sirinnia gefunden werden könnten. Doch habe ich bereits in einem meiner Reiseberichte darauf aufmerksam gemacht, dass ein hier in die Tiefe getriebener Abbau im Gegensatz zu den hent im Betrieb stehenden Gruben viel mit Wasser zu kämpfen haben würde, und dass dieser Uebelstand besonders im untersten Sirinniathal hervortreten könnte, wo man nicht allein mit dem Wasser dieses Baches, sondern auch mit dem der Donau zu thun haben würde.

Wir haben schon früher darauf hingewiesen, dass die Liaschichten der Muntjana sammt den sie gegen die Jeliszewa zu untertenfenden älteren Sedimenten nicht am ursprünglichen Ablagerungsrande ihrer zeitlichen Absatzbecken sich befinden, insofern die Trachytgesteine, welche an der Jeliszewa im scheinbaren Liegenden der fraglichen Sedimente auftreten, augenscheinlich jünger sind, als diese letzteren. Wir



geben nun hier ein etwas schematisirtes Profil, um das Verhalten des Trachytes (Rhyoliths) den von ihm durchbrochenen Schichten gegenüber ein wenig anschaulicher zu machen <sup>1)</sup>.

Es stellt dies Profil sich längs des linken Donaufers zwischen Drenkova und der Ruine Tricoulo dar, das ist in der grössten Breite der von den besprochenen Sedimenten beherrschten Mulde, die, während sie weiter nordwärts, etwa bei Schnellerruhe eine einfach schiefe ist, hier eben durch das Auftreten der Trachyte eine Unterbrechung der räumlichen Continuität erleidet und dadurch sich etwas complicirter gestaltet. Auf beiden Seiten des Rhyolithstockes fallen die denselben mantelförmig umgebenden Sedimente von ihm ab. Abgesehen von dieser mehr localen Abweichung des allgemeinen Einfal lens und von der grossen, früher schon erwähnten Verwerfung bei Swinitza bietet aber unser Profil schliesslich gerade so wie das an der Dragosela und Dragoselka das Bild einer schiefen Mulde, bei welcher das Fallen der Schichten bei nordsüdlichem Streichen im allgemeinen nach Westen gerichtet ist.

### Nutzbare Fossilien.

In einer kurzen Zusammenstellung können wir nun noch die im Laufe der Arbeit zerstreut erwähnten nutzbaren oder benutzten Fossilien unseres Gebietes besonders hervorheben.

<sup>1)</sup> Durch ein Versehen, welches indessen für den Zweck des Profils gleichgiltig ist, wurden an der Muntjana die dort befindlichen Sandsteine des unteren Dogger ausgelassen.

Von hervorragender Bedeutung erscheint das unterliassische Kohlenvorkommen, das, wie schon gesagt, auf den Gruben Kozla, Sirinnia, Kamenitza, Rudina und Fatzamare zur Zeit meiner Anwesenheit in jener Gegend abgebaut wurde und an zahlreichen anderen Stellen durch Schurfarbeiten bekannt geworden ist. Wenn auch nicht von derselben Gunst der Verhältnisse profitirend, deren die ungefähr demselben Horizont angehörige Kohlenlager bei Fünfkirchen und Steierdorf theilhaftig sind, wird der mit Umsicht geleitete Kohlenbergbau bei Berszaszka doch schon durch seine überaus vortheilhafte Lage an der Donau sich industrielle Geltung bewahren. Minder bemerkenswerth ist das der productiven Steinkohlenformation angehörige Kohlenkommen bei Eibenthal. Unbedeutend erscheint das Auftreten der diluvialen Lignite bei Sikewica.

Unter den Erzvorkommnissen nimmt dasjenige der Chromerze und Magnesite im Serpentin bei Tissowitz, Eibenthal u. s. w. die erste Stelle ein. Wir erinnern an die Eisenerze des Ljubkowathales (Orawicza) und an die Goldwäschereien desselben Thales.

Zu verschiedenen Steinmetzarbeiten werden die rothen Tithonkalke bei Swinitza verwendet und deshalb in Steinbrüchen abgebaut. Zum Kalkbrennen jedoch sind diese noch die unteren Neocomkalke gut verwendbar wegen der zahlreichen Kieselknollen, die besonders die letzteren auszeichnen. Die senonen Kalke von Weitzenried dagegen liefern ein in dieser Hinsicht brauchbares Material. Die alluvialen Kalktuffe von Weitzenried wiederum dürften als leichte poröse Bausteine eine gute Verwendung finden können. Zum Ziegelbrennen wird diluvialer Löss benutzt, aber mit schlechtem Erfolge. Zur Beschotterung endlich der wenigen Strassen wird verschiedenes Material in unserer Gegend verwendet. Von dem Petroleumgehalt gewisser alttertiärer Schiefer bei Weitzenried endlich ist schon die Rede gewesen.

### Schluss.

Aus der vorangegangenen, nunmehr von uns zu beendenden Darstellung der geologischen Verhältnisse des Gebietes von Bersaska und Swinitza dürfte sich zum mindesten ergeben haben, wie geologisch gestaltet dieses Gebiet ist, und wie einladend es für den Petrographen erscheint. Wie vielversprechend in paläontologischer Hinsicht dasselbe genannt werden kann, sollen die nachfolgenden paläontologischen Anhänge dieser Arbeit beweisen, bei der ich mit sehr verschiedenen und heterogenen Richtungen unseres Faches Fühlung zu wahren genöthigt war. Je mannigfaltiger aber eine Gegend geologisch gestaltet ist, desto leichter werden bei einer, wie in unserem Falle, grossen Zahl selbständig zu machender Formations- und Altersdeutungen für den Geologen, der nicht immer Zeit und Gelegenheit findet auf schon einmal besuchte Punkte zurückzukommen, Irrthümer möglich sein, da die Alters- und Formationsbestimmung eines Gesteins sehr oft nicht unmittelbar bei seinem ersten Antreffen durchführbar erscheint. Wenn ich also mir auch bewusst bin, mit dieser Arbeit einen Fortschritt der fachwissenschaftlichen Kenntniss des Banater Gebirges angestrebt und theilweise erreicht zu haben, so muss ich doch andererseits für die Unvollkommenheit meiner Leistung

wenigstens den Grad der Nachsicht erbitten, den man einem gewissenhaften Bemühen die Wahrheit festzustellen nicht zu versagen pflegt.

Endlich erfüllt es mich mit Genugthuung, den Herren Director C. Dellegrazie und Bergverwalter Otto Hinterhuber zu Bersaska, die mir zur Zeit meiner Anwesenheit in jener Gegend vielfachen Beistand leisteten, meinen öffentlichen Dank aussprechen zu können.

## I. Beigabe.

### Ueber etliche Liaspetrefacten von Bersaska.

Eine hübsche Sammlung von Versteinerungen aus dem Lias von Bersaska liegt den Bemerkungen mit zu Grunde, die ich in meinen Ausführungen über die geologischen Verhältnisse um Bersaska machen konnte, bezüglich der Liasformation unseres Gebietes. Es ist diese Sammlung theilweise zusammengesetzt aus Stücken, welche bei früheren Gelegenheiten, vornehmlich durch die Herren F. v. Hauer, Foetterle und Stur in das Museum der geologischen Reichsanstalt gelangt sind, theils aus Petrefacten, welche ich selbst bei meinem Aufenthalt in der Gegend von Bersaska zu sammeln oder zu erhalten das Glück hatte. Erhalten habe ich nämlich verschiedene, sehr werthvolle Sachen von Herrn Bergverwalter Otto Hinterhuber in Bersaska, der mit seltener Uneigennützigkeit und Zuverlässigkeit die Ergebnisse der von ihm angestellten Nachforschungen in einer Reihe von Erfunden mir grösstentheils zur Verfügung stellte.

Immerhin reicht das vorhandene, mir nun vorliegende Material von Liasversteinerungen jener Gegend bei weitem nicht aus, um schon jetzt eine relativ abgeschlossene, monographische Darstellung jener Fauna zu rechtfertigen. Es würden dazu noch weitere Aufsammlungen erforderlich und noch viel genauere Ermittlungen über die Schichtenfolge unseres Lias wünschenswerth sein. Vorläufig jedoch mag auch ein fragmentarischer Beitrag zur Kenntniss der Fauna jenes eigenthümlichen, litoralen liassischen Typus in Oesterreich-Ungarn nicht ohne Interesse sein, zumal ich eine Anzahl der mir vorliegenden Arten für neu halte.

Die Wahl des Titels dieser Beigabe soll die etwas eklektische Behandlung unserer Aufgabe andeuten, da ich einiges Material zweifelhafter Natur nicht weiter berücksichtigt habe. Eine ziemliche Anzahl von Dingen sind unbestimmt geblieben. In den beigegebenen Tafeln sind nicht allein neue Arten dargestellt worden. Ich habe es für zweckmässig gehalten, auch solche liassische Formen abbilden zu lassen, die aus alpinen oder karpathischen Terrains noch nicht näher beschrieben wurden. In Bezug auf die Niveau's, in denen die einzelnen, nunmehr aufzuzählenden Versteinerungen gefunden worden, bitte ich die vorstehende geologische Mittheilung zu berücksichtigen.

### Wirbelthiere.

Von Wirbelthierresten fand sich nur ein Zahn in dem grünen tuffartigen Gesteine der Muntjana, also aus der Zone des *Amm. costatus*. Ich habe diesen Zahn (Taf. II, Fig. 7) abbilden lassen.

## Cephalopoden.

Die Kopffüßer sind in unseren Ablagerungen nur schwach vertreten. Es fanden sich folgende Arten.

*Ammonites margaritatus d'Orbigny.*

Taf. II, Fig. 5.

Dieses bekannte Leitfossil des oberen, mittleren Lias der verschiedensten Gegenden fand sich unter den Cephalopoden unseres Schichtensystems noch als das häufigste und zwar in dem bläulich dunklen oder grünlich grauen, fein glimmerschuppigen, verwittert sich bräunenden, bald mehr mergeligen, bald mehr kalkigen Gestein oberhalb des Cordonspostens Muntjana. Auch an dieser Localität zeigt diese veränderliche Art, ähnlich wie anderwärts, Varietätenbildung. Eine recht ausgezeichnete Form (das betreffende Exemplar ist von Herrn Stur gesammelt worden) habe ich abbilden lassen. Diese Form scheint sich dem *Amaltheus spinosus* (Quenst. Jura Taf. XX, Fig. 8) etwas zu nähern, allein die dornartigen Fortsätze stehen weit entfernter vom Externrande als bei jenem schwäbischen Typus. Abweichend von der abgebildeten, kräftigen Varietät, die ich *Amm. marg. var. Muntjanae* nennen möchte, sind die andern von mir an der Muntjana gesammelten Exemplare des *margaritatus* flach und mit mehr oder minder eng stehenden Sichelfalten bedeckt.

*Ammonites spinatus d'Orbigny.*

Taf. II, Fig. 6.

*Ammonites costatus Reinecke* (Quenst. Jura Taf. XXI, Fig. 1–3). Auch von dieser, speciell für den obersten mittleren Lias so wichtigen Art habe ich an der Muntjana einige Exemplare gefunden und zwar in der grünen tuffartigen Schicht. Ich lasse ein Bruchstück abbilden, da Franz v. Hauer diese Art aus alpinem Lias nicht erwähnt.

*Ammonites capricornus v. Schlotheim.**Ammonites maculatus Quenst.*

Ceph. Taf. 4, Fig. 7.

Aus demselben mergeligen Gestein der Muntjana, in welchem der *Amm. margaritatus* verkommt, liegt mir auch ein Exemplar unserer mittelliassischen Form vor, das ich freilich am liebsten mit dem als *A. planicostatus Sowerby* bei Fr. v. Hauer (Cephal. Lias. d. nordöstlichen Alpen, in den Denkschr. d. Acad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Cl. 11. Bd. 1856, pag. 52, Taf. 16, fig. 4–6) beschriebenen Ammoniten identificeire, den Hauer aus den Adnether Schichten, den liassischen Fleckenmergeln und Hierlatzschichten anführt und dessen Auftreten er übrigens nach dem Beispiel Giebel's als den verschiedensten Liassetagen zukommend annimmt, wogegen sich Quenstedt (Jura p. 121) ausdrücklich verwahrt, indem derselbe bei aller Verwandtschaft dennoch die

unter dem Namen *planicostatus* zusammengefassten Formen des unteren und mittleren Lias getrennt halten will, worin dann Oppel (Jura, p. 156) mit Quenstedt übereinstimmt. Leider nennt Quenstedt, dem Beispiele Zieten's folgend, nun gerade die Form aus  $\beta$  *capricornus* und die mittelliassische nach dem Vorgange von Young und Bird *maculatus*, während Oppel und nach ihm auch Urban Schloenbach (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1863, pag. 520 und in den Beiträgen zur Pal. d. Jura und Kreidef. im nordw. Deutschl. Cassel; Paläontogr. 13. Bd. pag. 164) den Namen *capricornus* auf die mittelliassische Form anwenden, weil dieser Name auch von Schlothheim zuerst in diesem Sinne gebraucht wurde. D'Orbigny freilich führt aus seinem *terr. liassien*, also aus dem mittleren Lias Frankreichs, das betreffende Fossil unter dem Namen *planicosta* auf, der von Sowerby auf eine unterliassische Form Englands zuerst angewendet wurde.

Was das genauere Niveau des *A. capricornus* weiter anlangt, so wird von Ferdinand Römer sowohl, als von v. Strombeck angegeben, dass in Norddeutschland an einigen Stellen der *Amm. capricornus* mit dem *A. margaritatus* zusammen vorkomme, worauf sich auch F. v. Hauer (Beitr. zur Kenntn. d. Capricornier d. österr. Alpen. Sitzb. Ac. Wiss. Wien mathem.-naturw. Cl. 13. Bd. 1854, pag. 100) beruft. Strombeck hob deshalb ausdrücklich hervor, dass in Norddeutschland die Verhältnisse (Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. 1853 pag. 82) von den durch Quenstedt und Oppel für Süddeutschland gegebenen Darstellungen abweichen, denen zufolge der *Amm. capricornus* resp. *maculatus* auf das Lager des *Amm. Davoei* in seiner oberen Grenze beschränkt und in die schwäbischen Amaltheenthone nicht hinaufgehen soll. Deshalb hat auch Schloenbach für Norddeutschland die Oppel'sche sogenannte Zone des *Amm. Davoei* nicht aufrecht erhalten, sondern dieselbe mit der sogenannten unteren Zone des *Amm. margaritatus* vereinigt und als obere Zone des *Amm. fimbriatus* bezeichnet. Wir haben für unseren Theil an der Muntjana jedenfalls eine grössere Analogie mit den norddeutschen als mit den süddeutschen Verhältnissen zu constatiren.

*Ammonites cf. Actaeon d'Orbigny.*

Pal. franç. terr. jur. pl. 61. fig. 1—3.

Ein Bruchstück eines grossen Exemplares von der Muntjana liegt mir vor, welches sich von der bei d'Orbigny abgebildeten Form vielleicht durch einen schärfer abgesetzten Kiel auf der Externseite unterscheidet. Deshalb stimmt es am besten mit der von F. v. Hauer (Ceph. Lias nord-östl. Alpen l. e. Taf. 9, Fig. 4 und 5) bekannt gegebenen Form überein. Die Art wird aus dem rothen Kalkstein von Enzesfeld, ausserdem aus der Schweiz und den Appenninen angegeben. Unser Exemplar fand sich zusammen mit *A. Normanniensis*, wie schon im geologischen Theil mitgetheilt wurde, in einer petrographisch von den anderen Gesteinen der Muntjana etwas abweichenden Schichte. In Frankreich wird der *Actaeon* aus dem mittleren Lias angeführt. Nach Oppel (Jura pag. 161) findet er sich in Schwaben zusammen mit *Amm. ibex*, nach Schloenbach (Beitr. zur Pal. d. Jura und Kreidef. l. e. pag. 164) in Norddeutschland in der Zone

des *Amm. Jamesoni*, also in einem tieferen Horizont als derjenige augenscheinlich ist, in welchem er an der Muntjana vorkommt.

*Ammonites Normannianus d'Orbigny.*

Pal. fr. terr. jur. Taf. 88.

Taf. II, Fig. 4.

Von dieser Art liegen mir einige Exemplare vor, deren eines sich wie eben erwähnt, in einem etwas fremdartigen Gestein zusammen mit *A. actaeon* fand, während ein anderes von mir selbst an der Muntjana zusammen mit dem *Amm. margaritatus* gesammelt wurde.

Ueber die hierher gehörigen Formen haben die Ansichten Ooppel's einige Male gewechselt. Im „mittleren Lias Schwabens“ (Stuttgart 1853) wurde ein *A. radians amalthei* abgebildet, unter welchem Namen auch noch Wägener in dem Aufsatz über den Lias von Falkenhagen in Lippe-Dehmold (Verh. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinlande 1860. pag. 167) dieselbe Form angab, die in der „Juraformation Englands, Frankreichs und des südlichen Deutschlands“ (Stuttgart 1853) von Ooppel wieder mit *Normannianus d'Orb.* vereinigt wurde. In den „paläontologischen Mittheilungen“ Ooppel's (III, über jurassische Cephalopoden, Stuttgart 1865, pag. 137) wurde ein *Amm. Algorianus* von dem hier zu betrachtenden Formenkreise wieder abgetrennt. Der nahe verwandte *Amm. Boscensis Reynès*, den Zittel aus dem Lias der Appenninen anführt, unterscheidet sich wohl annähernd gut vom *Normannianus* durch die vertieften Furchen beiderseits des Kieles.

Was das Niveau anlangt, so stimmt das Vorkommen der Art an der Muntjana jedenfalls wenigstens zum Theil mit dem überein, was sonst über das Auftreten des *Normannianus* bekannt wurde. Schloenbach (Paläontogr. 1865, l. c. pag. 164) führt den *Normannianus* ausdrücklich als mit *A. margaritatus* und *capricornus* zusammenvorkommend auf.

*Ammonites cf. Maugenei d'Orbigny.*

l. c. Taf. 70.

In dem grünen Gestein der Muntjana, also in der durch *Amm. costatus* bezeichneten Bank, fand ich das Bruchstück eines Ammoniten, der mit der d'Orbigny'schen Zeichnung im Höhenverhältnisse der Umgänge und in der Gestalt der geraden, am Externrand dornig zugespitzten Rippen gut übereinstimmt. Die Rippen stehen übrigens etwas gedrängter, als bei der von Ooppel im „mittleren Lias Schwabens“ (Taf. 2 Fig. 3) dargestellten Form. Im Uebrigen kann ich die Externseite des Ammoniten nicht genau beobachten und enthalte mich deshalb einer zu grossen Sicherheit in der Bestimmung, obwohl diese Externseite, sofern die von den verschiedenen Autoren abgebildeten Exemplare wirklich zu einer Art gehören, kein constantes Aussehen zu haben scheint, denn die citirte Abbildung bei Ooppel zeigt nur einen sehr schwachen Kiel, während Quenstedt (Cephalop. Taf. 5 Fig. 1) ein sehr scharf gekieltes Exemplar zeichnet. Zudem macht Franz v. Hauer (Capricornier der östr. Alpen l. c. pag. 106), der die Art aus rothem Kalkstein bei Hallein beschreibt,

auch auf Unterschiede in der Lobenzeichnung zwischen den von Quenstedt und Oppel dargestellten Exemplaren aufmerksam.

Da nach Oppel (Jura pag. 160) *A. Maugenessi* sich immer etwas höher findet, als *A. Jamesoni*, so mag der von uns vorgeschlagene Vergleich für die Bestimmung unseres Exemplares nicht allzu auffallend erscheinen.

*Ammonites Henleyi Sowerby.*

Min. conch. Taf. 172.

Mit dieser Art identificire ich ein grosses Exemplar aus den glimmerschuppigen, gelbbraunen oder grünlichen festen Mergeln der Muntjana, wo es mit dem *Amm. margaritatus* zusammen vorkam. Die Abbildung der Art bei d'Orbigny (Terr. jur. Céphalop.) scheint nicht völlig entsprechend zu sein. Ich möchte besonders die von Hauer (Ceph. Lias nordöstl. Alpen l. c. pag. 60 Taf. 20, Fig. 4—6) dargestellte Form in den Vergleich ziehen, obwohl mein Exemplar viel grösser ist. Jedenfalls stimmt das letztere in der Art des Anwachsens, der Dicke und der Knotenstellung völlig mit *A. Henleyi* überein, und auch die Lobenzeichnung liess, soweit sie erhalten ist, keinerlei Abweichung erkennen.

Der von Quenstedt (Cephalop. Taf. 9 Fig. 24) abgebildete *Amm. striatus* gehört nach Hauer hierher.

Nach Oppel (Jura pag. 163) findet sich diese Species häufig im mittleren Lias und fehlt blos in den untersten und obersten Lagen dieser Etage. U. Schloenbach (Zeitschr. d. geol. Ges. 1863 pag. 525) führt die Art ebenfalls aus dem mittleren Lias des nordwestlichen Deutschlands als ziemlich häufig an, allein mit dem Bemerkten, dass sich dieser Ammonit in der ganzen unteren Hälfte des mittleren Lias daselbst finde, einschliesslich der unteren Zone des *Amm. margaritatus*, darüber hinaus aber niemals vorkomme, weshalb die Oppel'sche Angabe über das Auftreten der Art einer kleinen Berichtigung bedürfe.

*Nautilus cf. austriacus F. v. Hauer.*

Cephalop. Lias d. nordöstl. Alp. Taf. 25 Fig. 1 und 2.

Mit dieser grossen Form stimmt besonders sowohl im Querschnitt als im Abfall des Nabels ein Bruchstück eines grossen *Nautilus* völlig überein, der mir von der Muntjana vorliegt und aus dem Schichtcomplex, der daselbst zwischen den grünen Costatusschichten und den durch *Terebr. Grestenensis* bezeichneten Brachiopodenkalken sich befindet, her stammt. Hauer beschreibt die Art aus den Adnether Schichten.

*Belemnites puvillosus v. Schlotheim.*

So darf man ganz gut die meisten der mit dem *Amm. margaritatus* und vielleicht auch ohne Gefahr die mit dem *A. spinatus* an der Muntjana vorkommenden Belemnitenbruchstücke nennen.

*Gastropoden.*

Fehlen nicht gänzlich im Lias von Berszaszka, allein da die mir vorliegenden Exemplare sämtlich nur als Steinkerne erhalten sind, so

lässt sich höchstens sagen, dass die meisten Formen zu *Pleurotomaria* gehören. Eine spezifische Bestimmung war nirgends möglich.

### *Conchiferen*

sind dagegen zahlreich vertreten, sowohl was die Zahl der Arten, als besonders auch die der Individuen anlangt. Ihr Ueberwiegen prägt der ganzen Fauna den eigenthümlichen Stempel auf und hängt mit dem mehr oder minder litoralen Typus der ganzen Bildung zusammen. Es sind besonders Pectiniten und Myaciten vertreten. Besonders von den letzteren konnten nicht alle Formen in dieser Arbeit berücksichtigt werden, weil der Erhaltungszustand zum Theil für eine irgend nutzbringende Besprechung zu ungenügend war.

#### *Pecten aequivalvis Sowerby.*

Man vergleiche Goldfuss (Petref. Germ.), dessen treffliche Abbildung Quenstedt (Jura pag. 183) besonders rühmt. Auch die Zieten'sche Darstellung ist vortrefflich. Nach Oppel (Jura pag. 181) ist das Lager dieser Species die obere Abtheilung des mittleren Lias in England, Frankreich und Deutschland. Diese Art kommt in ziemlicher Häufigkeit bei Berszaska vor, und die Exemplare derselben erreichen namentlich an der Muntjana in den Margaritatusschichten, wo man allein von dem wahren Typus des *aequivalvis* sprechen kann, eine beträchtliche Grösse.

#### *Pecten liasiannus Nyst.*

Von Goldfuss (Petref. Germ. Taf. 98, Fig. 11) als *Pecten cornus* abgebildet, in d'Orbigny's Prodrôme als *P. disciformis* beschrieben, findet sich diese Art in denselben Lagern, wie die vorige und erreicht ebenfalls zum Theil bedeutende Grösse. Man kann ihr Vorkommen ausserdem in den tieferen Schichten unseres Lias nicht wohl in Abrede stellen. Doch erinnere ich an die Bemerkungen, die ich im geologischen Theile dieser Arbeit über dieselbe Art gemacht habe.

#### *Pecten Bersaskensis nov. sp.*

##### *Taf. VI, Fig. 3.*

Vom Vrenečkarücken liegt mir das abgebildete Exemplar eines kleinen Pecten vor, den ich, trotzdem verschiedene andere liassische Pectineen demselben ähnlich sahen, doch nicht mit einer bekannten Art in völlige Uebereinstimmung bringen konnte. Die Schale ist mässig gewölbt und wird etwa 16 Radialrippen tragen, welche durch weitere Abstände von einander entfernt, als sie selbst breit sind. Das eine erhaltene Ohr zeigt ebenfalls einige, allerdings schwächere Radialstreifen und verläuft mit seinem oberen Rande nicht ganz horizontal. Unser Exemplar liegt in einem Stück zusammen mit *Terebr. punctata* in einem braunen gelben, mergeligen Gestein und gehört also wohl in den mittleren Lias.

*Pecten Hinterhuberi nov. sp.*

Taf. III, Fig. 4.

Die vorliegende grosse Form erlaube ich mir nach Herrn Bergverwalter Otto Hinterhuber zu nennen. Sie stammt höchst wahrscheinlich aus den Thalassitenschichten, welche durch die Halde des Stollens II bei der Grube Kozla in ihrer Fauna zugänglich gemacht worden sind. Ich habe das abgebildete Exemplar nicht selbst gesammelt und bin daher auf die Beurtheilung der Gesteinsanalogie angewiesen. Das Gestein, mit dem das Exemplar verbunden ist, stimmt zwar nicht mit dem gewöhnlichen, mehr sandigen, glimmerreicheren Gestein der Halde des Stollens II überein, ist aber dafür absolut identisch mit einer ebenfalls dieser Halde von Herrn Hinterhuber entnommenen Gesteinsprobe mit *Nucula sp.*, welche augenscheinlich einer mehr kalkigen, dunkler gefärbten und nur spärliche Glimmerpünktchen aufweisenden Gesteinsbank angehört, welche den echten Thalassitenschichten mit *Cardinia gigantea* eingelagert sein würde.

Unser Exemplar ist zum Theil mit Schale, zum Theil als Steinkern erhalten. Es besitzt eine Höhe von 152 und eine Breite von ungefähr 124 Millimetern. Die Schale zeichnet sich durch eine besonders auf dem Steinkern schroff hervortretende radiale Berippung aus. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind breiter als diese selbst. Letztere verlaufen mehr in der Mitte der Schale, indem sie an den seitlichen oberen Rändern der Schale sich nur in geringerer Stärke zeigen. Im ganzen mag man ungefähr 23 Rippen zählen, von denen etwa die 17 mittleren stärker markirt sind. Die obere Begrenzung der Ohren verläuft ziemlich horizontal in einer Linie. Die Schale zeichnet sich durch eine starke Wölbung aus, ein Umstand, der sie allein vor der Verwechslung mit *Pecten aequivalvis* bewahren sollte, von welcher Art sich *P. Hinterhuberi* auch durch grössere Ohren unterscheidet, insofern der Winkel, mit welchem die eigentlichen Schalenränder am Wirbel zusammentreffen, bei unserer Art ein viel spitzerer ist, als bei *P. aequivalvis*, wodurch der Entwicklung der Ohren ein grösserer Spielraum ermöglicht wird.

*Hinnites sublaevis nov. sp.*

Taf. III, Fig. 3.

Genau aus demselben Gestein, wie *Pecten Hinterhuberi*, aber mit völliger Sicherheit aus der Halde des Stollens II zu Kozla, also aus unseren Thalassitenschichten, stammt ein eigenthümlicher *Hinnites*, der gar nicht selten aufzutreten scheint, und den wir deshalb nicht in unserer Beschreibung übergehen dürfen. Es zeichnet sich die Art, welche schwerlich die Höhe von 40 Mm. übersteigen wird, durch eine besonders innerhalb der älteren Anwachsringe ziemlich glatte Schale aus. Ziemlich gleichmässige, radiale, feine Rippen verlaufen über die letztere und kreuzen sich mit den unregelmässigen Wachstumsabsätzen. Die Ohren scheinen glatt zu sein.

*Hinnites velutus Goldf. sp.**Pecten velatus Goldf. l. c. Taf. XC, Fig. 2.**Taf. III, Fig. 2.*

Nach der, abgesehen von der Partie des Byssusohres, vorzüglichen Abbildung bei Goldfuss muss die Art auf den ersten Blick wiedererkannt werden. Die Sculptur der Art ist sehr bezeichnend, indem zwischen je zwei stärkeren Radialrippen fast immer eine schwächere verläuft. In den dadurch gebildeten Zwischenräumen bemerkt man bei genauerer Anschauung wiederum feinere Radiallinien, meist zwei an der Zahl. Quenstedt (Der Jura pag. 148) hebt sehr gut die ganz eigenthümliche, concentrische, man kann sagen bauchige Faltung der dünnen Schale hervor und findet, dass diese Art, die eine gewisse Hinneigung zu *Spondylus* bekunde, vielleicht den Typus zu einer neuen Gattung abgeben könne. Wir glauben sie am besten zu *Hinnites* stellen zu sollen. An verwandten *Hinnites*-Arten im Jura fehlt es jedenfalls nicht, wie z. B. *Hinnites Guggensis Waagen* (über die Zone des *A. Sowerbyi*, München 1867, pag. 127) beweist. Vergleiche auch die sogenannte *Lima antiquata Quenst.* (Jura Taf. IX, Fig. 11). Die concentrisch bauchig aufgetriebene Art der Faltung mag den später auch von Opper acceptirten Namen *P. tumidus Zieten* (Verst. Würt., Taf. LII, Fig. 1) beeinflussen haben. Der Name *velatus* drückt das eigenthümliche Oberflächenaussehen der Art übrigens gerade so gut und noch besser aus und ist der gebräuchlichere. Ueberdies sind die betreffenden Werke von Goldfuss und Zieten in demselben Jahre, also fast gleichzeitig erschienen, und auch Opper hat ursprünglich dem Goldfuss'schen Namen den Vorzug gegeben, als er im „Mittleren Lias Schwabens“ das in Rede stehende Fossil (l. c. pag. 79, Taf. IV, Fig. 12) beschrieb. Seine Abbildung stellt glücklicherweise die von Goldfuss nicht dargestellte rechte Klappe der Muschel dar, die in der Sculptur wesentlich von der linken abweicht, welche letztere auch wir in unserem Falle haben abbilden lassen.

*Lima cf. exaltata Terquem.*

Mém. soc. géolog. de Fr. 1855, pl. XXII, fig. 2.

Von der Halde des Stollens Nr. II zu Kozla, aus dem glimmerigen Mergelsandstein der Thalassitenschichten (Zone des *A. angulatus*) stammt ein mir vorliegendes Stück, welches ich anfangs für *Lima gigantea* gehalten hatte, von dem ich mich jedoch später überzeugte, dass es fast mit völliger Sicherheit zu der von Terquem aus dem grès de Hettange also aus gleichaltrigen Schichten der Moselgegend beschriebenen Form gehört. Der Schalenrand hinter den Wirbeln zeigt sich bei unserer Art etwas ausgebuchteter als bei *Lima gigantea*. Nur etwa das von Hisinger (*Lethaea suecica* 1837, Taf. XV, Fig. 2) unter letzterem Namen dargestellte Fossil zeigt hierin mit unserer Art einige Aehnlichkeit. Die fein gestreifte Schale unseres Exemplares, soweit sie erhalten ist, zeigt sich völlig schwarz, wie fast alle Schalen unserer Thalassitenschichten, der Steinkern lichtgrau. Wenn Quenstedt in der „Petrefacten-

kunde“ von der *Lima gigantea* hervorhebt, dass die gedrängten Radiallinien der Schale durch die Anwachsringe von ihrem Wachsthum etwas abgelenkt werden, so gilt dies noch viel mehr bei der *Lima exaltata*.

Wir dürfen hier beifügen, dass uns bis jetzt von der echten, auch anderwärts von Berszaska eifirten *Lima gigantea* Sow. aus dem Lias von Berszaska nichts zu Gesicht gekommen ist unter dem uns vorliegenden Material, obwohl natürlich die Möglichkeit ihres Vorkommens sehr nahe liegt.

*Lima cf. pectinoides* Sowerby sp.

Taf. III, Fig. 1.

Ich bin fast geneigt, ein mir vom Virniskorücken bei Kozla-Sirinnia vorliegendes Exemplar mit der von Quenstedt in der „Petrefactenkunde“ (1867, Taf. LII, Fig. 18) und im „Jura“ (Taf. VI, Fig. 1) dargestellten Art zu identificiren. Ich habe übrigens kein Urtheil darüber, ob die schwäbische Form mit der von Sowerby (Min. conch. Taf. CXIII, Fig. 4) als *Plagiostoma pectinoides*<sup>1)</sup> beschriebenen kleinen englischen Form wirklich übereinstimmt. Oppel hat ausserdem auch noch die *Lima Hausmanni* Dunker (Lias von Halberstadt, Paläontograph. I. Bd., Taf. VI, Fig. 26) mit unter dem Namen *L. pectinoides* (Jura pag. 101) verstehen wollen und weist der so definirten Art ihren Platz im unteren Lias und den untersten Schichten des mittleren Lias an.

Unser Fossil stammt mit dem nächstfolgenden zusammen aus einer eigenthümlichen, sandig mergeligen, hell rothbraunen Schicht, die wahrscheinlich schon dem oberen untern Lias zugehört. Die beiden Klappen, von denen ich die gewölbtere habe abbilden lassen, sind ungleich gewölbt, die nicht abgebildete Klappe ist fast flach, übrigens schlecht erhalten. Die Rippen erscheinen durch Längsrinnen gespalten, was auch bei dem in Quenstedt's Petrefactenkunde dargestellten Exemplare der Fall zu sein scheint. Concentrische Streifung zeigt mein Exemplar ebenso wenig als das im „Jura“ dargestellte, während die *Lima Hausmanni* sowohl als das in der Petrefactenkunde abgebildete Fossil einige Anwachsstreifen aufweisen.

*Lima pinguicostata* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 9.

Eine sehr hübsche Form, aus demselben sandigen, rothbraunen Mergel, wie die vorige Art herstammend und mit der vorigen Art zusammen die einzigen Fossilreste speciell aus diesem Gestein darstellend, glaube ich neu benennen zu dürfen. Die Art ist nicht schiefer als die meisten Limen. Beide Klappen sind mässig und zwar ziemlich gleichmässig gewölbt. Von den Wirbeln aus verlaufen etwa 17 relativ dicke, gerundete Rippen. Während die weit breiteren Rippen der rechten Klappe nur durch geringe Abstände getrennt sind, erscheinen auf der linken, ein wenig grösseren Klappe die Abstände zwischen den Rippen ungefähr gleich breit wie letztere. In der Mitte der Rippen verläuft, wie geritzt eine feine

1) Durch einen Irrthum steht auf der Tafel der Name *Pl. cardiformis*.

Furche. Die breiteren Rippen der rechten Klappe zeigen manchmal auch 2 oder 3 solcher vertiefter Linien. Die Schale der Muschel ist dünn. Gehört wahrscheinlich in den oberen unteren Lias.

Leider ist die Zeichnung nicht ganz nach meinem Wunsch ausgefallen, insofern die Rundung der Rippen nicht genügend hervortritt.

*Spondylus* sp.

Leider erlaubt der Erhaltungszustand des vorliegenden Fossils eine nähere spezifische Begründung nicht. Die lamellare Zusammensetzung der Schale, der etwas unregelmässige Verlauf der Rippen, die hie und da Ansätze zu Stachelknoten haben, sprechen sehr für *Spondylus*, obwohl Quenstedt (Petrefactenkund. 1867, pag. 609) geneigt ist, erst den *Sp. aculeiferus* aus dem oberen Jura von Nattheim als den ältesten, echten Repräsentanten des Geschlechtes anzuerkennen.

Unser Fossil ist mit dem oberen Theile beider Klappen erhalten, und es verdickt sich die Muschel ziemlich stark auf der von den sichtbaren Ohren abgewendeten Seite.

*Ostrea doleritica* nov. sp.

Taf. V, Fig. 6.

Anfangs habe ich die vorliegende Form mit *Ostrea cymbii* Opperl (Mittlerer Lias Schwabens pag. 75, Taf. 4) für übereinstimmend gehalten, also mit jener Art, die U. Schloenbach in seiner Arbeit über die Eisensteine des mittleren Lias in Norddeutschland wieder mit *Ostrea arietis* Quenst. vereinigt und die dann durch einen grossen Theil der Liashorizonte hindurchgehen würde. Indessen habe ich dadurch, dass unsere Form, die aus der grünen Tuffschicht der Muntjana mit *A. spinatus* stammt, in viel geringerem Grade durch die Schuppigkeit ihrer Rippen sich auszeichnet, als die von Opperl und Quenstedt dargestellten Formen, mich bestimmen lassen, einen neuen Namen für dieselbe in Vorschlag zu bringen. Der Name soll auf die petrographische Beschaffenheit des Lagers hinweisen.

Aus dem Brachiopodenkalk der Muntjana, also aus Schichten, die etwa den schwäbischen Arietenkalken entsprechen mögen, habe ich ein Fragment einer Auster mitgebracht, das vielleicht mit *Ostrea arietis* Quenst. zu vergleichen wäre. Ich wage indessen bei dem ungenügenden Erhaltungszustande des Fossils über dasselbe kein bestimmtes Urtheil.

*Gryphaea cymbium* Lamark.

Goldf. Petr. Germ. Taf. 85 Fig. 1.

Diese in der Oberregion des mittleren Lias weit verbreitete Art, die auffallender Weise in Schwaben zu fehlen scheint, findet sich auch bei Berszaskza nicht selten und zwar in theilweise riesigen Exemplaren. Ich selbst habe sie vielfach an der Muntjana gesammelt, wo sie dem Gestein nach mit *Amm. margaritatus* zusammen vorkommt, was mit dem Horizont der Art in andern Ländern völlig übereinstimmt. Herr Hinterhuber über-

gab mir auch Stücke, die angeblich am Virniskorücken bei den Gruben von Kozla-Sirinnia mit demselben Gestein vorkommen. Doch erscheint dies Vorkommen vorläufig unsicher. Es könnte eine Etiquettenverwechslung vorgekommen sein. Herr Bergrath Stur hat auch in der oberen grünen Tuffschichte der Muntjana, wie er angibt, Exemplare davon gefunden, so dass die Art vielleicht auch mit *Amm. costatus* zusammen auftritt. Auch dieser Umstand widerspricht nicht dem Verhalten der Species in Frankreich und anderen Gebieten.

*Gryphaea fasciata* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 1.

Herr Stur hat ein Exemplar einer *Gryphaea* in unsere Sammlung gebracht, welches angeblich aus der oberen grünen Tuffschichte der Muntjana stammt, jedenfalls aber mit der *G. cymbium*, wie die ganze Erhaltungsart beweist, zusammen vorkommt, obwohl eigentliche Gesteinsmasse nicht mehr an dem Stück zu sehen ist. Die Art ist, wie die Abbildung beweisen dürfte, von *G. cymbium* wohl unterschieden. Ich halte sie für neu. „Der Wirbel der Art ist schwach gekrümmt, die Wölbung der grösseren Klappe relativ mässig. Die kleinere Klappe hat die entsprechende Concavität. Die ganze Gestalt ist ungefähr eben so breit als hoch, so dass der Klappenriss ein nahezu kreisförmiger wird. Die Rinne, welche den Seitenlappen abschneidet, ist sehr seicht und demzufolge auch der Lappen selbst wenig markirt. Auf der concaven kleineren Klappe entspricht dieser Rinne eine ebenso schwache, eben nur ange deutete Erhöhung. Das Aussehen der Schalenoberfläche ist recht bezeichnend, so dass ich von demselben den Namen abgeleitet habe. In ziemlich regelmässigen Distanzen nämlich sind die lamellaren Schichten, aus denen die Schale besteht, schärfer abgesetzt, wodurch die Oberfläche ein concentrisch gebändertes Aussehen erlangt.

Eine Aehnlichkeit dieser Oberflächenbeschaffenheit zeigt die *Gr. cymbium* var. *ventricosa* bei Goldf. (Taf. 84, Fig. 3). Unser Fossil besitzt eine ziemliche Grösse und nähert sich den Dimensionen der *cymbium*. Buvignier (Géologie de la Meuse, description des fossiles 1852, Taf. 5 Fig. 12 und 13) bildet eine *Gryphaea gigantea* Sow. ab, die mit unserer Form jedenfalls noch die meiste Verwandtschaft besitzt, aber schon dem Oxford angehört.

*Modiola scalprum* Sowerby.

Mineral conch. p. 248 Fig. 2.

Taf. IV, Fig. 6.

Mit dieser, aus mittlerem englischen Lias beschriebenen Sowerby'schen Art stimmen am besten etliche Fossilien des Virniskorückens und einige Exemplare, die angeblich von der Muntjana stammen sollen und schliesslich dort ganz gut in unseren mittleren Lias hineinpassen. In keinem Falle darf man diese Exemplare, deren eines ich habe zeichnen lassen,

mit *Mytilus Morrisi Opper* verwechseln. (Vergl. unten.) Die Form aus dem Marlstone, die J. Phillips (Geol. of Yorksh. part I, the Yorksh. coast. London 1835, pl. 14 fig. 2) als *M. sculprum* dargestellt hat, stimmt mit der Sowerby'schen Art wohl nicht ganz überein.

*Modiola Morrisi Opper sp.*

*Mytilus Morrisi Opper* (Jura, p. 99).

Taf. IV, Fig. 2.

Goldfuss beschrieb und zeichnete (Petref. Germ. Taf. 130 Fig. 9) unter dem Namen *M. sculprum* ohne Bezugnahme auf Sowerby und Phillips eine Art des unteren Lias, die Opper später als *Myt. Morrisi* bezeichnete. Die Art ist eine wichtige Leitmuschel der Zone des *Amm. angulatus*, fand sich auch im Moselgebiet und wurde von Peters aus Fünfkirchen angegeben. Wir haben bereits im geologischen Theil dieser Arbeit von dem Auftreten derselben bei Kozla-Sirinnia gesprochen und auf die Nothwendigkeit einer scharfen Unterscheidung der vorigen gegenüber hingewiesen, die viel weniger gewölbt ist und auch nicht die ausgeprägte, streng diagonale Kante auf jeder Schale besitzt, wie *M. Morrisi*. Diese diagonale Kante, von welcher nach beiden Seiten die Schale mit schrägen, ebenen Flächen abfällt, ist höchst bezeichnend und tritt auf der Goldfuss'schen Tafel eigentlich noch besser hervor, als es bei unserer Abbildung dies Verhalten anzudeuten dem Zeichner gelungen ist.

Die Form, die Coquand und Bayle in dem „Mémoire sur les foss. second. de Chili“ (Paris 1851, Taf. 7, Fig. 3, 4) darstellen als *M. sculprum Goldf.*, ist sicherlich mit *Mod. Morrisi* verwandt, aber keinesfalls identisch.

*Modiola Sturi nov. spec.*

Taf. IV, Fig. 3.

Von *M. Morrisi* glaube ich eine mit derselben bei Berszazska zu Kozla häufig vorkommende Form unterscheiden zu dürfen, die ich vorschlage nach Herrn Bergrath Stur zu nennen. Unsere Form ist beträchtlich schlanker als *M. Morrisi* und zeigt die diagonalen Kanten minder scharf markirt. Im übrigen ist sie abgesehen eben von der Schlankheit, von ähnlich rechteckigem Umriss wie *Morrisi*. Zone des *Amm. angulatus*.

*Modiola cf. Simoni Terquem sp.*

*Mytilus Simoni Terquem* (ét. inf. de la form. lias. de Luxemb. et de Hettange, Mém, soc. géol. de Fr. 1855, Taf. 21 Fig. 8.

Taf. IV, Fig. 5.

Mir liegt von Kozla das abgebildete Exemplar vor, welches wahrscheinlich aus der dortigen Thalassitenzone her stammt, obwohl ich dessen

nicht völlig sicher bin. In Gestalt und Krümmung stimmt es am besten mit der Terquem'schen Art überein, obwohl es grösser ist, als die Luxemburg'sche Form.

*Modiola doleritica* nov. sp.

Taf. V, Fig. 4.

Aus der grünen Tuffschichte der Muntjana, also aus der Zone des *Amm. spinatus* liegt mir eine eigenthümliche neue Form der Gattung *Modiola* vor, welche sich dadurch auszeichnet, dass der Wirbel sich von dem durch das abgerundete Vorderende dargestellten Lappen durch eine etwas eingebogene geschwungene Begrenzung des oberen Schalenrandes besser abhebt, als dies sonst bei vielen Modiolen der Fall ist. Nach dem hinteren, unteren Ende zu erscheint die Schale etwas erweitert, während sie vorn von dem oberen gerundeten Lappen aufwärts nahezu geradlinig mit nur angedeuteter Ausbuchtung begrenzt wird. Die von dem Wirbel quer über die Schale laufende Kante ist nicht stark markirt, weil die Schale ziemlich flach erscheint.

*Modiola banatica* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 4.

Eine zum *Subgenus Modiola* gehörige Form, aus graubraunem, sandigem Mergelgestein von Kozla-Sirimia, bezüglich vom Virnisko, stammend, glaube ich neu benennen zu dürfen. Der Lappen reicht nicht ganz bis zur Mitte der Schale von der Wirbelgegend herab. Zahlreiche Anwachsstreifen bedecken die Oberfläche, welche von meist etwas schwächeren Radiallinien gekreuzt werden und zwar so, dass die Entfernung je zweier Radiallinien von einander ungefähr dieselbe ist, wie die je zweier Anwachsstreifen, wodurch die Gitterung mit der Loupe betrachtet, als eine gewissermassen gleichförmige erscheint. Dem blossen Auge gegenüber ist dies weniger der Fall, insofern einzelne der Anwachsstreifen durch ihre relative Grösse in unregelmässigen Abständen dominiren, wodurch die einzelnen Felder theilweise in die Länge gezogen erscheinen. Nach Erreichung einer gewissen Grösse tritt eine grössere Wachstumsunterbrechung ein, ähnlich wie bei der folgenden Art. Von hier ab wird besonders die Radialstreifung stärker und die Schale fühlt sich nicht mehr glatt an. Die Gestalt der für ihre Gattung mittelgrossen Muschel ist nicht sehr schlank. Die Wölbung der Schale ist mässig.

*Modiola militaris* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 1.

Auch diese zur Untergattung *Modiola* zu rechnende Form benenne ich neu. Den Namen habe ich auf das Vorkommen derselben in der Militärgrenze bezogen. Die Art ist mit der vorigen offenbar sehr verwandt. Doch ist der Lappen relativ viel kleiner und reicht kaum bis zum dritten

Theile der Schalenhöhe vom Wirbel aus herab. Die Sculptur der Oberfläche ist ähnlich wie bei voriger Art. Dem blossen Auge erscheinen die Radialstreifen weit gedrängter als die in grösseren Abständen befindlichen Anwachsstreifen. Doch lassen sich mit der Loupe bei genauer Betrachtung noch feinere Anwachslineien zwischen den stärkeren erkennen. Auch bei dieser Art zeigen sich im Alter stärkere, durch einen Absatz markirte Wachstumsunterbrechungen. Die ganze Gestalt des *M. militaris* ist schlanker und die Schale ist flacher als beim *baumaticus*. Durch die Art der Oberflächenzeichnung wird bei diesen beiden Arten eine gewisse typische Verwandtschaft mit dem in höheren jurassischen Schichten Englands und Norddeutschlands vorkommenden *M. pectinatus* angedeutet. Der *M. militaris* stammt aus demselben Gestein von Kozla-Sirinnia, wie die vorher beschriebene Art und dürfte deshalb den mittleren Liasschichten unserer Localität angehören.

*Pinna falx* nov. sp.

Taf. II, Fig. 3.

Unter diesem Namen beschreibe ich eine aus braungrauem, sandigmergligem Gestein von Kozla-Sirinnia mir vorliegende Art. Dieselbe ist schwach sichelförmig gekrümmt. Die Sculptur der Oberfläche ist, wie das bei Pinnen gewöhnlich ist, eine ungleichmässige. Der an der concaven Seite der Kante, bezüglich der Medianleiste gelegene Schalentheil ist radial gerippt, und diese Rippen werden von Anwachsstreifen unter nicht sehr grossem Winkel gekreuzt. Gegen die Kante zu biegen sich diese Streifen jedoch aufwärts. Der an der convexen Seite der Kante, bezüglich Medianleiste liegende Schalentheil zeigt eine doppelte Sculptur, insofern die nach aussen gelegene Fläche blos von Anwachsstreifen geziert wird, welche dem seitlichen, nicht dem unteren Schalenrande entsprechen, während die gegen die Kante zu gelegene Fläche von Radialrippen geschmückt erscheint. Die Anwachsstreifen dieses letzteren Schalentheiles sind wiederum ziemlich senkrecht gegen die Rippen, entsprechen also mehr dem unteren Schalenrande. Durch diese Anwachsstreifen wird die Rippfung in ihrem geradlinigen Verlauf gestört und etwas geknickt. Diese Rippen des an der convexen Seite der Längskante gelegenen Schalentheiles beginnen, und das muss hervorgehoben werden, nicht in gleicher Höhe wie die Rippen der anderen Schalpartie, sondern ein gutes Stück weiter abwärts an der Schalenkante. Die dünne Schale lässt sehr deutlich zwei verschiedene Schichten unterscheiden, eine obere papierdünne, schwarz gefärbte, senkrecht gefaserte, und eine untere etwas dickere ungefaserte Schicht. Auf der unteren Schicht erscheinen die Rippen breiter und vermischerter und überhaupt die Sculptur minder markirt als auf der oberen. Bei aller typischen Aehnlichkeit unserer *P. falx* mit *P. Hartmanni* oder *P. folium* wird man diese Arten doch bei aufmerksamer Betrachtung auseinanderkennen.

*Corbula cardioides* Phillips.

Geol. of Yorksh. Taf. 14, Fig. 12.

Taf. III, Fig. 5.

Diese weit verbreitete leitende Species des untern Lias (vergl. Oppel, Jura pag. 98) fand sich gut erkennbar in kalkigem dunkelgrauen Sand-

stein von Kozla-Sirinnia. Sie ist in verschiedenen Werken gut beschrieben und abgebildet. So bei Zieten (Verst. Württembergs pl. 63 fig. 5), bei Quenstedt (Jura, pag. 45 Taf. 3 Fig. 21). Sie ist auch aus dem Pechgraben, also aus Grestener Schichten in den Alpen, bekannt. Dunker, Palaeontographica, I. Bd.: „Ueber die im Lias von Halberstadt vorkommenden Versteinerungen“ pag. 38, Taf. 6 Fig. 15 und 16 hat sie unter dem Namen *Cyclas rugosa* aus dem Thalassitensandstein von Halberstadt beschrieben, während Terquem sie als *Lucina arenacea* (Paléontologie de l'étage inférieur de la Formation liasique de la province de Luxemburg et de Hettange in den Mémoires de la Soc. géol. de Fr. 1855, pag. 88, Taf. 20, Fig. 8) beschrieben und abgebildet hat. Bei Berszaszka fand sich die Art zusammen mit *Mytilus Morrisi* und *Thalassites giganteus*. Ich habe einen Steinkern abgebildet.

*Corbula Muntjanae* nov. sp.

Taf. III, Fig. 6.

Eine flache, in ihrer Zugehörigkeit zur Gattung *Corbula* vielleicht nicht völlig sichere Form mit relativ weit von einander abstehenden concentrischen Runzeln wurde von mir an der Muntjana im grünen Tuff gefunden.

*Ceromya Bersuskensis* nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 3.

Eine eigenthümliche, ihrem Wirbel und ihrer sonstigen Gestalt nach am meisten mit *Ceromya* verwandte Form, deren durch sehr feine Radialstreifung bemerkenswerthe Oberflächensculptur etwas an fein gestreifte Lima-Arten erinnert, stammt von der Muntjana aus den über dem Lager der *Ter. Grestenensis* folgenden und vom grünen Tuff bedeckten Schichten, wie aus einer Etiquette von der Hand des Herrn Stur hervorgeht, der die Art mit Lima für zunächst verwandt hielt. Unsere Form ist anscheinend recht dünnchalig, und es verlaufen die erwähnten, sehr feinen Radiallinien nicht sämmtlich zum Wirbel, sondern haben ein ausserhalb der Wirbelgegend gelegenes Centrum.

*Ceromya infraliasica* Peters.

Lias von Fünfkirchen. Sitzb. d. Ac. d. Wiss. in Wien. 46. Band 1. Abth. p. 258.

Taf. VIII, Fig. 4.

Die von Professor Peters aus der Angulatenzone des Lias von Fünfkirchen beschriebene Art fand sich bei Berszaszka (Kozla) in demselben Niveau in ziemlicher Häufigkeit wieder.

*Cardinia gigantea* Quenst. sp.

*Thalassites giganteus* Quenst.

Jura, pag. 81. Taf. 10, Fig. 1.

Diese Art kommt bei Berszaszka noch grösser vor, als es die Dimensionen der Quenstedt'schen Abbildung sind, und zwar fand sie sich

in dem glimmerschuppigen, sandigkalkigen Gestein der Halde des Stollens Nr. 2 der Grube Kozla und ebenso in dem schwarzen, den flötzführenden Sandsteinen am Ostrande unserer Liasmulde untergeordneten Schieferen, wie ein mir vorliegendes Stück, welches der Etiquette zufolge zwischen Eibenthal und Drenkowa gefunden wurde, beweist. Die Art ist ein Hauptleitfossil der Schichten, welche wir bei Berszaszka als der Zone des *Amm. angulatus* entsprechend gedeutet haben.

*Cardinia Lipoldi* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 7.

„Ziemlich flache, grosse Form. Wirbel ziemlich gekrümmt, sehr nach vorn gelegen, wodurch der vordere Rand der Schale im Profil ein etwas abgestutztes Aussehen erhält. Vom Wirbel läuft jederseits eine kielförmige Erhebung in ziemlicher Nähe des oberen Schalrandes nach hinten. Wachstum etwas unregelmässig und demzufolge die Anwachsstreifen ungleich breit und stark. Die ganze Gestalt scheint sich mit dem Alter zu verlängern. Eine gewisse Aehnlichkeit etwa mit der *Card. Fischeri Terquem* (Mém. soc. géol. Fr. 1855, pl. 25 fig. 7) aus dem unteren Lias der Moselgegend lässt sich nicht läugnen, allein unsere Art, die ich zu Ehren des Herrn Bergrath Lipold in Idria zu nennen mir erlaube, zeichnet sich eben durch weit spitzere und viel mehr nach vorn gelegene Wirbel aus. Sie stammt aus gelbem, sandig mergligem Gestein, angeblich des Vreneckarückens und gehört dem Mittellias an.

*Cardinia liasina* Schübler sp.

*Unio liasinus* Schübl. bei Zieten.

Verst. Würt. Taf. 61, Fig. 2.

Ich beziehe auf die bei Zieten dargestellte Form des unteren Lias der sogenannten Filder von Stuttgart eine Form aus dem grauen Liaskalk von Kamenica bei Berszaszka. Zieten hat das, was man später *Cardinia* oder *Thalassites* genannt hat, unter dem Namen *Unio* beschrieben, und so habe ich auch bei dieser Art geglaubt, den Namen *Cardinia* als Gattungsbezeichnung voranstellen zu dürfen, zumal der äussere Habitus der Species dazu auffordert. Quenstedt (Jura pag. 81, Taf. 10 Fig. 3) spricht allerdings von einem *Myacites liasinus*, der von Agassiz unter seiner *Pleuromya unioides* mit inbegriffen sein soll, die, wie noch bei der Beschreibung der *Lyonsia unioides* von uns erwähnt wird, auch auf die *Venus unioides* A. Römer's aus braunem Jura ebenfalls von Agassiz bezogen wurde. Dieser *Myacites liasinus* soll nun nach Quenstedt's Vermuthung wiederum dasselbe wie Zieten's *Unio liasinus* sein, denn die grössere Runzligkeit des letzteren schreibt Quenstedt dem Zeichner zu. Ich beziehe trotzdem meine Banater Form, wie gesagt, unmittelbar auf die Abbildung bei Zieten, mit der sie ziemlich gut stimmt. Die Zieten'schen Abbildungen sind wenigstens in den meisten Fällen sehr naturgetreu und dürfen mit einiger Zuverlässigkeit in die Betrachtung gezogen werden.

*Cypricardia Muntjanae* nov. sp.

Taf. V, Fig. 3.

Aus der grünen, durch *Amm. spinatus d'Orb.* bezeichneten Tuffschicht der Muntjana liegt mir ein schönes, gleichklappiges, aufgeblähtes Fossil vor. Diese Muschel ist ungefähr ebenso breit als hoch. Die Anwachsstreifen zeigen nichts Bemerkenswerthes. Die Wirbel sind breit, etwas nach vorn gerückt. Mir ist eine mit *C. Muntjanae* übereinstimmende Form nicht bekannt.

*Gresslya (?) Trajani* nov. sp.

Taf. V, Fig. 1.

Nicht mit völliger Sicherheit bringe ich zu der Gattung *Gresslya* einige mir vorliegende Exemplare des Virniskorückens, die daselbst mit *Pholad. ambigua* Sow. zusammen vorkommen. Es ist eine Art mit vorn abgestutzter Form und nicht sehr verlängerter Gestalt. Die concentrischen Runzeln sind auf Schale und Steinkern ziemlich scharf. Auf der Schale sind diese Runzeln noch je mit 5 bis 7 wiederum ungleich markirten, scharfen Linien versehen. Die Muschel ist fast gleichklappig. Ich nenne die Art nach dem alten Kaiser Trajan, der auf seinen Reisen die von uns beschriebene Gegend berührt haben soll.

*Gresslya (?) opisthoxesta* nov. sp.

Taf. V, Fig. 2.

Ich bin nicht ganz sicher, ob ich den vorliegenden Zweischaler zu *Gresslya* rechnen darf, da er im Habitus in mancher Beziehung an Cardinien erinnert. Indessen der Umstand, dass die rechte Klappe, wenn auch wenig, so doch etwas höher ist, als die linke, spricht wieder für *Gresslya*, da nach den sehr eingehenden Studien von Terquem (*Observations sur les études critiques de la monogr. des myaires de M. Agassiz, Metz 1855*) dies zu den wesentlichen Merkmalen von *Gresslya* gehört. „Schale und Steinkern zeigen ziemlich starke Runzeln. Auf der Schale gehen diesen Runzeln je mehrere undeutliche Linien parallel. Nach hinten zu erscheint die Schale geglättet, indem die Runzeln etwas verschwinden“. Von dieser letzteren Eigenschaft habe ich den Namen genommen. (*ὀπισθεν* und *ξεστός*). Unser Fossil kommt an Vreneckarticken zusammen mit *Phol. ambigua* vor. Indessen fand sich ein sehr ähnliches Exemplar, wenn auch nicht bestimmt identificirbar auch im unterliassischen Kalke von Kamenitz.

*Lyonsia unioides* Goldfuss sp.

Taf. V, Fig. 3.

Ich beziehe einige mir vom Virniskorücken vorliegende Exemplare, die mit *Phol. ambigua* vorkommen, ausdrücklich auf die von Quenstedt als *Myacites unioides* (Jura, pag. 190, Taf. 23, Fig. 30) beschriebene

Form, die von Altdorf in Bayern stammt. Nicht nur die Art der Runzelung, Form der Schale, Lage der Wirbel stimmen genau mit dieser bayerischen Form bei unserer überein; auch jener „Hauch von dünner Schale mit punctirten Radialstreifen“ liess sich an einigen Stellen sehr wohl beobachten.

Nach Quenstedt sind die Synonyma dieser Art bei Goldfuss, Bronn und Agassiz falsch. Es zeigt übrigens in dem Agassiz'schen Werke „Monographie des Myes, Neufchatel 1842—1845“ das einzige mit Schale erhaltene Exemplar der *Pleuromya unioides* Ag. (l. c. Taf. 27, Fig. 13) nichts von radialer Streifung, was freilich auch Schuld des Zeichners sein kann. Die A. Römer'sche *Venus unioides* (Verst. d. norddeutschen Oolithgebirges, Hannover 1836, Taf. 8, Fig. 6) wird von Agassiz und auch von Oppel als Synonym der Art angegeben, allein die Römer'sche Form stammt aus dem braunen Jura von Goslar, worauf Quenstedt (Jura, p. 81) die Aufmerksamkeit wieder gelenkt hat, so dass also der Irrthum, in welchem sich Agassiz unzweifelhaft befand, als er die Synonymen der fraglichen Art zusammenstellte, später von Oppel übersehen wurde.

Da Oppel (Jura, pag. 174) aber ganz ausdrücklich auf das Vorkommen der Art zu Altdorf hinweist und auch Quenstedt (Petrefactenkunde) dabei citirt, so habe ich nach seinem Vorgange den d'Orbigny'schen Gattungsnamen *Lyonsia* vorangestellt, indem ich die andern Synonyma unentschieden lasse.

Auch verweise ich auf das bei *Cardinia liasina* Gesagte.

*Pleuromya viridis* nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 2.

Aus der grünen Tuffschicht der Muntjana liegt in einigen Exemplaren ein Zweisehaler vor, der vielleicht zu *Pleuromya*, jedenfalls zu dem gehört, was häufig unter diesem Namen verstanden wird. Es ist eine vorn abgestumpfte Form, welche nach hinten sich stark verschmälert und scharfkantig wird, ohne bemerkbar zu klaffen. Sie muss hauptsächlich nach ihren Proportionen, durch welche sie von verwandten Gestalten abweicht, festgehalten werden, da die concentrischen Runzeln etwas Besonderes nicht bieten.

*Pholadomya decorata* Hartmann.

Goldf. Petr. Germ. Taf. CLV, Fig. 3.

Taf. II, Fig. 2.

Diese relativ kleine *Pholadomya* zeichnet sich durch die 7 oder 8 Rippen aus, welche vom Wirbel aus über jede der Schalen hinweglaufen und sich dabei in der Mitte der Schale halten, so dass die Seiten ziemlich glatt bleiben, wie Oppel (Mittlerer Lias Schwabens pag. 88) gut hervorhebt. Auch durch die Art des mehr nach unten gestreckten Wachstums, in Folge dessen die Gestalt eigentlich höher als lang wird, unterscheidet sich die Art gut von andern. Die schwächeren concentrischen Anwachsstreifen kommen wenig zur Geltung. Quenstedt gibt im Jura

(Taf. XIX, Fig. 1) eine gute Abbildung von der Art. Von den Darstellungen bei Zieten (Verst. Württemb. Taf. LXVI, Fig. 2 und 3) gehört Fig. 3 vielleicht einer anderen Species an. Etwas fremdartig erscheint, obsehon zweifellos hierher gehörig, die Abbildung bei Agassiz (Monogr. des myes, pl. 7, fig. 17, 18). Die Art kommt in der Regel an der Grenze von unterem und mittlerem Lias vor. Das Gestein, aus dem unser abgebildetes Exemplar stammt, ist ein fein glimmerschuppiger, schwärzlicher Sandstein von Kozla-Sirinnia bei Bersaska, dessen Lagerungsverhältnisse noch nicht näher ermittelt sind.

*Pholadomya ambiguu Sowerby, non Zieten.*

(Min. conch. Taf. CCXXVII.)

Am Vrenečkartücken kommt diese zu Cheltenham mit *Amm. Henleyi* vergesellschaftete Form in dem dortigen gelbbraunen, sandig mergeligen Gestein vor und gibt mir dadurch neben anderen Umständen Veranlassung, daselbst den mittleren Lias für vertreten zu halten. Was Zieten als *P. ambiguu* aus unterem Lias beschrieben hat, stimmt mit der englischen Art nicht überein und ist von Agassiz *Ph. globra* genannt worden. Ich beziehe meine Bestimmung direct auf Sowerby.

*Pholadomya Sturi nov. sp.*

Taf. II, Fig. 1.

Mit voriger Art zwar verwandt, indessen von derselben dennoch durch schlankeren Wuchs und verlängertere Gestalt wohl unterschieden, fand sich in demselben Gestein des Virniskortückens die von uns abgebildete Form, die ich mir gestatte nach Herrn Bergrath Stur zu nennen.

Noch von einer andern, fast an *Ph. Murchisoni* erinnernden neuen Art liegen mir etliche Exemplare vor, die aber sämmtlich an ihrem hinteren Theile so beschädigt sind, dass ich auf die nähere Beschreibung hier verzichte.

*Solen longecostatus nov. sp.*

Taf. IV, Fig. 8.

Das mir vorliegende Exemplar ist zwar nur als Steinkern erhalten, ist aber durch so bestimmte Merkmale ausgezeichnet, dass ich es wohl wagen darf, einen neuen Namen dafür in Vorschlag zu bringen. Ich halte mit seiner Beschreibung um so weniger zurück, als die Gattung *Solen* im Lias sehr schwach vertreten ist. Allerdings frägt es sich, ob das Schloss, soweit man nach dem Abdruck der Zähne oder Leisten urtheilen darf, völlig mit den heutigen *Solen*-Arten stimmt. Indessen ist die ganze Gestalt der Schale fast nur auf *Solen* zu beziehen. Die lange schmale Form bietet an sich nichts bemerkenswerthes, dafür aber ist die Oberfläche durch ziemlich geradlinig verlaufende Rippen ausgezeichnet, welche untereinander nur schwach divergiren. Sie beginnen nicht in

einem Punkte der Wirbelgegend, sondern überhaupt in der Nähe des oberen Schalenrandes, jede folgende immer weiter nach hinten. Dabei bildet die erste Rippe den grössten Winkel mit dem oberen Schalenrande, oder, da beide Schalenränder geradlinig parallel sind, mit diesen überhaupt. Es stammt unser Stück von Kozla-Sirinnia offenbar aus dem mergeligen, braungelb verwitterten Gestein, in welchem *Pecten aequivalvis*, *Phol. ambigua* und andere Fossilien des mittleren Lias liegen.

#### *Nucula* sp.

Aus dem grünen Tuff der Muntjana liegt mir eine *Nucula* vor, deren Erhaltung nicht genügend gut ist, um die Art näher zu beschreiben. Das Gleiche gilt von einer ähnlichen *Nucula* aus den Schichten mit *Cardinia gigantea* der Halde des Stollens II der Grube Kozla. Die letzterwähnte *Nucula* stammt, um es noch genauer zu sagen, aus der dunkleren, kalkigeren Bank, aus welcher wir *Pecten Hinterhuberi* beschrieben haben.

#### Die Brachiopoden

sind nächst den Zweischalern die am meisten vertretene Classe unter den Fossilien des Lias von Berszaszka. Indessen scheinen sie meist auf den kalkigen, der Zone des *Amm. Bucklandi* ungefähr entsprechenden Horizont beschränkt zu sein. Zum mindesten überwiegen sie daselbst durch Zahl der Individuen. Einige Formen haben sich freilich auch höher gefunden, wie *Rhynchonella quinqueplicata* und *Terebratulina quadrifida* im grünen Tuffgestein der Muntjana.

#### *Spiriferina Haueri* Suess.

Taf. VII, Fig. 4.

Suess (Brachiopoden d. Köss. Schichten. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Taf. II, Fig. 6) beschreibt die Art aus Grestener Schichten. Das mir vorliegende, abgebildete Exemplar lässt auf den ersten Blick die Anwendung des Suess'schen Namens auf sich gerechtfertigt erscheinen. Dem Gestein nach scheint das angeblich von der Muntjana kommende Stück in den dortigen mittleren Lias zu gehören. Opperl führt die Art aus dem oberen mittleren Lias von Württemberg an. Nur soll die schwäbische Form sich durch einen tieferen Sinus von der alpinen unterscheiden.

#### *Spiriferina rostrata* v. *Schlotheim* sp.

Diese Art gehört bekanntlich zu den verbreitetsten Brachiopoden des Lias. Opperl (Jura pag. 186) rechnet dieselbe angeschlossen dem mittleren Lias zu, während Suess und Davidson bei einer weiteren Artbegrenzung das Auftreten der Art auch im unteren Lias annehmen. Die Art variiert etwas im Verhältniss der Breite zur Höhe. Bei Berszaska kommt die Art etwas grösser und breiter vor als in Schwaben (Quenst. Jura, Taf. XXII, Fig. 25) oder bei Sonthofen (Schafhäütl, Südbaierns *Lethaea geognostica*, Leipzig 1863, Taf. LXXI, Fig. 9). Wie wechselnd

das Verhältniss der Breite zur Höhe bei den Spiriferen dieses Typus sein könne, hat Quenstedt sehr gut an dem im „Jura“ (Taf. XVIII, Fig. 9) dargestellten Exemplar seines *Sp. verrucosus laevigatus* dargethan.

Von Abbildungen zum Vergleich möchte ich besonders die bei Eug. Deslongchamps (Etudes critiques sur des brachiop. nouv. ou peu conn. im Bullet. de la soc. linnéenne de Normandie, tom. 8, pl. 12, fig. 1) citiren, wo ein Exemplar aus mittlerem Lias Spaniens gezeichnet ist. Auch die von Suess (Brachiopod. der Kössener Schichten Taf. II, Fig. 8) gegebene Darstellung bezieht sich auf eine ganz ähnliche Gestalt aus Grestener Schichten<sup>1)</sup>, deren Breite grösser ist als die Höhe. Von den bei Davidson (Brit. ool. and lias brachiop. in Pal. soc. London 1851) publicirten Darstellungen ist z. B. die auf Taf. 2, Fig. 2 gezeichnete Form auch recht entsprechend. Ich halte es nämlich, da ich keine Abbildung zur Erläuterung meiner Bestimmung beifüge, für wichtig, die Gestalten genauer zu bezeichnen, mit welchen die von mir hier gemeinten Exemplare von Bersaska übereinstimmen, da leider mit dem Namen *Sp. rostratus* so viele nicht völlig übereinstimmende und dem Niveau nach theilweise getrennte Dinge belegt worden sind, dass eine bloß allgemein gehaltene Bestimmung nicht ausreicht. So haben Suess, Davidson und auch U. Schloenbach (Eisenst. des mittleren Lias im nordwestl. Deutschl., Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1863, pag. 547) den Buch'schen *Sp. verrucosus* vom *rostratus* nicht trennen wollen, während Quenstedt, obwohl der Vermittlungsformen sich völlig bewusst, die Trennung aufrecht erhält. Ich möchte mich dieser Quenstedt'schen Ansicht durchaus anschliessen, weil nach den Untersuchungen des genannten Autors der echte *verrucosus* ein etwas tieferes Niveau einnimmt als der echte *rostratus* und immer viel kleiner bleibt, denn Exemplare des *verrucosus*, wie sie Herr Schafhäütl (l. c. Taf. 71, Fig. 7) zeichnet, würden jedenfalls schon zu den grössten ihrer Art gehören, wenn sie nicht, wie seltsamer Weise auch andere Schafhäütl'sche Spiriferen, ein Terebratelloch im Schnabel der grösseren Klappe zeigten, weshalb ihre Zugehörigkeit zu *Spirifer* überhaupt etwas zweifelhaft erscheinen könnte.

Jedenfalls hat der ausgeprägte Typus der *Spiriferina rostrata* eine ansehnliche Grösse, zeigt keinerlei radiale Faltung und höchstens andeutungsweise einen Sinus oder Wulst, und dieser Typus ist es, den wir bei Bersaska im mittleren Lias des Virniskorückens vertreten sehen. Eine solche Form beispielsweise, wie sie Coquand (Mém. sur les foss. second. rec. dans le Chili, in den Mém. soc. géol. de Fr. 1851) aus Chili als *Sp. rostr.* beschrieben hat, würde ich nicht mehr zu unserer Art rechnen, obwohl es hier natürlich allein auf die Methode der Speciesbegrenzung ankommt, und nian bei der zum Theil üblichen, weiteren Auffassung der Arten das genannte Fossil aus Chili recht gut *rostratus* nennen darf. Wir möchten hier aber lieber uns mit Forbes befreunden, der (Geological observ. on South America,

<sup>1)</sup> Gerade das Vorkommen der von Suess (l. c.) dargestellten Form scheint sehr dafür zu sprechen, dass auch in den ostalpinen Grestener Schichten mittlerer Lias mit vertreten sei, wenn auch vielleicht durch die dem unteren, dortigen Lias gegenüber bestehende petrographische Aehnlichkeit maskirt.

London 1846) einen *Spirifer chilensis* und einen *Sp. linguiferoides* von dem typischen *rostratus* spezifisch unterscheidet. Zu welcher Form genauer genommen der durch Seguenza von Messina (Contribuzione alla geologia della provincia di Messina, Firenze 1871, pag. 30) angeführte *Sp. rostratus* gehört, bleibt unentschieden. Das Fossil, welches Wissmann und Graf Münster in den Beiträgen zur Petrefactenkunde (Beyreuth 1841) aus St. Cassian (l. c. pag. 66, Taf. VI, Fig. 20) von dem liassischen *Sp. rostratus* nicht geschieden wissen wollen, darf trotz seiner grossen Ähnlichkeit mit *Spiriferina rostrata* wohl noch mit zweifelndem Blicke angesehen werden.

Ueberhaupt die meisten Citate der *Sp. rostrata* aus verschiedenen Gegenden müssen vorläufig als blosse Gruppenbestimmungen betrachtet werden, sofern nicht Abbildungen oder bestimmtere Angaben ein weiteres Erkennen erleichtern.

### *Spiriferina pinguis* Zieten sp.

Verst. Württembergs, Stuttgart 1830, Taf. 38, Fig. 5.

*Taf. VII, Fig. 1.*

Ich beziehe ein mir vorliegendes und durch die beigegebene Abbildung wiedergegebenes Exemplar ausdrücklich auf die Zieten'sche Form. Die Synonymik, die mit dieser Form verknüpft ist, ist keine ganz einfache. Es mögen daher einige Bemerkungen am Platze sein. Davidson hat (Brit.ool. and lias. brachiop.) den Zieten'schen *pinguis* mit *Sp. rostratus* vereinigt. Die Figuren 7—9 auf der Tafel 2 der citirten Arbeit nehmen sich dafür unter der übrigen Gesellschaft recht fremdartig aus. Schon Quenstedt, dem gewiss Niemand den Vorwurf leichtfertiger Speciestrennung machen darf, sprach sich im „Jura“ (pag. 144) gegen diese Davidson'sche Auffassung aus, indem er sagte, „es ist mit dem Zusammenwerfen nicht viel gewonnen“, und indem er den Zusammenhang gewisser Formen- oder Grössenverschiedenheiten mit der Verschiedenheit des geologischen Horizonts betonte. Dass schliesslich alle Typen der liassischen Spiriferinen unter einander vermittelt sind, wie dies besonders wiederum Quenstedt begründet hat, darf uns nicht davon abhalten, diese in ihren Extremen doch recht verschiedenen Formen unter besonderen Namen festzuhalten. Ueberdies sind die Unterscheidungsmerkmale verschiedener liassischer, unter dem Namen *rostratus*, *tumidus* und *verrucosus* hie und da in der Literatur zusammengefasster Spiriferen viel mehr augenfällig, als gewisse Merkmale, welche bei anderen Thiergruppen längst allgemein als spezifische Trennungen begründend anerkannt werden.

Der Buch'sche Name *Sp. tumidus* ist zum Theil auf unsere Art bezogen worden, und unter diesem Namen hält auch Quenstedt im Jura und neuerdings in den Brachiopoden die Trennung unserer Form gegenüber der *rostrata* aufrecht, da der Name *pinguis* ursprünglich für einen Kohlenkalkspiriferen von Sowerby vergeben sei. Indessen theilweise durch Buch selbst, theilweise in der späteren Literatur hat der Name *tumidus* eine so umfassende Bedeutung erhalten wie der Name *rostratus*

im weiteren Sinne und ist jetzt so ziemlich ein vollgiltiges Aequivalent des letzteren. Deshalb hat Opper (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1861, pag. 534) den Namen *pinguis* für unsere unterliassischen Species wieder aufgenommen, den übrigens auch d'Orbigny schon im Prodrome anwendete. Sowohl Opper als d'Orbigny haben sich über das Bedenken hinweggesetzt, welches mit der Erinnerung an den Sowerby'schen, für die Kohlenkalkart *Spirifer pinguis* angenommenen Namen verknüpft ist, insofern nämlich die beiden Formen des Kohlenkalkes und des Lias verschiedenen Gattungen angehören. Freilich sollte man, ähnlich wie man bei den Untergattungen der Ammoniten es vermeidet, dieselbe Speciesbezeichnung bei verschiedenen solchen Untergattungen zu wiederholen, auch bei den Untergattungen der Spiriferen denselben Scrupel haben, indessen in unserem Fall ist die Namengebung nun schon einmal geschehen, und Irrthümer werden in Folge dieser Gleichnamigkeit eines paläozoischen mit einem liassischen Spiriferen kaum denkbar sein. Wir constatiren nur noch, dass Opper in seiner „Juraformation“ (pag. 108) den Zieten'schen *pinguis* zum *Sp. verrucosus* brachte, ein Irrthum, der augenscheinlich in den „Brachiopoden des unteren Lias“ aufgegeben wurde. Die kleine typische Form des *verrucosus* kommt in Schwaben den Numismalmergeln zu, während Zieten, Quenstedt und schliesslich auch Opper den *Sp. pinguis* aus unterem Lias angeben. Unser Exemplar stammt aus dem von uns als ungefähres Aequivalent der Bucklandizone bezeichneten Brachiopodenkalk, angeblich der Sirmia.

*Spiriferina cf. verrucosa v. Buch sp.*

Vom Virniskorücken liegt mir ein Exemplar eines kleinen, radial gestreiften Spiriferen ohne Wulst vor, den man in die nächste Verwandtschaft derjenigen Form stellen kann, die man gewöhnlich *Sp. verrucosus* zu nennen pflegt. Da mein Exemplar unvollkommen erhalten ist, so lohnt hier keine nähere Auseinandersetzung.

*Spiriferina brevirostris Opper.*

Ueber die Brachiopoden des unteren Lias, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1861, pag. 541, Taf. 11, Fig. 6.

Uns liegt ein Exemplar vom Virniskorücken vor, welches, abgesehen von seiner bedeutenderen Grösse, in allen erkennbaren Merkmalen mit der Opper'schen Species übereinstimmt. Die Schale ist ohne medianen Sinus oder Wulst, ohne Rippen, abgesehen von wenigen Radiallinien in der Mitte der grösseren Klappe. Sie ist länger als breit, leider in unserem Falle etwas verdrückt. Namentlich aber stimmt der stark übergebogene Schnabel und die sehr deutliche Granulation der Oberfläche durchaus mit *Sp. brevirostris* überein, die aus unterem Lias vom Hierlatz beschrieben wurde, und ich kann bei meiner Bestimmung keinerlei Bedenken tragen, weil unser Exemplar anscheinend aus den Schichten mit *Terebr. Grestenensis* herstammt.

Durch solche Erfunde werden hoffentlich immer eingehendere Parellelen für die verschiedenen alpinen und karpathischen Liasfacies ermöglicht.

*Terebratula quadrifida* Lamark.

Davidson, British oolitic and liassic brachiopoda pag. 28, Taf. 3, Fig. 8—10.

Diese Art findet sich bekanntlich im mittleren Lias Englands und scheint in Württemberg zu fehlen. Ich hatte das Glück, an der Muntjana bei Bersaska im grünen Tuffgestein ein sicher hierher gehöriges Exemplar zu entdecken.

*Terebratula Grestenensis* Suess.

Ueber die Brachiopoden der Küssener Schichten. Denkschr. d. Acad. d. Wissensch. Wien 1854, pag. 40, Taf. 2, Fig. 11, 12.

Taf. VII, Fig. 8.

Diese von Suess aus den Grestener Schichten der nordöstlichen Alpen bekannt gegebene Species ist so charakteristisch in ihren Merkmalen, dass sie nicht wohl verkannt werden kann. Namentlich sind es die sehr unregelmässigen Wachstumsunterbrechungen, welche die Art auszeichnen, und von denen Suess sagt: „Das ganze Gehäuse ist stets von bald stärkeren, bald schwächeren Anwachsstreifen umgürtet, welche auch auf den Steinkernen sichtbar sind, ein Merkmal, das diese Art leicht von allen übrigen Terebrateln unterscheiden lässt“. Der Umstand, dass jedem Joeh der einen Schale wieder ein solches der andern bei der *Grestenensis* entspreche, wird von Suess noch besonders hervorgehoben, weil darin der beste Unterschied der Art gegenüber der *T. sphäroidalis* Sow. liege. Die Abbildung, die Quenstedt (Brachiopoden, Leipzig 1871, Taf. 46, Fig. 59) von der *T. Grestenensis* gibt, ist nicht völlig geeignet, die Eigenthümlichkeiten dieser Form hervortreten zu lassen. Exemplare der Art finden sich ziemlich häufig bei Berszaszka, sowohl an der Muntjana, als bei Kozla Sirinnia, als in der Nähe der Grube Kamenica. Ueberall sind diese Fossilien in einem grauen, seltener röthlichen Kalksteine befindlich, der unter allen versteinierungsführenden Schichten des Lias in den näheren und weiteren Umgebungen Bersaska's die weiteste horizontale Verbreitung zu besitzen scheint, und den man wegen seines Reichthums an Brachiopoden ganz gut Brachiopodenkalk nennen kann.

*Terebratula grossulus* Suess.

Br. Köss. Sch. pag. 40, Taf. 2 Fig. 9.

Taf. VII, Fig. 6.

Der Umriss der Art ist nach der Suess'schen Beschreibung ein beinahe regelmässiges Fünfeck mit abgerundeten Ecken. Alle Kanten liegen in derselben Ebene. Nach Suess zeigt diese Form eine grosse Verwandtschaft zur *T. numismalis*, deren dickere Varietäten besonders zum Vergleich auffordern. Ich habe, da diese seltene, aus Grestener Schichten bekannt gewordene Art bisher nur bei Suess abgebildet ist, ein mir vorliegendes Exemplar von Kozla bei Berszaszka, welches augenscheinlich aus dem Brachiopodenkalk stammt, zeichnen lassen. Man wird in dieser Ab-

bildung auch denselben markirten, einzelnen Anwachsstreifen in der Nähe des Stirnrandes wiederfinden, den die Suess'sche Fig. 9, b auf beiden Klappen aufweist.

*Terebratula numismalis* Lamark.

Taf. VII, Fig. 7.

Wenn man unter diesem Namen die flachen, glatten subpentagonalen Waldheimien mit scharfkantigem, ziemlich in einer Ebene liegendem Rande begreift, als deren Typus man etwa die Formen betrachten könnte, die Quenstedt im „Jura“ (Taf. 17, Fig. 39 und 40) und Davidson (Lias und oolith. Brachiop. Taf. 5 Fig. 4) dargestellt haben, dann dürfte die Bestimmung eines Exemplares aus den glimmersehuppigen, sandig-mergeligen, brännlichen Schichten des Vrenečkarückens bei Berszaszka als *T. numismalis* wohl zweifellos sein, zu geschweigen davon, dass Quenstedt neuerdings sogar in seinen „Brachiopoden“ (pag. 303) unter dem Namen *numismalis* alles zusammenfassen will, „was von glatten Terebrateln im Lias liegt“. Ich gebe eine Abbildung der grösseren Klappe um zu zeigen, was ich hier genauer genommen unter dem Namen verstehe, besonders auch im Hinblick auf die Bemerkung von Suess in den Brachiopoden der Kössener-Schichten (l. c. pag. 40), welcher zufolge das Vorkommen der *T. numismalis* aus alpinem Lias bei Abfassung jener Abhandlung noch nicht bekannt war. In der That scheint die Art auch in dem Lias von Berszaszka sehr selten zu sein. Doch muss ich wohl anführen, dass Oppel in seinem Aufsatz „Ueber die Brachiopoden des unteren Lias“ (Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. Berlin 1861 pag. 537) eine Terebratel aus dem unteren Lias vom Hierlatz als Seltenheit erwähnt, die er mit der *numismalis* vergleicht und zwar mit der von Quenstedt im „Jura“ (Taf. 12, Fig. 11) abgebildeten Form aus den Schichten unmittelbar über dem schwäbischen Betakalk. Alle Autoren, selbst bei weiterer Speciesbegrenzung, sind darüber einig, dass der mittlere Lias das Hauptlager dieser Art bilde. Der Schwerpunkt des Vorkommens fällt wenigstens in Schwaben wiederum in die untere Abtheilung dieses Stockwerkes. In der Normandie und im südwestlichen England (vergl. Oppel, Jura pag. 185), in welchen Gegenden der mittlere Lias überhaupt schwieriger abzutheilen ist, geht die Art nicht selten höher hinauf, wie das auch bei uns der Fall sein kann.

Mit dieser Art oder mit der verwandten *T. grossulus* Suess vergleiche ich auch ein kleineres Exemplar aus dem Brachiopodenkalk, welcher im unteren Laufe des Sirinniabaches unmittelbar unter' rothen Tithonkalken zum Vorschein kommt, in jener Gegend, in welcher ich in meinem voranstehenden Aufsatz über die geologischen Verhältnisse bei Berszaszka und Swinitza das Auftreten porphyrischer Eraptivgesteine hervorgehoben habe.

*Terebratula cf. punctata* Sowerby.

Taf. VII, Fig. 3.

Das Exemplar des Brachiopodenkalkes von Kozla-Sirinnia, welches ich habe abbilden lassen, scheint am besten mit dieser Sowerby'schen

Art verglichen werden zu können, und habe ich dabei etwa eine solche Form im Auge gehabt, wie sie Quenstedt in seinen Brachiopoden (Taf. 46 Fig. 28) dargestellt hat. Eine nähere Bestimmung zu machen, dazu hat mir besonders bei mangelndem Vergleichsmaterial der Math gefehlt. Es sind mit dem Namen *punctata* so viele Formen belegt worden (vergl. Davidson l. c. Taf. 6 Fig. 1—6) und Quenstedt, Brachiop. (Taf. 46, Fig. 25—28), dass man zwar unser abgebildetes Exemplar ohne sonderlichen Fehler in denselben Rahmen bringen könnte, dass man aber anderseits als gewissermassen Fernstehender nicht genau beurtheilen kann, wie man sich den Typus einer *T. punctata* eigentlich zu denken habe. Dazu kommt, dass Quenstedt den Namen *punctata* verwirft, weil er eine allen Terebrateln mehr oder minder zukommende Eigenschaft hervorhebe und deshalb für die Unterscheidung der Art unpassend sei, was Davidson übrigens auch sagte, und dass Quenstedt deshalb unter dem Namen *T. ovatissima* sowohl im Jura, als in den Brachiopoden eine ganze Anzahl in die Verwandtschaft der *punctata* gehörige Formen beschreibt und abbildet, ohne dabei die Namen *punctata* und *ovatissima* scharf auseinander zu halten. Das Bestimmen wird dadurch ebenso erleichtert, als erschwert. Glücklicherweise ist ein grösserer Irrthum bei stratigraphischer Benützung einer derartigen, in so weiten Grenzen gehaltenen paläontologischen Bestimmung in unserem Falle, wo uns auch andere Fossilien für die Niveaudeutung zu Gebote stehen, nicht wohl möglich und deshalb mag der Name *punctata* hier zum Vergleich Anwendung finden.

Andererseits ist freilich die Brauchbarkeit solcher Sammel-species für genauere Niveaubestimmungen ziemlich gering.

*Terebr. subovoides* A. Römer (Oolithgeb.) ist nach U. Schloenbach identisch mit *T. punctata* Sow. (Schloenb. „Ueber den Eisenstein des mittleren Lias in nordwest. Deutschl.“, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1864, pag. 549). Den Namen *subovoides* hatte ich in meinem Reisebericht (Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1870) gebraucht im Hinblick auf unser Exemplar. Opper allerdings vereinigt in seinem „Jura“ (pag. 186) die Römer'sche *subovoides* mit der Davidson'schen *subpunctata* und hält die Art deshalb von der eigentlichen *punctata* getrennt. Welche Form dann dieser Autor strenggenommen unter *subovoides* versteht, ersieht man wieder aus der Abbildung Taf. 4 Fig. 1 im „Mittleren Lias Schwabens“. Diese verschiedenen Literatureitate dürften zum mindesten beweisen, wie verwandt einerseits und wie mannigfaltig andererseits die hierher gehörigen oder gerechneten Formen sind, und wie schwer in solchen Fällen eine sichere Feststellung zu erreichen sei. In ähnlicher Lage wie bei dieser Form befinde ich mich der folgenden gegenüber.

Ich muss nur noch hinzufügen, dass eine der abgebildeten sehr ähnliche Form sich auch im mittlern Lias des Virnisko findet.

#### *Terebratula cf. subpunctata* Davidson.

Diese Form, wie auch aus dem Vergleich der Abbildungen hervorgehen wird, unterscheidet sich von der vorher besprochenen durch den Umstand, dass sie höher ist als breit, während jene ebenso breit als hoch und daher von kreisförmigem Umriss ist. Ferner ist bei der

zunehm beschriebenen Form der Rand, mit dem beide Klappen zusammenstossen, stumpf und gerundet, während er bei der anderen Form, zum mindesten gegen die Stirne zu, scharfkantig wird. In beiden Fällen allerdings liegt dieser Rand fast in einer Ebene, weil Ausbuchtungen der Klappen nicht vorkommen. Ich habe diese Form vergleichsweise zur Davidson'schen *subpunctata* gebracht, weil unter den von Davidson (Brit. ool. und liasie Brachiop. Taf. 6, Fig. 7—10) abgebildeten Formen sich auch solche befinden, welche einen nicht scharfkantigen, seitlichen Rand haben. Ich möchte auf dieses Kennzeichen, weil es leicht fasslich ist, einigen, wenn auch keinen grossen Werth legen. Es wird damit offenbar eine Vermittlung zu den Gestalten gegeben, wie sie uns in der echten *T. Grestenensis* Sss. aus unserem Schichtencomplexe oder in der *T. sphaeroidalis* Sow. aus dem Unteroolith entgegentreten.

Sowohl die *punctata* als die *subpunctata* haben nach den Angaben der Autoren ihr Hauptlager im mittleren Lias. Ich bin nun aus verschiedenen Gründen geneigt, den Brachiopodenkalk, aus dem die von uns so eben betrachteten zwei Formen stammen, für ein ungefähres oder mindestens theilweises Aequivalent der Bucklandzone der schwäbischen Entwicklung zu halten, ohne aus dem Auftreten der beiden, mit *punctata* und *subpunctata* verglichenen Formen einen Widerspruch gegen diese meine Ansicht herauszulesen. Unsere Bestimmungen sind eben keine absoluten, sondern wollen nur sagen, die beiden Formen, die wir von Berszaszka bekannt geben, sind schliesslich nicht mehr von jenen durch Davidson oder Quenstedt unter den citirten Namen beschriebenen Formen verschieden als diese untereinander. Dann kommen aber, wie aus Quenstedt's Untersuchungen über *Terebratula ovalissima* hervorgeht, auch im unteren Lias ganz ähnliche Formen vor, als die hier besprochenen.

### *Terebratula vicinulis* v. Buch.

Taf. VIII, Fig. 7.

Mir liegen einige Exemplare aus dem grauen Brachiopodenkalk von Krakü Kamenica bei Berszaszka vor, die man unter allen Umständen zu der Art stellen kann, wie sie Quenstedt in seinen „Brachiopoden“ (pag. 316) beschrieben hat. Ich habe ein Stück zeichnen lassen, um dem Leser dieser Arbeit das Urtheil anheimzustellen, inwieweit die Abbildungen hier zu vergleichen seien, welche Quenstedt im Atlas zu den Brachiopoden, Taf. 46, von der *vicinulis* gibt. Ebenso wären die im „Jura“ desselben Autors unter diesem Namen dargestellten Formen zu vergleichen. Nach Davidson (Br. ool. and lias. brach. pag. 29) ist *T. vicinulis* ein Synonym von *T. cornuta* Sow., und auch Quenstedt gibt theilweise diese Synonymie zu. Nur scheint derselbe den Namen *cornuta* mehr für die ganze, hier in Betracht kommende Gruppe anzuwenden, während er die entsprechenden, etwas breiten Formen des unteren schwäbischen Lias speciell unter dem Namen *vicinulis* begreift, welchen Namen er überhaupt mit Vorliebe auffasst. Dagegen gehört *T. cornuta* in England nach Davidson dem mittleren Lias an. Nach Opper (Jura) würde die *cornuta* in Schwaben gar nicht vorkommen, und die entsprechende Form des schwäbischen unteren Lias scheint dieser Autor unter dem Namen *T. Causoniana*

*d'Orb.* zu begreifen. Freilich gibt Opper keine wesentlichen Unterschiede von der *cornuta* bei dieser Art an, abgesehen von den oft noch unregelmässiger hervorspringenden Stirnreeken, und findet selbst, dass die *Causoniana* im übrigen der *cornuta* sehr ähnlich sei. Trotzdem also auch bei dem in Rede stehenden Formenkreise eine gewisse Namenverwirrung nicht fern geblieben ist, wird man sich doch im allgemeinen dabei über die Sache selbst nicht leicht täuschen. Davidson hebt die Verwandtschaft der *cornuta* zur *T. quadrifida*, Quenstedt die der *vicinalis* zur *T. numismalis* hervor.

*Terebratula Bersaskensis* nov. sp.

Taf. VII, Fig. 9.

„Gestalt länglich eiförmig. Beide Klappen mässig gewölbt. Rand, mit dem die Klappen zusammenstossen, nicht scharfkantig. Auf jeder Klappe ist ein bis zum Wirbel verlaufender Sinus vorhanden und sowohl dieser Sinus als die beiderseits desselben bestehenden Falten correspondiren auf beiden Klappen. Die Anwachslinien sind fein“. Es ist augenfällig, dass diese Form, die mir aus dem Brachiopodenkalk von Krakau Kamenitza, bei Berszaskka, vorliegt, zu der Gruppe der Cornuten gehört. Die verlängerte Gestalt bewirkt aber doch einen anderen Habitus, und desshalb dürfte es gerechtfertigt sein, diese Form unter einem neuen Artnamen festzuhalten. Auch zur *T. lagenalis* lässt sich eine gewisse Beziehung nicht verkennen.

*Terebratula Hinterhuberi* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 4.

Die kleine, in der Abbildung dargestellte Art zeichnet sich durch einen relativ breiten Sinus in der grösseren Klappe und dadurch aus, dass zu beiden Seiten dieses Sinus Radialstreifen vorhanden sind, schwächer als die Radialfalten der kleineren Klappe. Ich nenne die Art nach Herrn Bergverwalter Otto Hinterhuber zu Berszaskka. Sie stammt vielleicht aus dem mittleren Lias des Virniskorückens.

*Terebratula Dellegraziana* nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 5 und 6.

Mittelgrosse Form, etwas höher als breit. Beide Klappen mässig und zwar gegen die Wirbel zu gewölbt. Die grössere übrigens mehr gewölbt, als die kleinere. Rand, mit welchem die Klappen zusammenstossen, gegen die Stirne zu scharfkantig. Die Form ist eigenthümlich schief, indem vom Schnabel der grösseren Klappe aus eine von der Medianebene abweichende Kante nach einer oder der anderen Seite zu verläuft, die sich zwar bald abstumpft, aber doch die Richtung bestimmt, nach welcher die ganze Form sich schief entwickelt. Nach dieser Seite zu entsteht dann unter den Schnäbeln eine abgestutzte Fläche, die sich

fast bis über die Mitte der Schale erstreckt. Die Anwachslienien bieten nichts besonderes.“

Ich habe unlängst (Verh. d. geol. Reichsanst. 1871 pag. 357) eine Notiz über einige schiefe Formen der Gattung *Terebratula* mitgetheilt und Gelegenheit gehabt, mich über die Merkmale dieser vielleicht als besondere Gruppe aufzufassenden Formen zu äussern. Ich bin zu dem Interesse für diese übrigens noch nicht näher beschriebenen Formen durch die vorliegenden Gestalten aus dem Lias von Berszaszka gekommen, obwohl gerade diese, wie ich hier bemerken muss, viel weniger für die ganze Gruppe charakteristisch sind, als z. B. die von Stache aus dem Unghvárer Comitát mitgebrachten Stücke. Indessen boten gerade die Gestalten der vorliegenden Art den Anlass zu der Constatirung von rechts schiefen und links schiefen Terebrateln. In unserem Falle schien es übrigens vorläufig noch nicht angezeigt, auf diese Verschiedenheit in der Richtung der Wachsthumsachse ein Gewicht für Speciestrennung zu legen. Sollte sich aber bei grösserem Material herausstellen, dass die mit der kleineren Klappe flachere, rechts schiefe, auf der Tafelerklärung einfach als *Terebr. sp.* (Fig. 6) bezeichnete Form wirklich von der anderen, links schiefen Form verschieden wäre, dann würde ich den Namen *T. Dellegraziana* auf die letztere (Fig. 5) ausschliesslich anwenden. Bei dieser Form tritt auch jene vom Schnabel der grösseren Klappe ausgehende, abgeplattete Fläche ziemlich gut hervor, die ich in der citirten Notiz als charakteristisch für die damals besprochene Gruppe der schiefen Terebrateln bezeichnet hatte.

Unter den nicht zu unserer Gruppe gerechneten, verzerrten, unregelmässigen Terebrateln, von welchen ich einige Beispiele in meiner Mittheilung über schiefe Terebrateln anführte, könnte man in der Art des Wachsthums noch am ehesten mit unseren Formen jene Exemplare vergleichen, welche Davidson (carbonif. brach. pl. 49, fig. 13 und 14) noch zur *T. hastata* rechnet.

Ich nenne unsere Art nach Herrn Director C. Dellegrazie in Berszaszka.

### *Rhynchonella quinqueplicata* Zieten sp.

Quenstedt, Jura Taf. 22, Fig. 3 und Zieten l. c. Taf. 41, Fig. 2 und 4.

Taf. VII, Fig. 2.

Diese schöne, ziemlich grosse Art kommt in Schwaben ausschliesslich im Horizont des *Anm. spinatus* vor. Sie fand sich genau wieder erkennbar an der Muntjana, von wo sie auch Stur angibt, mit dem *Anm. spinatus* zusammen in der grünen Tuffschichte. Ein mir vorliegendes, von Herrn Stur aufgenommenes Exemplar hat besonders sprechende Aehnlichkeit mit demjenigen, welches Quenstedt in seiner Petrefaetenkunde (1867, Taf. 46, Fig. 20) dargestellt hat, insofern bei demselben die seitlichen Falten bis in die Schnabelgegend reichen. Zum Beweise der richtigen Bestimmung, die übrigens auch durch den Vergleich mit seinerzeit von mir selbst gesammelten, schwäbischen Exemplaren unterstützt wurde, habe ich eine Abbildung beigegeben, was auch deshalb wünschenswerth schien, weil Quenstedt die grössere Klappe nirgends bildlich dargestellt hat. Die von Schafhäütl in Südbaierns *Lethaea geognostica* (pag. 357,

Taf. 71, Fig. 1—4) dargestellte Form hat mit der Zieten'schen Art sicherlich nichts zu thun, und kann die betreffende Bestimmung als eine irrtümliche hier ausser Betracht bleiben. Noch Ooppel konnte in seiner Juraformation sagen, dass die Art (l. c. pag. 189) auf Schwaben beschränkt erscheine. Stur (Geologie der Steiermark pag. 460) konnte dies zuerst berichtigen.

*Rhynchonella tetraëdra* Sow. sp.

Min. conch. Taf. 83, Fig. 5 und 6

Zahlreiche Exemplare dieser Art lassen sich in dem gelblich braunen, sandig-mergeligen Gestein des Vreneckarückens sammeln. Der mehrfach gefaltete Wulst der kleineren Klappe ist, sowie auch bei den Sowerby'schen Exemplaren, beiderseits durch eine glatte Fläche nach unten zu von den gefalteten Flügeln getrennt. Ich möchte andere Exemplare, denen dies Merkmal abgeht, nicht mehr, trotz aller typischen Verwandtschaft, zu *tetraëdra* rechnen. Die Fig. 11 auf Taf. 22 des Quenstedt'schen Jura einem englischen Exemplar angehörig, zeigt dies Merkmal auch. Ooppel (Jura pag. 189) hält die Zugehörigkeit der schwäbischen Exemplare zu der Sowerby'schen Art zwar nicht für absolut erwiesen, indessen findet er in jedem Falle eine grosse Verwandtschaft dieser Formen begründet. Schon Quenstedt hatte übrigens seine schwäbischen Exemplare nur mit Vor-sicht auf die englische Art bezogen, die im mittleren Lias vorkommt.

Unsere Formen sind meist ein wenig flacher, als die typische Art. Was Coquand aus Chili als *Rh. tetraëdra* beschreibt, gehört gewiss nicht hierher, sondern immer noch eher zu der folgenden Art.

Schulz (Description geologica de Asturias por G. Schulz, Madrid 1858, pag. 108) führt die Art auch aus Asturien an.

*Rhynchonella cf. austriaca* Quenstedt sp.

Eine Form mit weniger zahlreichen und dafür stärkeren Dachfalten und weniger deutlich abgesetztem Wulst im Vergleich zu voriger Art haben Quenstedt (Jura, Taf. 22, Fig. 13 und 14) und Suess (Brachiopoden der Kössener Schichten l. c. Taf. 3, Fig. 10) als *Rhynchonella austriaca* aus Grestener Schichten der Ostalpen abgebildet, und ich beziehe auf diese Darstellungen einige mir vorliegende, in dem Brachiopodenkalk von Kozla-Sirinnia vorgekommene Exemplare. Die in Fig. 11 bei Suess (l. c.) abgebildete Form würde ich nicht mehr unter demselben Artbegriff verstehen, obwohl das natürlich auf individuelle Grundsätze ankommt.

*Rhynchonella* sp. indet.

Mit *Rhynchonella subtetraëdra* Davidson, Brit.ool. and lias. brachiop. 1852, pag. 95, pl. 16, fig. 11) würde ich sehr gerne ein mir vorliegendes Exemplar vom Virniskorücken vergleichen, wenn nicht diese Art, die sich besonders auch dadurch auszeichnet, dass Wulst und Sinus nicht markirt sind, aus dem Unteroolith angegeben würde, während doch unser Fossil aus dem mittleren Lias stammt.

*Rhynchonella Drenkovana nov. sp.*

Taf. VI, Fig. 2.

Eine gedrungene, mit *Rh. austriaca* vielleicht am nächsten verwandte Form, deren starke Falten nach dem Wirbel zu schwächer werden und sich glätten. Im Sinus und Wulst befinden sich 2—3, auf den Flügeln je etwa 5 Falten. Der Schnabel der grösseren Klappe ist nicht spitz. Stammt aus dem Brachiopodenkalk von Kozla-Sirinnia.

*Rhynchonella banatica nov. sp.*

Taf. VII, Fig. 10.

Eine ziemlich flache Form mit nur mässig starken, keinesfalls scharfkantigen Dachfalten in der Zahl von je 6—7 auf den Flügeln und von je 5 im Sinus und Wulst. Der Wulst ist übrigens fast gar nicht markirt und liegt eigentlich in derselben gerundeten Fläche, wie die betreffenden Seiten der Flügel. Der Sinus tritt dagegen deutlich hervor, und zwar besonders deshalb, weil die Dachfalten in demselben nahezu verschwinden. Unser Exemplar stammt aus dem röthlichen Brachiopodenkalk der Muntjana.

*Rhynchonella Sirinniae nov. sp.*

Taf. VII, Fig. 5.

Aus der Umgebung der Grube Sirinnia liegt mir aus dem dortigen Brachiopodenkalk eine kleine, mit sehr scharfkantigen Dachfalten versehene Form vor, die ich neu benenne. Der Sinus der grösseren Klappe ist besser markirt als der Wulst der kleineren. Die Zahl der Dachfalten in Sinus und Wulst beträgt 4 oder 5. Die Zahl der Falten auf jeder Klappe überhaupt beträgt etwa 16 oder 17. Der Schnabel ist ziemlich spitz, die ganze Gestalt mässig gewölbt.

---

In der auf der nächsten Seite beifolgenden Tabelle sind die einzelnen Versteinerungen ihrem Horizont nach übersichtlich zusammengestellt worden, wobei zu bemerken ist, dass unter der Rubrik: „Fauna der unteren Magaritatus-Schichten“ nicht allein die betreffenden Arten der Muntjana, sondern auch die mittelliassischen Arten des Virniskorückes aufgezählt wurden, welche wenn gleich nicht mit völliger Sicherheit, so doch mit Wahrscheinlichkeit auf diesen Horizont bezogen werden könnten.

---

Fauna des grünen Tuffs der Munfjana	Fauna der unteren <i>Margaritatus</i> -Schichten	Fauna des gelbrothen Sandmergels (Lias $\beta$ ?)	Fauna des Brachiopodenkalkes (zum Theil der Zone des <i>Ann.</i> <i>Bucklandi</i> entsprechend)	Fauna der Thalassiten-Schichten
Unbestimmter Zahn <i>Ann. spinatus</i> <i>Ann. cf. Mangenesti</i> <i>Bel. cf. parvilosus</i> <i>Ostrea doleritica</i> <i>Cypricardia Munfjanae</i> <i>Hinnites velatus</i> <i>Pect. aequitatus</i> <i>Modiola doleritica</i> <i>Corbula Munfjanae</i> <i>Pleurom. viridis</i> <i>Nucula sp.</i> <i>Terebr. quadrifida</i> <i>Rynch. quinqueplicata</i>	<i>Ann. margaritatus</i> <i>Ann. capricornus</i> <i>Ann. cf. Actaeon</i> <i>Ann. Normannianus</i> <i>Ann. Heuligi</i> <i>Naut. cf. austriacus</i> <i>Bel. parvilosus</i> <i>Pect. hastatus</i> <i>Pect. aequitatus</i> <i>Pect. Bersaskensis</i> <i>Spongiaulus sp.</i> <i>Graptolaea cyphium</i> <i>Gryph. fasciata</i> <i>Modiol. scalprum</i> <i>Mod. militaris</i> <i>Mod. banatica</i> <i>Pinna Fatae</i> <i>Solen longecostatus</i> <i>Cardinia Lipoldi</i> <i>Gresslya Trojani</i> <i>Gressl. opisthocosta</i> <i>Lyonsia unioides</i> <i>Ceromya Bersaskensis</i> <i>Pholadom. ambigua</i> <i>Pholad. Starri</i> <i>Pholad. sp.</i> <i>Spirifer. rostrata</i> <i>Spirif. cf. verrucosa</i> <i>Spirif. Haueri</i> <i>Terebr. numismatis</i> <i>Ter. punctata</i>	<i>Lima pectinoides</i> <i>Lima pinguicostata</i>  Hier kann anhangsweise <i>Pholadomya decorata</i> genannt werden	<i>Spirif. pinguis</i> <i>Spirif. breviostris</i> <i>Terebr. Gresslensis</i> <i>Terebr. grossulus</i> <i>Terebr. punctata</i> <i>Terebr. subpunctata</i> <i>Terebr. vernalis</i> <i>Terebr. Bersaskensis</i> <i>Terebr. Dellegraziana</i> <i>Rynch. austriaca</i> <i>Rynch. drenkoyana</i> <i>Rynch. banatica</i> <i>Rynch. Sirmine</i>	<i>Cardinia gigantea</i> <i>Card. liasina</i> <i>Modiol. Morrisi</i> <i>Modiol. Sarni</i> <i>Modiol. cf. Simoni</i> <i>Lima exaltata</i> <i>Hinnit. sublaevis</i> <i>Pect. Hinterhuberi</i> <i>Pect. hastatus</i> <i>Nucula sp.</i> <i>Ceromya infraliasica</i> <i>Corbula cardioides</i> <i>Gresslya opisthocosta?</i>

## II. Beigabe.

### Die Ammoniten des Aptien von Swinitza.

#### *Ammonites Rouyanus d'Orbigny.*

Pal. franç. terr. crét. céphal. pag. 362, pl. 110, fig. 3—5.

Taf. IX, Fig. 7 und 8.

In zahlreichen Exemplaren liegt uns diese, das ganze Neocom einschliesslich des Aptien auszeichnende Form vor, ganz ähnlich in Brauneisen verwandelt, wie sie d'Orbigny aus den Umgebungen von Castellane beschreibt. Es scheint, dass diese Art entweder eine gewisse Unbeständigkeit der Merkmale besitzt, oder, dass die Autoren einige verwandte aber doch spezifisch verschiedene Arten unter dem Namen *A. Rouyanus* zusammengefasst haben, was wir hier nicht entscheiden können. Die von d'Orbigny abgebildeten Exemplare sind glatt. D'Orbigny selbst (Prodr. tome II, pag. 579) stellte seinen *Rouyanus* mit seinem *A. infundibulum*, einer gerippten Form, zusammen. Die glatte Form sollte der Jugendzustand der gerippten sein. Es waren übrigens diese beiden Formen ursprünglich aus verschiedenen Gesteinen beschrieben. In der Description des fossiles contenus dans le terr. néoc. des Voirons (Genève 1858) haben die Herren Pietet und Lorient (l. c. pag. 19 und pl. 3, fig. 25) in der That Exemplare beschrieben, bei welchen, während sie am Anfange glatt erscheinen, das plötzliche Auftreten von Rippen bemerkt wird. Jene Form wiederum, welche Forbes (Transactions of the geological society of London vol. 7, 1846, pag. 108, pl. 8, fig. 6) als *A. Rouyanus d'Orb.* beschrieb, wurde, da sie sich durch Streifung der Schale auszeichnet, von d'Orbigny (prodrome) für selbstständig gehalten und *A. Forbesianus* genannt. Herr Ferdinand Stoliczka dagegen (Crétac. céphal. of southern India Calcutta 1865, pag. 117, pl. 58, fig. 5—7) vereinigt den *Forbesianus* wieder mit *Rouyanus*.

Wir constatiren vorläufig, dass uns aus Swinitza eine Anzahl von Exemplaren vorliegt, welche bei der Höhe von ungefähr 2·6 Centimeter noch völlig glatt sind, abgesehen von einer sehr feinen, mit dem blossen Auge kaum wahrnehmbaren Streifung, dass dagegen einige andere Exemplare schon fast von Anfang an abwechselnd längere und kürzere Streifen zeigen, die auf der Externseite sich deutlich markirt abheben, wenn auch diese Streifen gegen den Nabel zu verschwinden. Wir betrachten diese letzterwähnten Exemplare als zu einer neuen Art mit Wahrscheinlichkeit gehörig und führen sie hier nur anhangsweise an, als an dem relativ geeignetsten Platze, denn typisch stimmen sie allerdings sehr mit *Rouyanus* überein.

Der *A. Rouyanus* gehört in der von den Autoren angenommenen Fassung zu den verbreitetsten Ammoniten der unteren Kreide. Aus dem Neocom Spaniens wird er von de Verneuil und Collomb (Coup d'oeil etc.) citirt. Merkwürdigerweise scheint er in dem dortigen Aptien zu fehlen, da Herr Coquand in seiner Etage aptien d'Espagne desselben keine Erwähnung thut. Sein Auftreten in der Schweiz, Frankreich,

Italien und auch in den Rossfelder Schichten der Karpathen ist allgemein bekannt. In Indien führt ihn Stoliczka (l. c. pag. 119) aus der Ootator group und aus der Valudayur group an, von denen die letztere der unteren Kreide wahrscheinlich mit Ausschluss des Aptien entspricht, während die Ootator group, da auch *A. Rhotomagensis* aus ihr beschrieben wird, wohl einem weiteren Begriffe der mittleren Kreide, mit Einschluss des Aptien, Albien und Cénomaniens ungefähr gleich stehen könnte. Aus Daghestan ist unser Fossil durch Abich (Zeitsehr. d. deutsch. geol. Ges. 1851, pag. 25) bekannt geworden, der es in seinem „Verzeichniss einer Sammlung von Versteinerungen aus Daghestan aus dem oberen Neocom angehörigen Geoden des Tourtschidag beschreibt.

*Ammonites Velleduc Michelin.*

(d'Orbigny pal. fr. terr. crét. céph. p. 280, pl. 82.)

Diese mit feinen, etwas geschwungenen Linien von der Externseite bis zum Nabel bedeckte Art wurde bisher mit Sicherheit nur aus Gault (Albien) angegeben. So führen sie auch Pictet und Campicé (Terr. crét. de Sainte Croix, Genève 1858—60, pag. 268) nur aus diesem Horizont an. Indessen glauben wir, dass das von uns gefundene kleine Exemplar durch die Art seiner Streifung nicht allein, sondern auch durch die Gestalt seines Nabels, der die früheren Umgänge ein wenig erkennen lässt, durchaus mit der durch d'Orbigny beschriebenen Form übereinstimmt. Pictet und Campicé bilden einen Steinkern ohne Streifen ab. Die Art scheint auch im Caucasus und in Indien aufzutreten. Aus Südindien wenigstens bildet Herr Stoliczka (l. c. pl. 59, fig. 1—4) Exemplare unter diesem Namen ab, bei denen indessen nicht beobachtet werden kann, dass die Streifung bis zum Nabel geht. Dies kann freilich Schuld des Zeichners oder des Erhaltungszustandes sein.

*Ammonites Charrierianus d'Orbigny.*

(pal. fr. terr. crét. céph. pag. 618)

Taf. IX, Fig. 13—15.

D'Orbigny verwechselte selbst diese Art zuerst mit dem allerdings sehr nahe verwandten *A. Parandieri d'Orb.* und sagt darüber in der Pal. fr. (l. c.) in der vierten Anmerkung auf Seite 618, dass er auf Seite 129 desselben Bandes den *A. Parandieri* aus den Umgebungen von Castellane citirt, dieses Citat auf Seite 276 berichtigt habe, und dass *A. Parandieri* dem Gault ausschliesslich, der *A. Charrierianus*, dagegen den neocomen Bildungen angehöre. Quenstedt in den „Cephalopoden“ (Taf. 17, Fig. 7) hat dann unter dem Namen *A. Parandieri* eine Abbildung des *A. Charrierianus* gegeben. Dieser Autor (Cephal. Text. pag. 219) führt übrigens ausdrücklich an, dass seine Abbildung auf ein den Neocomschichten von Castellane entstammendes Exemplar bezogen sei, und dass es also wohl *Charrierianus* genannt werden könnte. Pictet und Campicé (Pal. suisse, terr. crét. de Saint Croix, prem. partie pag. 359) beziehen die Quenstedt-

sehe Abbildung, mit welcher einige uns von Swinitza vorliegende Exemplare durchaus übereinstimmen, ganz ausdrücklich auf den *A. Charrierianus* d'Orb., mit dem wir es also in unserem Falle zu thun haben.

Da das von Quenstedt dargestellte Exemplar bereits ein Stück der Wohnkammer aufweist, so ist die Art vielleicht im allgemeinen kleiner als *A. Parandieri*. Allerdings kann sich Quenstedt des Gedankens nicht entschlagen, dass, da man eine grosse Mannigfaltigkeit des *Charrierianus* (oder wie er schreibt *Parandieri*) in dem Lager des *A. cassida* des oberen Néocomien (also Aptien) finde, dass der *Charrierianus* zum Theil wenigstens nur Brut des *cassida* sein könnte. Man kann hier übrigens nicht unerwähnt lassen, dass die Angaben Quenstedt's und d'Orbigny's über das Lager des *cassida* und *Charrierianus* sich widersprechen, indem der erstere dieses Lager als oberes, der andere als unteres Neocom angibt. Pietet und Campiche führen als Unterscheidungsmerkmale dem *Parandieri* gegenüber namentlich auch die etwas schwächeren Furchen des *Charrierianus* und den steileren Abfall der Umgänge gegen den Nabel zu an. Wahrscheinlich ist das Fossil aus spanischem Aptien, welches Herr Vilanova (Memoria geognostica Madrid 1859, Taf. 3, Fig. 5) als *A. Parandieri* abbilden lässt, an welcher Bestimmung dann Coquand (Etage aptien de l'Espagne pag. 47) zweifelt, nichts anderes als *A. Charrierianus*.

#### *Ammonites Melchioris* nov. sp.

Taf. IX, Fig. 9 und 10.

Nach meinem Freunde Dr. Melchior Neumayr, dessen Eigenname bereits für einen triadischen Ammoniten mit Beschlag belegt wurde, erlaube ich mir diese sehr merkwürdige Form *A. Melchioris* zu nennen. Wir haben es mit einer mässig involuten Form zu thun, deren frühere Umgänge durch die späteren noch nicht zur Hälfte bedeckt werden. Die Furchenbildung beginnt erst, wenn der Ammonit eine gewisse Grösse, etwa die Höhe von 28 Mm. erlangt hat. Dann kommen auf den Umgang etwa neun Furchen, welche schwach nach vorne geschwungen sind und sich auf der gewundenen Externseite unter einem stumpfen Winkel begegnen. Die Scheibe erscheint ziemlich flach. Die Umgänge bedecken sich ungefähr zur Hälfte ( $\frac{5}{12}$ ). Die complicirten Loben zeigen in ihrer Gestalt vielfache Aehnlichkeit mit *A. Tuchthaliae* oder *A. portae ferreue*. Sie enden allerwärts in sehr feine und spitze Zipfelchen. Der erste Laterallobus ist im allgemeinen dreitheilig, der zweite Laterallobus ist schmal und minder lang als der erste. Der erste Auxiliarlobus ist dem zweiten Laterallobus in der Form sehr ähnlich. Der Externlobus theilt sich in zwei ziemlich lange gespaltene Zipfel. Der Nabel sieht besonders deshalb ziemlich vertieft und markirt aus, weil die jüngeren Umgänge sich fast senkrecht von den früheren abheben.

Mir liegt von dieser Art eine nicht unbedeutende Zahl von Exemplaren vor, welche meistens nur mit dem inneren, noch nicht Furchen tragenden Theile erhalten sind oder höchstens 1 oder 2 Furchen zeigen. Das abgebildete Exemplar *a* ist das vollständigste unter den von mir gesammelten. Das Exemplar *b* habe ich darstellen lassen um das Aussehen der unvollständigeren Stücke zu zeigen.

Eine Verwechslung des *A. Melchioris* mit anderen Arten ist nicht wohl denkbar. Jenés grosse Exemplar, welches Pictet (Terr. crét. de S. Croix pl. 40, Fig. 4 a) zu *A. Beudanti Brogn.* stellt, zeigt in ähnlicher Weise den Beginn der Furchung erst nach Erlangung einer gewissen Grösse, wird indessen durch den engeren Nabel und den anderen Verlauf der Furchen genügend von unserer Art unterschieden.

*Ammonites Tachthaliae nov. sp.*

Taf. IX, Fig. 3.

Uns liegt aus der weiteren Verwandtschaft des *A. Parandieri* aus den Aptienmergeln von Swinitza eine übrigens enger als *Parandieri* genabelte Form vor, welche besonders in der Art der Furchung des Gehäuses dem *A. papillatus Stoliczka* (Palaeontologia indica, the foss. ceph. of the cret. rocks of southern India, Calcutta 1865, pl. 77, Fig. 7, pag. 159) aus der Ootatoor group nahe steht. Doch ist unsere Art auch engnabeliger als der *papillatus*. Wir zählen etwa neun Furchen auf dem Umgang des ziemlich schnell anwachsenden Gehäuses, welche jederseits nach vorn geschwungen auf der Externseite in einem stumpfen Winkel zusammenstossen und deren Abstände nicht allein verschiedene sind, sondern welche auch nicht jedesmal gleich schief verlaufen. Das Anwachsen in die Breite ist nicht ganz proportional dem Anwachsen in die Höhe, so dass die Form sogar eine mässig flache zu nennen wäre. Die Umgänge sind etwas mehr als zur Hälfte umfassend. Der obere, dreizipfelige Laterallobus, dessen Zipfel wiederum in einige spitze Enden auslaufen, ist viel grösser als der schmale untere Laterallobus, neben dem der erste Auxiliarlobus ziemlich hervortritt. Der zweispaltige Externlobus ist ähnlich spitz gezipfelt wie die Lateralloben.

Ich nenne diese Art nach der Donaströmschnelle *Tachthalia*, um bei der überhand nehmenden Verlegenheit in Betreff neuer Ammonitenamen diesen euphonischen Localnamen unterzubringen, obwohl die genannte Stromschnelle eine ziemliche Strecke oberhalb Swinitza gelegen ist.

*Ammonites portae ferreae nov. sp.*

Taf. VIII, Fig. 10.

Eine mit voriger nahe verwandte Form muss ebenfalls selbständig hervorgehoben werden. Die Involubilität ist nahezu noch dieselbe wie bei voriger Art. Die Externseite ist dagegen etwas abgeplatteter. Vor allem jedoch muss hervorgehoben werden, dass 17—19 Furchen auf einen Umgang, kommen, und dass die Furchen somit viel gedrängter stehen, als bei voriger Art. Die Art ihres Verlaufes ist wie bei *A. Tachthaliae* nach vorn geschwungen und ebenso sind die Abstände der Furchen und der Winkel, unter dem sie gegen den inneren Rand der Windungen gerichtet sind, nicht constant in demselben Verhältniss. Die Furchen sind zudem schwach und erreichen in manchen Fällen kaum den Externrand. Die Loben, obschon nicht so spitz zipfelig, sind denen der vorigen Art sehr verwandt. Nur ist der untere Laterallobus nicht so schmal.

Ich nenne diesen Ammoniten nach dem sogenannten „eisernen Thor“ mit welchem Ausdruck man bekanntlich im engeren Sinne den

der Schifffahrt Hindernisse bietenden Lauf des Douanstroms zwischen Oršowa und Turn Severin, im weiteren Sinne aber den Lauf der Donau zwischen Turn Severin und Drenkowa bezeichnet.

*Ammonites bicurvatus Michelin.*

(d'Orb. pal. fr. terr. crét. céphalop. pag. 206. Taf. 84.)

Taf. IX, Fig. 5.

Diese flache, eng genabelte, durch die eigenthümlich geschwungene Sculptur so ausgezeichnete Form, mit der wir das in der beigegebenen Abbildung dargestellte Fossil für völlig übereinstimmend halten, wird von d'Orbigny zwar aus Gault (Albien) angeführt, während der verwandte, glatte *Amm. Nisus* die entsprechende Form des Néocomien supérieur vorstellen soll, allein Pietet und Campiche (foss. du terr. crét. de St. Croix pag. 302) führen den *Amm. bicurvatus Michelin* unter Berufung auf Michelin, Cornuel, Leymerie und Cotteau ausdrücklich als aus dem Terrain aptien der Aube stammend an. Ebenso nennt Coquand (Monographie de l'étage aptien de l'Espagne, Marseille 1865, pag. 52) unsere Art aus spanischem Aptien, in welchem sie Villanova (Memoria geognostica 1859) zuerst auffand. Es darf sonach die in Rede stehende Art sehr gut zur Niveaudeutung unserer Mergel von Swinitza benützt werden.

In der Description des mollusques fossiles, qui se trouvent dans les grès verts des environs de Genève, wird von Herrn Pietet (l. c. pag. 288) der *Amm. bicurvatus* aus einem, seiner Altersstellung nach damals nicht völlig sicheren, aber wohl dem echten Gault angehörigen Gesteine angeführt. Später jedoch, in der oben citirten Arbeit über St. Croix wurden diese Exemplare zu *Amm. Cleon d'Orb.* gebracht, den d'Orbigny selbst anfangs mit *A. bicurvatus* verwechselt hatte. Nur Figur 3 auf Tafel 84 des betreffenden Bandes der Paléontologie française gehört zu *bicurvatus*, Figur 1 und 2 dagegen gehören zu der später davon abgetrennten Art, *Amm. Cleon*. Auf diese letztere Art müssen wahrscheinlich auch etliche Citate des *Amm. bicurvatus* aus dem Gault bezogen werden. Das was Catullo in seinem Prodomo di geognosia paleozoica delle Alpe Venete, Modena 1847 (pag. 146, Taf. 9, Fig. 3) *Amm. bicurvatus Mich.* genannt hat, ist so gänzlich verschieden von der Michelin'schen Art, dass wir diese Identification ausser Acht lassen.

H. Karsten in seiner Arbeit über die geognostischen Verhältnisse Neu-Granada's (Verh. d. Vers. deutscher Naturf. in Wien 1856, p. 106, pl. II, f. 5) vergleicht seinen *A. Leonhardianus* aus dem Gault von Trujillo mit *A. bicurvatus* als nahe verwandt. Doch ist der *Leonhardianus* in jedem Fall eine viel dickere und kräftiger gerippte Art.

*Ammonites strangulatus d'Orbigny.*

(Pal. fr. terr. crét. céph. pag. 155. pl. 49, Fig. 8—10)

Taf. IX, Fig. 11.

Diese für die Gargasmargel bei Apt typische, dort in Brauneisen verwandelte Art, die sich auch in der Provinz Constantine (Algier) finden soll und dort von Coquand merkwürdiger Weise aus unterem Neocom

angeführt wird, liegt uns ebenfalls vor. Ich kann einige der mir aus Swinitza vorliegenden in Brauneisen verwandelten Ammoniten sehr gut mit dem *A. strangulatus* identifizieren, der sich von dem nahe verwandten *A. quadrisulcatus* d'Orb. durch die grössere Zahl (7) der Einschnürungen statt 4 beim *quadrisulcatus* im Verlauf eines Umganges, durch ein wenig complicirtere Loben und durch ein wenig schnelleres Anwachsen unterscheidet. Dagegen habe ich es auch mit einer grossen Anzahl von Exemplaren zu thun, deren Stellung als in der Mitte zwischen *A. strangulatus* und *A. quadrisulcatus* befindlich betrachtet werden muss. Dieselben stehen übrigens der letzteren Art meist etwas näher, weshalb ich sie bei Aufzählung dieser bespreche.

*Ammonites quadrisulcatus* d'Orbigny.

(Pal. fr. terr. crét. céphal. Taf. 49, Fig. 1—3.)

Taf. IX, Fig. 12.

Nur wenige Exemplare liegen mir vor, die ich ohne jedes Bedenken zum *A. quadrisulcatus* stelle, obschon das Auftreten dieser Art aus Aptienmergeln bisher wohl noch nirgends angegeben wurde. Bei einer Art von so grosser verticaler Verbreitung, wie sie der *A. quadrisulcatus* ohnehin besitzt, darf schliesslich eine kleine Erweiterung dieser Verbreitung nach oben nicht sehr Wunder nehmen. Während die Art ursprünglich aus ächtem Neocom beschrieben wurde, hat man sie später vielfach auch im Tithon, sogar in dessen unterer Abtheilung entdeckt. Vergleiche beispielsweise Zittel (Cephal. der Stramberger Schichten Taf. 9, Fig. 1—5) und Zittel (Fauna der unteren Tithonbildungen Taf. 26 Fig. 2). Eben in Folge dieser grossen verticalen Ausdehnung des Vorkommens darf die Art zu einer schärferen Niveaubestimmung nicht benutzt werden.

Wir haben schon bei der Besprechung des *A. strangulatus* angedeutet, dass wir eine grosse Menge von Exemplaren aus Swinitza als in der Mitte zwischen *A. strangulatus* und *A. quadrisulcatus* stehend betrachten müssen. Diese Zwischenformen sind in der That bei Swinitza sehr viel zahlreicher, als die durch sie verbundenen Arten vertreten, wodurch, beiläufig bemerkt, der Gedanke an eine etwaige Bastardbildung ausgeschlossen wird. Die Mehrzahl dieser Exemplare besitzt nämlich 5 Einschnürungen auf dem Umgang, so dass immer die sechste erst unter diejenige zu stehen kommt, von der man zu zählen angefangen hat. Indessen kommt eine solche Abweichung in der Zahl der Furchen sogar schon bei Tithon-exemplaren des *A. quadrisulcatus* vor, für welche Catullo sogar einen eigenen Namen einführen wollte, was nicht durchging. Deshalb handle ich die fraglichen Exemplare hier beim *quadrisulcatus* ab. Doch muss hervorgehoben werden, dass das Anwachsen bei diesen Exemplaren ein wenig rascher erscheint, als beim *quadrisulcatus*, womit wieder eine Annäherung an den *strangulatus* gegeben ist.

*Ammonites Annibal* Coquand.

Taf. VIII, Fig. 9.

Herr Coquand beschrieb im Journal de conchyliologie (Paris 1852, pag. 427, pl. 13, Fig. 5—7) und ebenso in seiner „Description géologique de la province de Constantine“ betitelten Arbeit (pag. 141, pl. 3,

Fig. 5—7) eine Art aus den oberen Neocom-(Aptien-)mergeln von Qued-Cheniour in Algier, welche dem *A. quadrisulcatus*, wie Coquand selbst sagt, sehr verwandt ist, sich aber von demselben gleichwohl durch einige Merkmale gut unterscheiden lässt. *A. Annibal* besitzt nämlich immer fünf Furchen auf jedem Umgang und zeichnet sich namentlich durch sein abgeplattetes, an den Seiten gleichsam zusammengedrücktes Gehäuse aus. Der Querschnitt der einzelnen Windungen erscheint auf diese Weise nicht subquadratisch oder subeylindrisch, sondern subrectangulär und viel höher als breit.

Wir besitzen aus dem Aptien von Swinitza eine Anzahl von Exemplaren, welche sich von der durch die Coquand'sche Zeichnung dargestellten Form nur durch einen etwas tieferen Nabel unterscheiden. Ich kann nicht beurtheilen, ob diese Differenz ausschliesslich dem Zeichner zur Last fällt, wie ich fast glauben möchte, da sonst Herr Coquand wohl nicht so sehr die ausserordentliche Verwandtschaft seines *A. Annibal* mit *A. quadrisulcatus* hervorgehoben hätte. Die Uebereinstimmung der beiden Zeichnungen in den beiden oben citirten Coquand'schen Arbeiten rührt wohl nur davon her, dass die eine Zeichnung die Copie der andern ist.

*Ammonites Grebenianus nov. sp.*

Taf. VIII, Fig. 8.

Eine sehr mässig involute Form mit einfacher Sculptur und wohl zur Untergattung *Lytoceras* gehörig, wird von mir nach der kurz vor Swinitza befindlichen Stromschnelle Greben oder Groeben Grebenianus genannt. Im Verlauf eines Umganges nimmt die Höhe der Windung um das Doppelte zu. Die vorbergehenden Windungen werden von den folgenden etwa zu  $\frac{1}{5}$  umfasst. Die Externseite ist flach gerundet. Der Querschnitt subrectangulär. Im Alter scheint allerdings einige Veränderung in diesen Verhältnissen einzutreten. Die Rippen sind nicht schroff markirt und verlaufen fast geradlinig in der Weise, dass sie sich auf der Externseite treffen, ohne einen Winkel zu bilden. Meist sind sie einfach, in wenigen Fällen, und dann von ziemlich weit unten an, gegabelt, nicht selten jedoch vermehren sie sich durch Einsetzen. In der Mitte der Externseite verläuft eine schwache Furche. Ich glaube zu dem mit seinen inneren Windungen erhaltenen abgebildeten Exemplar auch das Bruchstück eines grösseren Individuums mit Sicherheit stellen zu dürfen, welches in der Art seines Anwachsens, seiner Krümmung und Berippung, sowie in der Furche auf der Externseite genau mit dem ersteren stimmt. Dass die Rippen des Bruchstückes grösser und ihre Zwischenräume weiter sind, entspricht den grösseren Verhältnissen des Stückes überhaupt. Dasselbe ist leider etwas verquetscht, so dass nicht beurtheilt werden kann, ob die Form des Querschnittes dieselbe ist, wie bei dem erstgenannten Individuum. Auch eine Anzahl von anderen Exemplaren und Bruchstücken rechne ich mit Sicherheit oder Wahrscheinlichkeit hierher. Die Loben liessen sich leider nicht mit genügender Sicherheit zeichnen. Sie scheinen aber von den bei den Fimbriaten gewöhnlichen nicht wesentlich abzuweichen.

*Ammonites striatisulcatus.*

D'Orb. pal. fr. terr. crét. céphalop.

Taf. IX, Fig. 4.

D'Orbigny führt diese Art aus seinem oberen Neocom (Aptien) an, und ebenso nennen sie Pictet und Campiche (Terr. crét. de St. Croix, pag. 350) aus dem Aptien verschiedener südfranzösischer Localitäten.

Herr Coquand (Description géologique de la province de Constantine, Soc. géol. 2. sér. T. 5, Mém. 1, pag. 153) nennt die Art aus der Provinz Constantine. Merkwürdiger Weise figurirt der Name unseres Ammoniten auch in der Liste von Fossilien des unteren Neocom, welche Herr Professor Hébert in dem neu erschienenen Bulletin de la Société géologique de France 1871, pag. 168, mittheilt, um gewisse Parallelen der südfranzösischen Kreidebildungen herzustellen.

*Ammonites Trajani nov. sp.*

Taf. IX, Fig. 1 und 2.

Nach dem römischen Kaiser Trajan, der seinerzeit die Länder Daciens, zu denen auch das Banat theilweise gehörte, bereiste, nenne ich eine neue Species, welche dem *A. striatisulcatus* wohl sehr nahe steht, sich aber von demselben besonders auffällig durch den abweichenden Verlauf der Furchen unterscheidet. Während nämlich beim *striatisulcatus* die Furchen ebenso wie die feinen Rippen gerade verlaufen und auf der Externseite sich treffen, ohne einen Winkel zu bilden, nehmen die Furchen beim *Trajani*, nachdem sie etwa bis zur halben Höhe gerade verlaufen sind, eine Richtung nach vorn und treffen sich auf der Externseite unter einem nahezu spitzen Winkel. Die feinen Rippen nehmen entsprechend an der Umbiegung nach vorn theil, aber nur, um bald darauf zu verschwinden, so dass die Externseite glatt erscheint. Der Querschnitt erscheint ungefähr eben so breit als hoch. Das Anwachsen ist ungefähr dasselbe wie beim *striatisulcatus*. Was die Loben anlangt, so treten, da die Seitenloben ziemlich breit sind, die Auxiliarloben sehr zurück.

---

Anhangsweise erwähne ich hier an letzter Stelle, dass ich das von mir als *Ammonites Boissieri Pictet* (Mélanges paléontologiques, tome I, Genève 1863—68, pl. 39, Fig. 3 und pl. 15) bestimmte Fossil, welches zum Beweise für die Altersdeutung unserer unteren Neocomkalke dient, auf Taf. VIII, Fig. 1 habe abbilden lassen. Der einzige Unterschied unseres den betreffenden Kalken oberhalb der Muntjana entnommenen Fossils von der Pictet'schen Art liegt in einer etwas weitläufigeren Stellung der Rippen, ein Unterschied, dem ich bei der sonst zu constatirenden grossen Uebereinstimmung aller Merkmale unter den verglichenen Formen in diesem Falle einen weiteren Belang nicht beilege.

---

# I n h a l t.

	Seite
Vorwort . . . . .	[1] 35
Die geologischen Verhältnisse der Gegend um Bersaska und Swinitza . . . . .	[2] 36
Einleitung . . . . .	[2] 36
Krystallinische Schiefer und ältere Schiefergebilde . . . . .	[5] 39
Granit und Syenit . . . . .	[8] 42
Steinkohlenformation . . . . .	[9] 43
Serpentin und Gabbro . . . . .	[11] 45
Permische und triadische Gesteine . . . . .	[12] 46
Lias . . . . .	[16] 50
Dogger . . . . .	[35] 69
Tithon und Neocom . . . . .	[40] 74
Aptien . . . . .	[42] 76
Obere Kreide . . . . .	[47] 81
Tertiär . . . . .	[53] 87
Jüngere Porphyre und Trachyte . . . . .	[53] 87
Quaternäre Bildungen . . . . .	[59] 93
Einige Bemerkungen zur Tectonik des besprochenen Gebirges . . . . .	[60] 94
Nutzbare Fossilien . . . . .	[65] 99
Schluss . . . . .	[66] 100
I. B e i g a b e.	
Ueber etliche Liaspetrefacten von Bersaska . . . . .	[67] 101
Unbestimmter Zahn . . . . .	[67] 101
<i>Amm. margaritatus</i> d'Orb. . . . .	[68] 102
„ <i>spinatus</i> d'Orb. . . . .	[68] 102
„ <i>capricornus</i> Schloth. . . . .	[69] 103
„ cf. <i>Actaeon</i> d'Orb. . . . .	[69] 103
„ <i>Normannianus</i> d'Orb. . . . .	[70] 104
„ cf. <i>Mungenesti</i> d'Orb. . . . .	[70] 104
„ <i>Henleyi</i> Sow. . . . .	[71] 105
<i>Nautilus</i> cf. <i>austriacus</i> v. Hr. . . . .	[71] 105
<i>Belemn. paxillosus</i> Schloth. . . . .	[71] 105
<i>Pleuronomaria</i> sp. . . . .	[72] 106
<i>Pecten aequivalvis</i> Sow. . . . .	[72] 106
„ <i>liasianns</i> Nyst. . . . .	[72] 106
„ <i>Bersaskensis</i> Ttz. . . . .	[72] 106
„ <i>Hinterhuberi</i> Ttz. . . . .	[73] 107
<i>Hinnites sublaevis</i> Ttz. . . . .	[73] 107
<i>Hinn. velatus</i> Gldfss. . . . .	[74] 108
<i>Lima</i> cf. <i>exaltata</i> Terqu. . . . .	[74] 108
„ cf. <i>pectinoides</i> Sow. . . . .	[75] 109
„ <i>pinguicostata</i> Ttz. . . . .	[75] 109
<i>Spondylus</i> sp. . . . .	[76] 110
<i>Ostrea doleritica</i> Ttz. . . . .	[76] 110
<i>Gryph. cymbium</i> Kam. . . . .	[76] 110
„ <i>fusciata</i> Ttz. . . . .	[77] 111
<i>Modiol. scalprum</i> Sow. . . . .	[77] 111
„ <i>Morrisi</i> Ooppel . . . . .	[78] 112
„ <i>Sturi</i> Ttz. . . . .	[78] 112
„ cf. <i>Simoni</i> Terqu. . . . .	[78] 112
„ <i>doleritica</i> Ttz. . . . .	[79] 113
„ <i>banatica</i> Ttz. . . . .	[79] 113
„ <i>militaris</i> Ttz. . . . .	[79] 113
<i>Pinna falx</i> Ttz. . . . .	[80] 114

	Seite	
<i>Corbula cardioides</i> Ph. . . . .	80	114
<i>Corbula Muntjanæ</i> Ttz. . . . .	81	115
<i>Ceromya Bersaskensis</i> Ttz. . . . .	81	115
<i>Ceromya infraliasica</i> Pet. . . . .	81	115
<i>Card. gigantea</i> Quenst. . . . .	81	115
" <i>Lipoldi</i> Ttz. . . . .	82	116
" <i>liasiua</i> Schübl. . . . .	82	116
<i>Cypricard. Muntjanæ</i> Ttz. . . . .	83	117
<i>Gresslya Trajani</i> Ttz. . . . .	83	117
" <i>opisthoxesta</i> Ttz. . . . .	83	117
<i>Lyonsia unoides</i> Gldf. . . . .	83	117
<i>Pleurom. viridis</i> Ttz. . . . .	84	118
<i>Pholad. decorata</i> Hartm. . . . .	84	118
" <i>ambigua</i> Sow. . . . .	85	119
" <i>Sturi</i> Ttz. . . . .	85	119
<i>Solen longecostatus</i> Ttz. . . . .	85	119
<i>Nucula</i> sp. . . . .	86	120
<i>Spirif. Haueri</i> Sss. . . . .	86	120
" <i>rostrata</i> Schloth. . . . .	86	120
" <i>pinguis</i> Ziet. . . . .	88	122
" <i>cf. verrucosa</i> Beh. . . . .	89	123
" <i>brevirostris</i> Opp. . . . .	89	123
<i>Terebr. quadrifida</i> Lam. . . . .	90	124
" <i>Grestenensis</i> Sss. . . . .	90	124
" <i>grossulus</i> Sss. . . . .	90	124
" <i>numismatis</i> Lam. . . . .	91	125
" <i>cf. punctata</i> Sow. . . . .	91	125
" <i>cf. subpunctata</i> Dar. . . . .	92	126
" <i>vicinalis</i> Beh. . . . .	93	127
" <i>Bersaskensis</i> Ttz. . . . .	94	128
" <i>Hinterhuberi</i> Ttz. . . . .	94	128
" <i>Dellegraziana</i> Ttz. . . . .	94	128
<i>Rhynch. quinqueplicata</i> Zt. . . . .	95	129
" <i>tetraëdra</i> Sow. . . . .	96	130
" <i>cf. austriaca</i> Qu. . . . .	96	130
" <i>sp. ind.</i> . . . .	96	130
" <i>Drenkovana</i> Ttz. . . . .	97	131
" <i>banatica</i> Ttz. . . . .	97	131
" <i>Siriniæ</i> Ttz. . . . .	97	131
Tabellarische Uebersicht dieser Versteinerungen nach ihrem Horizont . . . . .	[98]	132
II. Beigabe.		
Die Ammoniten des Aptien von Swinitza . . . . .	[99]	133
<i>Amn. Ronyanus</i> d'Orb. . . . .	[99]	133
" <i>Velledæ</i> Mich. . . . .	[100]	134
" <i>Charrierianus</i> d'Orb. . . . .	[100]	134
" <i>Melchioris</i> Ttz. . . . .	[101]	135
" <i>Tachthalie</i> Ttz. . . . .	[102]	136
" <i>portæ ferreæ</i> Ttz. . . . .	[102]	136
" <i>bicurvatus</i> Mich. . . . .	[193]	137
" <i>strangulatus</i> d'Orb. . . . .	[103]	137
" <i>quadrissulcatus</i> d'Orb. . . . .	[104]	138
" <i>Annibal</i> Coqu. . . . .	[104]	138
" <i>Grebenians</i> Ttz. . . . .	[105]	139
" <i>striatissulcatus</i> d'Orb. . . . .	[106]	140
" <i>Trajani</i> Ttz. . . . .	[106]	140
<i>Ammonites Boissieri</i> (anhangsweise) . . . . .	[106]	140

## T a f e l II.

---

- Fig. 1. *Pholadomya Sturi Tietze nov. sp.* Stammt aus dem durch *Pholad. ambigua* und *Spiriferina rostrata* bezeichneten mittleren Lias des Virnisko-Rückens.
- „ 2. *Pholadomya decorata Hartm.* Stammt aus einem seiner genaueren Stellen nach nicht bekannten schwarzen sandigen Gestein des Lias von Bersaska.
- „ 3. *Pinna falx Tietze nov. sp.* Aus gelbbraunem, sandig mergligem Gestein des mittleren Lias. Nicht durch den Spiegel, sondern direct auf Stein gezeichnet und daher mit dem concaven, bezüglich convexen Rande umgekehrt zu denken.
- „ 4. *Ammonites Normannianus d'Orb.* Untere *Margaritatus*-Schichten der Muntjana.
- „ 5. *Ammonites margaritatus var. Muntjanac.* Untere *Margaritatus*-Schichten der Muntjana.
- „ 6. *Ammonites spinatus d'Orb.* Bruchstück, noch im grünen Tuffgestein steckend. Muntjana.
- „ 7. Unbestimmter Zahn aus dem grünen Tuff der Muntjana.

Sämmtliche Exemplare sind in natürlicher Grösse gezeichnet und befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.





Vergr. 1/2

aus d. K. Hof. Mus. Wien





### T a f e l III.

---

- Fig. 1. *Lima cf. pectinoides Sowerby sp.* Aus dem (Lias  $\beta$ ?) gelbrothen sandigen Mergel zwischen der Grube Kozla und dem Sirinnia-Bach. Da die Zeichnung nicht durch den Spiegel gemacht ist, so stellt sich die abgebildete rechte Klappe scheinbar als linke dar, was hier zur Orientirung bemerkt werden muss.
- „ 2. *Hinnites velatus Goldfuss sp.* Aus dem grünen Tuff der Muntjana, Zone des *Amm. spinatus*.
- „ 3. *Hinnites sublaevis Tietze nov. sp.* Halde des Stollens II zu Kozla, Zone des *Amm. angulatus*.
- „ 4. *Pecten Hinterhuberi Tietze nov. sp.* Grösstentheils als Steinkern erhalten. Auf der Schale sind die Rippen ein wenig schwächer markirt. Halde des Stollens II zu Kozla. Zone des *Amm. angulatus*.
- „ 5. *Corbula cardioides*. Ich habe ein als Steinkern erhaltenes Exemplar zeichnen lassen, da dieser Erhaltungszustand bei Bersaska für unsere Art ein häufiger ist. Thalassitenzone, Kozla.
- „ 6. *Corbula Muntjanae Tietze nov. sp.* Grüner Tuff mit *Amm. spinatus*.

Sämmtliche Stücke sind in natürlicher Grösse unmittelbar auf Stein gezeichnet, und befinden sich deren Originale im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.

---

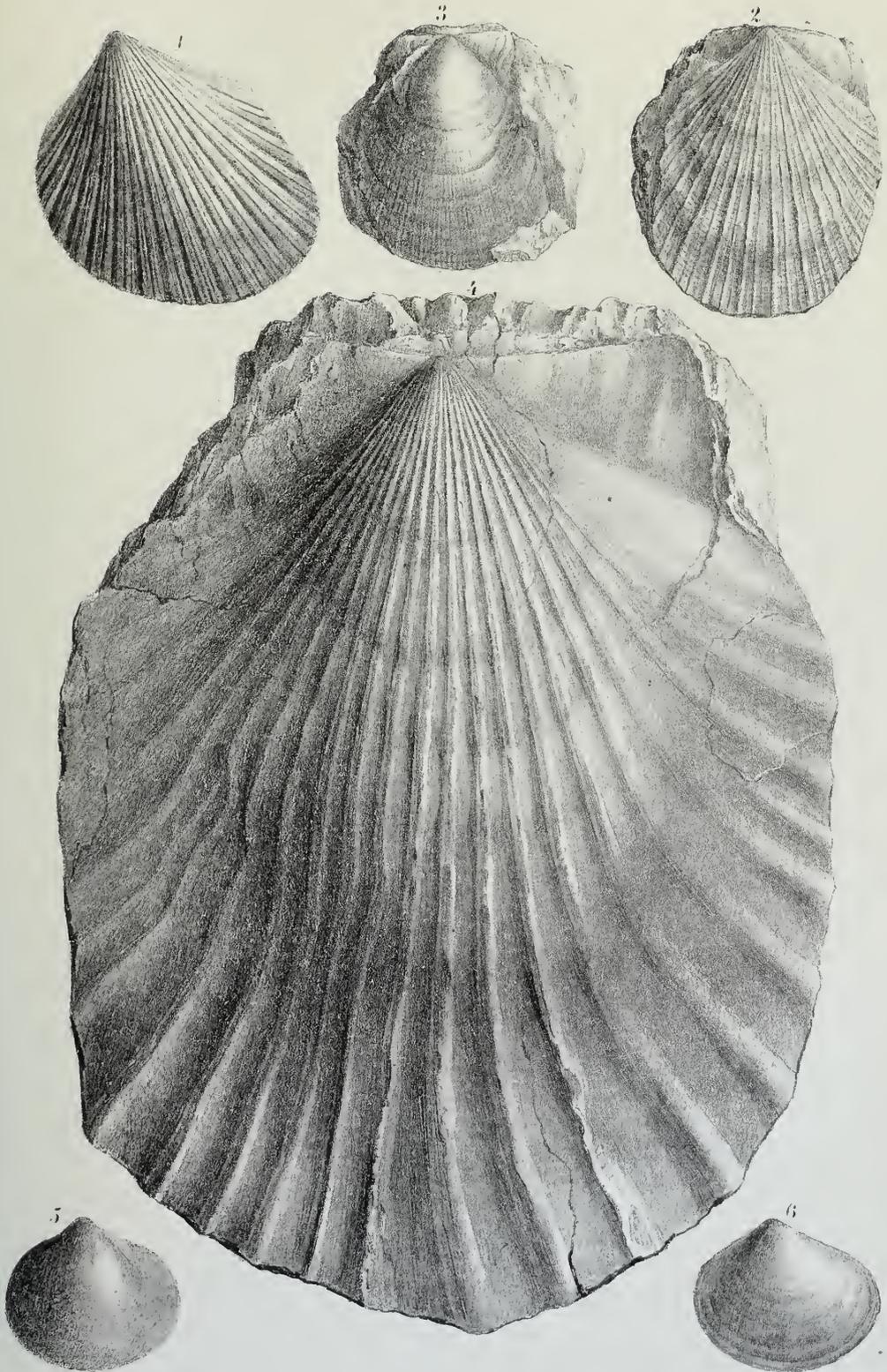


Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6.

Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6.





## T a f e l IV.

Fig. 1. *Modiola militaris* Tietze nov. sp. Aus dem mittleren Lias von Kozla-Sirinnia.

„ 2. *Modiola Neumayri* Tietze (*Mytilus Morrisi* Oppel). Erst nach dem die vorliegende Arbeit schon zu Ende gedruckt war, bemerke ich, dass der Name *Mytilus Morrisi* von Oppel bereits durch Sharpe (on the secondary rocks of Portugal, quart. journ., geol. soc. London v. 6, p. 187, pl. 22, fig. 5) für eine Art des obern Jura vergeben wurde, die sich später auch in Frankreich fand und dort durch Coquand, Loriol und Cotteau bekannt wurde. Ich nenne nunmehr unsere unterliassische Art nach meinem Freunde Dr M. Neumayr. Danach sind alle Citate des *M. Morrisi* in vorliegender Arbeit zu berichtigen, und freue ich mich diese Berichtigung wenigstens auf der Tafelerklärung zum Ausdruck bringen zu können.

Der Zeichner hat nur den Steinkern wiedergegeben. Die Anwachsstreifen der Schale stehen gedrängter und ähnlich wie bei der minder schlanken *Mod. scalprum*. Thalassitenzone. Kozla.

„ 3. *Modiola Sturi* Tietze nov. sp. Schlanker und flacher als die vorige Species kommt sie ebenfalls in der Thalassitenzone vor. Kozla.

„ 4. *Modiola banatica* Tietze nov. sp. Aus dem mittleren Lias von Kozla-Sirinnia.

„ 5. *Modiola* cf. *Simoni Terquem*. Aus dem Thalassitengestein von Kozla mit Wahrscheinlichkeit herstammend.

„ 6. *Modiola scalprum* Sowerby. Aus den *Margaritatus*-Schichten der Muntjana stammend, ist diese Form breiter als *M. Neumayri* oder gar *M. Sturi*.

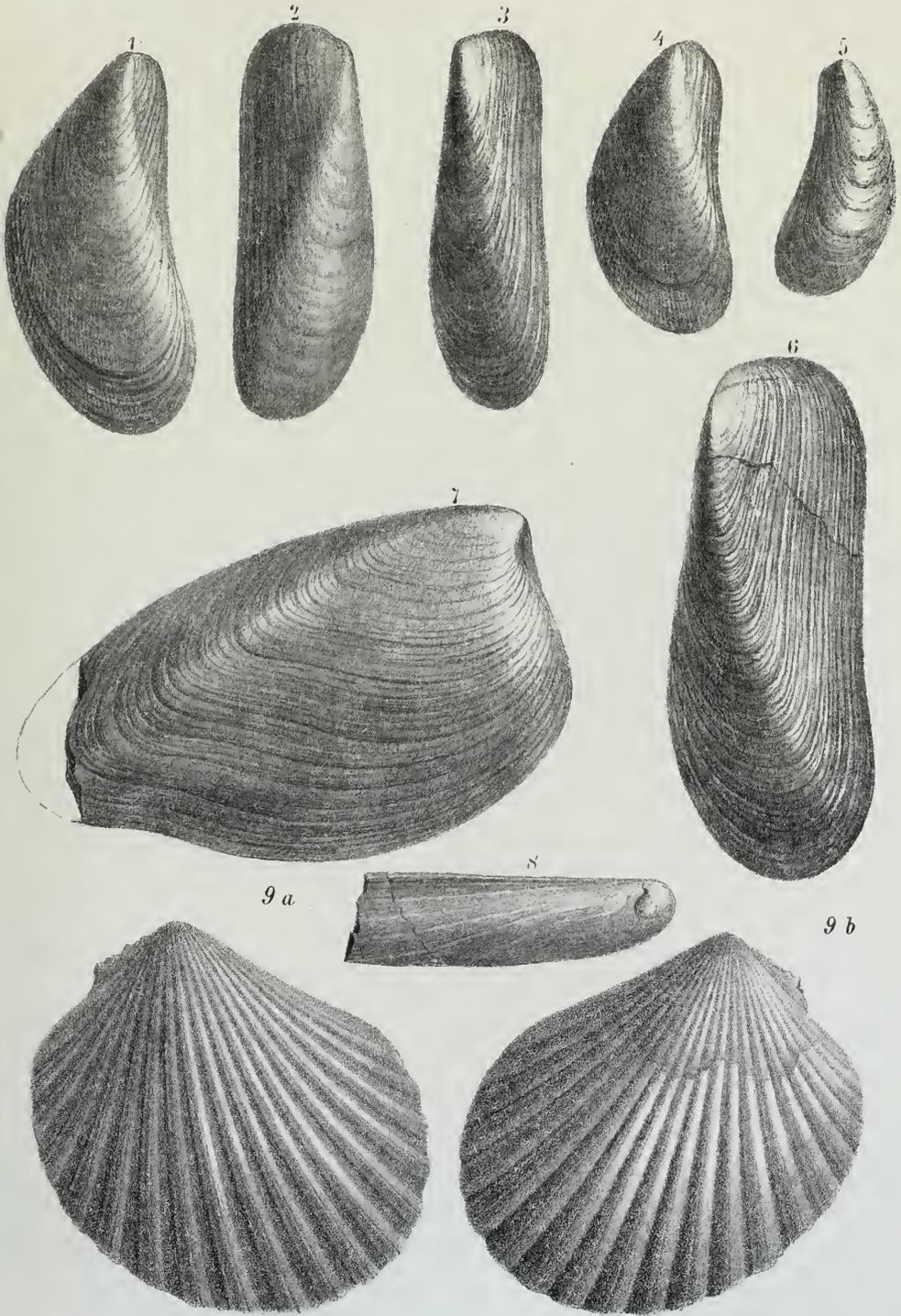
„ 7. *Cardinia Lipoldi* Tietze nov. sp. Mittlerer Lias des Vrenečka-Rückens.

„ 8. *Solen longecostatus* Tietze nov. sp. Aus dem mittleren Lias des Vrenečka-Rückens.

„ 9. *Lima pinguicostata* Tietze nov. sp. Dieses aus dem gelbrothen, vielleicht dem Lias  $\beta$  entsprechenden Sandmergel stammende Stück ist durch den Spiegel gezeichnet und zeigt demgemäss die Zeichnung die beiden Klappen in natürlicher Ansicht. Die Abbildung könnte übrigens viel besser sein, da die Rippen büschelförmig erscheinen was sie nicht sind. Ich bitte dringend die Beschreibung zu vergleichen.

Sämmtliche Stücke sind in natürlicher Grösse gezeichnet, und befinden sich die Originale im Museum der geologischen Reichsanstalt.







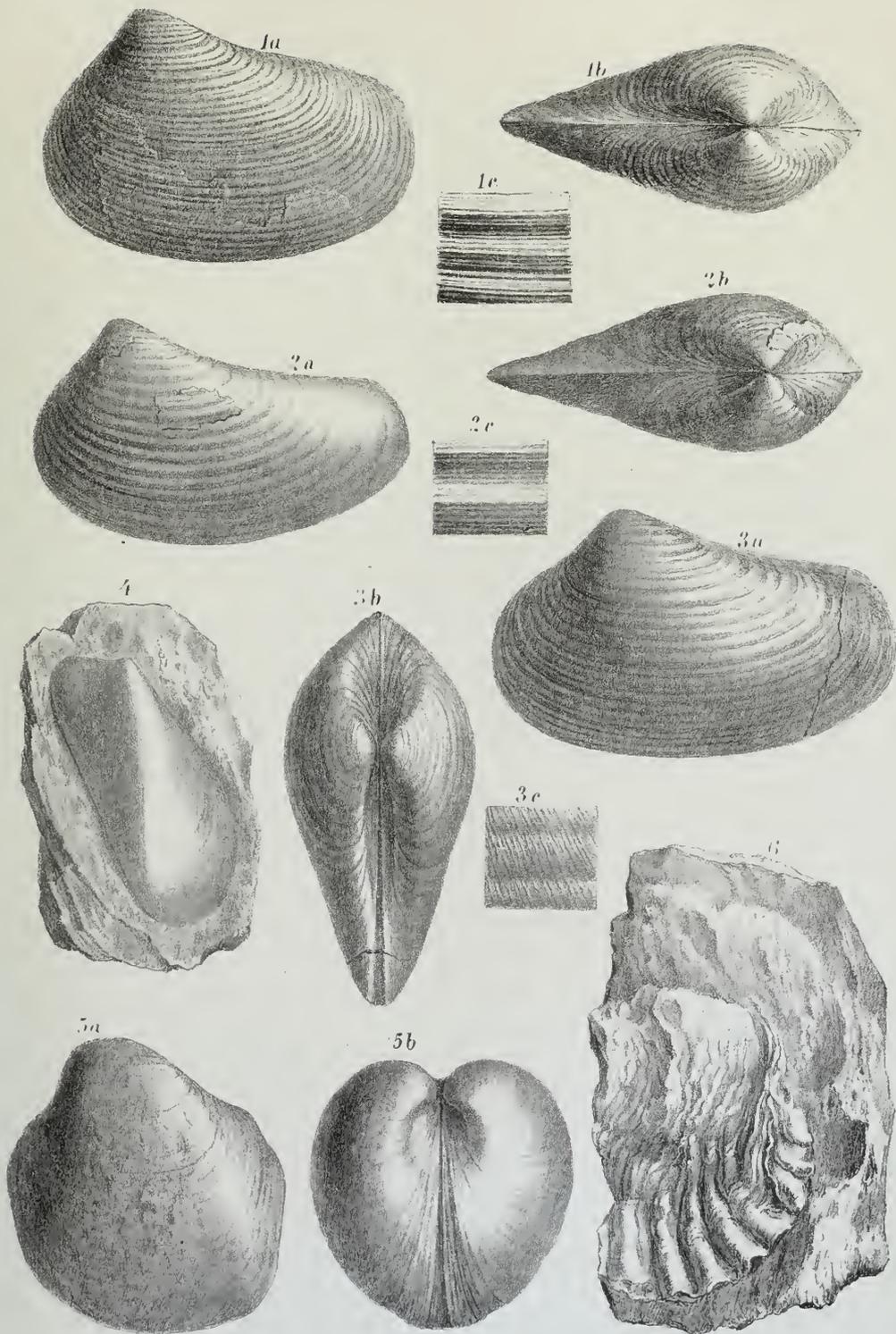


## T a f e l V.

---

- Fig. 1. *Gresslya Trajani* Tietze nov. sp. Virnisko-Rücken. Mittlerer Lias.  
" 2. *Gresslya opisthoxesta* Tietze nov. sp. Im gelbbraunen, glimmerigen Sandmergel des Virnisko-Rückens. Mittlerer Lias.  
" 3. *Lyonsia unioides*. Mit vorigen beiden Arten zusammen.  
" 4. *Modiola doleritica* Tietze nov. sp. Aus dem grünen, der Zone des *Amm. spinatus* angehörigen Tuff der Muntjana.  
" 5. *Cypricardia* (?) *Muntjanae* Tietze nov. sp. Im grünen Tuff der Muntjana.  
" 6. *Ostrea doleritica* Tietze nov. sp. Grüner Tuff der Muntjana.

Sämmtliche Stücke sind, abgesehen von den Sculpturvergrösserungen 1 c, 2 c, 3 c in natürlicher Grösse gezeichnet, und befinden sich deren Originale im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt:







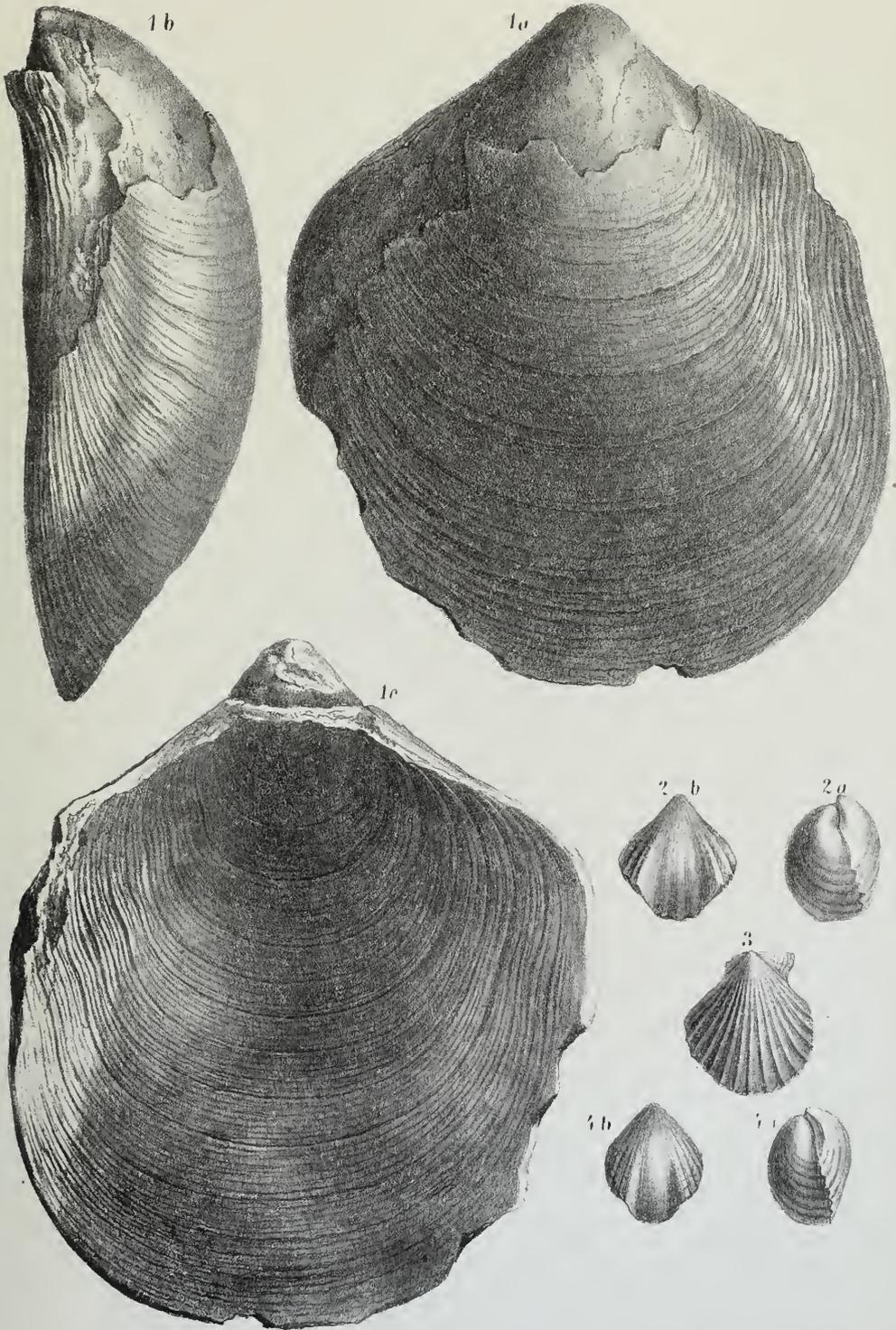
## T a f e l VI.

---

- Fig. 1. *Gryphaea fasciata* Tietze nov. sp. Aus den unteren Margaritatus-Schichten der Muntjana.  
„ 2. *Rhynchonella Drenkovana* Tietze nov. sp. Stammt aus der durch *Terebr. Grestenensis* bezeichneten Schicht von Kozla-Sirinnia.  
„ 3. *Pecten Bersaskensis* Tietze nov. sp. Mittlerer Lias des Virnisko-Rückens.  
„ 4. *Terebratula Hinterhuberi* Tietze nov. sp. Aus mittlerem Lias.

Sämmtliche Stücke sind in natürlicher Grösse, unmittelbar auf den Stein gezeichnet, und befinden sich die Original Exemplare im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.







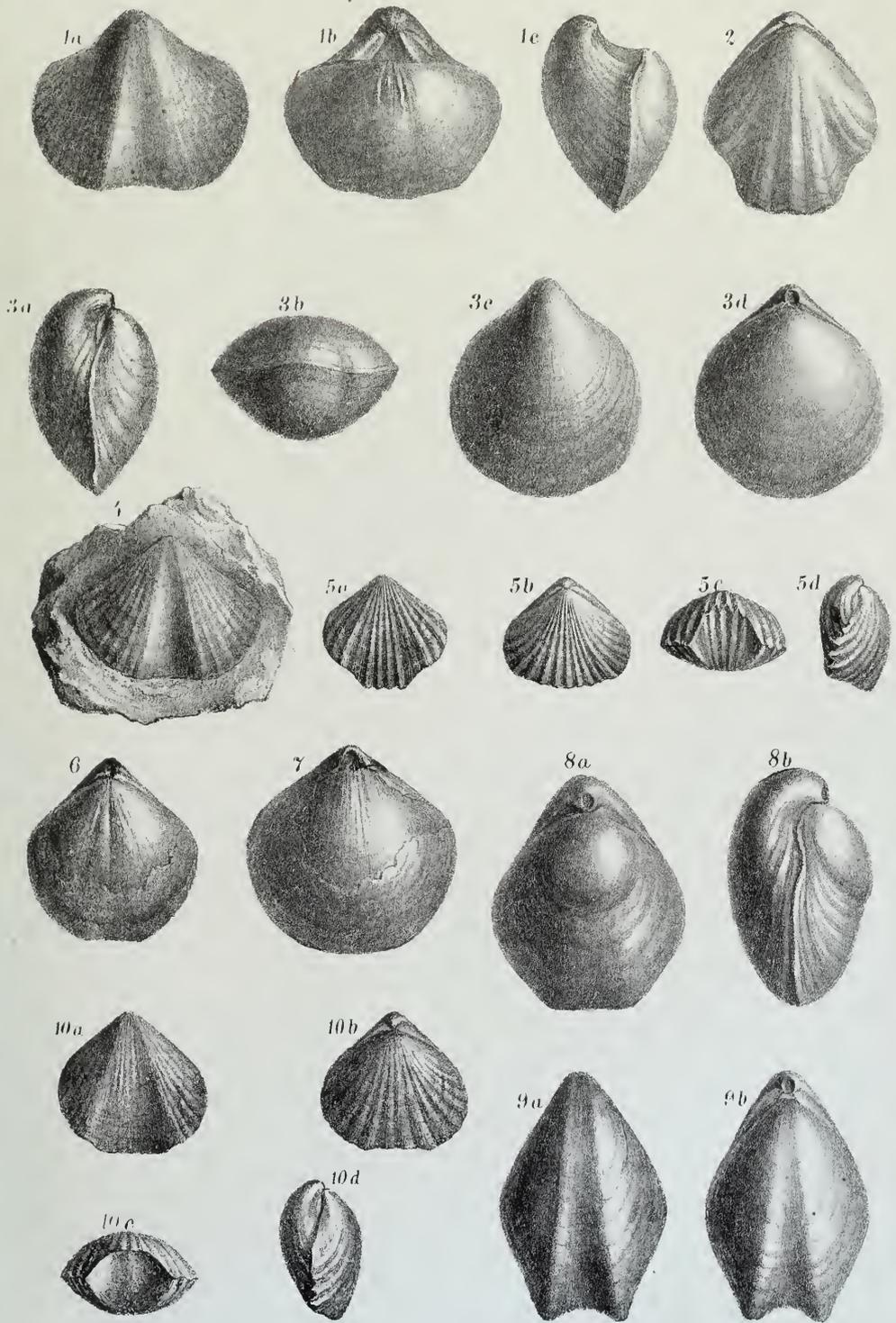


## T a f e l VII.

- Fig. 1. *Spiriferina pinguis* Zieten sp. Aus dem durch *Terebr. Grestensis* bezeichneten und zur Hauptsache wohl der Zone des *Amm. Bucklandi* angehörigen Kalk.
- „ 2. *Rhynchonella quinqueplicata* Zieten sp. Aus dem grünen, dem obersten mittleren Lias entsprechenden Tuff der Muntjana. Die Zeichnung sieht nicht kräftig genug aus.
- „ 3. *Terebratula punctata* Sow. Exemplar mit feinen Radialstreifen auf der grösseren Klappe.
- „ 4. *Spiriferina Haueri* Suess. Aus dem oberen mittleren Lias.
- „ 5. *Rhynchonella Sirinniae* Tietze nov. sp. Aus dem zur Zone des *Amm. Bucklandi* gehörigen Brachiopodenkalk von Kozla-Sirinnia.
- „ 6. *Terebratula grossulus* Suess. Aus dem durch *Terebr. Grestensis* bezeichneten Kalk.
- „ 7. *Terebratula numismalis* Lamark. Aus dem mittleren Lias des Vinnisko-Rückens. Der schwarze Klecks gegen den Schnabel zu war überflüssig.
- „ 8. *Terebratula Grestensis* Suess. Hauptleitfossil der kalkigen Schichten, welche der Zone des *Amm. Bucklandi* entsprechen.
- „ 9. *Terebratula Bersaskensis* Tietze nov. sp. Aus dem durch *Terebr. Grestensis* bezeichneten Kalk.
- „ 10. *Rhynchonella banatica* Tietze nov. sp. Aus dem rötlichen Brachiopodenkalk der Muntjana.

Sämmtliche Stücke sind in natürlicher Grösse unmittelbar auf Stein gezeichnet. Die Originale befinden sich wie bei folgender Tafel im Museum der Reichsanstalt.









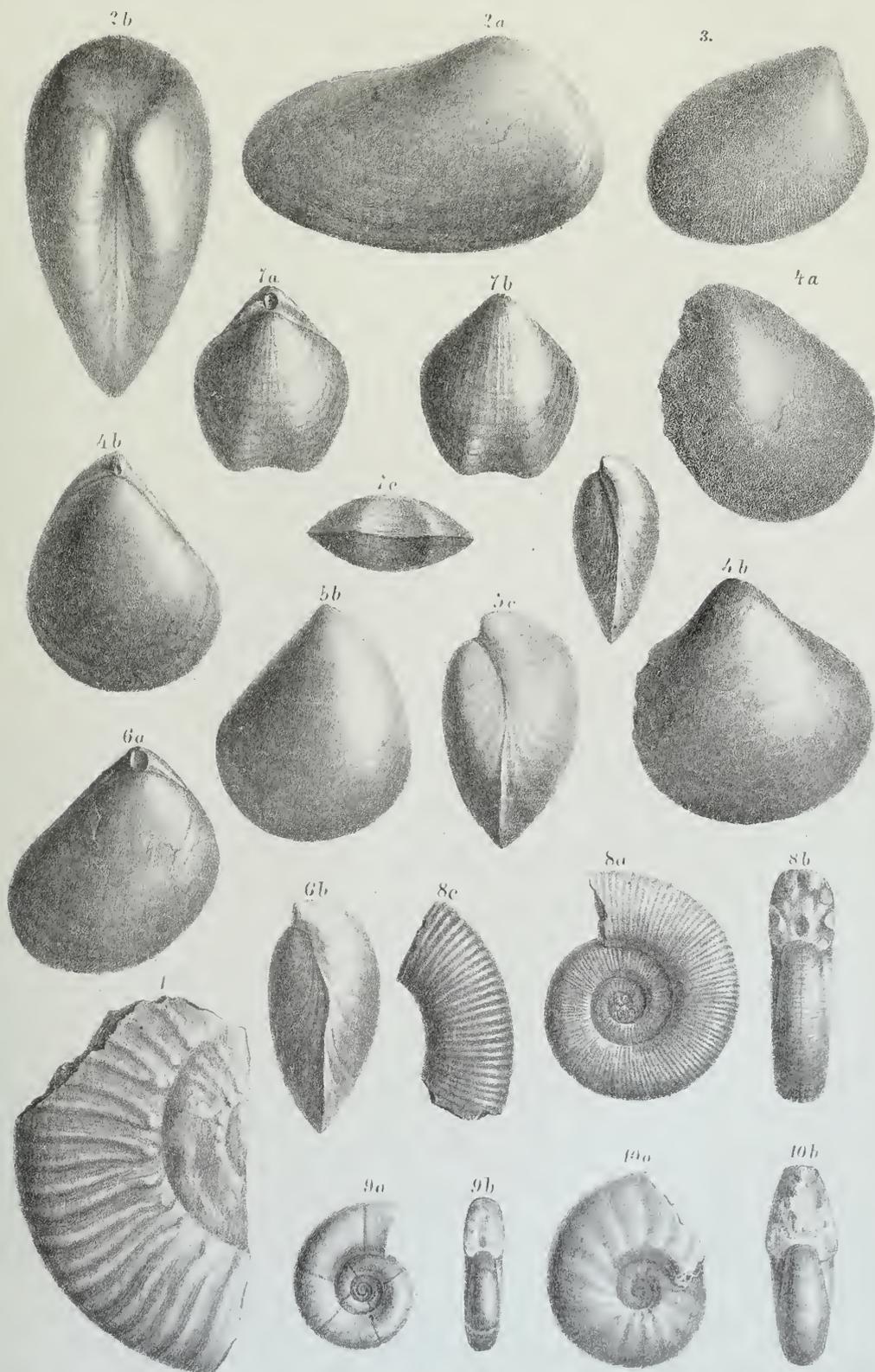
## T a f e l VIII.

---

- Fig. 1. *Ammonites Boissieri Pictet*. Aus den unteren Neocomkalken oberhalb der Muntjana herkommend.
- „ 2. *Pleuromya viridis Tietze nov. sp.* Aus dem grünen Tuff der Muntjana. Zone des *Amm. spinatus*.
- „ 3. *Ceromya Bersaskensis Tietze nov. sp.* Mittlerer Lias.
- „ 4. *Ceromya infraliasica Peters*. Zone des *Amm. angulatus* (Thalassitenschichten).
- „ 5. *Terebratulula Dellegraziana Tietze nov. sp.* Das abgebildete Exemplar ist eben so wenig wie die anderen Figuren dieser Tafel durch den Spiegel gezeichnet, was in diesem Falle besser geschehen hätte sollen. Es erscheint nämlich unsere, in Wahrheit links-schiefe Form auf der Tafel als rechts-schief, weil durch den Druck die umgekehrte Stellung der Figur hervorgerufen wurde, als in der auf dem Stein unmittelbar nach der Natur gefertigten Zeichnung. Der aufmerksame Leser indessen wird sich wohl von Verwirrung in diesem Falle frei zu halten wissen. Fig. 5c zeigt recht gut die in der Beschreibung erwähnte Applattung. Aus dem der *Bucklandi*-Zone theilweise zugehörigen Brachiopodenkalk.
- „ 6. *Terebratulula sp.* Rechts schiefe Form mit flacher kleiner Klappe, die durch den Druck auf der Tafel leider linksschief erscheint. Aus dem Brachiopodenkalk mit *Terebratulula Grestensis*.
- „ 7. *Terebratulula vicinialis v. Buch*. Aus dem Kalk mit *Ter. Grestensis*.
- „ 8. *Ammonites Grebenianus Tietze nov. sp.* Aus dem Aptien von Swinitza.
- „ 9. *Ammonites Annibal Coquand*. Aptienmergel von Swinitza.
- „ 10. *Ammonites portae ferreae Tietze nov. sp.* Aptienmergel von Swinitza.

Auf dieser Tafel sind sämmtliche Stücke unmittelbar auf Stein und in natürlicher Grösse gezeichnet.

---







## T a f e l IX.

---

- Fig. 1. *Ammonites Trajani Tietze nov. sp.* Aptien, Swinitza.  
 „ 2. *Ammonites Trajani Tietze nov. sp.* Aptienmergel von Swinitza.  
 „ 3. *Ammonites Tachthaliae Tietze nov. sp.* Aptienmergel von Swinitza. Der innere Nabel ist ausgebrochen.  
 „ 4. *Ammonites cf. striatisulcatus d'Orb.* Die Streifen stehen vielleicht bei diesem Exemplar ein wenig gedrängter als bei der typischen Form. Aptien von Swinitza.  
 „ 5. *Ammonites bicurvatus Michelin.* Aptienmergel von Swinitza.  
 „ 6. *Ammonites striatisulcatus d'Orb.* Aptien von Swinitza.  
 „ 7. *Ammonites Rouyanus d'Orb.* Aptien von Swinitza, Glattes nur mit sehr feinen, auf dem Bilde verschwundenen Anwachslien versehenes Exemplar.  
 „ 8. *Ammonites cf. Rouyanus d'Orb.* Aptien von Swinitza. Das abgebildete gehört zu denjenigen Exemplaren, welche sich schon in der Jugend durch eine besonders auf der Externseite hervortretende alternierend längere und kürzere Streifung auszeichnen.  
 „ 9. *Ammonites Melchioris Tietze nov. sp.* Aptien von Swinitza.  
 „ 10. *Ammonites Melchioris Tietze nov. sp.* Kleineres Exemplar, bei welchem der gefurchte Theil grösstentheils abgebrochen ist, worauf der andersartige Habitus dem in Fig. 9 dargestellten Exemplar gegenüber beruht. Swinitza.  
 „ 11. *Ammonites strangulatus d'Orb.* Aptienmergel von Swinitza.  
 „ 12. *Ammonites quadrisolcatus d'Orb.* Minder typische, durch 5 Furchen auf dem Umgang angezeichnete Form, wie sie in dem Aptien von Swinitza sehr häufig ist.  
 „ 13. *Ammonites Charrierianus d'Orb.* Jung. Swinitza.  
 „ 14. *Ammonites Charrierianus d'Orb.* Unvollständiges Exemplar.  
 „ 15. *Ammonites Charrierianus.* Aptien von Swinitza.

Sämmtliche Versteinerungen auf dieser Tafel sind in natürlicher Grösse unmittelbar auf Stein gezeichnet. Die Originale bewahrt das Museum der Reichsanstalt.



E. Tietze, *geol. u. pal. Mitth. aus d. südl. Th. d. Banat. Gebirgsst.*

Taf. IX.

