

Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan und in den angrenzenden Gebieten.

IV. Ein geologisches Profil von Osmanieh am Arčer, über den Sveti-Nikola-Balkan, nach Ak-Palanka an der Nišava.

Von Franz Toula.

(Mit einer geologischen Kartenskizze und acht Tafeln.)

Vorgelegt in der Sitzung am 26. April 1877.)

1. Von der Grenze der sarmatischen Bildungen bis Belogradčik.

In meiner letzten Mittheilung ¹ habe ich die Verbreitung der sarmatischen Ablagerungen, in dem von mir bereisten Gebiete darzustellen gesucht, und bin dabei bis zu den, im westlichen Donau-Bulgarien als Unterlage derselben auftretenden Gesteinen gekommen.

Hinter Vlachoviti kamen wir auf Sandsteine von granitischem Aussehen, die man förmlich als regenerirte Granite bezeichnen könnte, da sie aus Quarz, wenig Feldspath und Glimmerschüppchen bestehen. Aber schon früher, auf der linken Thalseite des Wasserrisses bei Bulgarisch-Rakovica fanden wir in Bachbette ein graues, grobkörniges aus Quarz und weissem Glimmer bestehendes klastisches Gestein mit kalkigem Bindemittel.

Diese Gesteine liessen uns die Nähe des granitischen Grundgebirges vermuthen, das wir auch alsbald, in Wasserrissen am Wege nach Rabiš, noch vor dem Rabišberge, auftreten sahen.

Es ist dies ein sehr grobkörniger, glimmerarmer Granit, von grauer Färbung, der hier am Bache auf weite Erstreckung

¹ Geologische Untersuchungen im westlichen Balkan. 3. Die sarmatischen Ablagerungen zwischen Donau und Timok. Vorgelegt in der Sitzung d. math. natur. Classe am 1. März 1877.

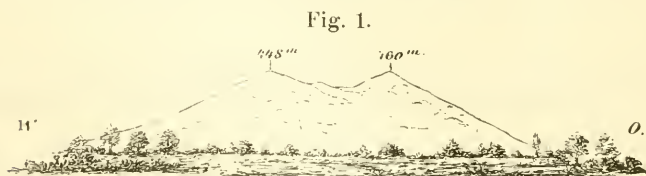
entblösst ist und in grossen Blöcken auftritt, über und zwischen welchen das Wasser hinfliesst; ein Gestein von ungemeiner Festigkeit, so dass es schwer, war Probestücke los zu bringen. Der orthoklastische Feldspath kommt in grossen Tafeln vor und auch der Quarz tritt in grösseren Stücken auf; beide sind auf das Innigste verbunden.

Dieses Gestein hat hier eine weite Verbreitung, wie schon aus der Thatsache hervorgeht, dass wir es auch auf der Strecke zwischen Rabiš und Belogradëik in ganz ähnlicher Ausbildung an der Stelle, wo von der Strasse nach Vidin der Weg nach Rabiš abzweigt, antrafen. Hier ist es ein Granit, der aus lichtgrau gefärbtem Quarz, wasserhellem Feldspath (Orthoklas) und lichtgrünlich gefärbtem Glimmer besteht. Der letztere ist jedoch sehr verwittert und tritt gegen die beiden anderen Gemengtheile zurück.

Das Gestein ist vielfach zerklüftet; die beiden Hauptrichtungen der Zerklüftung verlaufen hora 5 und hora 11 (also O. 15° N. und S. 15° O.). Die ersteren Klüfte sind fast vertical, während die letzteren nahezu horizontal liegen. Diesen Zerklüftungen entsprechen hin und wieder Gänge von grobkörnigem, weissgefärbtem Granit, welcher gleichfalls glimmerarm ist.

Dieses Granit - Grundgebirge bildet vor Rabiš die Unterlage, auf welcher sich der aus weissem, stellenweise fast krystallinisch ausschendem Kalk bestehende Berg von Rabiš, die Magura oder der Pilav bair („Reis - Haufen“) genant, erhebt.

Es ist dies ein mit Kalkblöcken übersäter, fast völlig kahler, nur stellenweise auf den Abhängen und oben, auf einem viel zerrissenen Plateau, mit niederem Gestrüppe bewachsener, nur etwa 100 Meter über der Umgebung aufragender Kalkberg, der



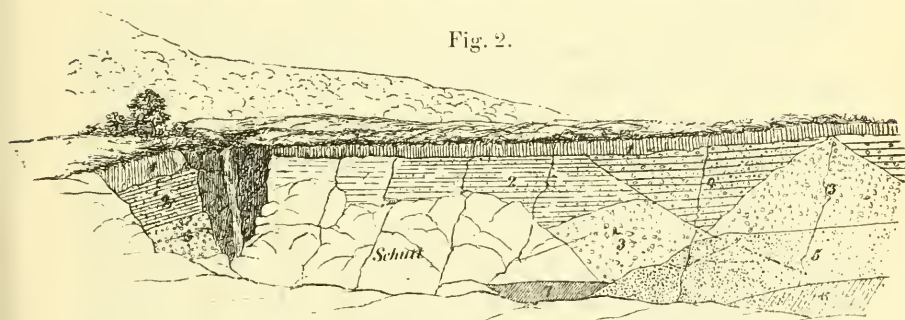
Der Berg von Rabiš, die Magura oder der Pilav bair.

sich aber trotz seiner geringen Höhe doch recht auffallend abhebt.

Das Gestein, aus welchem der Berg aufgebaut ist, besteht wie gesagt aus einem lichten, halb-krystallinisch aussehendem Kalke, der von O. nach W. streicht und mit 25° nach Süden einzufallen scheint. Die Lagerungsverhältnisse liessen sich nicht mit voller Sicherheit bestimmen.

Gegen Osten hin tritt an der Strasse ein röthlichgrauer, sehr feinkörniger, fast dichter Kalk auf, der zahlreiche Belemniten und Ammoniten enthält, Reste, die keine nähere Bestimmung zulassen. Diese Schichten streichen von Osten nach Westen, wie dies auch bei dem weissen Hangendkalk des Berges der Fall zu sein scheint, stehen jedoch fast vertical und zeigen, besonders an der Quelle nördlich von Rabiš (Vrlo radiško), die deutlichen Spuren eines Einsturzes, indem hier die Schichten wie dureinander geworfen erscheinen. Aus dem Schutt und Blockmaterial dieser Verwerfung quillt das Wasser einer Quelle, welche zeitweilig mit ganz ansehnlicher Gewalt und grosser Wassermenge erodirend in dem gegen Südost massenhaft angesammelten Schuttmaterial auftritt, wie die tiefe Schlucht auf

Fig. 2.



Erosions-Schlucht im N. W. von Rabiš (bei Vrlo radiško).

1. Eine etwa 1 Meter mächtige Krume auf mergeliger Unterlage.
2. Lehm mit Einlagerungen von Schotter, geschichtet.
3. Ungeschichtete Gerölle.
4. Grauer Sand mit Geröllen, geschichtet.
5. Weissgefärbter Sand.
6. Gelber Sand.
7. Weisser Mergel.

Bei *a* eine Verwerfungskluft.

das Deutlichste erkennen lässt, in welcher das Wässerchen abfließt.

Die Schlucht ist eng und hat eine Tiefe von etwa 20 Meter. Sie zeigt an der Eintrittsstelle des kleinen Quellabflusses einen ausnehmend schönen trichterförmigen Schlott, der nach vorne durch einen breiten Spalt geöffnet ist, durch den das Wasser in die Schlucht eintritt. Diese ist von steilen Wänden begrenzt. Am Grunde liegen grosse Blöcke von Kalktuff in Menge herum. Es scheint, dass das Wasser eine Zeit lang unterirdisch abgeflossen ist.

In dem weissen Kalk des Rabißberges fanden sich, besonders am westlichen Gipfel, mehrere, freilich nicht auf das Beste erhaltene Versteinerungen, welche mich vermuthen lassen, dass wir es hier mit tithonischen, den Stramberger Kalken entsprechenden Schichten zu thun haben, für welche Meinung auch die petrographische Beschaffenheit der Gesteine sprechen würde. Es lässt sich hierüber kein sicheres Urtheil abgeben, da die vorgefundenen Versteinerungen spärlich sind.

Es fanden sich einige Reste von Brachiopoden, Nerineen und Korallen, nebst einem kleinen glatten nicht näher zu bestimmenden Pecten.

Von Brachiopoden erhielt ich beim Zerschlagen einiger Handstücke, Bruchstücke von einer Terebratula.

Auch eine Rhynchonella liegt in Bruchstücken vor.

Von Nerineen fanden sich zwei verschiedene Formen:

1. Ein kleines Exemplar (Taf. VII, Fig. 6; 11 Millimeter lang, 6.3 Millimeter breit), kurzspindelrig und zierlich gefaltet, die sich auf das Beste mit der von Prof. Peters (die Nerineen des ob. Jura in Österr., Taf. II, Fig. 8 und 9) abgebildeten *Nerinea Staszycii* Zeuschn. sp. vergleichen lässt, wemgleich auch die von Dr. Zittel (Gastropoden der Stramberger Schichten, pag. 343, Taf. 41, Fig. 4 bis 9) als *Itieria Austriaca* bezeichnete Form recht ähnlich ist.

Da nur ein einziges Exemplar dieser Art gefunden wurde, ist es schwer eine sichere Entscheidung zu treffen, obwohl es höchst wahrscheinlich ist, dass wir es mit einer zu *Nerinea (Itieria) Staszycii* Zeuschn. gehörigen Form zu thun haben.

Unter den Kreide-Nerineen ist die, welche Pictet und Campiche von Saint croix abbildeten (Description des Fossiles du terr. crétacé de Saint croix, II. Band, pag. 224, Taf. LXIII, Fig. 6 und 7) und als *Nerinea (Itieria) cyathus* beschrieben die Einzige, die einigermaßen ähnlich ist, sie stammt aus der untersten Etage des Neocom, dem Valangien, (dem calcaire roux), ist aber eine viel grössere Form.

2. Ein zweites Schalenbruchstück (Taf. VII, Fig. 7) zeigt die Faltung recht gut, wonach wir es zu *Nerinea Moreana* d'Orb. stellen müssten.

Von den Korallen ist eine

Thamnastræa

noch am besten erhalten, sie erinnert an die von Quenstedt als *Astrea confluens* bezeichnete Form von Nattheim (Petrefacten K., Taf. 75. Fig. 1), welche neuerlichst von Becker (Paläontographica XXI Bd. Taf. 40, Fig. 10) als *Thamnastræa discrepans* bezeichnet wurde. An den vorliegenden Bruchstücken lassen sich am Längsbruche nahestehende parallele Leisten verfolgen, die durch zahlreiche zarte, horizontale Leisten gekaumert erscheinen.

Ausserdem fanden sich einzelne Durchschnitte, welche an *Montlivaltia dispar* Harme (= *Anthophyllum obconicum* Goldf.) erinnern, sowie auch kleinere Kelchdurchschnitte von Theosmilien.

An einem stark ausgewitterten Stücke ist die vordere Kelchwand entfernt, so dass die centrale Achse sichtbar wird, die ganz kleine blasige Hohlräume enthält.

Die Septa lassen 3 Cyklen deutlich erkennen; von diesen reichen die beiden ersten bis nahe zum Centrum des Kelches, eine Scheidewand scheint querüber gegangen zu sein, ganz ähnlich so, wie es Quenstedt bei *Lithodendron dianthus* (Petref. Kunde, II. Aufl., pag. 785) angibt. Viele Ähnlichkeit hat *Placophyllia (?) rugosa* Becker (Korallen der Nattheimer Schichten l. c. pag. 140, Taf. 38, Fig. 9).

Andieser Stelle möchte ich auf die „weissen zuckerkörnigen“ Kalke hinweisen, welche Herr Dr. Tietze am Stol nördlich von Saitšar in Serbien, kolossale Felsmauern bildend, unmittelbar

auf Granit lagernd angetroffen hat.¹ Sie stimmen, wie ich mich an Stücken, die sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt befinden, überzeugen konnte, in petrographischer Beziehung auf das Beste mit den weissen Kalken des Rabišberges überein, und auch die am Stol gefundenen Terebrateln und Korallen scheinen für die Übereinstimmung beider Gesteine zu sprechen.

Diese Übereinstimmung wird noch vermehrt, wenn man die stratigraphischen Verhältnisse mit in Betracht zieht. Der blendend weisse Kalk des Rabišberges liegt nämlich, wenigstens im westlichen Theile, unmittelbar auf krystallinischen Gesteinen, während im östlichen Theile ein etwas älteres Gestein (wahrscheinlich oberer Mahm) zu Tage tritt. Doch sind leider gerade in diesem Theile die Lagerungsverhältnisse sehr gestört.

Herr Dr. Tietze nimmt für jene weissen Kalke ähnlich so wie für gewisse äquivalent Kalke bei Maidanpek in Serbien und bei Weitzenried im Banate senones Alter an, was jedoch mit den Vorkommnissen am Rabišberge nicht übereinstimmt, da die letzteren älter sein dürften.

Petrographisch sehr ähnlich sind auch die weissen Nerineen-Kalke von Balan und Hagymar,² wo neben viel grösseren Arten auch die *Nerinea Staszyci* Zeuschn. angeführt wird. Hier spielt freilich das Vorkommen von grossen Schalen die als *Diceras Lucii* Defr. bestimmt wurden, eine Hauptrolle, wesshalb ich auch eine Parallelstellung hier nicht näher eingehen will, umso mehr, als ich auf ähnliche Gesteine bei einer andern Gelegenheit wieder zurückkommen werde. —

Was die geologische Beschaffenheit der kurzen Strecke zwischen Rabiš und Belogradčik anbelangt, so ward mir dieselbe zum grossen Theile, bei Gelegenheit eines Ausfluges, den ich von dem letzteren Städtchen aus nach Norden hin unternahm, recht klar. Es ergab sich dabei, dass das verhältnissmässig nur wenig undulirte, mit sanft geböschten Hügeln bedecktes Terrain aus krystallinischen Gesteinen besteht, also eine Fortsetzung

¹ Geologische Notizen aus dem nordöstlichen Serbien Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1870 (XX. Bd.) pag. 579—583 u. pag. 597.

² v. Hauer und Stache: Geologie von Siebenbürgen, pag. 308.

bildet des Vorkommens von granitischen Gesteinen im Nordwesten vom Rabišberge. Kurz vor Rabiš, im Norden dieses Dorfes, zieht sich jedoch offenbar eine Verwerfungslinie hin.

Bei jenem Ausfluge fand ich unmittelbar vor den Schranken des Städtchens, „bei der ersten Brücke“, ein dünnschieferiges gneissartiges Gestein, das mit Quarzlagen wechselt und von einem etwa einen Meter mächtigen Gang von Granit durchsetzt ist. Dieser letztere hat eine röthliche Färbung und besteht aus grauweissem Quarz, fleischrothem Orthoklas und sehr wenig Glimmer.

Die gneissartigen Schiefer sind weissglimmerig und ungewein verwittert. Sie streichen hor. 7—8 (0.20° S.) und fallen steil (mit 63°) nach Süden ein.

Auch hier haben wir es mit einer Verwerfungslinie zu thun. Belogradčik liegt auf der Höhe und unmittelbar bei den letzten Häusern beginnt der Steilabhang.

2. Die Dyas-Formation bei Belogradčik.

Einer der Gesprächsstoffe bei meinem Besuche im Konak des Pascha's von Vidin, betraf ein Kohlenvorkommen bei Belogradčik, für welches sich der Pascha lebhaft interessirte.

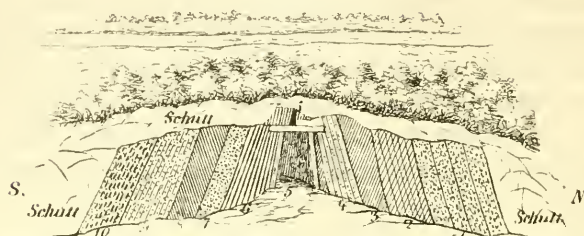
Einer der ersten Ausflüge, die ich von Belogradčik aus unternahm, war daher in die romantische Schlucht südlich von dem Städtchen gerichtet, wo kaum 2 Kilom. vom Beginn des jähren Absturzes, im Wasserriss eines kleinen, der Steikoveca Rjeka zufließenden Baches, unmittelbar an der Strasse, die Schürfungen mit der grössten Sorglosigkeit, unmittelbar unter dem Strassen-niveau ausgeführt wurden.

Der Stollen zieht sich schlecht gezimmert unter die Strasse hin. Freilich war er bei meinem Besuche erst wenige Meter tief.

Das Kohlenflötz ist am Eingange in den Stollen 30—50 Cm. mächtig und theilt sich weiterhin in drei ganz schwache Lagen, die zwischen harten, etwas bituminösen Thonmergeln liegen, und dünne, sandige Zwischenmittel zeigen. Es streicht hor. 7—8 und fällt steil nach Süden ein (mit 65—70°).

Auffallend ist die Übereinstimmung der Lagerung mit der, der gneissartigen Schiefer auf der Höhe bei Belogradčik.

Fig. 3.



Schichtenfolge an der Westseite gegen die Strasse zu.

1. Grauwackenartige Conglomerate und etwas feiner körnige Sandsteinbänke.

2. }
3. } Dunkle Thonmergel, spiegelklüftig, in dünneren und dickeren Bänken.

4. Sehr feinkörnige, lichte Quarzsandsteine.

5. Die Kohlschichte, auskeilend zwischen dunklen Thonmergeln und mit sandigen dünngeschichteten Zwischenlagen.

6. Sandige thonige Mergellager.

7. Weisser feinkörniger Quarzsand.

8. Harte dünngeschichtete Thonmergel.

9. Gelblicher Sand.

10. Breccienartige Grauwacke.

Vorstehende Skizze, die an Ort und Stelle angefertigt wurde, gibt eine Vorstellung von den Lagerungsverhältnissen.

Auch zwischen 9 und 10 finden sich einige Kohlsuren.

Über dem steilauferichteten Schichtensystem liegen in horizontaler Lagerung braunrothe Sandsteine und Conglomerate.

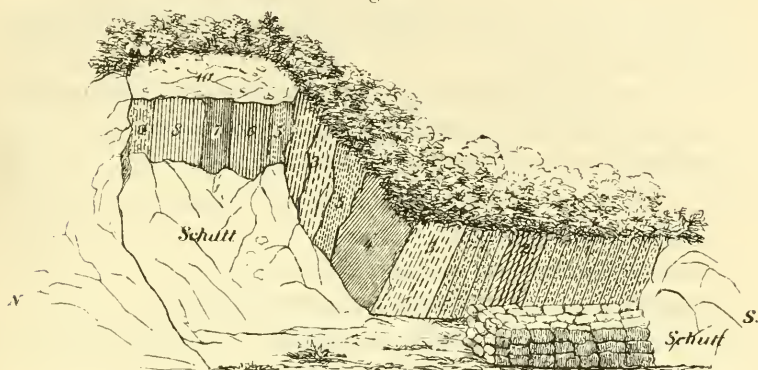
Die Schichten der einander schräg gegenüber liegenden Aufschlüsse (man vergleiche Fig. 3 mit Fig. 4) scheinen sich nur theilweise zu entsprechen, und zwar:

die Schichte 4 von der Ostseite, der Schichte 1 von der Westseite;

die Schichte 3 von der Ostseite, der Schichte 2—4 von der Westseite;

die Schichte 1 und 2 von der Ostseite, der Schichte 5 und 6 von der Westseite.

Fig. 4.



Schichtenreihe an der Ostseite.

1. Sandig-mergeliges Gestein (licht gefärbt).
2. Kohle mit sandigem und mergeligem Zwischenmittel 0·3 Meter.
3. Grünlich gefärbte, sehr feinkörnige Sandsteine mit Concretionen.
4. Granwackenartige, sehr feste Gesteine.
5. Grünliche Sandsteine.
6. Mergeliges Gestein. Verschiedenfarbig: grauweiss, roth, graugrün.
7. Thoniges Gestein mit kohligter Substanz.
8. Weiche, sandig-thonige Schichte, von graugrünlicher Färbung.
9. Pflanzenführende Schichte. Sandsteine, ähnlich wie 3 und 5.
10. Conglomerate. Nussgrosse, ja faustgrosse Gerölle mit roth gefärbtem sandigem Bindemittel, discordant auf den übrigen Schichten liegend.

Nach Osten hin wurde im Streichen des kohlenführenden Gesteines (1 und 2 auf Fig. 4) ein 13 Meter tiefer Schacht abgeteuft, um so auf die Kohle zu treffen, ohne dass das Unternehmen von Erfolg gekrönt gewesen wäre.

Man fand:

7 Meter tief Gerölle und rothen Sand (Schutt),
 3 „ weit durchfuhr man dunkel gefärbte harte Mergel und traf weiterhin auf dünngeschichteten lichten Sandstein und Schieferthon, der anhält und Kohle führt, freilich nur in ganz unbedeutenden Spuren.

Allem Anscheine nach bildet die Kohle nur kleine linsenförmige Einlagerungen in dem lichten feinkörnigen Sandstein.

Die Kohle ist eine, in würfelige Stückchen zerfallende Schwarzkohle, ist sehr bituminös und brennt sehr gut mit stark russender Flamme.

In der Kohle selbst wurde ein Stück der Chagrinhaut von *Xenacanthus* gefunden.

In dem Hangendsandstein (Schichte 9) fanden sich folgende zum grössten Theile minder gut erhaltene Pflanzenreste.:

Calamites efr. *dubius* Brongniart.

— *infractus* var. Dürri Gutbier.

Annularia spec. ind.

Odontopteris obtusiloba Naumann.

Cyatheites efr. *arborescens* Brongniart.

Alethopteris (Callipteris) gigas v. Gutbier sp.

Teniopteris abnormis Gutbier.

Walchia piniformis Schloth.

Es sind dies, mit Ausnahme des *Calamites* efr. *dubius*, der der jüngeren Steinkohlenformation angehört, durchaus für die untere Abtheilung der Dyas bezeichnende Formen. Und zwar liegen dieselben in Deutschland theils im Brandschiefer (*Xenacanthus*, *Cyatheites arborescens*, *Alethopteris gigas*) theils in den Rothligend-Conglomeraten und Sandsteinen (*Odontopteris obtusiloba*, *Alethopteris gigas* und *Walchia piniformis*) oder in den unterdyadischen Thonsteinen (*Cyatheites arborescens*, *Teniopteris abnormis*). Daraus geht hervor, dass die pflanzenführenden Schichten mit Kohleneinschlüssen bei Belogradčik, der unteren Abtheilung der Dyas angehört und zwar der Beschaffenheit der Kohle nach zu urtheilen, dem unteren Rothliegenden. Wir haben es eben mit dem Walchiensandstein (Ludwig), und mit einem ganz unbedeutenden Brandschieferflötze zu thun.

Nach den Aufzeichnungen meines Begleiters, des Herrn Assistenten Josef Szombathy, der unter der Führung des Herrn Marian N. Moranski aus Bukarest, (des Aufsehers bei den Kohlenschürfungen von Belogradčik), einen Ausflug nach Steikovec zu einem Kohlenausbiss an der Steikovea Rjeka unternahm, lassen sich die Verhältnisse an dieser Localität in Kürze wie folgt darstellen.

Die Steikovea Rjeka kommt aus Westen und fliesst etwa drei Kilometer südlich von Belogradčik nach Südosten und

weiterhin ostwärts zum Lom. Steikovec selbst liegt in etwa 7 Kilom. Entfernung, westlich von Belogradčik.

Die Grundlage des ganzen Terrains wird von alten (paläozoischen, ?) kalkigen und schieferigen Gesteinen (phyllitähnlichen Thonschiefern) gebildet, deren bald dünnere, bald mächtigere Schichten bei verschiedenen Streichungsrichtungen stets steil aufgerichtet sind. Diesen Gesteinen ist ein Complex von Mergeln, Schieferthonen und Sandsteinen mit dünnen, nicht abbauwürdigen Kohlenlagen concordant eingelagert. Sonst liegt überall der rothe Sandstein und darüber grauer, dichter Kalk, discordant, in fast horizontalen Schichten, über den Thonschiefern.

Bis zu dem Tschiflik von Steikovec bemerkte Herr Szombathy nur die rothen Sandsteine und Conglomerate auf den Thonschiefern aufliegend. Weiterhin waren die südlichen Höhen von den, gegen das Thal des Baches, also gegen Norden hin, abgebrochenen, grauen Kalkbänken gebildet, ganz ähnlich so wie es am Vensac und dem kleinen Stoloviberge östlich von Belogradčik der Fall ist. Die unteren Thalgehänge bestehen ebenso, wie in dem vorher erwähnten Vorkommen bei Belogradčik, aus rothem Conglomerat.

Das unserer Localität zunächst gelegene Vorkommen dyadischer Pflanzen, liegt in der Gegend von Reschitza im Banat.¹

Fig. 5.



Kohlenausbiss bei Steikovec am Bachbette, westl. von Belogradčik.

1.)
2.) } Sandige Kalkschiefer St. 9^b fallen nach SW mit 65°.

3. Thonschiefer, etwas graphitisch mit Spiegelklüften und dünnen Zwischenlagen von Sandstein.

4. Kohlenflötz, an den Grenzen mit dünnen thonigen Lamellen, 40 Centimeter mächtig.

5. Schieferiger, glimmer- und quarzreicher Sandstein.

6. Blöcke aus rothem Conglomerate.

¹ Berggrath Stur: Beiträge zur Kenntniss der Dyas- und Steinkohlenformation im Banate. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870 (XX. Bd.) pag. 185—200.

Die ersten Pflanzenreste hat daselbst J. Kudernatsch (1854) gefunden, ohne eine sichere Deutung ihres Alters vorzunehmen. Bergrath Foetterle hat (1860) grössere Aufsammlungen gemacht, welche von Herrn Bergrath Stur in der citirten Arbeit eingehend bearbeitet wurden.

Die Gesteine der Steinkohlenformation bilden im Banat die Unterlage einer mächtigen Ablagerung eines rothen Sandsteines, mit Einlagerungen von dunklen Schieferthonen. Die untere Lage dieses Schieferthons führt ein 3' mächtiges Flötz (im Karasthale bei Goruja aufgeschlossen), die zweite Schieferthonlage lieferte bei Gerlištye Spuren von Pflanzen, darüber lagert die obere Etage des rothen Sandsteines, „vorherrschend aus gellrothen Sandsteinen und glimmerreichen Schieferu“ bestehend, an einzelnen Stellen über 1000' mächtig. Die reichste Ausbeute an Pflanzen lieferten die Aufschlüsse bei Goruja und bei Čudanovec.

Von den bei Goruja stammenden sieben Arten stimmen 3 mit Vorkommnissen von Belogradčik überein und zwar: *Walchia piniformis* Schl., *Odontopteris obtusiloba* Naum., *Alethopteris gigas* Gutb. — Ausserdem gibt Herr Bergrath Stur an: *Annularia carinata* Gutb. (bei Belogradčik nur in einem nicht ganz sicheren Stückchen vorhanden), *Hymenophyllites erosa* Morr., *Neuropteris cordata* Brongn. und *Alethopteris pinnatifida* Gutb.

Als bemerkenswerth verdient auch des Vergleiches wegen hervorgehoben zu werden, dass im Val Trompia das Rothliegende mit Pflanzenversteinerungen nachgewiesen wurde¹, unter welchen sich auch die *Walchia piniformis* Schloth. vorfindet. Dieselben finden sich in schiefrig sandigen Zwischenlagen des Verrucano, der auf den vom Prof. Suess als Casanaschiefer bezeichneten Thonglimmerschiefern auflagert und von den Triasbildungen überlagert wird.

Die petrographische Beschaffenheit des Verrucano stimmt auf das Beste mit den, bei Belogradčik die romantischen Scenerien bildenden rothen Sandsteinen überein. Es ist (Suess l. c. 115)

¹ Prof. Ed. Suess: Über das Rothliegende im Val Trompia, Sitzungsberichte der k. Ak. d. Wissensch. 1869, LIX. Bd., I. Abth., pag. 107—119.

ein rothes Conglomerat von Geröllen krystallinischer Felsarten, mit zahlreichen Geröllen von weissem Quarz. Der Verrucano im Val Trompia ist grob geschichtet und in Pfeiler zerklüftet, ganz so wie es auch in Belogradčik der Fall ist. Der wesentlichste Unterschied beider Vorkommnisse besteht nun aber darin, dass bei Belogradčik, zwischen den pflanzenführenden sandigen Schiefen mit dem Brandschieferflötz und den rothen Sandsteinen und Conglomeraten, eine auffallende Discordanz besteht.

Diese drei südlichen Localitäten des pflanzenführenden Rothliegenden, zeigen überdies die grösste Übereinstimmung mit dem mitteleuropäischen Rothliegenden in Sachsen, Schlesien und am Südfusse des Riesengebirges in Böhmen, aber auch mit den Vorkommnissen von Rossitz und Lissitz in Mähren und von Zöbing in Niederösterreich.

Die pflanzenführenden Gesteine von Fünfkirchen hingegen¹ gehören einer höheren Etage an. Mit ihren Einschlüssen stimmen auch auf das Überraschendste die Pflanzen überein, welche G ü m b e l jüngst in den weissen Sandsteinen (Ullmanien-sandstein) des oberen Grödener Sandsteines, bei Neumarkt in Südtirol, entdeckt hat.²

Erwähnt zu werden verdient, dass an beiden Stellen das Hangende der Schichten mit oberdiadischen Pflanzen, Schichten der unteren Trias bilden (in Südtirol die Seisser-Schichten, bei Fünfkirchen der Buntsandstein mit *Myophoria costata*, auf welche Verhältnisse ich später an einer anderen Stelle noch zurückkommen werde.

Im südlichen Theile des Banater Gebirgsstockes hat Herr Dr. T i e t z e³ einen schmalen, in meridionaler Richtung verlaufen-

¹ O. Heer: Über permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn. (Mitth. aus dem Jahrb. der königl. ung. geol. Aust. V. Bd., 1876, Taf. XXI bis XXIV).

² Dr. W. G ü m b e l: Vorläufige Mittheilung über das Vorkommen der Flora von Fünfkirchen im sogen. Grödner Sandst. Südtirols. Verhandl. d. k. k. geol. R. A. 1877, pag. 23.

³ Dr. E. T i e t z e: Geol. u. paläont. Mitth. aus d. südl. Theile des Banater Gebirgsstockes, Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1872, XXII Bd., pag. 47—50.

den Zug von bunten Conglomeraten, Pophyrntuffen, rothen Sandsteinen und Schiefen zwischen dem Lias-Sandsteine einerseits und den Schichten der Steinkohlenformation oder, in den meisten Fällen, den krystallinischen Gesteinen andererseits angetroffen, und ist geneigt, die bunten Breccien und Conglomerate, sammt den damit verbundenen Porphyrstoffen, der permischen Gruppe zuzurechnen, die grellrothen Sandsteine hingegen „für untere Trias zu nehmen“.

Bergrath Stur in seiner Geologie der Steiermark (1871, pag. 112) bemerkt über den mächtigen versteinungsleeren Sandstein, dass eine sichere Altersbestimmung desselben nicht durchführbar sei, gibt jedoch zu, dass Manches zu Gunsten der Annahme spricht, dass man es hiebei mit Gesteinen permischen Alters zu thun haben könne. Es kommt dabei sowohl die petrographische Beschaffenheit des rothen Sandsteines, die an das Rothliegende erinnert, als auch die unmittelbare Überlagerung durch Werfener Schiefer in Betracht.

Prof. Peters¹ spricht die Meinung aus, dass die rothen Sandsteine des Bihargebirges in Siebenbürgen, des Fünfkirchner Gebirges und des Banates gleichalterig seien und es würde daraus hervorgehen, dass sie entweder dem Rothliegenden oder dem Buntsandsteine oder beiden zugleich entsprechen. Dabei muss betont werden, dass auch die oben erwähnte Stur'sche Abhandlung für die oberste und mächtigste der drei Sandsteinlagen, keine Altersbestimmung sicher stellt. Nur soviel ist sicher, dass diese, stellenweise über 1000' mächtigen Massen von vorherrschend aus gelbrothen Sandsteinen und Schiefen, jünger sind als die pflanzenführenden Schichten. Da diese letzteren im Banate, wie auch bei Belogradčik, dem unteren Rothliegenden entsprechen, so können wir es in den Hangendsandsteinen mit Äquivalenten des oberen Rothliegenden, des Zechsteines, oder der unteren Trias-Etage, dem bunten Sandsteine oder Werfener Schiefer zu thun haben.

In Bezug auf die Altersbestimmung des Grödner Sandsteines wurden erst neuerlichst die Andeutungen Staehle's über

¹ Geolog. und mineral. Studien aus dem südöstl. Ungarn etc. Sitzungsberichte 1862. 46. Bd.

seine Zugehörigkeit zur alpinen Perm-Formation, durch Gümbel's oben angeführte Pflanzenfunde, glänzend bewahrt.

Ist die Altersbestimmung aber in so lange gekannten und so eingehend studirten Gegenden nicht mit voller Sicherheit durchführbar gewesen, so wird es nicht Wunder nehmen, wenn es auch mir, bei der Altersbestimmung der rothen Sandsteine und Conglomerate, welche discordant über den Kohle führenden Walchien-Sandsteinen und den azoischen Schiefern folgen,¹ schwer wird, einen bestimmten Ausspruch zu thun. Die besagte Discordanz scheint einen Anhaltspunkt gewähren zu wollen, doch sind ja auch an anderen Orten zwischen der Kohle führenden Rothliegendeschichte und den Hangendsandsteinen Discordanzen nicht selten. Herr Tietze (Geol. pal. Mitth. aus dem südöst. Theile des Banater Gebirgsstockes, Jahrbuch 1872, pag. 50) hat vielleicht das Richtige getroffen, in dem er die fraglichen grellrothen Sandsteine für untere Trias erklärt, die Conglomerate und Breccien aber der permischen Gruppe zurechnet; es ist dies ein Vorgang, wie er neuerlichst auch von Böckh für Fünfkirchen eingeschlagen wurde.

Bekanntlich hat auch v. Hochstetter die Frage offen gelassen, indem er (die geol. Verhdlg. des östl. Theiles der europ. Türkei, I. Abth., Jahrb. 1870, pag. 416) von den rothen Conglomeraten, Sandsteinen und sandigen Mergeln am südöstlichen Eingange in die Iskerschlucht bei Sofia, welche petrographisch mit den Gesteinen bei Belogradčik auf das Vollkommenste übereinstimmen, anführt, dass „der petrographische Charakter durchaus an Rothliegendes erinnert, während andere Gründe mehr für untere Trias sprechen“.

¹ Über die discordante Auflagerung der rothen (unter triadischen) Sandsteine auf die azoischen Schiefer vergleiche man auch v. Hochstetter: Geol. Verhältn. d. ö. Türkei (II. Abth., Jahrb. 1872, pag. 447). In d. Koniavo Planina, auf der Strasse von Köstendil nach Radomir, sowie im Brdo Gebirge (l. c. I. Abth., 1870), zwischen Samakov und Sofia. Im letzteren Falle sind sie überdies steil aufgerichtet. Im Karadša Dag (l. c. I. Abth., pag. 428) liegen sie auf Granit.

Das Mitvorkommen der plattigen Kalke der unteren Trias, an mehreren später noch ausführlich zu besprechenden Stellen, so z. B. beim Übergange über den Berkovica Balkan (auf der Strasse von Sofia nach Berkovec), in der Isker-Schlucht bei Obetnja, bei Trn und in der Stuma-Schlucht bei Pernek, bestimmen mich, den ganzen Complex von braunrothen Conglomeraten, Sandsteinen und sandigen Mergeln der unteren Trias zuzurechnen, d. h. mit den Werfener Schieferen oder wohl besser mit der ausseralpinen Buntsandstein-Formation in Parallele zu stellen. Die Concordanz in diesen dyado-triadischen Ablagerungen, sowie die Schwierigkeit die Grenze zwischen beiden zu bestimmen, sind nur ein Beweis mehr, für den stellenweise continuirlichen Übergang der Formationen: ebenso wie es Permö-carbon-Ablagerungen gibt, existiren auch nothwendiger Weise permö-triadische Bildungen und diese fraglichen rothen Sandsteine erscheinen als derartige Verbindungsglieder der beiden Formationen.

2. a) Die Fossilreste aus dem unteren Rothliegenden von Belogradčik.

1. *Xenacanthus* spec.

Taf. III, Fig. 1 a, b.

Von diesem bezeichnenden Placoiden liegt aus der Kohle von Belogradčik ein Stück der Chagrinhaut vor. Die abgerundet, vieleckigen Körner sind deutlich erkennbar und stimmen in Form und Grösse ganz gut mit der kleinen Abbildung überein, die Geinitz (Dyas, pag. 23, Taf. XXIII, Fig. 6), vom *Xenacanthus Decheni* Goldf. sp. gegeben hat. Der Durchmesser der kleinen Placoidschüppchen beträgt im Mittel 0.5 Mm. *Xenacanthus Decheni* ist nach Geinitz leitend für die, dem unteren Rothliegenden angehörigen Kalkschiefer von Ruppertsdorf und für die Brandschiefer zwischen Trautenau und Hohenelbe in Böhmen, sowie von Klein-Neundorf bei Löwenberg in Schlesien und Salhausen bei Oschatz in Sachsen, eine Angabe, welche auf das Beste mit dem Vorkommen bei Belogradčik übereinstimmt.

2. *Calamites* cf. *dubius* Brongniart.

Taf. III, Fig. 2, 3.

Brongniart, Histoire des végétaux fossiles, Taf. 18, Fig. 1 und 3.

Es liegen mehrere Stücke eines *Calamiten* vor, den Herr Bergrath D. Stur, der die Güte hatte, die von mir bei Belogradčik aufgefundenen spärlichen Pflanzenreste durchzusehen, als wahrscheinlich zu *Calamites dubius*, einer Art aus der jüngeren Steinkohlenformation, gehörig, bezeichnete. Das eine der Stücke zeigt ein Gelenk (Fig. 3). Die derben Rippen sind auf dem einen Theile etwas stärker als auf dem daran stossenden Gliede und laufen in spitze Enden aus. Die Glieder sind auf jeden Fall ziemlich lang, denn eines meiner Stücke zeigt auf 5 Cm. Länge keine Gelenkspur. Der Schaft dieses Stückes ist dabei 26 Mm. breit und entfallen auf diese Breite 35 Rippen, während bei *Calamites infractus* v. Gutbier etwa 44 Rippen auf derselben Breite stehen. Noch gröber sind die Rippen bei dem in Fig. 2 abgebildeten Stückchen. Nahe steht auch *Calamites gigas* Brongn.

3. *Calamites infractus* v. Gutbier var. *Dürri*

Geinitz.

Taf. III, Fig. 4.

1849. *Calamites Dürri* v. Gutbier, Die Verst. d. Zechst. und Rothliegenden.
Taf. I, Fig. 6.

1862. — *infractus* var. *Dürri* Geinitz, Dias, pag. 135.

Von einer ungemein zart gestreiften *Calamiten*form liegen mehrere Bruchstücke vor, welche auf das Beste mit der citirten von Gutbier aus dem Thonsteine von Rüdigsdorf bei Kohren stammenden Art übereinstimmen, welche von Geinitz (l. c.) als eine Varietät, zu *Calamites infractus* Gutb. gestellt wurde.

4. *Annularia* spec. ind.

Taf. III, Fig. 5.

Auf einem kleinen Gesteinstückchen liegen mehrere kleine, liniale in der Mitte etwas verbreiterte Blättchen, die mit sehr

verschmälerter Basis auf derselben Höhe entspringen. Es sind nur sechs solche Blättchen erhalten. Sie sind 12—13 Mm. lang und an der breitesten Stelle 1 Mm. breit. Höchst wahrscheinlich haben wir es mit einem zu *Annularia carinata* v. Gutbier gehörigen Fossil zu thun. (Versteinerungen des Rothliegenden, pag. 9, Taf. II, Fig. 3—8.)

5. *Odontopteris obtusiloba* Naumann.

Taf. III, Fig. 6.

1849. *Odontopteris obtusiloba* Gutbier, Versteinerungen des Rothliegenden pag. 14, Taf. VIII, Fig. 9—11.
 1858. — — Geinitz, Die Leitpfl. des Rothliegenden, pag. 11.
 1862. — — Geinitz, Dyas, pag. 137, Taf. XXVIII, Fig. 1 bis 4, Taf. XXIX, Fig. 1—4, 8—10.

Von dieser in dem Walchien-Sandsteine in der Wetterau, im Schieferthon von Saalhausen und im erhärteten Rothliegenden von Ihlefeld so häufigen Art liegen zahlreiche Fiederblättchen, sowie auch die stark gestreiften Spindelstücke vor. Diese Reste stimmen auf das Beste mit den von Geinitz gegebenen Abbildungen überein. Auch mehrere Fiederchen sammt der Spindel sind erhalten.

Alle mir vorliegenden Stücke sind an der Basis, weil von der Nähe der Spindel stammend, etwas eingezogen. Die Nervatur ist ganz schön zu beobachten und zeichnet sich durch ungemeine Zartheit aus. Eines der Blättchen ist auffallend gross, so, dass man versucht ist, an die Basalfiederchen zu denken, die Geinitz (Dyas, Taf. XXIX, Fig. 1 und 10) abbildet.

Die von A. Brongniart aus der Steinkohle von Terrasson im Departement de la Dordogne, unter dem Namen *Odontopteris obtusa* angegebene Art (Hist. des Végét. foss. I, pag. 255 Taf., 78, Fig. 3) stimmt mit der dyadischen Form aus dem Rothliegenden von Deutschland so gut überein, dass nicht leicht ein Zweifel über die Identität der beiden Formen aufkommen kann. Die beiden Figuren 4 und 4a bei Geinitz zeigen die besagte Übereinstimmung wohl weniger.

Auf einem und demselben Stücke mit *Walchia piniformis* liegt auch eines von den grösseren Fiederblättchen gut erhalten vor, ähnlich wie sie Geinitz (l. c. Taf. XXVIII, Fig. 1) abbildet. Auch Stücke der Spindel mit seitlichen spitzen Blattschuppen sind erhalten, die an den, von Geinitz (Dyas, Taf. XXX, Fig. 2) aus den grauen Schieferthonen der unteren Dyas von Naumberg in der Wetterau abgebildeten Fossilrest erinnern.

Dieses Fossil ist auch bekannt aus dem Rothliegenden von Zöbing in Niederösterreich und aus der Umgebung von Reschitza im Banat (Bergrath D. Stur, Beiträge zur Kenntniss der Dyas- und Steink.-Form. im Banat, Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1870, pag. 188 ff.).

6. *Cyatheites* cfr. *arborescens* Brongniart sp.

Taf. III. Fig. 7.

1828. *Pecopteris arborescens* Brongniart, Hist. des Vég. foss. I, pag. 310, Taf. CII und CIII, Fig. 1.
 1849. — — v. Gutbier, Verst. des Zeehstein u. Rothl., II. Heft, pag. 16, Taf. II, Fig. 9.
 1862. *Cyatheites arborescens* Geinitz Dyas pag. 140.

Nur ein kleines Fiederchen ist erhalten, welches aber recht gut mit der Brongniart'schen Abbildung von *Cyatheites arborescens* übereinstimmt, dieser aus der untersten Steinkohle bis in die untere Abtheilung der Dyas aufsteigenden Art. Auf den kleinen alternirenden Fiederblättchen ist nur ein scharf markirter (vertiefter) Mittelnerv erkennbar, während an den Seiten, nur unter der Lupe, wenig vertiefte Seitennerven angedeutet sind.

Aus den Brandschiefern kennt man diese Art von Hohenelbe, und Ottendorf am Südfusse des Riesengebirges, von Klein-Neundorf und Lauban in Schlesien und aus dem bunten Thonstein von Reinsdorf bei Zwickau.

Herr Bergrath Stur citirt *Cyatheites arborescens* aus den Schichten der productiven Steinkohlenformation im Banate (l. c. pag. 195 ff.).

7. *Alethopteris (Callipteris) gigas* v. Gutbier sp.

Taf. III, Fig. 8.

1849. *Pecopteris gigas* v. Gutbier, Verst. des Rothl., pag. 14, Taf. VI
Fig. 1—3.
1858. *Alethopteris gigas* Geinitz, Leitpflanzen d. Rothliegenden u. Zechst.,
pag. 12, Taf. I, Fig. 2—4.
1862. — — Geinitz, Dyas, pag. 141.
1870. — — Stur, Beitr. zur Kenntn. d. Dyas und Steink. F. im
Banat, Jahrbuch 1870, pag. 192.

Von dieser schönen Art liegt nur ein Fiederstück mit nur vier Fiederblättchen auf jeder Seite vor, das sich aber sicher bestimmen liess. „Fiederchen gross, gleichbreit, stumpf, flachgewölbt, gedrängt . . . Nerven gebogen, gegabelt“ (von Gutbier, l. c. pag. 14). Gutbier gibt diese Art an den Dyasconglomeraten von Lichtanne bei Zwickau, Geinitz aus den Brandschiefern von Weissig bei Pillnitz und von Burgstädtel östl. von Dresden.

Herr Bergrath Stur citirt diese Art von Goruja am Karas im S.W. von Reschitza im Banat.

8. *Taeniopteris abnormis* v. Gutbier.

1849. *Taeniopteris abnormis* v. Gutbier, Verst. d. Rothl., pag. 17, Taf. VII,
Fig. 1—2.
1858. — — Geinitz, Leitpfl. d. Zechst. u. Rothl., pag. 14.
1862. — — — Dyas. 142.

Auch von dieser Art liegt nur ein einziges Stückchen eines einfachen Wedels vor, zu dem der sehr starke, feingestreifte Mittelnerv, und die zarten langen, rechtwinkelig auf den Mittelnerv stehenden Seitennerven erkennbar sind, so dass über die Zugehörigkeit zu der citirten Art kein Zweifel bestehen kann. *Taeniopteris abnormis* ist aus den bunten unterdyadischen Thonsteinen von Planitz bei Zwickau, und aus dem thonigen Kalkschiefer von Ober-Kaluc bei Hohenelbe bekannt.

9. *Walchia piniformis* v. Schlotheim.

Taf. III, Fig. 9.

1820. *Lycopodiolites piniformis* v. Schloth. Flora der Vorwelt, Taf. XXIII,
Taf. XXV.

1849. *Lycopodiolites piniformis* v. Gutbier, Verstein. des Rothliegenden, pag. 23, Taf. X, Fig. 3—7.
1858. *Walchia* — Geinitz, Leitpfl. d. Rothl. pag. 17, Taf. II, Fig. 10—13.
1862. — — Geinitz, Dias, 143, Taf. XXIX, Fig. 5, 6, 7, Taf. XXX, Fig. 1; Taf. XXXI, Fig. 2—10.
1869. — — Suess, Über das Rothliegende im Val Trompia. Sitzungsber., pag. 116.
1870. — — Stur, l. c. pag. 191 ff.

Ausser einer grösseren Anzahl kleiner Zweigstückchen liegen auch zwei gut erhaltene Stämmchen, mit einer grösseren Zahl von wohl entwickelten Zweigen vor, die am besten mit der langblättrigen Form aus dem Schieferthon von Saalhausen übereinstimmen, die von Gutbier (l. c.) Taf. X, Fig. 6, abgebildet wurde. Die Zweige sind gerade ausgestreckt, die Blättchen lang, spitz und leicht sichelförmig gebogen. Das Vorkommen dieser, im unteren Rothliegenden fast nirgends fehlenden Pflanze, ist für die sandigen Schiefer von Belogradčik ungemein bezeichnend.

Neben dem abgebildeten Stücke liegt ein ganz gut erhaltenes Wedelspitzen von *Odontopteris obtusiloba*. (Fig. 9 a.)

Aus dem Banate bekannt von Goruja, Čudonovec, Lupak und Karasova. Prof. Suess fand diese Art auch in dem Rothliegenden im Val Trompia.

3. Die Triasformation bei Belogradčik.

(Am Wege auf die Stolovi Planina.)

Im Nordosten von Belogradčik zeigt sich eine interessante Aufeinanderfolge der Schichten.

Zuerst kommt man über Sandsteinschutt, ein Material, welches durch Verwitterung des rothen Sandsteines entstanden ist, aber auch ganz weisse und sehr feinkörnige Blöcke enthält. Darüber folgt eine Kalkmasse, welche nach allem Anzeichen als herabgebrochen aufzufassen ist, und mehrere über einander liegende Schichten erkennen lässt, und zwar:

1. Eine Schichte stark sandigen Kalkes mit vielen Crinoiden Stielgliedern;
2. ein etwas sandiger Kalk mit *Waldheimia vulgaris*, *Lima striata*, *Retzia trigonella*, *Spiriferina fragilis* etc., welcher überlagert ist von einem körnigen Kalk ohne Fossilreste. Darüber folgen
3. dünnplattige, lichtgraue und knollige Kalke.

Diese Schichten streichen hor. 7 und fallen nach S. mit 40°. Weiterhin kaum hundert Schritte von den ersterem Vorkommen entfernt, treten die Kalke in ganz ähnlicher Weise wieder hervor, streichen jedoch hier nach hor. 9 und fallen etwa 30° nach Nord, also gegen den Berg ein. Hier zeigen sich:

4. ein Brachiopoden (*Waldheimia*, *Spiriferina*)-führender Kalk, der von einem dünnplattigen, knolligen Kalke von licht-graulichweisser Farbe, dicht und splittrig, weissaderig und arm an Versteinerungen, überlagert ist, (also offenbar den Schichten 2 und 3 entsprechend), der seinerseits wieder
5. eine Decke aus grauem, dichtem Kalk erkennen lässt, der einer höheren Etage, von viel jüngerem Alter angehören dürfte.

Weiterhin finden sich sodann:

6. sandige Kalke, die fast ausschliesslich aus grossgliederigen Crinoiden besteht (*Entrochus silesiacus*, *Entrochus liliformis* und *Entrochus* cf. *Schlotheimi*).

Kaum 30 Schritt davon tritt

7. ein grauer, sandiger Kalk mit Spuren von Gastropoden auf. Crinoiden führende Kalkbänke von 8—24 Ctm. Mächtigkeit wechseln mit solchen von 7—15 Mm. Dicke ab. (Auch diese Vorkommen dürften den Schichten 2 und 3 entsprechen.)

Darauf folgen:

8. Bänke von sandigem Kalk, fast nur aus *Waldheimia vulgaris* in verschiedenen Varietäten bestehend (wie Schichte Nr. 4.)

Hierauf folgen am Wege die rothen Conglomerate, welche ihrerseits von weissen feinkörnigen Sandsteinen überlagert werden; so dass hier die Kalke mit den Versteinerungen des

unteren alpinen Muschelkalkes (Recoaro- od. Vingloria-Kalkes) unter den Sandsteinen und Conglomeraten zu liegen scheinen.

Weiter oben am Berghange zeigen sich jedoch graue, sandige Kalke, von ganz ähnlichem Aussehen wie die der Schichten 2 und 3, 4 und 7, weungleich an dieser Stelle keine Spur von Versteinerungen aufgefunden werden konnten. Diese Kalke liegen auch flacher, als die unteren, streichen hor. 10 und fallen ganz flach nach Norden ein. Hier dürften wir es erst mit anstehenden, ungestörten Schichten zu thun haben.

Zwischen dem kleinen Stolovi und dem Vensac tritt ein gelblich gefärbter geschichteter Dolomit zu Tage, der scheinbar unter dem rothen Sandsteine liegt, in der That aber einer Unterlage des Muschelkalkes entsprechen dürfte. (Siehe weiter unten.)

Die Strasse zieht sich nun eine Strecke weit im Streichen dieser Schichte hin, doch trifft man (nordwärts) nicht weit davon, trotz der Steigung der Strasse, wieder auf die Sandsteine, auf welchen hier vollkommen concordant eine etwa 50 Meter mächtige, steil abstürzende Kalkmasse aufruhet, die mit ihren verticalen Abstürzen jenen Gebirgscharakter bedingen, den die Bewohner dieser Gegenden als die Stolovi (Stuhlberge) bezeichnen, eine Bergform, die hier zu Lande ungemein häufig auftritt.

Diese Hangendkalke haben im Allgemeinen eine grau-weiße Farbe mit dunklen Flecken an einzelnen Stellen, sind fast vollkommen dicht und so vielfach zerklüftet, dass es schwer wurde ein Handstück zu formatisiren; sie enthalten eine Unmasse von Hornsteinknollen, von denen manche in ihrer Form einigermassen an die Spongiten der Kreideformation (*Siphonia*) erinnern, doch ist nichts Deutliches gefunden worden. Nur einige Belemniten-Bruchstücke wurden angetroffen.

Ein besser erhaltenes derartiges Bruchstück, das auch die Alveolen-Höhle erkennen lässt, schliesst sich in seiner gedrun- genen Form und der deutlich erkennbaren Abplattung von vorne nach rückwärts, an die, von Zittel (Cephalopoden der Stram- berger Schichten) als *Belemnites ensifer* O p p e l (l. c. Taf. I, Fig. 9 bis 11), *canophorus* O p p e l (l. c. Taf. I, Fig. 1—3) und *Belem- nites strangulatus* O p p e l, z. B. von Stramberg angeführten Arten an, welche wieder am nächsten dem *Belemnites latus*

Biv. und dem *Belemnites concius* Blv. verwandt sind. Am wahrscheinlichsten ist es, dass wir es mit einer Form aus der Reihe des *Belemnites latus* Blv. (Quenstedt, Cephalopoden, Taf. XXX, Fig. 13, 14) zu thun haben.

Ausserdem fand sich nur noch eine nicht sicher zu bestimmende *Rhynchonella*.

Es folgt sonach hier über den untertriadischen Sandsteinen und dem Muschelkalk der obere Jura (Malm). Immerhin ist es aber möglich, dass wir es in dem weissen feinkörnigen Sandstein, mit einer zwischen der unteren Trias und dem Malm liegenden Etage zu thun haben, doch ist es mir nicht möglich, darüber eine sichere Angabe zu machen.

Beim Besuche der Festungsfelsen trafen wir, bei den letzten Häusern am Fusse der Felsen, eine Bank ungemein grobkörniger Conglomerate, mit wohlabgerundeten Geröllen und Geschieben von Faust- bis Kopfgrösse, die vorwiegend aus licht gefärbtem Quarz bestehen und durch ein feinkörniges rothes, feinsandiges und kalkhaltiges Bindemittel verkittet sind; darüber folgen in fast horizontaler Lagerung die grob- aber gleichkörnigen rothen Sandsteine in dicken Bänken, zwischen welchen hie und da Schichten von ganz feinkörnigen Sandsteinen auftreten.

Auf einem gelben, ungemein feinkörnigen, dünnplattigen Sandsteine, den wir in grossen losen Platten neben dem Brunnen in der Festung antrafen, liegt der Abdruck der linken Schale eines grossen, Pecten-artigen Fossils vor. Dasselbe ist 45 Mm. lang und 38 Mm. breit. Der Erhaltungszustand lässt Vieles zu wünschen übrig, doch scheinen die Ohren nicht scharf abgesetzt gewesen zu sein. Die Schale war mit ungemein zarten Radialstreifen versehen, so dass etwa 160 derselben über die Schalenoberfläche und gleichmässig auch über die Ohren hinziehen. Diese werden von fast gleich starken und ebenso nahe stehenden concentrischen Linien durchkreuzt, wodurch eine überaus feine Gitterung entsteht, ähnlich so wie sie Benecke bei seinem *Pecten dolomiticus* (über einige Muschelkalk-Ablagerungen in den Alpen, pag. 11, Taf. I, Fig. 18) beschrieben hat, einer Form, welche in den Schichten mit *Aricula Venetiana* Hauser, *Myophoria vulgaris* und

Naticella costata unweit Kaltern bei Bozen gefunden wurde. Bei *Pecten reticulatus* Schloth. (Goldf. Peet. germ. pag. 43, Taf. LXXXIX. Fig. 2) sind die Radialfalten viel stärker als bei unserem Fossil, es erinnert dasselbe vielmehr an gewisse jüngere Formen, so an die liassische Art, welche Goldf., l. e. XCI. Fig. 5, als *Pecten comatus* Münst. abbildet, oder noch mehr an die Gitterung, wie sie bei *Pecten lens* auftritt, dessen linke Schale auch durch ihre allgemeine Form ähnlich wird. Wir dürften es hier mit einer neuen Art zu thun haben, doch erlaubt das mangelhafte Material keine nähere Bestimmung.

In demselben Gestein finden sich ausserdem nur problematische langstengelige Gebilde, die keine nähere Deutung zulassen. Sie sind abgerundet-kantig und in der Mitte gefurcht; mehrere scheinen an derselben Stelle zu entspringen. Vielleicht haben wir es mit Pflanzenstengeln zu thun, ähnlich denjenigen wie sie Prof. Gümbel (Verhandl. d. k. k. geol. R. A. 1877, Nr. 1, pag. 24) an den pflanzenführenden Schichten des Grödner Sandsteines anführt.

Bergrath Stur erwähnt in seiner Geologie der Steiermark, pag. 111, das Vorkommen von röhrenartigen Ausfüllungsmassen, die man vielleicht als Reste von Pflanzenstengeln deuten könnte, in dem rothen Sandsteine der Bucht von Gollrad.

Ob diese Steinplatten aus grösserer Entfernung hergebracht wurden oder ob sie etwa einer dünnplattigen Zwischenschichte in den rothen Sandsteinen entspricht, war nicht zu erüiren, obwohl das Letztere nicht unwahrscheinlich ist.

Zwischen die auf das Abenteuerlichste zerklüfteten Sandsteinfelsen sind die Festungswerke hineingebaut.

Ein richtiges Bild von der Felsformation im Gebiete der rothen Sandsteine und Conglomerate gibt die beifolgende, nach einer von Herrn Szombathy an Ort und Stelle aufgenommenen Skizze, angefertigte Zeichnung der Schlucht im Süden von Belogradčik. (Taf. I.)

Eine Vorstellung aus den abenteuerlichen Erosionsformen des rothen Conglomerates dürften auch die folgenden getreuen

Abbildungen von zwei besonders auffallenden Felsen an der westlichen Seite der Strasse geben.

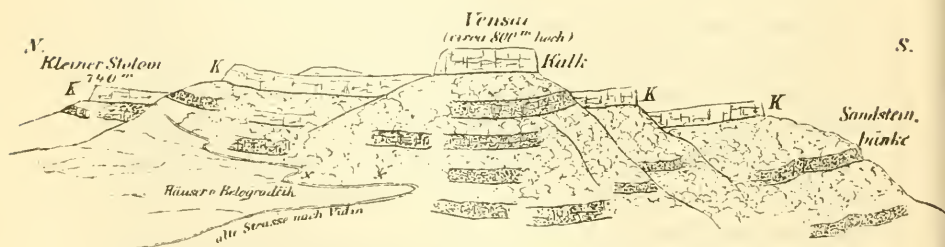
Fig. 6.



Auf der höchsten Spitze der Festungsfelsen, die man nicht ohne einige Kletterkünste erreicht, fanden sich Kalkstücke, die beim Zerschlagen eine Menge von Versteinerungen des Muschelkalkes lieferten. (Man vergl. die im Nachfolgenden gegebene Beschreibung der Petrefactenfunde.)

Von diesem hohen, eine herrliche Rundschau gewährenden „Lugaus“, ergibt sich die in nachfolgender Skizze dargestellte Ansicht der die Aussicht im Osten versperrenden kalkgekrönten Berge, der Stolovi, deren höchsten direct in Osten liegenden man nur als „Vensac“ bezeichnete.

Fig. 7.



Ansicht der Stolovi (Stuhlberge), vom höchsten Festungsfelsen aus gesehen.

* Fundstelle der Muschelkalk-Versteinerungen.

Der Abhang ist mit Schutthalden bedeckt und mit Gestrüpp bewachsen, zwischen welchem allenthalben die Sandsteinbänke in ihrer grellrothen Färbung deutlich hervortreten, und förmlich stufenartig über einander liegen, so dass wir schon bei diesem Anblicke an Abstürze und Verwerfungen dachten, wofür wir bei dem schon geschilderten Aufstiege zum kleinen Stolovi die weiteren Beweise erhielten.

Vollkommene Klarheit erhielten wir jedoch erst bei unserem zweiten Besuche des Terrains auf der Heimreise.

Auf der gut geführten neuen Hauptstrasse von Belogradëik nach Vidin, kamen wir zuerst durch die rothen Sandsteine und Conglomerate hindurch, welche sich am westlichen Fusse der Stolovi eine Strecke weit nach Norden hinziehen und Absetzungen der Schichten an vielen Stellen erkennen lassen, in einer Deutlichkeit, die nichts zu wünschen übrig lässt.

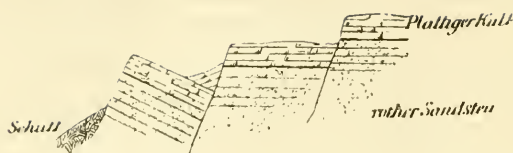
Besonders schön zeigen sie sich bei der ersten Karaula, wo der Muschelkalk plötzlich bis an die Strasse herabtritt und flach nach Südost, also gegen den Berg einfällt.

Hier zeigt sich auch die Auflagerung der plattigen Muschelkalkbänke auf die grellrothen Sandsteine sehr schön, besonders bei dem kleinen Han, rechts (östlich) von der Strasse, während nach Westen hin die Hügel aus den abgestürzten Sandsteinen zusammengesetzt und von tiefen nach Westen verlaufenden Wasserrissen vielfach durchzogen sind.

Die schön geschichteten, licht gelblichgrau gefärbten Kalke, sind überaus reich an Entrochiten, (*Entrochus* cfr. *silesiacus* ist besonders vorwaltend), enthalten aber auch Reste von Brachiopoden (*Spiriferina fragilis* und *Waldheimia vulgaris*). Sie lassen schwache Thonmergel-Zwischenlagen erkennen, werden ungemein dünnplattig und zeigen stellenweise eine knollige Oberflächenbeschaffenheit. Sie streichen hora 3 und fallen mit nur 10° Neigung gegen Osten ein. Durch viele Verwerfungen werden Abstufungen gebildet, über welche die Strasse hinführt.

Auf diese Weise entstehen Terrainstufen von auffallender Regelmässigkeit, die sich schematisch und doch den Verhältnissen auf das Beste entsprechend, durch die kleine Skizze (Fig. 8) darstellen lassen.

Fig. 8



Als Unterlage der plattigen Crinoiden-Kalke zeigt sich an einer Stelle ein zelliger dolomitischer Kalk (Zellenkalk- „Rauchwacke“). Es ist wohl dieselbe Bildung, die im Vorhergehenden in der Einsattlung zwischen dem Venšac und dem kleinen Stolovi angegeben wurde.

Im Nachfolgenden gebe ich die Beschreibung der in der Umgebung von Belogradčik gefundenen Fossilreste aus dem Muschelkalke.

3. a) Muschelkalk-Fossilien.

Saurichthys spec. (cfr. *apicalis* Ag.)

Taf IV, Fig. 1.

Nur ein einziges, aber wohl erhaltenes Zähnechen liegt vor. Es ist 4 Mm. lang und an der Basis 1·5 Mm. dick, und liegt im Innern der Klappe von *Retzia trigonella* auf demselben Stücke mit einem ganz kleinen Exemplare von *Limna striata*. Das Zähnechen ist schlank, die dunkel gefärbte Zahnbasis ist gestreift, die lichter gefärbte Schmelzsubstanz der spitzkegelförmigen Krone zeigt tiefe Furchen in geringer Anzahl, von welchen nur einzelne bis zur Spitze reichen. Die Krone ist spitzer als bei allen bisher abgebildeten Formen. Da *Saurichthys* in Deutschland im Hauptmuschelkalk und in der Lettenkohle vorkommt, ist das Auftreten bei Belogradčik in den Schichten mit *Retzia trigonella* nicht uninteressant.

Es liegt auch ein etwa 5 Cmt. langes Knochenstück vor, das man vielleicht für ein Rippenstück von *Nothosaurus* deuten könnte.

Dasselbe hat einen elliptischen Querschnitt (5 Mm. u. 3 Mm. Durchmesser) und nimmt nach dem einen Ende hin rasch an

Dieke ab. Das Stück ist nur wenig gekrümmt, und liegt in der Schichte 4 neben *Waldheimia vulgaris*.

Von Gastropoden liegt ausser einigen undeutlichen Durchschnitten von kleinen

2. *Turbonilla*-

artigen hochgewundenen Schalen nichts Nennenswerthes vor.

Einer davon ähnelt der *Turbonilla dubia* Mü n s t. (Schau- roth, Krit. Verz., Taf. III, Fig. 5.)

Auch fanden sich einige Steinkerne, welche an *Naticella castata* erinnern.

Von myacitesartigen Bivalven liegen mehrere Stücke vor. Eines derselben zeigt den Umriss von

3. *Anoplophora musculoides* v. Schloth. sp.

(v. Alberti, Übersicht über die Trias, Taf. II, Fig. 6), ein anderes erinnert an *Anoplophora Fassaensis* Wism. sp. (Alberti, l. c. Taf. III, Fig. 10). Beides sind Formen, die für die untere alpine Trias bezeichnend sind.

4. *Arca triasina* Römer.

1851. *Arca triasina* F. Römer, Palaeontographica, I, pag. 415, Taf. 36, Fig. 14—16.

1856. — — Giebel, Muschelkalk v. Lieskau, pag. 46, Taf. IV, Fig. 8.

1864. — — v. Alberti, Übersicht üb. die Trias pag. 99.

Von dieser Art liegen nur zwei Steinkerne vor, an denen nur die hintere grössere Hälfte erhalten ist. Von dem breiten Wirbel zieht sich in der Breite zunehmende, die bezeichnende Einsenkung zum Stirnrand hinab. Die Schale ist stark gewölbt und zeigt eine Kante, die am Wirbel beginnt und bis zur hinteren Ecke verläuft. Der hintere Rand steigt schief an. Die Stücke stimmen recht gut mit den von Lieskau citirten Abbildungen überein.

5. *Lima striata* v. Schloth. sp.

1820. *Chamites striatus* Schloth. Petrefaktenkunde.

1844. *Lima striata* Goldfuss. Taf. C. Fig. 1.

1859. — — Schauroth, Krit. Verzeichniss pag. 310, Taf. II, Fig. 8.

1861. — — v. Alberti Übersicht.

Von dieser in den tieferen Schichten des Muschelkalkes von Recoaro, neben *Pecten Alberti* und *Waldheimia vulgaris* vorkommenden Art, liegen aus den tieferen Schichten (Nr. 2) mehrere zerdrückte Exemplare vor und zwar auf demselben Stücke mit *Waldheimia vulgaris*, *Retzia trigonella* und *Saurichtys* spec.

Die Wölbung der Schale ist verschieden, die 33—36 Rippen sind scharf ausgesprochen, gerundet und etwas enge stehend. Im unteren Muschelkalk von Recoaro und bei Marcheno im Val Trompia vorkommend, liegt dieses Fossil in der ausseralpinen Trias hauptsächlich im Haupt-Muschelkalk.

6. *Pecten discites* v. Schlotheim sp.

Taf. IV, Fig. 2.

1822. *Pecten discites* v. Schloth. Nachträge, Taf. 35, Fig. 3.

1856. — — Giebel, Muschelkalk v. Lieskau. Taf. II, Fig. 3 u. 8.

1859. — — v. Schauroth, Krit. Verzeichniss 27, Taf. II, Fig. 6.

1864. — — v. Alberti, Überbl. über die Trias, pag. 73.

Von dieser kleinen, fast kreisrunden, für den Muschelkalk so bezeichnenden Art, liegen einige Exemplare vor. Die Schalen sind glatt und zeigen leichte Auswachsstreifen, sie ist in der Wirbelgegend gewölbt, im allgemeinen auffallend flach, in der Nähe der Seitenränder sogar leicht muldenförmig vertieft; der Wirbel ist vorgezogen, die Ohren sind ziemlich gleich, rechtwinkelig und scharf abgesetzt.

Diese Form ist für die ganze Schichtenreihe des Muschelkalkes bezeichnend, die südalpinen Vorkommnisse, im Vicentini-schen bei Recoaro, liegen im unteren Muschelkalk (Recoarokalk nach Stur) und zwar sowohl in der Bank mit *Encrinurus gracilis* als auch in der Brachiopodenschichte. Auch aus dem unteren Muschelkalk von Fünfkirchen bekannt und zwar neben *Retzia trigonella* und *Waldheimia vulgaris*. Findet sich auch schon im Werfener Schiefer im Val Sugana.

Neben dieser glatten Form liegt aber auch ein starker und gleichmässig gewölbter Pecten vor, der mit deutlichen, ja trotz seiner Kleinheit ziemlich groben Radialrippen versehen ist. Auch Anwachsstreifen sind vorhanden. Er ist verlängert kreisrund, die Ohren sind weniger scharf abgesetzt. Die Rippen stehen ziemlich gedrängt, aber nicht sehr regelmässig, und werden gegen den Wirbel zu schwächer. Gegen den Stirnrand schalten sich Zwischenrippen ein. Es sind die Eigenschaften, die für

7. *Pecten (Monotis) Alberti*, Goldfuss sp.,

Taf. IV, Fig. 3.

bezeichnend sind. Man vergl. Goldfuss *Petrefacta germaniae* (Taf. CXX, Fig. 6, v. Alberti. Übersicht über d. Trias, pag. 70, oder Giebel, Lieskau, pag. 22, Taf. II, Fig. 16 u. 19). Die von Giebel, Fig. 16, abgebildete Form stimmt recht gut überein. Nach Schauröth tritt diese Art auch bei Recoaro auf und zwar schon in der untersten gelben Kalklage mit *Posidonomya Clarae*. (Krit. Verz., pag. 311.) Prof. F. Römer, Ober-Schlesien Taf. 10, Fig. 10 u. 11.

Unser Stück ist nur 6 Mm. lang und 5 Mm. breit.

Beide Pectenarten fanden sich auf dem höchsten Punkte der Festungsfelsen, über dem rothen Sandstein.

8. *Ostrea decemcostata* Münst.

Taf. IV, Fig. 4.

1841. Goldfuss, *Petref. germaniae*, III. Bd., Taf. LXXII, Fig. 4.

1856. Giebel, Lieskau, Taf. II, Fig. 4, 5.

1864. v. Alberti, Übersicht üb. d. Trias, pag. 64.

Von dieser *Ostrea* liegen ausser mehreren undeutlichen Abdrücken auch zwei deutlich erkennbare Exemplare vor. Wie gewöhnlich sind es die linken Klappen, die an der starken Wölbung und den wenigen, aber hohen und scharfen Falten erkennbar sind. Die Länge überwiegt auffallend. Die Länge beträgt 28 Mm., die Breite 18 Mm.

Wurden in der Schichte Nr. 4 gefunden.

9. *Retzia trigonella* v. Schlotheim spec.

Taf. IV, Fig. 5.

1820. *Terebratulites trigonellus* Schloth., Petref. 271, z. Th.

1855. *Spirigera trigonella* Schauroth, Recoaro, pag. 505, Taf. I, Fig. 7.

1864. *Retzia trigonella* v. Alberti, Übersicht üb. d. Trias, pag. 158.

Von diesem ausgezeichneten Leitfossil des Muschelkalkes liegt nur eine kleine Klappe vor, die von der Innenseite sichtbar ist. Am Schnabel zeigt sich die kurze, dreieckige Platte, welche auch noch die Ansätze der beiden seitlichen Hörner erkennen lässt. Von den Spiralen ist nichts erhalten. Die beiden mittleren und die zwei an den Seitenwänden auftretenden scharfen Rippen zeigen sich als tiefe Rinnen. Die Breitendimension ist auffallend gross.

Die Breite beträgt 22 Mm., während das Exemplar nur 15 Mm. lang ist.

Die *Retzia trigonella* ist im unteren Muschelkalk der Alpen sowohl im Recoarokalk als auch im Reiffingerkalk häufig.

Findet sich in Ober-Schlesien vom unteren Wellenkalk an bis in die Schichten von Mikolshütz, fehlt aber hier dem oberen Muschelkalk, während sie andererseits auch im Kalke von Friedrichshall noch gefunden wurde. Findet sich auch im unteren Muschelkalk Ungarn's, bei Köveskállya und Fünfkirchen.

10. *Spiriferina Mentzeli* Dunker

1851. *Spirifer Mentzeli* Dunker Palaeontographica I. Bd., pag. 287, Taf. XXXIV, Fig. 17—19.

1855. — — Schauroth, Recoaro, pag. 29, Taf. I, Fig. 8.

1856. *Spiriferina* — Sness in Zepharovich: Die Halbinsel Tihany etc., Sitzungsberichte d. Ak. d. W. in Wien.

1870. — — F. Römer, Geol. v. Ob.-Schlesien, Taf. 11, Fig. 21, 22.

Ein einziges Stückchen (die Schale ist 12 Mm. breit und 9 Mm. lang) und zwar eine grosse Klappe wurde gefunden, welche eine deutliche, von stumpfen Kanten begrenzte Area erkennen lässt, in deren Mitte sich ein grosses dreieckiges Loch befindet. Die Medianleiste ist deutlich zu erkennen.

Nagy Vászony und Köveskállya sind die östlichsten Lokalitäten dieser Art. Ist ausserdem bekannt aus dem Wellenkalk

von Ober-Schlesien (Tarnowitz) und dem unteren Muschelkalk von Recoaro.

11. *Spiriferina fragilis* v. Schloth. sp.

Taf. IV. Fig. 6.

1822. *Terebratulites fragilis* v. Schloth, Nachtr.
 1834. *Delthyris* — Zenker, Jahrb. für Mineral., pag. 391, Taf. 5,
 Fig. 1—4.
 1855. *Spirifer* — Schauroth Recoaro, pag. 28.
 1856. *Spiriferina* — Suess, Tihany a. Plattensee etc. Sitzungs-
 berichtes, XIX Bd.
 1864. — — v. Alberti. Übersicht pag. 157.

Es liegen mehrere Exemplare von jüngeren Individuen vor. Das grösste und besterhaltendste Stück hat eine in der Wirbelgegend etwas gedrückte grosse Klappe. Sie misst circa 15 Mm. in der Breite und lässt im Ganzen nur 10 sehr scharfe Rippen erkennen.

In den Südalpen tritt dieses Fossil als Begleiter der *Retzia trigonella* auf. Findet sich sowohl im Wellenkalke von Deutschland als auch in den Kalksteinen von Friedrichshall. Das östlichste Vorkommen war bisher Köveskállya am Plattensee in Ungarn. Beim Aufstieg zum kleinen Stolovi fand sich dieses Fossil in mehreren Exemplaren in der Schichte Nr. 6 neben zahllosen Entrochiten.

12. *Waldheimia vulgaris* Schloth. sp.

Taf. IV. Fig. 7 a, b, c.

1822. *Terebratula vulgaris* Schlotheim, Nachträge pag. 275, Taf. 37,
 Fig. 5—9.
 1855. — — v. Schauroth, Recoaro, pag. 25.
 1856. — — Giebel, Muschelkalk v. Lieskau Taf. VI,
 Fig. 10, 11.
 1859. — — v. Schauroth, Krit. Verz. 15, Taf. I, Fig. 9
 bis 13; Taf. II, Fig. 11.
 1864. *Waldheimia vulgaris* v. Alberti, Übersicht, pag. 151, Taf. V, Fig. 4,

Dieses Fossil ist neben den Entrochiten weitaus das häufigste Vorkommen bei Belogradčik und zwar sowohl in den Schichten 4 und 8 beim Aufstieg zum kleinen Stolovi, als auch von

der Höhe der Festungsfelsen. Es erfüllt ganze Kalkbänke und zeigt dieselbe Variabilität der Form wie an den anderen Fundorten.

Hauptsächlich sind es drei Varietäten, die bei Belogradčik vorkommen.

1. Taf. IV, Fig. 7 a, eine Form mit fast ebener, kleiner und stark aufgeblähter grosser Klappe. Schliesst sich am nächsten an die typische Form an. Die kleine Klappe hat einen eiförmigen Umriss.
2. Taf. IV, Fig. 7 b. In der Schichte mit *Lima striata* findet sich die typische *Waldheimia vulgaris* Schloth. sp. An einem Bruchstücke eines besonders grossen Exemplares ist der mittlere Stirnrandlappen angedeutet und zeigen sich deutliche Anwachsstreifen. Beide Klappen sind bei den hierher gehörigen Exemplaren flach gewölbt, die grosse Klappe nur etwas stärker.
3. Taf. IV, Fig. 7 c. Beide Klappen sind auffallend stark aufgebläht, die kleine Klappe zeigt einen fast kreisförmigen Umriss.

Diese Form schliesst sich am nächsten an die von Schanroth (Krit. Verz. pag. 18, Taf. I, Fig. 12) als *Terebratula quinqueangulata* und *amygdaloides* bezeichneten Formen an, doch fehlt jede Andeutung des biplicaten Charakters. Trotz ihrer auffallenden Schalenform, möchte ich dieses Fossil nur als eine Varietät der typischen *Waldheimia vulgaris* auffassen.

Die beiden ersteren Formen gehen ganz deutlich in einander über und zeigen beide die Depression in der Medianlinie der kleinen Klappe. Die Medianlinie der kleinen Klappe lassen alle Exemplare erkennen, ebenso sind die beiden seitlichen Zahnstützen angedeutet.

Die starkgewölbte extreme Form herrscht über die übrigen weitaus vor.

Sowohl im Recoarokalke, als auch im Reiffinger Kalke in Österreich viel verbreitet. Das örtlichste Vorkommen ist Nagy Vaszony in Ungarn.

13. *Cidaris transversa*. H. v. Meyer.

Taf. IV. Fig. 8.

1851. *Cidaris transversa* H. v. Mayer, Palaeont. I, Taf. 32, Fig. 28—30.
 1859. — — Schaubroth, Krit. Verz. 13, Taf. I, Fig. 8.
 1864. — — v. Aberti, Übers. üb. d. Trias, pag. 55.
 1870. — — F. Römer, Ober-Schlesien, Taf. 11, Fig. 15, 16.

Nur ein Bruchstückchen dieses durch seine seitlichen dornenähnlichen Fortsätze leicht kenntlichen Fossils liegt aus der Schichte Nr. 4 vor.

14. *Cidaris* spec.

Taf. IV. Fig. 9.

Auch ein glatter Cidaritenstachel liegt in mehreren Exemplaren vor, nur ein Stück ist jedoch etwas besser erhalten. Derselbe ist 14 Mm. lang und hat 2—2.5 Mm. Durchmesser. Die Gestalt ist walzlich, keulenförmig und erinnert etwas an den von Giebel (Muschelkalk von Lieskau, Taf. II, Fig. 11), als *Cidaris subnodosa* H. v. Meyer abgebildeten Stachel, unterscheidet sich jedoch durch das Fehlen der seitlichen Hervorragungen und Anschwellungen.

Der Gelenkskopf ist stumpf, konisch, die Gelenksfläche breit, eine nur wenig tiefe Einschnürung trennt den Gelenkskopf von der etwas platt gedrückten dicken Stachelwalze.

Entrochiten.

In grosser Häufigkeit fanden sich einige verschieden beschaffene Formen von Crinoidenstielen und einzelne Entrochiten vor, so dass manche Bänke fast nur aus ihnen bestehen. Es liessen sich ohne grosse Schwierigkeit drei (resp. fünf) verschiedene Formen unterscheiden.

1. Mehrere längere Stiele, einen von 30 Mm. Länge, (Taf. IV, Fig. 10), mit fast gleich hohen Gliedern von auffallender Höhe, möchte ich für übereinstimmend mit

15. *Encrinus (Entrochus) liliformis* Lam.

(man vergl. Goldfuss, Petr. germ. I, pag. 177, Taf. 53), oder als dieser Art doch überaus nahe stehend annehmen.

Die einzelnen Stiele zeigen verschiedene Verhältnisse; so beträgt

bei 8 Mm. Durchmesser die Höhe der Glieder 3·5 Mm.,

„ 7·5 „ „ „ kommen 6 Glieder auf 14 Mm. Länge

„ 5 „ „ „ beträgt die Höhe der Glieder 2·5 Mm.

Von Cirren ist nirgends eine Spur zu sehen, die Gelenksflächen sind mit ziemlich groben Gelenkstrahlen versehen. Das in Fig. 10, *b* abgebildete Stückchen aus der Region des Stieles mit ungleichen Gliedern stammend, zeigt die glatte mittlere Fläche, die kurzen nur nahe am Rande stehenden Strahlen und den wulstig übergewölbten äusseren Rand. Derartige Stielglieder liegen mehrere vor. Das in Fig. 10 *a* abgebildete Stück stammt aus der unteren gleichgliederigen Partie des Stengels.

Hierher dürfte auch das in Fig. 10 *c* dargestellte Stielglied zu stellen sein. Es hat nur 4·5 Mm. im Durchmesser und ist dabei 3 Mm. hoch. Der centrale Canal ist ebenfalls wie bei *Encrinus liliformis* kreisrund und sehr eng. Auf der Gelenksfläche aber zeigten sich um den Centralcanal herum, 10 gleich starke ganz kurze Strahlen, welche von den 28 kurzen und kräftigen Randleisten durch eine glatte und wenig vertiefte Region geschieden sind.

Encrinus liliformis wird sowohl von Schauroth (1855, Recoaro, pag. 22) als auch von Beyrich aus den südlichen Kalkalpen angeführt. Unter den St. Cassianer Formen steht *Encrinus cassianus* Laube (Fauna d. Sch. v. St. Cassian I, Taf. VIII, *a*, Fig. 1—6, sehr nahe.

16. *Entrochus* cfr. *Schlotheimi* Quenst.

2. (Taf. IV, Fig. 11.) Neben *Encrinus liliformis* liegen auf denselben Gesteinstücken sehr flache und auffallend niedrige Glieder, mit zierlicher Gelenksflächen-Sculptur. Um den ziemlich grossen centralen Canal herum erheben sich fünf breite und oberflächlich glatte Strahlen, welche bis nahe an den Rand reichen.

in dessen Nähe grobe und kurze Gelenksstrahlen stehen. Es entsteht dadurch eine Zeichnung ähnlich der, welche *Benecke* (über einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen 1868, pag. 41, Taf. IV, Fig. 12), als *Entrochus Silesiacus* *Byr.* beschreibt und abbildet. Nur verbreitern sich hier diese Strahlen gegen die Peripherie hin, während sie sich bei unseren Stücken, in dieser Richtung etwas verjüngen. *Byrich* beschreibt in seiner classischen Abhandlung über die Crinoiden des Muschelkalkes, die fünfstrahlige Zeichnung auf den unteren Gliedern des *Encrinus liliformis* (siehe *Goldfuss* l. c. Taf. LIII, Fig. 8, *a*), hebt aber dabei hervor, dass Glieder mit einfach fünfklappigem Stern sehr selten sind. *Goldfuss* bildet diesen Stern als aus fünf, fast kreisförmigen Lappen bestehend, ab, während bei unseren Stücken die Begrenzung geradlinig ist.

Auch *v. Schauroth* erwähnt eine ähnliche Zeichnung der Gelenksflächen bei seinem *Encrinus pentactinus* (*Krit. Verz.* pag. 287, Taf. I, Fig. 3, *a, b*) und meint, dass alle Stielglieder mit einem fünfstrahligen Stern nur den Nahrungscanal zu *Encrinus pentactinus* gehören dürfte. *Byrich* dagegen (Crinoiden d. Muschelkalkes) vereinigt die *Schauroth'sche* Form mit *Encrinus Schlotheimi*, *Quenstedt* (*Wiegmann's Archiv* 1835, Taf. II, Fig. 1), dieser dem *Encrinus liliformis* so nahe verwandten Art. Wir haben es hier vielleicht mit einer neuen Art zu thun, die sich jedoch einzig auf Stielglieder nicht begründen lässt, wesshalb ich das Fossil einstweilen als *Entrochus* *cf. Schlotheimi*, *Quenst. sp.* (vielleicht *nov. spec.*) bezeichnen will.

Hier möchte ich noch eines, nur in einem einzigen Stielgliede vorliegenden Entrochiten gedenken (Taf. IV, Fig. 12). Der Durchmesser beträgt 5 Mm., der Umriss ist kreisförmig, die Gelenksfläche ist mit feinen Radialstreifen versehen, der Centralcanal aber zeigt durch Abwitterung einen pentagonalen Umriss und hat 1 Mm. im Durchmesser.

Unter den verwandten Formen steht *Encrinus varius* *Münster* (*Laube*, l. c. Fig. 13—16) am nächsten.

17. *Entrochus* cfr. *Silesiacus* Beyr.

3. Taf. IV, Fig. 13. Diese dritte Form ist durch ungemein niedere Stielglieder bei grossem Durchmesser ausgezeichnet.

Bei dem einen der Stücke entfallen auf 14 Mm. Länge 18 Stielglieder, bei 11·5 Mm. Durchmesser;

bei einem anderen kommen auf 19 Mm. Länge 17 Stielglieder bei 7·5 Mm. Durchmesser;

bei einem dritten aber auf 18 Mm. Länge 15 Stielglieder bei 11 Mm. Durchmesser.

Die übrigen Eigenschaften sind bei allen übereinstimmend dieselben. Die Gelenksflächen sind eben und mit sehr feinen Gelenksstrahlen versehen, deren etwa 40 im Umkreise stehen. Jeder dieser Strahlen zeigt überdies eine feine mittlere Rinne, so dass es aussieht als ob er aus je zwei, nahe aneinander gerückten paarigen Strahlen bestünde. Der Centraleanal ist enge und kreisrund. Am ähnlichsten sind; die, von Beyrich (l. c. pag. 46) als *Entrochus Silesiacus* bezeichneten Entrochiten, von welchen er sagt, dass man sie, wenn sie im Jura lägen zu *Apiocrinus* rechnen würde. Ganz denselben Eindruck machen unsere Stiele, die sehr zahlreich sind; so stehen unter anderen drei dicke Stiele unmittelbar neben einander. (Taf. IV, Fig. 14.)

Bekannt wurde *Entrochus Silesiacus* Beyr. zuerst von Kamin bei Benthien in Schlesien (Quenstedt in Wiegmann's Archiv, Bd. II, Taf. IV, Fig. 3). Quenstedt führt die besagten vielstrahligen Entrochiten aus dem schlesischen Muschelkalke, „deren Gelenksflächen die Zeichnung der Apioerinitenstiele haben“, als „vielleicht zum *Encrinites Schlotheimi* gehörig“ an (l. c. 228) und fügt hinzu, es sei dies nur eine Vermuthung, auf welche wenig Gewicht zu legen sei. — Später wurden ähnliche Stielglieder auch im Vicentinischen gefunden und von Schauroth unter dem Namen „*Encrinus (?) radiatus*“ angeführt. Benecke bezeichnet, wie schon erwähnt, mit dem Namen *Entrochus Silesiacus* (Muschelkalk - Ablagerungen in den Alpen, pag. 4, Taf. IV, Fig. 12, a, b) eine der von Schauroth'schen Formen sehr nahe stehende mit strahligen Gelenksflächen und zahlreichen Wirtelnarben, während an unseren apioeriniten-

artigen Entrochiten keine Spur des, bei Form Nr. 2 erwähnten Sternes und auch keine Wirtelnarben zu erkennen sind, wodurch sie unsomehr an den echten *Entrochus Silesiacus* Beyr. erinnern, wie er beispielsweise auch von Prof. F. Römer (Geologie von Ober-Schlesien, Taf. II, Fig. 9, 10) abgebildet wurde.

Von den Crinoiden aus den St. Cassianer Schichten stehen die mit Radialstreifen versehenen Entrochiten des *Encrinus granulatus* Müns t. (Laube, St. Cassian I, Taf. VIII a, 10 a, b,) am nächsten.

	Recoaro	Köveskallya	Fünfkirchen	Wellenkalk im süd- west. Deutschland	Hauptmuschelkalk	Lieskau	Ober-Schlesien
<i>Saurichthys</i> spec.	+	.	.
<i>Turbonilla</i> spec.	?	.	.	+	+	.	.
<i>Anopliphora</i> spec.	?	.	.	+	+	.	.
<i>Arca triasina</i> Römer	+	+	+	.
<i>Lima striata</i> v. Schloth. spec. .	+	.	.	+	+	.	.
<i>Pecten discites</i> v. Schloth. spec.	+	.	+	+	+	.	.
<i>Pecten Alberti</i> Goldf.	+	.	.	+	+	+	.
<i>Ostrea decemcostata</i> Münstr.	+	+	+	+
<i>Retzia trigonella</i> v. Schloth. sp.	+	+	.	+	+	.	+
<i>Spiriferina Mentzeli</i> Dunker . .	+	+	.	.	+	.	.
— <i>fragilis</i> v. Schloth. sp. . .	+	+	.	+	+	.	.
<i>Waldheimia vulgaris</i> Schloth. sp.	+	.	+	+	+	.	.
<i>Cidaris transversa</i> H. v. M. . . .	+	.	.	.	+	.	+
<i>Cidaris</i> spec.	?
<i>Entrochus liliformis</i> Lam. . . .	+	.	.	+	+	.	+
<i>Entrochus</i> cf. <i>Schlotheimi</i> Quenst.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Entrochus</i> cf. <i>Silesiacus</i> Beyr.	+	.	.	.	+	.	+

Nach dem vorstehenden Schema ergibt sich, dass fast alle am Westfusse der Stolovi gesammelten Fossilien, sowohl im Wellenkalk, als auch im oberen oder Hauptmuschelkalk (Fried-

richshaller Kalk nach v. Alberti) vorkommen. Auffallend ist dabei die grosse Übereinstimmung der Vorkommnisse von Belogradčik mit jenen von Recoaro und zwar ist es vornehmlich die obere brachiopodenreiche Schichte (nach Stur dem oberen Wellenkalk bei Würzburg entsprechend), mit welcher die grösste Übereinstimmung zu bestehen scheint. Die für die untere Etage des Muschelkalkes von Recoaro so bezeichnende *Envrinus gracilis* v. Buch, fehlt jedoch ebenso, wie auch die für jene Brachiopodenbänke so bezeichnenden Pflanzenreste, wofür jedoch einige Formen auftreten, welche für den ausseralpinen Hauptmuschelkalk. (den Friedrichshaller Kalk v. Alberti's) bezeichnend sind, so: der Zahn von Saurichthys, der Saurierknochen, *Cidaris transversa*, *Entrochus Schlottheimi* und *Entrochus Silesiacus*.

An dieser Stelle möchte ich auch noch auf die Lagerungsverhältnisse hinweisen, wie sie bei Fünfkirchen in Ungarn bestehen, da dieselben eine grosse Ähnlichkeit mit jenen bei Belogradčik haben.

In der letzten Publication über die permischen Pflanzen von Fünfkirchen,¹ werden dieselben (nach Böckh) folgendermassen angegeben:

Über den pflanzenführenden Schichten (einem bräunlich-gelben Sandstein mit Schieferthon Zwischenmittel) folgen braunrothe, grobe Conglomerate und darüber rothe Sandsteine in beträchtlicher Mächtigkeit, also ganz ähnlich wie bei Belogradčik, nur dass bei Fünfkirchen die Dyaspflanzen wie schon erwähnt wurde, einer höheren Stufe angehören, und zu oberst rothe an Werfener Schiefer erinnernde Gesteine in bedeutender Mächtigkeit folgen. (Herr Böckh citirt daraus eine *Myophoria*.)

Im Hangenden stellen sich sodann Dolomite ein. (Vielleicht den dolomitischen Gesteinen entsprechend, die ich in der Senke zwischen dem Vensac und dem nördlichen kleinen Stuhlberge gefunden habe.)

Darüber liegen dunkle Kalke mit *Myophoria costata* Zenk, *Modiola triqueter* Seeb., *Gerrillia mytiloides* Schlth. und andere

¹ Dr. O. Heer: Mitth. aus dem Jahrbuch d. königl. ung. geol. Gesellschaft, V. Band, 1. Heft.

Formen des deutschen Röth (eine Schichte, welche bei Belogradčik nicht entwickelt zu sein scheint),¹ und erst hierauf liegen die echten Muschelkalke.

Das Vorkommen der freilich nicht näher bestimmbar Resten, in den plattigen Sandsteinen beim Festungsbrunnen, legt es auch für Belogradčik nahe, die Grenze zwischen Dyas und Trias oberhalb der braunen Conglomerate zu ziehen, wie dies Herr Böckh bei Fünfkirchen angenommen hat.

4. Von Belogradčik bis nach Čupreu.

Die rothen Sandsteine von Belogradčik halten nur etwa 4 Kilom. weit südwärts an, erstrecken sich westwärts bis gegen die serbische Grenze und im Osten nach einer Angabe von Kanitz (Donau-Bulgarien u. d. Balkan I, pag. 196) bis an den Han von Falkovec (im SO. von Belogradčik am Lom gelegen). Wie schon im Vorhergehenden erwähnt wurde, liegt am Nordrande dieser Bildung der Steilabhang, den die ganz gut gebaute Strasse in mehreren Wendungen bewältigt.

Weiterhin nach Süden tritt nun sofort eine völlige Änderung des landschaftlichen Charakters ein, die Berge werden an beiden Seiten der Strasse rundrückig und bestehen aus verschiedenartigen krystallinischen Schiefergesteinen.

Beim Mirkač-Han, dort wo der Weg nach Steikovec abzweigt, ist es ein Phyllit-Gneiss der mit Thonschiefern wechselt und die unmittelbare Unterlage des rothen Sandsteines bildet, nach Osten hin aber auch die Fortsetzung der steil abgestürzten Kalkbänke trägt.

Diese Schiefergesteine streichen nahezu von West nach Ost (hora 5) und fallen mit 75° nach Süden ein und sind von vielen weissen Quarzitzängen durchzogen.

Im Bachbette der Steikovec Rjeka fanden sich ausser vielen Quarzgeröllen, die zum grössten Theile den rothen Conglomeraten

¹ Hierbei möchte ich der Parallele wegen, einer späteren Ausführung voregreifend, auf das Vorkommen von hellgelben, mürben Sandsteinen auf der Passhöhe des Berkovica Balkan hinweisen, in welchen die *Myophoria costata* Zenk. in allgemeiner Häufigkeit sich findet.

entstammen dürften, noch viele, aus einem Gabbroartigen Gesteine bestehende Gerölle, deren Bedeutung aus dem Folgenden klar werden wird.

Weiterhin finde ich in meinen Aufschreibungen verzeichnet:

Gneissartige Quarzitschiefer, die von weissen Quarzgängen durchschwärmt werden. Während sie auf der rechten Thalseite der Steikovea Rjeka, hora 5, streichen und nach Norden mit 65° einfallen, fallen sie kurz darauf auf der linken Thalseite steil nach Süden ein, ganz ähnlich, wie die vorher erwähnten Thonschiefer.

Hierauf kamen wir am linken Ufer an gneissartigen Gesteinen vorbei, welche hora 3 (NO.) streichen und mit 65° nach N. einfallen. Sie dürften den vorhin am rechten Ufer angetroffenen Gesteinen mit gleicher Lagerung entsprechen. Diese Gesteine bezeichnete ich an Ort und Stelle als Phyllitgneisse, da sie mich in der That lebhaft an gewisse Gesteins-Einlagerungen in den alpinen Phylliten (z. B. auf der Brennerlinie) erinnerten, eine Ähnlichkeit, die bald noch mehr verstärkt wurde.

Auf den Schichtflächen sind sie seidenglänzend. Besonders schön ist dies an der Stelle der Fall, wo der Fahrweg nach Lom abzweigt, und die Hauptstrasse die Steikovea Rjeka verlässt, um dem von Vrbova kommenden Bach aufwärts zu folgen.

Auf dieser Strecke treten zuerst talkreiche Phyllitgneisse und sehr schön gefaltete Phyllite auf, ganz ähnlich jenen, welche im Pflerschthale am Brenner vorkommen. Hier wie dort sind sie auf das Mannigfaltigste gebogen, in oft sehr enge Falten gelegt. Sie sind blaugrau gefärbt, auffallend hart und enthalten sowohl Quarzknuauern als auch Bänder und Schmitre von weissem Kalk.

Bald stellen sich zuerst vereinzelte chloritische Lagen ein, welche immer häufiger werden, bis endlich reiner, schön dunkelgrün gefärbter, dünnplattiger Chloritschiefer allein vorherrscht und auch eine Strecke weit anhält.

In den Schuttkegeln der von Norden her einmündenden Wildbäche finden sich die lichtgrauen Hornsteinkalke der Stoloviberge sehr häufig, sie liegen in grossen eckigen Blöcken allenthalben herum und verkünden eine Änderung des Gesteinscharakters. Aber auch die rothen Conglomerate sind häufig. Bei dem kleinen, zu Vrbova gehörigen Schäferhütten, zeigen die Chlorit-

schiefer westöstliches Streichen, sind stark gefaltet und liegen ganz flach.

Unmittelbar darauf erreichen die schon angekündigten Kalke die Strasse, die von hier bis Vrbova eine enge Kalkschlucht zu passiren hat.

Thonschiefer bilden das unmittelbar Liegende dieser, durch Fossilienführung ausgezeichneten Kalkformation.

Die ersten Bänke desselben streichen hora 10 (von SO. nach NW.) und fallen mit nur 18° nach SW. ein.

Die Jura-Formation von Vrbova.

Über den Thonschiefern folgen:

1. In 15—30 Ctm. mächtigen Bänken, geschichtet, ein versteinungsloser ungemein harter Quarzsandstein, der hora 9 bis 10 streicht und mit 16° nach Süden einfällt, im Ganzen etwa 2 Meter mächtig.

2. blaugraue, sehr fossilienreiche Sandsteine von größeren Korne, circa einen Meter mächtig. In dieser Schichte fanden sich die im Folgenden besprochenen Fossilien:

Belemnites cfr. *canaliculatus* Schloth.

Pecten demissus Phil.

Pecten spec. (cfr. *Pecten Buchi* Rö m.).

Monotis elegans Goldf.

Lima (*Plagiostoma*) spec.

Ostrea spec.

Pinna (?)

Es sind dies Reste, welche zwar keine ganz sichere Altersangabe zulassen, aber mit grosser Wahrscheinlichkeit den Schluss erlauben, dass wir es hier mit mittlerem Dogger zu thun haben dürften.

3. Darüber liegt eine nach oben zu sehr dünn-schiefrig werdende Lage von Sandstein, von blaugrauer und nach oben graubrauner Färbung, der in seinem Korne an den Sandstein Nr. 2 erinnert, aber ungemein stark verwittert ist. Hierin fanden sich ganz unbedeutende Spuren einer sehr bituminösen kohligen Substanz; aber auch Belemniten-Durchschnitte sind nicht selten. Diese Schichte ist wohl 10 Meter mächtig und bildet mit den beiden unterliegenden Schichten eine Terrainstufe, in welche der Bach

sein Bett eingerissen hat und endlich wie über eine natürliche Wehre abstürzt.

4. Etwa 80 Schritte vor dem kleinen Wassersturz, treten in concordanter Auflagerung, grünlichbraune Thonmergel auf, die etwas sandig sind, und auf den Schichtflächen pflanzenstengelartige Gebilde und concentrische oder wellige Furchen zeigen.

Diese mergeligen Gesteine sind dünn geschichtet, wechselagern jedoch mit dickeren und festeren Bänken. Die letzten sind äusserlich braun, im Innern aber blaugrau gefärbt, und vielfach in Blockform abgesondert.

Weiterhin werden die dickeren und zugleich festeren Bänke immer härter und härter, die Zwischenmittel aber immer dünnplattiger und nehmen gleichfalls an Härte zu.

Die einzelnen Platten werden immer inniger zusammenhängend, so dass endlich auch diese plattigen Zwischenmittel sich als dichte Kalke präsentiren, die nur eine leichte parallele Streifung erkennen lassen.

Der ganze durch allmälige Übergänge innig zusammenhängende Complex bildet offenbar ein Ganzes, und ist der verschiedene Charakter des Gesteines durch Verwitterungsvorgänge zu erklären. In diesen Schichten fanden sich canalifere Belemniten- und einzelne Ammoniten-Abdrücke.

5. Wieder concordant darüber folgen nun hornsteinreiche Kalke in ganz ähnlichem Aussehen wie auf den Stolovibergen bei Belogradëik, aber sehr reich an Petrefacten. Das Gestein ist in Bänke von ziemlich gleicher Mächtigkeit abgesondert, welche wieder die abwechselnde Folge von dickeren, (bis 0.3 Meter mächtigen), dichten und dünnplattigen Lagen zeigen. Die Schichtflächen sind höckerig, der Kalk graublau gefärbt. Die in einem Zeitraum von wenigen Stunden gesammelten Fossilien sind die folgenden:

Sphenodus macer Quenst. sp.

Lepidotus maximus Wagner (= *Spherodus gigas* A g.).

Belemnites cfr. *semisulcatus* Münster.

Aspidoceras orthocera d'Orb. sp.

Perisphinctes polyplocus Rein. sp.

— cfr. *colubrinus* Rein. sp.

— spec. ind.

Simoceras Doublieri d'Orb. sp.

Oppelia Holbeini Opp. sp.

— *compsa* Opp. sp.

Phylloceras tortisulcatum d'Orb. sp.

— *isotypum* Benecke. sp.

Aptychus cfr. *latus* Park.

— *Bulgaricus* nov. sp.

— spec.

Rhynchonella Agassizi Zensehner sp.

— *sparsicostata* Quenstedt.

Colligrites ind. cfr. *Verneuili* Cotteau.

Von den genannten Arten sind mit Ausnahme des *Simoceras Doublieri* d'Orb. der bisher nur aus dem französischen Jura als Seltenheit bekannt war, alle übrigen aus den Schichten mit *Aspidoceras acanthicum* bekannt, so dass es wohl keinem Zweifel unterliegt, dass wir es in den wohlgeschichteten Kalken der Vrbovaschnecht, mit dieser durch Prof. Neumayr's grosse Arbeit berühmt gewordenen Etage zu thun haben.

6. Darüber liegen sodann graue mergelige Gesteine mit dunklen Flecken.

Das ganze Schichtensystem ist vollkommen concordant aufgebaut, auch die obersten Lagen streichen hora 9—10(SO.—NW.) und fallen nach Südwest, also gegen den Hauptkamm des Gebirges ein.

Sobald man die Kalkpforte passirt hat, kommt man, an dem Dorfe Vrbova vorbei, in eine von NW. nach SO. verlaufende Thalweitung.

In dieser liegen, im frischen Zustande grünlich-graue, sandige und etwas glimmerige Thonmergel, in stellenweise sehr gestörten Lagerungsverhältnissen. Sie sind tief hinein verwittert, in Folge dessen gelbbraun und sehr mürbe. Gleich am Ausgange der Kalkschnecht fand ich in diesen Mergeln ganz kleine Belemniten mit kreisrundem Querschnitt (*Belemnites minimus* Lister?) und kleine, schlecht erhaltene, aber an der faserigen Schalenstructur sicher erkennbare Inoceramen, die mit groben concentrischen Falten bedeckt sind. Auch fanden sich einige undeutliche Bivalven, in einem dünnplattigen glimmerigen Sandstein. Wir haben es hier offenbar mit Schichten der mittleren oder oberen Kreideformation zu thun.

Ans dieser Thalmulde nach Nordosten blickend, hat man den Anblick einer ganzen Kette von Kalkbergen, die spitz aufragend nach Südost allmäliger abdachen, während sie nach Norden viel jäher abstürzen.

Fig. 9.



Ansicht der Kette von Kalkbergen.

Die vorhin erwähnten sandigen Kreidemergel zeigen vor Cupren ein Streichen von NO. nach SW. Sie halten bis zum unmittelbaren Beginn des Dorfes an und sind hier vielfach von Wasserrissen durchfurcht.

4. a) Fossilien des mittleren Doggers in der Schlucht von Vrbova.

1. *Belemnites* efr. *canaliculatus* Schloth.

Taf. VII. Fig. 1.

In dem harten feinkörnigen Sandsteine, der am Bachbette der Vrbova-Schlucht auftritt und die natürliche Wehre bildet, ist neben den, im Nachfolgenden zu besprechenden Peeten-Arten, vor allem ein Belemnit in grosser Zahl eingeschlossen.

Die Gesteinsbeschaffenheit bringt es mit sich, dass kein einziges Exemplar los gebracht werden konnte, sie sind auf das Innigste mit dem Gesteine verwachsen, und wurden fast in allen Fällen mitten durchgespalten. Vorwaltend sind es kleine Exemplare mit sehr schlanker Scheide, von fast gleichmässiger Dicke mit scharfer Spitze. Nur an einem einzigen grösseren Exemplare ist im Querbruche der Canal an der vorderen Seite ersichtlich. Fast alle Längsbrüche lassen die langen Alveolen erkennen. Die Scheidewände sind zumeist verkiest und stehen sehr gedrängt, so dass auf eine Länge des Phragmoconus von 5 Mm. nicht weniger als 22 Scheidewände entfallen. Die ausser-

ordentlich schön erhaltene, verhältnissmässig grosse, kugelige Embrionalzelle am Ende der Alveole lässt mich mit ziemlicher Sicherheit vermuthen, dass wir es hier mit *Belemnites canaliculatus* Schloth. zu thun haben. (Man vergl. Quenstedt, Cephalopoden, pag. 436, Taf. 29, Fig. 1—7) und zwar stimmt die in Fig. 7 gegebene Abbildung eines Exemplares aus dem Stonesfieldslats („über *Ammonites Parkinsoni* liegend“) am besten überein, um so mehr als dies Bild einer Jugendform entspricht, und wir es auch mit solehen zu thun haben.

Einer der Durchschnitte ist 20 Mm. lang und 3·5 Mm. dick; ein anderes grosses Stück lässt auf ein Exemplar von ähnlicher Grösse schliessen wie es Quenstedt (l. c.) Fig. 4 abbildet.

2. *Pecten demissus* Phill.

Taf. VII. Fig. 2.

1844. — — Goldf. Petr. germ., pag. 74, Taf. XCIX, Fig. 2.
 1859. — — Quenst., Jura, pag. 353, Taf. 48, Fig. 6, 7.
 1867. — — — Petrefaetenkande, pag. 603.

Ein glatter, dünnschaliger Pecten liegt in zahlreichen Stücken theils mit, theils ohne Schale erhalten vor, der sich am besten mit *Pecten demissus* Phill. identificiren lässt, wie er sich schon in den Eisenerzen von Aalen findet, der aber bis in die γ Kalke hinaufreicht.

Die glatte Oberfläche zeigt unter der Loupe eine ungemein zarte concentrische Anwachsstreifung. Dieselbe ist nur etwas wellig und ziehen ganz zarte fast unkenntliche Radialstreifen darüber hin, die auf der Innenseite und auf den Steinkernen noch am deutlichsten hervortreten. Die Ohren sind klein, gleich gestaltet, der Schlossrand lässt den bezeichnenden stumpfen Winkel erkennen.

Die aus Deutschland bekannten Formen von *Pecten demissus* sind auffallend breit, unsere Stücke neigen mehr zu der typischen, englischen Form, von der schon Quenstedt das Vorwalten der Länge hervorhebt.

Eines unserer Exemplare zeigt bei 30 Mm. Länge, eine grösste Schalenbreite von 25 Mm.

3. *Pecten* spec. (cfr. *Pecten Buchi* Römer.)

Taf. VII. Fig. 3.

In einigen Klappen liegt ein von dem vorherrschenden verschiedener *Pecten* vor, welcher in die Formreihe des *Pecten lens* gehören dürfte, wemgleich bei dem schlechten Erhaltungszustande der Schale die charakteristische Punktirung nicht erkennbar ist.

Die Schale ist eiförmig, gegen den Schlossrand zungenförmig ausgezogen. Ungemein feine concentrische Anwachsstreifen werden von viel größeren, soweit die Schalenrudimente es erkennen lassen, bogenförmig nach aussen gekrümmten Radialstreifen durchkreuzt, ähmlich so wie es Römer (Oolith-Gebirge Taf. XIII, Fig. 8) angibt. Die bogenförmige Krümmung der Radialstreifen ist ganz ähmlich wie es Lorient (Etage jur. supér. de la Haute Marne, pag. 389, Taf. XXII, Fig. 12, 13) bei *Pecten Buchi* Römer (Nachträge zu d. Petref. d. Oolith Geb., pag. 27) angibt. Das Bissusohr der rechten Klappe ist gross und zeigt am Steinkern parallele Anwachsstreifen. Der Form nach ist es ganz ähmlich der Abbildung in Quenstedt's Jura Taf. 89, Fig. 4.

Die fehlende Punktirung würde auf einen Vorläufer des *Pecten Buchi* Römer hinweisen.

4. *Monotis elegans* Goldf.

Taf. VII. Fig. 4.

1840. *Aricula elegans* Goldf., Petref. germ. Taf. 117, Fig. 8.

1858. *Monotis elegans* Quenstedt, Jura, pag. 357, Taf. 49, Fig. 11—13.

Eines der vorliegenden Stücke gleicht auf das Beste der von Quenstedt abgebildeten Form aus dem braunen Jura β und zwar der als *oblonga* bezeichneten Varietät (Fig. 12); es kommen aber auch breitere Stücke vor, die sich an die als *rotunda* (Fig. 13) unterschiedene Varietät anschliessen. Die linke Schale ist stark gewölbt und mit ziemlich gleich starken Radialrippen versehen, über das hintere Ohr ziehen die Radialstreifen gleichfalls hin. *Monotis elegans* ist ein Vorläufer der in

mittlerer brauner Jura so häufigen, als *Monotis echinata* (= *Monotis decussata* Münster) bezeichneten Art, und schliessen sich beide Formen enge aneinander. (Quenstedt Jura, Taf. 51, Fig. 5).

Es liegt auch eine ungemein stark gewölbte Schale vor, die sich durch das stark entwickelte vordere Ohr als eine rechte Klappe zu erkennen gibt, dieselbe ist sehr stark gewölbt und lässt unter der Loupe eine zarte, etwas wellige Streifung erkennen. Der Steinkern dieser Schale ist in Taf. VII, Fig. 5 als *Aricula* spec. abgebildet.

5. *Lima (Plagiostoma)* sp. (cfr. *semicircularis* Goldf.),
1840. *Lima semicircularis* Goldf., Petr. germ. II, Taf. 101, Fig. 6.
1858. *Plagiostoma semicircularare* Quenst., Jura, Taf. 59, Fig. 11.

Ein Schalenbruchstück einer kleinen *Lima* liegt vor, welche mit ihren zahlreichen feinen Radialstreifen und der noch feineren Punktirung an die citirte Form erinnert. Unter der Loupe sind auch hier sehr feine Anwachsstreifen zu erkennen.

6. *Ostrea* spec.

Anstern fanden sich in ziemlicher Anzahl, sowohl ganz kleine, als auch solche bis zu 75 Mm. Grösse. Erwähnenswerth ist eine grosse, knotig-runzelige Form, deren stark ausgeprägte Knoten in Reihen stehen, ähnlich etwa wie bei mancher *Trigonia* doch verschmelzen sie in undulirte Kämme.

7. *Pinna*. (?)

Schliesslich wäre noch das Vorkommen von dicken schwarzgefärbten Schalenstücken mit fein faseriger Struktur zu erwähnen; die seidenglänzenden Fasern stehen senkrecht auf der Oberfläche. Ein 4Mm. dickes Stück lässt mehrere übereinander liegende etwa 0.5 Mm. dicke Lamellen erkennen.

Vielleicht haben wir es mit Bruchstücken einer dickschaligen *Pinna* zu thun.

4. b) Fossilien aus dem oberen Jura der Schlucht vor Vrbova.

1. *Sphenodus macer* Quenst. sp.

Taf. V. Fig. 1.

1834 *Sphenodus longidens* Agassiz Recherche Poiss. Taf. 37, Fig. 24—27.
1858. *Oxyrhina macer* Quenstedt, Jura, pag. 783, Taf. 96, Fig. 45, 46.

1867. *Spherodus macer* Quenstedt, Petrefactenkunde, II. Aufl., pag. 24, Taf. 15, Fig. 18.

Ein kleiner Zahn ohne Basis liegt vor, der auf das Beste mit dem von Quenstedt aus dem weissen Jura ϵ von Schnaitheim abgebildeten Zähnchen übereinstimmt. Die von Zittel (Ältere Tithonbildungen, pag. 143, Taf. 25, Fig. 3, 4) als *Sphenodus impressus* beschriebenen Formen, sind grösser und nähern sich noch mehr dem *Sphenodus longidens* Ag., dasselbe ist auch bei dem als *Sphenodus tithonicus* Gemmellaro — (Studj paleont. sulla fauna del calcare a Terebratula janitor del Nord di Sicilia 1868—1876, Parte I, pag. 8, Taf. II, Fig. 28—41) — der Fall.

Der Krümmung nach zu urtheilen ist das Zähnchen nahe an der Basis abgebrochen.

Von der Spitze zieht eine ungemein feine Rinne, in der Mitte der stärker gewölbten Seite hinab.

Das Zähnchen aus der Vrbova-Schlucht ist 12 Mm. lang, 4 Mm. breit, 3 Mm. hoch.

2. *Lepidotus maximus* Wagn.

(*Sphaerodus gigas* Ag.)

Taf. V, Fig. 2.

1834. *Sphaerodus gigas* Agass., Recherche Poiss. Foss. II, Taf. 73, Fig. 85.

1858. — — Quenstedt, Jura, pag. 740, Taf. 96, Fig. 5—10.

1859. — — Thurmann und Etallon, *Lethea Bruntrutana*, pag. 431, Taf. 61, Fig. 17, 18, 19.

1863. *Lepidotus maximus* Wagner, Abhandl. Münch. Ak. IX, 3, pag. 19.

1870. — — Zittel, ältere Tithonbild. pag. 140, Taf. 25, Fig. 1.

Nur ein einziger Zahn wurde in den Kalken der Vrbova-Schlucht gefunden. Er zeigt einen elliptischen Umriss und lässt eine ganz kleine Erhöhung in der Mitte der flachen Krone erkennen. Die dunkle, dicke Schmelzschicht überzieht auch noch den kurzen dicken Stiel. Die von Quenstedt abgebildeten Exemplare stammen aus dem weissen Jura ϵ von Schnaitheim.

Prof. Zittel führt diese Art aus den älteren Tithonbildungen von Rogoznik und aus dem Diphiaakalk von Trient an. Auch Gemmellaro bildet (l. c. pag. 1, Taf. I, Fig. 1—6) Zähne aus den Tithon-Schichten bei Palermo als *Pycnodus pyriformis* ab, die dem *Sphaerodus gigas* sehr nahe stehen.

Geologische Untersuchungen im westl. Theile d. Balkan etc. 515

Dimensionen: Grösserer Durchmesser der Krone 5·2 Mm.,
 Kleiner " " " 4·8 "
 Höhe " " 2 "

3. *Belemnites* cfr. *semisulcatus* Münster.

Taf. V, Fig. 3.

1830. Bem. zur näh. Kenntn. d. Belemniten, 5, Taf. I, Fig. 1—8, 15.

Nur ein abgewittertes Bruchstück eines schlanken Belemniten liegt vor, welches am wahrscheinlichsten zu der angeführten Species zu stellen sein dürfte. An der vorderen Seite ist der tiefe Canal deutlich erkennbar. Durch die Form des Querschnittes erinnert das vorliegende Stück an *Belemnites hastatus impressa* Quenstedt (Cephalopoden, Taf. 29, Fig. 36). Ähnliche Reste werden an den Südalpen (von Benecke) und von Gyllkos-kö und Csofranka in Siebenbürgen (Nemayr) angegeben.

Breite des Querschnittes 7·5 Mm.

Höhe desselben 7 Mm.

4. *Aspidoceras orthocera* d'Orb. sp.

Taf. VI, Fig. 1.

d'Orbigny. Paléontologie française Terr. jur., Bd. I, pag. 556, Taf. 218.

Es liegt nur ein stark abgewittertes Exemplar eines Cycloten vor, der eine Reihe von starken spitzen Knoten auf der Mitte der Seiten trägt.

Die allgemeine Form der Schale, bei welcher die Breite der Windungen ihre Höhe übertrifft, der auffallend tiefe Nabel, der die innere Windungen gut hervortreten lässt und wenigstens noch eine Andeutung von Knotung zeigt, lassen es fast zweifellos erscheinen, dass wir es hier mit der citirten Art aus dem Kimmeridgien zu thun haben. D'Orbigny führt diese Art an von Gyé sur Seine und von Cirey le chateau. (Haute-Marne.)

Dimensionen: Durchmesser 65 Mm.

Höhe des letzten erhaltenen Umganges 24 Mm.,

der nächst innere Umgang hat circa 14 Mm.

Höhe und 22 Mm. Breite.

5. *Perisphinctes polyplocus* Rein. sp.

Taf. V, Fig. 4.

1818. *Nautilus polyplocus* Rein. Nautilus et Argou. Pag. 61, Taf. 2, Fig. 13 und 14.

1859. *Ammonites polyplocus parabolis* Quenst., Jura, pag. 604, Taf. 75, Fig. 2—1.
 1873. *Perisphinctes polyplocus* Neum., Schichten des *Aspidoceras acanthicum*, pag. 182, Taf. XXXIV, Fig. 2.

Ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar eines polyploken Ammoniten liegt vor, welches noch am besten mit der von Prof. Neumayr abgebildeten Form übereinstimmt. Es zeigt den weiten Nabel, die allmälige Windungszunahme und die Bündelung der geraden Rippen wie sie von Neumayr für die im östlichen Theile des mediterranen Jura vorkommenden Formen als bezeichnend hervorgehoben wurde. Diese Art wird aus den östlichen Localitäten der Acanthicus-Schichten citirt von Gylkos-kö in Siebenbürgen und von Steyerdorf im Banat.

Unser Exemplar hat einen Durchmesser von 85 Mm.

6. *Perisphinctes* cfr. *colubrinus* Rein. sp.

Taf. V, Fig. 5.

1818. *Nautilus colubrinus* Rein., Naut. et Argon. Fig. 72.
 1847. *Ammonites* — Quenstedt, Cephalopoden, pag. 163, Taf. 12, Fig. 10.
 1870. *Perisphinctes* — Zittel, Untertithon, pag. 107, Taf. 9 (33), Fig. 6, Taf. 10 (34), Fig. 4—6.
 1873. — — Neumayr, Schichten m. *Aspid. acanth.*, pag. 177.

Aus der Formenreihe des *Perisphinctes biplex* liegt aus der Vrbova-Schlucht ein Bruchstück vor, welches in Bezug auf die Schalenform am besten mit der citirten Art übereinstimmt, besonders mit dem von Quenstedt abgebildeten Exemplar. Von der Lobenzeichnung ist nur der erste grosse Laterallobus mit seinen drei Spitzen wohl erhalten, er erinnert recht lebhaft an die Zeichnung des *Ammonites biplex bifurcatus* Quenstedt, (Cephalopoden, Taf. 12, Fig. 11.)

Auch diese Form wird von Neumayr aus Ost-Siebenbürgen in den Acanthicus-Schichten angegeben. Die von E. Favre (Mont. des Voirons, pag. 31, Taf. III, Fig. 1—3) als *Ammonites plicatilis* d'Orb. angeführte Form steht sehr nahe, vielleicht noch näher, aber scheint die (ebenda, pag. 33, Taf. III, Fig. 6, 7) als *Ammonites Pralairi* beschriebene Form zu stehen.

Unser Exemplar hat einen Durchmesser von 66 Mm.

7. *Perisphinctes* sp. ind.

Hier möchte ich auch eine sehr evolute, sehr allmähig zunehmende Form anführen, deren scharfe Rippen sich nahe der Externseite gabeln und zwar so, dass 2 oder 3 Rippen über die Externseite hinüber ziehen. An der Theilungsstelle tritt eine schwache Verdickung der Rippen auf. Auf den inneren Umgängen sind nur die einfachen ungetheilten Rippen sichtbar. Auch diese Form schliesst sich wohl am nächsten an *Perisphinctes colubrinus* Rein. sp. an.

Auch einige undeutliche, sehr flache Exemplare von Ammoniten liegen vor, die mich in Bezug auf die allgemeinen Verhältnisse der Rippung und die Schalenform etwas an die, von Gemellaro als *Perisphinctes Bocconi* erinnern (Alcune fau. Giuresi e lias. 1874, 3. Foss., pag. 117, Taf. XIV, Fig. 2), doch scheint auch der *Perisphinctes rotundus* Sow., wie ihn d'Orbigny (Paléont. franç., Jura, Taf. 216, Fig. 4—6) abbildet, nahe zu stehen.

8. *Simoceras Doublieri* d'Orb. sp.

Taf. V, Fig. 6.

1847. *Ammonites Doublieri* d'Orb., Paléont. française Tert. jur., I. pag. 572.
1875. — — — E. Favre Voirous, Taf. IV, Fig. 2.

Zwei Stücke liegen vor, welche ich dieser Art zurechnen möchte. Eines davon ist ziemlich gut erhalten.

Es zeigt den flachen, scheibenförmigen evoluten Bau des Gehäuses, die ungemene allmähig zunehmenden Windungen und die scharf ausgeprägten Rippen. Die letzteren zeigen die nahe an der Externseite eintretende Zweitheilung, die etwas unregelmässig vor sich geht, so dass sich einzelne in zwei, andere in drei Äste gabeln, während dazwischen hie und da eine auch ungetheilt bleibt; auf der Höhe der Externseite zeigt sich auch das bezeichnende glatte Band. Das abgebildete Exemplar lässt bei einem Durchmesser von 38 Mm. fünf Umgänge erkennen.

Diese Art führt d'Orbigny aus dem Oxfordien an, neben *Amm. tatricus*, *tortisulcatus*, *cordatus*, *plicatilis* und anderen.

9. *Oppelia Holbeini* O p p e l sp.

Taf. V. Fig. 7.

1863. *Ammonites Holbeini* O p p e l, Paläont. Mitth., pag. 213.
 1865. — — *flexuosae* sp. B e n e c k e, über Trias und Jura in den Süd-
 alpen, pag. 191. Taf. 10, Fig. 1.
 1870. *Oppelia Holbeini* Z i t t e l, Paläont. Mitth., II. Bd., ältere cephalopoden-
 führende Tithonbild., pag. 189.
 1872. — — G e m e l l a r o, Fauna giur. di Sicilia, pag. 35, VI,
 Fig. 1.
 1873. — — N e u m a y r, Schichten m. *Aspidoceras acanthicum*,
 pag. 166, Taf. XXXIII, Fig. 1.
 1875 (?) *Ammonites flexuosus* E. F a v r e Mont. des Voirons, Taf. I, Fig. 13.

Nur ein einziges, aber verhältnissmässig gut erhaltenes Exemplar liess sich aus einem Gesteinstücke herauspräpariren, an dem sich sowohl die flexuose Rippung, als auch die Marginalknoten und die Lobenzeichnung erkennen lassen.

Die Knoten stehen bei diesem Exemplare in ziemlich gleichen Abständen von einander. Zwischen je zwei derselben liegen drei oder vier Rippen ganz ähnlich, wie dies bei der von B e n e c k e gegebenen Abbildung der Fall ist.

Die Abbildung in N e u m a y r's Abhandlung zeigt viel unregelmässiger gestellte Knoten. Der Verlauf der Lobenlinie stimmt, soweit sie sich verfolgen lässt, ganz gut mit der von Q u e n s t e d t (Jura, Taf. LXXIV, Fig. 7) von *Ammonites flexuosus* gegebenen Zeichnung überein, die sich freilich wieder ungemein ähnlich wie bei *Oppelia compsa* O p p e l sp. verhält.

Diese Art ist bis nun bekannt: aus dem Diphylakalke von Südtirol, aus Schwaben, Franken und der westlichen Schweiz, (Zone des *Amm. tenuilobatus* O p p.), aus Siebenbürgen, (N e u m a y r citirt sie von Gyilkös-kö und Csofranka), von Czorstyn im südlichen Klippenzuge der Karpathen, von St. Agatha im Salzkammergute. Sie scheint auch in den Voirons vorzukommen.

10. *Oppelia compsa* O p p e l sp.

1863. *Ammonites compsus* O p p e l, Paläont. Mitth., pag. 215, Taf. LVII,
 Fig. 1.
 1865. — — B e n e c k e, Über Trias und Jura in d. Südalpen,
 pag. 168.

1870. *Oppelia coupsa* Zittel. Untertithon.

1873. — — Neumayr. Schichten mit *Asp. acanthicum*, pag. 167.

Ein grosses, stark abgewittertes Exemplar, 160 Mm. im Durchmesser. Es zeigt die flache Form des Gehäuses den engen Nabel und die an der Externseite stehenden stumpfen Knoten, die für diese Art so bezeichnend sind. Diese Art ist für die Zone des *Ammonites tenuilobatus* in der mediterranen Jura-Provinz bezeichnend. Findet sich aber auch im Tithon von Südtirol und im Central-Apennin. Aus den Acanthicus-Schichten führt sie Prof. Neumayr an: aus den Südalpen, aus Siebenbürgen und aus den Karpathen.

11. *Phylloceras tortisulcatum* d'Orb. sp.

1840. *Ammonites tortisulcatus* d'Orb. Ceph. Cret., pag. 163, Taf. LI, Fig. 4—6.

1870. *Phylloceras tortisulcatum* Zittel. Untertithon, 42, Taf. I (25), Fig. 14.

1871. — — Neum. Phylloceraten, pag. 344, Taf. XVII, Fig. 10.

1872. — — Neumayr. Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*, pag. 164.

1875. *Ammonites tortisulcatus* E. Favre, Montagnes des Voirons, pag. 22, Taf. II, Fig. 4.

Unter allen in der Schlucht gefundenen Formen, ist diese in der oberen Abtheilung des mediterranen Jura so verbreitete Art die häufigste und ganz sicher bestimmbar. Es finden sich ebensowohl flache Formen mit stark gewölbter Externseite, als auch solche von grösserer Dicke und flach gewölbter Externseite.

Prof. Dr. Neumayr führt diese Art in Ost-Siebenbürgen als besonders häufig an.

12. *Phylloceras* cfr. *isotypum* Benecke sp.

Taf. VI, Fig. 2.

1865. *Ammonites isotypus* Benecke. Trias und Jura in Südtirol, pag. 184, Taf. VII, Fig. 1—2.

1871. *Phylloceras isotypum* Neumayr, Phylloceraten, pag. 314, Taf. XIII, Fig. 3.

1872. — — Gemellaro. Fauna giur. di Sicilia, pag. 30, Taf. VIII, Fig. 1.

1873. *Phylloceras isotypum* Neumayr, Schicht mit *Asp. acanthicum*, pag. 18.

1875. *Ammonites isotypus* E. Favre, Mont. des Voirons, Taf. II, Fig. 1, 2.

Von dieser für die Schichten mit *Asp. acanthicum* so bezeichnenden Form liegt aus der Vrbova-Schlucht vor Tschupren (Čupren) ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar vor. Die Lobenzzeichnung stimmt recht gut mit der von Prof. Neumayr gegebenen Abbildung (nach einem siebenbürgischen Stücke), nur erscheint sie etwas weniger einfacher. Unser Exemplar lässt die lange Wohnkammer deutlich erkennen, obwohl es ein verhältnissmässig kleines Exemplar ist. Der Durchmesser des etwas verdrückten Stückes dürfte etwa 55 Mm. betragen haben.

13. *Aptychus* *cf. latus* Park.

Taf. VI, Fig. 2.

1811. *Trigonelites lata* Park, Organic remains, III, pag. 186, Taf. XIII, Fig. 9.

1849. *Aptychus latus* Quenstedt, Cephalop., Taf. XXII, Fig. 17.

1858. — *laevis latus* Quenst., Jura, pag. 622, Taf. LXXVII, Fig. 8.

1862. — *latus* Opp., Paläont. Mitth., pag. 256, Taf. LXXII, Fig. 1, 2.

1875. — — Pillet, Lemene, pag. 28, Taf. III, Fig. 7—9, Taf. VI, Fig. 5.

1875. — — E. Favre, Mont. des Voirons, pag. 47, Taf. VII, Fig. 1—3.

Diese in den obersten Etagen der schwäbischen weissen Jura so überaus häufige Form liegt in einem ziemlich vollständigen Bruchstücke vor. Es zeigt alle Eigenschaften dieser bezeichnenden dickschaligen Form. Die groben Poren der flachgewölbten Oberseite, die grobe concentrische Streifung der concaven Seite und den Abfall an den Seiten.

Die Schale erreicht nahe dem Rande 7 Mm. Dicke, während diese gegen den Wirbel hin, an der medianen Seite, nur noch 3 Mm. beträgt.

Auf der Bruchfläche lässt sich die Lamellenstructur der Schale erkennen.

14. *Aptychus bulgaricus* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 3.

Ein grosses Exemplar von 64 Mm. Länge und 50 Mm. grösster Breite, welches sich in Bezug auf die Form der Schale

enge an den *Aptychus latus* Park. und den *Aptychus hoplicus* Opp. anschliesst, wie diese von O p p e l (Paläont. Mitth., pag. 256, Taf. 72, Fig. 1 und pag. 259, Taf. 73, Fig. 4—5) charakterisirt wurden.

Die Beschaffenheit der sehr flach vertieften Innenseite bildet den Unterschied von diesen beiden Formen. Längs des Medianrandes verläuft nämlich eine schmale Furche, in welcher die concentrischen Streifen einen Bogen beschreiben. Diese Streifung ist überaus zart, so dass etwa acht Streifen auf 1 Mm. zu stehen kommen. In ziemlich gleichen Abständen zeigen sich wulstartige Erhebungen, die mit den Streifen parallel verlaufen und besonders an abgewitterten Theilen scharf hervortreten. In Bezug auf die schmale Einsenkung am medianen Rande zeigt auch *Aptychus aporus* O p p e l (l. c. pag. 258, Taf. 73, Fig. 1 bis 4), einige Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber schon durch seine viel bedeutendere Länge. Die drei nahestehenden Arten stammen alle aus den lithographischen Schieferen von Solenhofen.

15. *Aptychus* spec.

Taf. VI, Fig. 5.

Von einem impricaten Aptychen, der an *Aptychus lamellosus* Parkinson (Org. Remain, III, Taf. XIII, Fig. 11) erinnert, liegen mehrere Stücke vor. Eines derselben zeigt die groben Rippen wie sie Quenstedt bei dem grösseren Stücke seines typischen *Aptychus lamellosus* angibt. An abgewitterten Theilen tritt eine dichtstehende Punktirung auf. Ein kleineres Stück erinnert lebhaft an den *Aptychus Beyrichi* Opp., wie er von Zittel (Stramberger-Schichten Taf. I, Fig. 16) oder neuerlichst von Ernst Favre (Voirons, Taf. VII, Fig. 10 und 11) abgebildet wurde. Ein weiteres Stückchen ist auf dem Steinkern eines sehr involuten nicht näher bestimmbar Ammoniten aufgewachsen.

Aptychus Beyrichi O p p e l wird auch von Gemmellaro (l. c. pag. 25, Taf. III, Fig. 17 und 18) aus dem Tithon von Nord-Sicilien angeführt.

16. *Rhynchonella Agassizi* Zeuschner sp.

Taf. II, Fig. 6.

1846. *Terebratula Agassizi* Zeuschner. Nove lub. niedokl. opisane gatunki pag. 26, Taf. II, Fig. 21—25.

1870. *Rhynchonella Agassizi* Zittel. Die Fauna d. ält. Tithonbildungen pag. 266, Taf. XXXVIII, Fig. 34—37.

Diese kleine *Rhynchonella* liegt in einem gut erhaltenen Exemplare vor. Der Umriss ist abgerundet, dreiseitig, die grösste Breite liegt in der Nähe des fast geraden Stirnrandes. Die von Zittel (l. c.) gegebene Abbildung stimmt recht gut überein. Das deutliche Deltidium, die feine Streifung der faserigen und abblätternden Schale, die Andeutung einer Vertiefung auf der kleinen Klappe, sind deutlich erkennbar. Die Deltidimplatten reichen bis zum oberen Rande der ziemlich grossen Schnabelöffnung, die ganz nahe an den Schnabelrand der kleinen Klappe hintritt.

Diese Art ist nach Zittel bei Rogoznik häufig, seltener bei Zorstyn und Biela voda, sehr selten im Diphyalke von Trient und im rothen Marmor vom Haselberge in Bayern.

Länge 10·5 Mm.

Breite am Stirnrand 10·5 Mm.,

Dicke 6 Mm.

17. *Rhynchonella* cfr. *sparsicosta* Quenst. sp.

Taf. VI, Fig. 6.

1858. *Terebratula lacunosa sparsicosta* Quenst., Jura, Taf. LXXVIII, Fig. 20—23.

1858. *Rhynchonella sparsicosta* OpeL, Jura, pag. 688.

1871. *Terebratula (Rhynchonella) lacunosa sparsicosta* Quenst. *Brachiopoden*, Taf. XXXIX, Fig. 92—94.

1873 *Rhynchonella sparsicosta* Neumayr, Schicht. des *Asp. acanthicum*, pag. 208 (68).

Zwei Exemplare liegen in Bruchstücken vor, die der citirten Art zum Mindesten sehr nahe stehen. Beide sind sehr aufgebläht. Die grössere Klappe zeigt den tiefen Sinus und ist etwas unsymmetrisch, ähnlich so wie es Neumayr von der *Rhynchonella Gemellaro* (l. c. pag. 209. Taf. XLIII, Fig. 9) beschreibt, es zieht nämlich nur über die eine Seite eine Falte hin. Die kleine Klappe ist gegen den Schnabel hin stark vorgezogen. Auf dem kleineren Exemplare zeigen sich in der Höhe des Schnabels zwei seichte Furchen.

18. *Collyrites* ind. (confr. *Verneuli* Cottean).

1870. *Collyrites Verneuli* Cottean Zittel, Ältere Tithonbildung. pag. 272, Taf. XXXIX, Fig. 7 u. 8.

Ein nur an der Unterseite erkennbarer, abgewitterter Echiniden-Steinkern liegt vor, der in seinem Umriss an die eitrte Art erinnert. Leider ist die Stelle, wo sich die Afteröffnung befindet, abgebrochen.

Die vom centralen Munde ausstrahlenden schmalen Ambulalarfelder, sind in der Nähe der Mundöffnung etwas vertieft, zwischen ihnen sind vereinzelt Stachelwarzen erkennbar, in dem gegen die Afteröffnung hinziehenden medianen Interambulalarfelde ist eine Erhöhung angedeutet, ähnlich so wie bei der eitrten Art.

5. Von Čupren über den Sveti Nikola-Pass bis Ak-Palanka.

An der linken Thalseite tritt unmittelbar bei Čupren das alte Gebirge wieder hervor und zwar sind es hier gefaltete chloritische Thonsehiefer mit vielen Calcitgängen und von Kalk erfüllten Nestern. Dieses Gestein steht am Mühlbache von Čupren an, streicht von Nord nach Süd und fällt nach West ein.

In den Bachgeschieben herrschen dioritartige Steine vor, die vorwiegend aus grüner, kurzsäuliger Hornblende bestehen, es ist ein Gestein, welches vielfach an die Uralit-Porphyre erinnert. Es ist dies dasselbe Gestein, welches schon unter den Bachgeschieben der Steikovea-Rjeka erwähnt wurde. Dadurch wird es klar, dass diese Felsart, welche wie wir sofort sehen werden, eine hochwichtige Rolle beim Aufbau des mächtigen Sveti-Nikola spielt, offenbar von dort weit nach Nordwest anhält und vielleicht einen grossen Theil der serbisch-bulgarischen Grenzberge zusammensetzt. Die ersten Anzeichen dieses weitausgedehnten Grünsteingebietes fanden wir schon in den grossen Geröllblöcken von diabasartigem Aussehen im Bachbette bei Rakoviea (m. vgl. Mitth. Nr. 3).

Oberhalb Čupren steht an der rechten Thalseite Glimmergneiss an, des hora 4—5 streicht und mit 30° südwärts einfällt; er enthält viel weissen Feldspath.

Den Bach durchschneidet eine circa 6 Meter mächtige Blockschuttmasse, die wieder vorherrschend aus dem erwähnten dioritischen Gesteine besteht.

Hier beginnt nun das eigentliche Diorit-Gebiet. Es ist ein ganz ausgezeichnetes krystallinisches Massengestein, von groben Körne, wie Granit in grosse Blockmassen zerklüftet, und von Gängen eines feinkörnigen dioritischen Gesteins durchsetzt.

Vor der letzten zu Belogradčik gehörigen Karaula („Belogradčik-Karaula am Nordabhang des Sveti Nikola“, 951 Meter hoch) werden die krystallinischen Schiefer abermals herrschend. Zuerst sind es dünnplattige, weisse, überaus feinkörnige quarzitishe Schiefer mit lebhaft glänzenden Schichtflächen, hierauf folgen phyllitartige und chloritische Schiefer, die mit Quarzitschiefern wechsellagern. Besonders die Chlorit-schiefer sind vielfach zerklüftet, so dass es fast unmöglich war, ein Handstück zu schlagen.

Diese Gesteine halten noch eine Strecke weit nach aufwärts an, sodann wird aber gegen die Passhöhe zu ein ausgezeichnete Granitporphyr vorherrschend, in dem die Einsattelung verläuft.

Dieser Granitporphyr besteht aus zahlreichen grossen Feldspath-(Orthoklas)-Krystallen, viel schwarzem Glimmer, hie und da etwas grünlichem Chlorit und grauem Quarz. Seine Färbung ist lichteröthlich, die Absonderung ganz so wie allenthalben in Granitgebieten, in dicken Bänken und grossen Blockmassen von wollsackartiger Form.

Nesterweise enthält das Gestein ein feinkörniges, dunkel gefärbtes, granitisches Gemenge, in welchem besonders der Biotit vorwaltet.

Auf der Passhöhe ersieht man auf das Deutlichste die räumlich verhältnissmässig geringe Ausdehnung des Granites, gegenüber dem im Allgemeinen grau gefärbten Diorit. Dieser letztere setzt offenbar die beiden, den Pass begrenzenden hochaufragenden Bergzüge zusammen.

Die höchste Spitze liegt von der Einsattelung ostwärts, — sie wurde mir bei unserer Hinreise als Mali-Červica, der weniger hohe Gipfel im Westen als Utschkulak bezeichnet. — Erstere dürfte die Passhöhe (1300 Meter) noch um etwa 300 Meter

überragen. Im Westen von dem zuletzt genannten Gipfel liegt eine etwas höhere Einsattelung. Soweit dürfte der Granit reichen.

Der Diorit aber bildet wie gesagt, das vorherrschende Gestein. Die daraus bestehenden Bergzüge, besonders der westliche, sind vollkommen kahl und auf ihren Abhängen über und über mit Schutt und Blockwerk bedeckt.

Der Granit hält am steilen Südhang des Passes bis zur ersten, auf halber Höhe zwischen Janja und der Passhöhe gelegenen Karaula an. Auch hier ist er in dicken Bänken abgesondert und bis tief hinein verwittert.

In der Nähe dieses anstehenden Granits fanden sich Stücke von chloritischem- und Phylit-Gneiss in grosser Zahl, und bald tritt, wenn auch nur zuerst auf ganz geringer Ausdehnung in der Schlucht, rechts seitwärts von der Strasse, gefalteter Thonschiefer auf. (Ganz ähnlich dem am Nordfusse an der Theilungsstelle der Strasse zwischen Belogradëik und Vrbova.)

Sodann folgt das dioritische Gestein in geringer Ausdehnung. †

Bei Janja aber tritt dann wieder der Granitporphyr auf, dessen braun gefärbter Grus die Berggehänge bedeckt.

Weiterhin bestehen beide Thalseiten, die nahe aneinander treten, aus den vielfach gefalteten Thonschiefern, echten, seidenglänzenden Phylliten mit grossen Knauern, Adern und Schnüren von Quarz. Sie streichen hora 9—10 und sind vertical aufgerichtet.

† Vom Sveti-Nicola („Westseite“) wird in einer Notiz (Verhandl. 1868, pag. 407) über einige Gesteinstücke, die Herr Kanitz gesammelt, ein feinkörniges dioritisches Gestein und ein pistacitreiches quarzitisches Schiefergestein erwähnt. Von der „Ostseite“ wird ein *Amphibol-Andesit* mit dunkler, fast schwarzer Hornblende (Gamsigradit von Breithaupt) verwitterten grünlichen Feldspat-Ausscheidungen und einer dunkel violett-grauen, felsitischen Grundmasse angeführt, der mit dem von Breithaupt als „Timazit“ beschriebenen Trachyt von den Ufern des Timok die grösste Ähnlichkeit haben soll. — Leider erlauben die Fundortangaben keinen sicheren Schluss auf die genauere Lage der Localitäten zu ziehen, noch weniger aber ist es möglich über die Art des Auftretens sich ein Bild zu verschaffen. Dem letzterwähnten Gesteine entsprechen wohl die im Nachstehenden erwähnten Amphibol-reichen Steinblöcke.

Aber noch einmal tritt am Bache und rechts von der Strasse in einer niederen Kuppe grobkörniger Granit hervor, der von Gängen eines feinkörnigen dioritartigen Gesteines (Diorit-Aphanit) durchzogen ist. Im Bache fanden sich auch Blöcke von Amphibolit mit langsäuligem Amphibol und wenig Feldspath.

Nun stellt sich aber in der Thalenge vor Berilovec eine eigenthümliche Schichtenreihe ein. In rascher Aufeinanderfolge reihen sich in fast verticaler Schichtenstellung folgende Gesteine aneinander:

1. Ein grauwaackenartiger Quarz-Sandstein von grauer Färbung.
2. Thonschiefer (phyllitartig) mit ganz aussergewöhnlichem Quarzreichthum. Seine Schichten streichen ganz wie vorhin hora 9—10.
3. Quarzit mit talkigem Zwischenmittel, braun verwitternd.
4. Feinkörnige sandige Schiefer von grünlicher Färbung. (Streichen hora 9—10, fallen nach N. mit 84°.)
5. Darauf folgt wieder ein grauwaackenartiger Sandstein (wie 1) und darüber
6. wieder Thonschiefer (wie 2).

Wir dürften es hier mit einer paläozoischen Schichtenfolge zu thun haben, wohl analog derjenigen, über welcher bei Belogradčik die Kohle führenden Sandsteine und Thonmergel liegen.

Es wird diese Analogie noch dadurch vermehrt, dass man, nachdem die Enge oberhalb Berilovec passirt ist, — den Ausgang bilden Quarzsandsteine (ähnlich wie bei 1 und 5) — als bald die rothen Sandsteine und Conglomerate in zahlreichen Blöcken herumliegen sieht.

Auf der linken Thalseite unmittelbar unterhalb Berilovec stehen die rothen Sandsteine an, und halten bis gegenüber von Vrtoča an. Der steil aufragende Gipfel von Berilovec nach SO., der mit vielen Zinken anfragt, erinnert in seiner Formation lebhaft an die Steingebilde von Belogradčik. (Es wird Babin-Zub, der Grossmutterzahn genannt.) Die Sandsteine an der Strasse sind theils grobkörnig wie bei Belogradčik, theils ungemein feinkörnig und dünn geschichtet. Die letzteren zeigen hie und da unregelmässige Wülste auf den Schichtflächen.

Am rechten Thalabhange treten überall Grusmassen auf, ganz ähnlich wie dies für Granitgebiete so bezeichnend ist; die Berge sind rundrückig.

Gegenüber von Hinova stehen unmittelbar am Flusse die ersten Kalke südlich vom Haupt-Gebirgskamme an. Es sind dichte, graue, vielfach zerklüftete Gesteine, welche hier nur Spuren von Versteinerungen enthalten. Nur eine einzige, besser erhaltene *Terebratul* wurde aufgefunden. ¹

Die Lagerungsverhältnisse sind nicht deutlich zu erkennen, doch dürften diese Kalke gleichaltrig sein mit jenen dichten Kalken, die das Kalkthor bei der nahen Kalniakaraula bilden. Es ist dies an jener Stelle, wo die Strasse nach Ak-Palanka gegen Süden umbiegt.

Auf diesem Kalke liegen hier mergelige Gesteine, die gemein reich sind an Orbitolinen (Patellinen), Spongiten und Korallen. Einzelne Korallenstöcke erreichen ganz bedeutende Grössen.

Diese Mergelbänke streichen hora 7, sind zum Theil steil aufgerichtet und mannigfach gekrümmt, das Fallen ist zumeist südwärts. Sie scheinen den grauen, dichten Kalken eingelagert zu sein, so dass diese noch zu derselben Etage gehören dürften, wenn man nicht sackartige Ausfüllungen zwischen älteren Riffen annehmen will, was immerhin nicht unmöglich wäre. Die Altersbestimmung wäre mit Hinsicht auf die Thatsache, dass an anderen Localitäten die Orbitolinen in sehr verschiedenalterigen Etagen auftreten, — so z. B. im oberen Neocom oder nach anderer Auffassung im unteren Gault der Nordalpen und in den Perte du Rhône, oder in der cenomanen chloritischen Kreide des südlichen Frankreich, oder in den ober-cretacischen Gosau-Schichten, — nicht mit Sicherheit festzustellen. Wir haben es hier wahrscheinlich mit einem Analogon der Orbitolinen-Schichten der Steyerdorfer Gegend zu thun, die wir nach v. Hauer dem obersten Neocomien zuschreiben müssten.

¹ Sie steht der *Terebratula bispicata* Sow. sehr nahe und ist eine kleine, aber auffallend breite Form, deren Faltung erst gegen den Stirnrand zu deutlicher hervortritt. — Nach diesem einzigen Funde liesse sich freilich kein ganz sicherer Schluss auf das Alter des betreffenden Kalksteines ziehen.

Diese Etage ist sehr reich an Fossilien (man vergl. weiter unten 5 a); es konnten in der kurzen Zeit unseres Aufenthaltes folgende Formen gesammelt werden:

Orbitolina lenticularis Blum. s. h.

Orbitolina bulgarica Desh. h.

Orbitolina concava var. (nov. sp?) h.

Spongia vola Mich.

Craticularia (Scyphia) bulgarica nov. sp.

Holocystis similis nov. spec.

Trochosmilium sp.

Actinaraea (Agaricia) sp.

Lobophyllia cfr. *Requienii* Mich.

Reptomulticrescis cfr. *spongioides* d'Orb. nach Mich.

Radiopora bulbosa d'Orb.

Ostrea cfr. *diluviana* Lin.

Terebratulina sp.

Terebratrostra sp.

Natica spec.

Diese Fossilien sprechen nun dafür, dass wir es mit Schichten zu thun haben, die dem mittleren Gault zuzuschreiben sind. Es ist diese Annahme in bester Übereinstimmung mit der von Hochstetter, in seiner bahnbrechenden Arbeit über die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei ausgesprochenen Meinung, wonach die türkischen (balkanischen) Orbitolinen, der mittleren Kreide zuzurechnen sind.

Über diesen Orbitoliten- Korallen- und Spongiten- Mergeln folgen von der Stelle an, wo die Strasse nach Pirot gegen das Thal der Temska hin abzweigt, Sandsteine von bräunlicher Färbung, die leicht spaltbar sind und auf den Schichtflächen sehr viele Glimmerschuppen enthalten; sie erinnern an gewisse Varietäten der Karpathen-Sandsteine, und halten beinahe eine Wegstunde weit, bis über Isvor an. Bald horizontal liegend, bald mehr oder weniger steil aufgerichtet und verschieden einfallend, schwankt das Streichen im Grossen und Ganzen zwischen engen Grenzen. (Das mittlere Streichen kann mit α angenommen werden). Ähnliche Gesteine werden wir noch an anderen Stellen zu besprechen haben, (so z. B. an der Temska, nordwestlich von Scharkiöi (Pirot) und im Osten von Trn.

Oberhalb Isvor stehen dünnplattige, sandige Mergel an, die auf wohlgeschichteten grauen, weissaderigen Kalken (analog jenen an dem Felsenthore bei der Kalnia-Karaula) aufruhren und damit wechsellagern. Auch hier treten in den Mergelbänken Orbitolinen und Korallen neben anderen Fossilresten auf. Hier ist das Streichen hora 10, das Fallen nach N. mit 35°. Die Unterlage für dieses Schichtensystem bildet im Südwesten ein Kalkterrain von ganz anderem petrographischen und landschaftlichen Charakter. Wie mit einem Schlage sieht man sich aus einem waldbedeckten Landstriche auf eine steinige, fast vollkommen sterile Plateaufläche versetzt, welche alle Eigenschaften der Karst-Plateau's zeigt. Doline folgt auf Doline.

Beim Anstieg zu diesem Kalkplateau kommt man zuerst über Korallenkalk mit röthlich gefärbten Kalkmergel-Einlagerungen und hierauf im Liegenden derselben auf graue, dichte Nerineenkalk. Die Petrefaeten-Einschlüsse ragen an den stärker abgewitterten Stücken über die Gesteins-Oberfläche heraus.

Dieses Terrain hat besonders nach Westen hin eine weite Verbreitung. Von den zahlreichen ausgewitterten Fossilresten ist eine *Nerinea* als

Nerinea (Itieria) cfr. Staszysii Zenschner,

(Taf. VII, Fig. 9),

bestimbar. Die von Zittel (ältere Tithonbildungen, Taf. 40, Fig. 22) abgebildete typische Form würde recht gut übereinstimmen.

Ausserdem ist nur noch eine tief genabelte

Delphinula spec. ind.

(Taf. VII, Fig. 8),

erkembar, welche an gewisse Formen aus dem Nattheimer Korallenkalk erinnert. Das Gewinde unseres Exemplares ist kurz, die grosse letzte Windung ist mit scharfen Spiralstreifen versehen, die Mündung ist frei und fast kreisrund, der Nabel ist tief und weit. —

Von der nahe der Plateauhöhe (am Südabhang) stehenden Isvor-Karaula nach Südwesten hinabsteigend, kommt man zuerst auf dunkel graue Kalke mit weissen Kalkspathadern und sodann an graue, etwas oolithische Kalke, die auf den abgewitterten

(beim Verwischen braun werdenden) Schichtenflächen über und über bedeckt sind mit Fossilresten, von welchen folgende bestimmt werden konnten: (Man vergleiche weiter unten 5 b.)

Ostrea spec. (cfr. *O. serrata* Goldf.)

Rhynchonella cfr. *multiformis* Rö m.

Heteropora (*Multizonopora?*) *Isvoriana* nov. sp.

Cerriopora (*Cerriocara?*) spec.

Peltastes cfr. *stellulatus* Ag.

Stacheln von *Diadema* und *Cidaris*.

Pentacrinus sp. (aus der Formenreihe des *Pentacrinus australis* Quenst.)

In einem wohl derselben Etage angehörigen mergeligen Kalke fanden sich neben zahlreichen Bryozoen die Reste eines kleinen Krebses, den ich (unter 5 c.) als

Prosopon inflatum nov. sp.

beschreibe.

Die Bryozoenkalke streichen hora 10—11 (S. 20°0) und fallen nach NO. unter die Kalke mit *Nerinea* cfr. *Staszkyi* ein.

Die dichten splittigeren Nerineen-Kalke, oberhalb Isvor, crinnern lebhaft an die Gastropoden führenden Kalke von Möttling (Draschiza) und Neustadt in Unter-Krain an der croatischen Grenze. Dr. Stache führt (Verhandl. der k. k. geol. R. A., 1858, pag. 72) daraus Nerineen, Turritellen, Actäonellen, Scalarien u. s. w. an. Die Stellung dieser Kalke innerhalb der Kreide blieb damals noch zweifelhaft. Aber auch die Stellung der Nerineen-Kalke bei Isvor ist nicht ganz sicher zu deuten.

Wir haben es hier mit einer Discordanz zu thun; die unterhalb der Isvor-Karaula auftretenden etwas oolithischen Bryozoen-Kalke haben ein ganz anderes Verfläichen als die darüber auftretenden Nerineen-Kalke.

In dem auf Tafel II gegebenen Idealprofil habe ich die ersteren, gestützt auf die vorkommenden Fossilreste als dem Neocomien moyen der französischen Geologen entsprechend, aufgefasst und die Nerineen-Kalke als dem Urgonien zugehörig, betrachtet. Die Frage, ob die Nerineen-Kalke und die petrographisch an einzelnen Stellen recht ähnlichen Kalke mit Caprotinen, dem Alter nach in Übereinstimmung stehen, bin ich nach meinem bisher aufgearbeiteten Materiale nicht in der Lage, sicher zu

beantworten und ist meine erste Auffassung, dass die lichten Kalke mit Nerineen dem Tithon zugehören oder doch älter sind als die Caprotinen-Kalke, nicht unmöglich, das Letztere sogar höchst wahrscheinlich.

Zwischen Isvor und Miranovec bilden die Kalke eine schöne antiklinale Falte. Bei gleichbleibenden Streichen (hora 7—8) fallen die Schichten beim Anstieg oberhalb Isvor nach N. mit 20° ein, gegen Miranovec hin ist das Fallen aber ein südliches (mit 30°). An beiden Abdachungen des Kalkplateaus folgen die vorhin geschilderten Kreidesandsteine über dem Kalke.¹

Bei der Miranovec-Karaula tritt, wie ich bei der Rückfahrt constatirte, ein grünlicher mürber Sandstein auf, der auf den Schichtflächen kleine, kohlige Partikelchen erkennen lässt, ähnlich so, wie dies bei gewissen Karpathensandsteinen der Fall ist. Diese Sandsteine streichen bei der Karaula fast rein west-östlich (hora 7) und fallen nach Nord mit 25° .

Von Miranovec bis nach Alt-Palanka bin ich auf die Notirungen meines Begleiters (des Herrn J. Szombathy) angewiesen, da mich auf dieser Strecke bei der Hinreise ein heftiges Unwohlsein am weiteren Beobachten hinderte. Bei der Rückreise aber, die wegen der Krankheit des Herrn Szombathy beschleunigt werden musste, wurde ein Theil der Strecke während der Nacht zurückgelegt.

Herr Szombathy übergab mir seine Aufzeichnungen, die in den folgenden Zeilen benützt wurden.

Die Sandsteine halten von Miranovec bis zu den grossen Han an der Strasse an. Die an der Westseite der Strasse

¹ Hier muss ich der Vollständigkeit wegen auch auf die schon oben pag. 61 erwähnte Notiz hinweisen (Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1868, Nr. 16, pag. 407). Ein Passus derselben betrifft:

„Korallenreste, welche in der Erhaltungsweise an jene von Castel Gomberto erinnern und den Gattungen *Stylocenia* und *Rhabdophyllia* angehören. Dieselben dürften wahrscheinlich einer oder der andern in jenem ober-eocenen Niveau vorkommenden Arten entsprechen; sie deuten jedenfalls auf das Vorkommen der oberen Eocenformation bei Pandiralo (Tegovisky Timok)“. Diese Localität liegt etwas westlich von Isvor und, wie ich meine, im Gebiete der weissen Nerineen-Kalke. Auf meiner Route selbst konnte diese jüngere Etage nicht constatirt werden.

befindlichen Berge bestehen aus Kalk, welcher gegen das Thal hin abgebrochen ist. Auf den Kalkgehängen zeigen sich Dolinenbildungen.

Hinter dem Han (9—10 Kilometer von Miranovce) bei der Karaula stehen mergelige Kalke an, sie zeigen ein nordsüdliches Streichen und fallen nach Westen mit 70°. Hierauf folgt Sandstein mit Thonzwischenlagen, er ist zerbrochen und gefaltet. Das Hauptstreichen ist dasselbe wie vorhin, bei östlichem Einfallen.

(Es sind dies wohl dieselben Schichten wie zwischen Kalnia und Isvor, wie auch aus den folgenden Mittheilungen hervorgeht.)

Etwa 3 Kilometer von der Karaula tritt wieder der mergelige Kalk auf. Nun wurde auch grauer Sandstein, sowie ein regenerirtes rothes Conglomerat mit Sandsteingeschieben angetroffen. Grosse Blöcke voll Korallen erinnern an die Korallen- und Orbitolinen-Schichten bei Kalnia. Diese, wie es scheint, anstehenden Kalke zeigen ein westöstliches Streichen, wie die Kalkschichten, die den felsigen Absturz bilden.

Etwa einen Kilometer davon entfernt tritt, unter einer weissen Kalkerde, grauer, theilweise zersetzter Sandstein hervor, dessen Bänke zerbrochen sind.

Darauf folgt wieder Kalk (Str. NW. — SO, Fallen gegen O. mit 45°). Derselbe ist grau und dicht. Concordant über ihm liegen dünnplattige Kalke mit vielen Fossilresten. In diesen Kalken finden sich bis 1·5 Meter breite Spalten, welche mit fast horizontal geschichtetem thonigem Material erfüllt sind. Die von Thon (Mergel) eingeschlossenen Lagen von Kalktrümmern und Kalkgeschieben bieten eine reiche Petrefacten-Fundstätte.

In dem mergeligen Kalke fanden sich zahlreiche Bryozoenstämmchen, von welchen besonders zwei fast kugelige Stöckchen hervorzuheben sind, die auf dünnen Stielen stehen und der, von Loriol (Animaux foss. du Mont. Salève, Taf. XIX, Fig. 1) als

Reptomulticrescis neocomiensis

abgebildeten Form recht ähnlich sind. In Bezug auf den Stiel verhalten sie sich jedoch ganz so wie *Radiopora Huotiana* Mich. (Icon. zooph., Taf. 52, Fig. 7). Es ist schwierig, bei diesen Dingen die volle Übereinstimmung zu constatiren.

Auch Stücke von kleinen Spongiten fanden sich, eines derselben erinnert an *Discuelia monilifera* Römer (Oolith. Nachtr., Taf. XVII, Fig. 29). Von den Echiniden ist das wichtigste Stück ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar von

Pyrina pygaea Ag.

das sich sicher bestimmen liess und für die Altersbestimmung unter allen hier gefundenen Resten die meisten Anhaltspunkte gewährt.

Pyrina pygaea ist ja für das Neocomien von Neuchâtel und das untere Hilsconglomerat vom Gr. Vahlberg charakteristisch.

Ausserdem fanden sich in den erwähnten Spalten im Kalk noch viele kleine *Cidaris*-Stacheln, eine Stachelwarzenplatte eines grösseren *Cidaris*, eine kleine *Terebratul* — (vielleicht zu *Terebratulula sella* Sow) gehörig, — sowie einige kleine hoch gewundene Gastropoden, (Scalarien?) und nicht näher bestimmbare Bivalvenreste.

In dem grauen, dichten Kalke an derselben Localität sind viele undeutliche Gastropoden-Durchschnitte (Nerineen) eine kleine zierliche *Trochasmilia* (*Turbinolia*) und jene feinzelligen Favositesartigen Stöcke enthalten, welche Michelin (Icon. zooph., pag. 306, Taf. 73, Fig. 3) als

Chaetetes Coquandi

bezeichnet, eine Form, welche Michelin aus der Hippuritenkreide von Mazanges (Var) anführt. Auf ähnliche Formen werde ich noch bei einer späteren Gelegenheit zurückzukommen haben.

Meiner Meinung nach dürften wir es in den mergeligen Kalken mit *Pyrina pygaea* mit Schichten zu thun haben, die dem Hilsconglomerat entsprechen, äquivalent dem Neocomien moyen oder dem Spatangenkalke der Alpen.

Die Kalke mit den Tabulaten-Korallen aber dürften den Nerineen-Kalken bei Isvor entsprechen. Erst darüber folgen sodann die lichten Caprotinenkalke, die den letzten Rücken bis zu dem Absturze gegen das Nišavathal zusammensetzen.

Diese Neocomien-Kalkschichten bilden die Unterlage für die mittelcretacischen Sandsteine und Mergel, die eine Muldenausfüllung darzustellen scheinen, ähnlich derjenigen, die wir

zwischen Kalnia und Isvor betrachteten. Ob in der bezeichneten Mulde nicht irgendwo die älteren Ablagerungen hervortreten, kann dermalen nicht sicher behauptet werden, doch wäre es nicht unmöglich im Hinblick auf das oben erwähnte Auftreten rother Conglomerate nahe dem südlichen Rande der Sandsteinmulde, sowie das Vorkommen der dichten, grau gefärbten und weissaderigen Kalke, die in ihrem Aussehen eine grosse Übereinstimmung zeigen mit gewissen Kalken, die am linken Nisava-Ufer auftreten, zwischen Ak-Palanka und Nis, über rothen, wohl geschichteten Sandsteinen und fossilienführenden Kalken der Trias-Formation.

Den Kalken ist gegen das Nisava-Thal hin eine Diluvialterrasse von 60—90 Meter vorgelagert, gebildet aus unregelmässigen Lagen von gelben lössähnlichen Sanden, weisser Kalkerde und (der Hauptmasse nach) grobem Gerölle. Das letztere ist fast ausnahmslos aus Kalkstücken gebildet, welche in gewissen Lagen ganz ansehnliche Grössen (bis 1 Kubikfuss) erreichen. Seltener finden sich Stücke eines rothen quarzitischen Sandsteines, sehr selten die eines feinkörnigen Grünsteinsporphyr.

Eine vergleichende Betrachtung über den Bau des westlichen Balkanzuges behalte ich mir für eine spätere Gelegenheit vor, wenn ich die beiden weiteren Durchquerungen des Gebirges erörtert haben werde, die ich studiren konnte.

5. a.) Fossilien aus den Orbitolinen-Schichten bei Kalnia.

1. *Orbitolina (Patellina) lenticularis* Blumenbach sp.

Taf. VIII, Fig. 1.

Dieses in der Perte du Rhône so ungemein häufige Fossil findet sich in den Kreidemergeln oberhalb der Kalnia-Karaula in grosser Menge und stimmt mit den typischen Exemplaren bestens überein. Auf der Convexseite sind die concentrisch angeordneten Zellen deutlich erkennbar. Die Grösse der Scheiben varirt von 3 bis 6 Millimeter, die Höhe ist meist etwas weniger als halb so gross, doch finden sich auch Exemplare von ganz anderen Verhältnissen. So sind Stücke ziemlich häufig, die bei 4 Millimeter Durchmesser 2·3 Millimeter Höhe haben. Hiebei

dürften wir es mit derjenigen Form zu thun haben, welche Herr Dr. Bouè (Esquisse géologique de la Turquie d'Europe, pag. 21) als

2. *Orbitolina bulgarica*, Dsh.

(Taf. VIII, Fig. 2.)

anführt. Sie werden von Loyča, Eski-Djuma und anderen Orten erwähnt und finden sich hier in weislichem Kalk neben Resten von Echiniden, Serpulen, Korallen und Bivalven. „Am nördlichen Ausgang des Engpasses von Lovdseha liegen sie auf einem Lager von grauem Thonmergel, der gleichfalls Versteinerungen führt.“

Neben diesen beiden Arten findet sich eine dritte, welche mit gewissen Formen übereinstimmt, die Kudernatsch bei Pitolat in Banat gesammelt hat. Unter den beschriebenen Formen erinnert sie am meisten an die *Orbitolina concava* Lin. aus der chloritischen Kreide des südlichen Frankreich, ohne jedoch damit vollkommen übereinzustimmen. Vielleicht haben wir es mit einer neuen Art zu thun.

3. *Orbitolina concava* Lin. var. (nov. spec.?)

Taf. VIII, Fig. 3.

Es ist eine flache Form von viel grösserem Durchmesser als die beiden vorhergehenden Arten. Die Convexseite zeigt eine mittlere Erhöhung, die von einer flachen Vertiefung rings umgeben ist, gebildet durch den hier aufgekrümmten Rand. Die Concavseite ist nur in der Mitte vertieft, der übrige Schalenthail aber nach aufwärts gekrümmt. Die grössten Exemplare haben 8.4 Millimeter im Durchmesser und nur 1.5 Millimeter Höhe, es sind also ganz flache, gekrümmte Scheibchen.

Eine ähnliche Aufwölbung des Randes zeigt *Orbitolites sociatis* Leym. (Mém. de la soc. géol. de France, IV. Bd., II. Lev., pag. 191, Taf. IX, Fig. 5), doch ist hier nur die Unterseite in der Mitte etwas aufgewölbt, wie es bei *Orbitoides* der Fall ist, *Orbitolites gensacica* var. *concava* Leym. (l. c., Taf. IX, Fig. 3) hat der Form nach gleichfalls manche Ähnlichkeit, ist jedoch eine auffallend grosse Form.

Von Spongiten sind zwei verschiedene Formen gefunden worden, die eine derselben stimmt recht gut mit der, als

4. *Spongia vola* Mich.

(Taf. VIII, Fig. 6.)

(Michelin: Iconographie zoophytologique, pag. 29, Taf. VII, Fig. 2), aus dem Grès vert inferieur des Dep. de Vaucluse, abgebildeten Art überein. Das Stück aus den Orbitolin-Mergeln bei Kalnia hat ein ganz ähnliches unregelmässiges Maschengewebe wie die citirte Art. *Scyphia infundibuliformis* Goldf. (Petr. Germ. I Taf. V, Fig. 2) von Essen an der Ruhr hat ein viel gröberes Maschengewebe.

Bei der zweiten Form ist ein viel regelmässigeres Gitterwerk vorhanden, nach welchem ich dieselbe zu der von Prof. Zittel in seiner neuesten reformatorischen Arbeit über die fossilen Spongien (Abhandlungen der k. bayr. Akademie d. Wiss. II. Cl., XIII. Bd., I. Abth., 1877) neu aufgestellten Gattung *Craticularia* (l. e., pag. 46) stellen zu müssen glaube. Ich bezeichne sie als

5. *Craticularia bulgarica* nov. spec.

Taf. VIII, Fig. 7.

Sie ist mit keiner der bisher beschriebenen Arten in vollkommener Übereinstimmung. Am nächsten dürfte sie an *Craticularia (Scyphia) clathrata* Goldf. (Petr. germ. I. Taf. III, Fig. 1) zu stehen kommen, doch unterscheidet sie sich davon auf den ersten Blick durch den Mangel an den, bei *Scyphia clathrata* Goldf. so regelmässig auftretenden ovalen Ostien. Bei unserer Form sind diese klein, sehr spärlich und unregelmässig vertheilt. Das Maschengewebe besteht aus einem ziemlich regelmässigen Gitterwerk von kubischer Form. Auf der Oberseite lässt sich stellenweise eine Andeutung von radialer Anordnung der Gitterstäbe erkennen. Der Schwammkörper ist einfach, doch lässt sich seine genauere Form nicht angeben, da das einzige Stück stark abgewittert ist. —

Von Korallen liegen mehrere Stücke vor, darunter vor allen anderen eine Art der interessantesten, in ihrer Stellung im System nicht ganz sicheren Gattung *Holocystis*. Ich bezeichne sie als

6. *Holocystis similis* nov. spec.

(Taf. VIII, Fig. 8.)

Die Gattung *Holocystis* wurde von Milne Edwards (Brit. foss. Corals, pag. LXIV) aufgestellt und zwar nach der von Lonsdale als *Cystophora* (?) *elegans* beschriebenen Koralle von Atherfield (Lonsdale, Quarterly Journal of the geol. Soc. vol. V, 1849, pag. 83, Taf. IV, Fig. 12—15).

Die von Lonsdale beschriebene Art ist mit unserer sehr nahe verwandt. Bei der englischen Art sind die Zellen klein, sehr zahlreich, polygonal oder kreisförmig, die Ränder verwischt, der innere Zellenraum wird durch die Sternlamellen begrenzt, der Zellenboden ist leicht convex, die unteren oder verlassenen Theile zeigen eine blasige Structur. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen sind enge. Von den Sternlamellen sind vier auffallend gross und theilen den Raum in vier gleiche Theile, von den drei Zwischenlamellen zwischen je zwei grösseren, ist die mittlere etwas stärker.

Prof. Gümbel citirt aus den bayrischen Alpen ausser *Holocystis elegans* Lonsd. spec. noch eine neue Art als *Holocystis polyspathes* (Gümbel, Geogn. Beschreibung des bayrischen Alpen-Gebirges, I, pag. 566), die sich von der ersteren durch zahlreichere Querleisten und die überaus häufigen Sternleisten unterscheidet, welche zweierlei Art sind, so dass stärkere mit zwischenliegenden schwächeren wechseln.

Herr Prof. Zittel, dem ich das betreffende Fossil zur Ansicht übersandte, gab mir freundliche Fingerzeige und übermittelte mir als Vergleichungsmaterial ein Stückchen von *Holocystis polyspathes* Gmb. aus dem Aptien (Schrattenkalk mit *Orbitolina lenticularis*) von Tiefenbach im Allgäu, wodurch ich in die Lage gesetzt wurde, die beiden von so entfernten Localitäten stammenden Fossilien zu vergleichen. Ich spreche Herrn Prof. Zittel an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus für seine freundliche Unterstützung.

Der Vergleich der Dünnschliffe der bayerischen und der bulgarischen Art lässt mich folgende Unterschiede erkennen: Die Beschaffenheit der Septa ist verschieden; dieselben sind bei *Holocystis polyspathes* Gumb. länger und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen grösser, wodurch der Hohlraum



der Kelchzellen viel enger wird als bei unserer Form, deren Septa auffallend kurz und stumpf abgerundet sind. In dieser Beziehung ähnelt sie der englischen Form. Der Umriss der Zellen bei unserer Art ist im Allgemeinen länglich, oval, mitunter verschmelzen auch einzelne Kelche mit den benachbarten, wodurch sehr mannigfache Umrissformen entstehen. Wo die Zellen wohl umgrenzt sind, dort lassen sich aber deutlich acht kurze, stumpfe Septa erkennen, von denen vier etwas schwächere und kürzere mit vier etwas grösseren abwechseln. Die Zellen von *Holocystis similis* sind überdies etwas kleiner als bei *Holocystis elegans*. Im Querschnitt lassen sich aber, ganz ähnlich wie bei der englischen Form, die horizontalen Scheidewände (Böden) dicht an einander stehend erkennen, so dass etwa 12 derselben auf den Abstand von 5 Millimeter zu stehen kommen. Zwischen ihnen lassen sich an mehreren Stellen die kleinen blasenartigen Räume deutlich wahrnehmen.

7. *Trochosmilía* spec. ind.

mit einem, von der Kreistorm nur wenig abweichenden Umriss. Drei Cyklen von Sternleisten sind erkennbar, die längsten derselben (24 an der Zahl) reichen bis an den, im Querschnitt länglichen Mittelraum des Kelches. Über die Aussenseite ziehen starke den Wirtellamellen entsprechende, gröbere und schwächere Leisten hinab. Einige Ähnlichkeit hat *Trochosmilía costata* From. (Paléont. franç. Terr. crétaéc Zoophytes, Taf. 31, Fig. 1). Es fanden sich noch: eine

8. *Actinaraea (Agaricia)* spec. ind.

und ein an

9. *Lobophyllia Requienii* Mich.

erinnerndes Stück.

Ausserdem liegen einige Bryozoen-Stückchen vor.

Das eine der Stücke schliesst sich den Formen an, welche von d'Orbigny (Paléontologie française Ter. cré., pag. 1079) unter dem Gennamen *Reptomultirescis* zusammenfasst. Und zwar ist die, von Michelin aus dem unteren Grünsand angeführte Art, *Reptomultirescis (Heteropora) spongioides* Mich. (Iconogr. zoophyt., Taf. I, Fig. 3) unserem Stückchen am ähnlichsten.

10. *Reptomultirescis* cfr. *spongioides* d'Orb. nach Mich.

Taf. VIII, Fig. 5.

Das Stückchen hat eine unregelmässig gerundete Form und lässt deutlich die übereinander liegenden Zellenschichten erkennen. Die Zellen sind durch ungemeine Kleinheit und Zierlichkeit ausgezeichnet. Dabei zeigen sich immer noch die grösseren kreisrunden Zellen von noch viel kleineren Poren umgeben.

Ein zweites kleines Stückchen hat viel Ähnlichkeit mit *Multirescis variabilis* d'Orb. (l. c. Taf. 800, Fig. 3).

Bei diesen Dingen ist es übrigens sehr schwer, zu sicheren Bestimmungen zu kommen.

Ein anderes Stück von fast halbkugeliger, gleichmässig gewölbter Oberfläche und überaus zarter Zellenstructur stimmt auf das Beste überein mit

11. *Radiopora bulbosa* d'Orb.

(l. c., pag. 996, Taf. 650, Fig. 6—8).

Die Zellmündungen lassen ganz deutlich die bei der citirten Art vorkommenden Gruppierungen erkennen. Diese Form wird von d'Orbigny aus dem Cenomanien angeführt.

Von Mollusken fanden sich:

12. *Ostrea* cfr. *diluviana* Lin.

Eine grosse, gefaltete Ostrea, die wohl zu der angeführten Taf. 75, Art gehören dürfte, wie sie Goldfuss (Petr. gem. II, Fig. 4) aus dem Grünsand von Essen abbildete; ähnliche Formen finden sich auch im Neocom.

13. *Terebratulina* spec. ind.

Taf. VIII, Fig. 4.

Ein zerdrücktes Exemplar, welches an *Terebratulina auriculata* von Tourtia und Essen (Quenstedt, Brachiopoden, Taf. 44, Fig. 41) erinnert.

14. *Terebrirostra* spec. ind.

Nur ein zerquetschtes Exemplar wurde bei der Kalnia-Karaula gefunden, das sich jedoch an dem so auffallenden Schnabel der Gattung nach bestimmen liess.

15. *Natica* spec. ind.

Von Gastropoden liegen nur einige Steinkerne vor, darunter auch eine nicht näher bestimmbar *Natica*, die etwas an die *Natica lyrata* Zek. (Gastropoden der Gosau-Form., Taf. VIII, Fig. 3) erinnert.

5. b) Fossilien aus den oolithischen Kalken unterhalb der Isvor Karaula.

In den oolithischen Kalken unterhalb der Isvor Karaula herrschen vor allem die Bryozoenreste vor, welche in zahllosen, oft mehrfach verästelten Stämmchen vorkommen.

Es liessen sich dabei vorzugsweise zwei verschiedene Formen unterscheiden, die eine derselben bezeichne ich als *Heteropora Isvoriana* nov. spec., die zweite als *Ceripora* spec.

Heteropora Isvoriana nov. spec.

Taf. VII, Fig. 12.

Es ist eine mehrfach verästelte Form mit cylindrischen Stämmchen bis zu 3 Millimeter Stärke, die Äste sind walzenförmig und ziemlich gleich stark. Die Verästelung erfolgt ganz ähnlich so wie bei *Heteropora (Multizonopora) arborea* Römer, aus dem Hils von Schöppenstedt und anderen Orten (Römer Oolith. Nachträge, pag. 12, Taf. XVII, Fig. 17).

Unter der Loupe lassen sich deutlich die zweierlei Poren unterscheiden. Die grösseren stehen nicht ganz regelmässig vertheilt, lassen aber eine Anordnung in Spiralreihen erkennen, wodurch sie an die Formen erinnern, welche d'Orbigny als *Multizonopora Multicurea* (aus seiner Familie der Caveiden)

bezeichnet hat. Die Zellmündungen lassen überall dort, wo die Oberfläche unverändert erhalten ist, deutlich niedere ringförmige Umwallungen erkennen. Zwischen je zwei der grösseren Porenreihen, sind schmale Zonen mit ganz kleinen Poren erkennbar u. zw. so, dass 2 oder 3 kleine Poren zwischen zwei grössere zu stehen kommen, während die Poren derselben Reihe näher aneinander treten. Diese Regelmässigkeit ist jedoch nicht überall zu beobachten. *Heteropora Buskana* de Loriol (Mont Salève, pag. 148, Taf. XVIII, Fig. 6) ist eine ähnliche Art, doch ist dabei die Zellenanordnung eine gleichmässiger. Ähnlich verhält es sich mit der *Heteropora dichotoma* Blainv. (Mich., Icon. zooph., Taf. I, Fig. 11.) Die zonenartige Aneinanderreihung, wie sie bei der *Multizonopora ramosa* d'Orb. und Römer (*Heteropora arborea* Röm.) so auffallend hervortritt, ist bei *Heteropora Isroriana* nov. spec. nicht zu verfolgen, trotzdem dürften sich beide Formen nahe verwandt sein.

Ceriopora (Ceriocara?) spec.

(Taf. VIII, Fig. 13.)

Diese Art gleicht der vorigen in Bezug auf die Verästelung ungemain, doch sind nur sehr gleichmässig vertheilte, in Quincunx stehende grosse, rundlich rhomboidische Poren vorhanden. Etwa 14 Reihen derselben treten auf der sichtbaren Hälfte des verzweigten Stämmchens hervor. Es schliesst sich diese Form offenbar an die, von Goldfuss als *Ceriopora milleporacea* (Petr. germ. I, Taf. X, Fig. 10) bezeichnete Art aus der oberen Kreideformation an.

Auch fand sich eine

Ostrea spec. (cfr. *O. serrata* Gldf.)

(Taf. VII, Fig. 14)

aus der Reihe, welche d'Orbigny unter dem Namen *Ostrea frous* Park. vereinigt hat. Am ähnlichsten ist noch die *Ostrea serrata* wie sie Goldfuss (Petr. germ. II, LXXIV, Fig. 9) abbildete. Die Schalenlamellen liegen zahlreich über einander.

Undeutliche, nicht näher bestimmbare kleine Rhynchonellen sind ziemlich häufig. Eine etwas grössere dürfte der *Rhynchonella multiformis* Römer nahe stehen.

Ausserdem fanden sich zwei Stücke eines ganz kleinen Echiniden, den ich zu

Peltastes stellulatus Ag.

(Taf. VII, Fig. 15.)

stellen zu sollen glaube. (Vergl. de Loriol: Description des Echin. terr. cret. de la Suisse, pag. 68, Taf. XI, Fig. 10—21) eine Form, welche zwar vom Valangien bis in das obere Urgonien reicht, im Neocomien moyen aber ihre grösste Verbreitung hat. Unsere beiden Stücke haben kaum 5 Millimeter im Durchmesser, sind also Zwerge unter den Zwergen. (Die Stachelwarzen sind un-durchbohrt.)

Auch von grösseren *Echiniden* sind einzelne Schalenstücke vorhanden, welche auf *Cidaris* artige Thiere schliessen lassen, wie dies auch die häufig vorkommenden Stacheln verrathen.

Es liessen sich vier verschiedene Formen von

Cidariten-Stacheln

unterscheiden u. zw.

1. Solche mit etwas verdickter Mittelregion, die nach oben zu spitz zulaufen (Taf. VII, Fig. 16). Sie erinnern an die von de Loriol (*Ech. erétae.*, Taf. VI, Fig. 9) als *Pseudodiadema Caroli* abgebildeten Stacheln. Bei unserer Form zeigt sich am oberen Theile des Gelenkskopfes und am Halse eine zarte Längsstreifung. Einer der Stacheln ist 12 Millimeter lang und hat 1.5 Millimeter grösste Dicke; ein anderer ist nur 8 Millimeter lang und 1.16 Millimeter dick.

Ähnliche Stacheln bildet Quenstedt (*Echiniden*, Taf. 72, Fig. 24) als *Diadema* cfr. *subangularis* von Nattheim ab.

2. *Cidaris* cfr. *pretiosa* Des. (Taf. VII, Fig. 17.)

Hierher stelle ich zwei sehr zierliche grössere Stachelstücke, das eine davon ist 20 Millimeter lang. In der Mitte etwas verdickt, ist es mit mehreren durch tiefe Furchen getrennten, scharfen, gekörneltten Längsleisten versehen. Am ähnlichsten unter den von de Loriol (*Echin. erét. de la Suisse.*, Taf. II, Fig. 4—15) abgebildeten Stacheln, ist die in Fig. 9 dargestellte Form.

3. *Cidaris* sp. (Taf. VII, Fig. 18.) Hieran schliesst sich das Bruchstück eines sehr grossen Stachels. Derselbe hat einen

Durchmesser von 6 Millimeter. Mehrere grob gekörnelte Längsreihen, sind durch eine glatte Zone von einer ungemein zart längsgestreiften Region geschieden, ähnlich so wie es Quenstedt (Echiniden, Taf. 63, Fig. 45 [*]) bei *Cidaris marginatus* aus dem weissen Jura ϵ . von Nattheim darstellt.

4. Eine letzte Form bilden die zart gestreiften Stacheln, die von einer *Diadema* herrühren dürften. (Taf. VII, Fig. 19.)

Hiebei sind wieder zwei verschiedene zu unterscheiden; das eine Stück ist freilich nur 7 Millimeter lang und der ganzen Länge über gestreift, das zweite Stück lässt den Gelenkskopf erkennen, oberhalb welehem eine fein gestreifte Zone bemerkbar ist, während der oberste Theil glatt erscheint, so weit er erhalten ist.

Sehr häufig sind in demselben Gesteine die Stielglieder eines

Pentacrinus sp.

(Taf. VII, Fig. 20.)

Dieselben dürften in dieselbe Reihe mit *Pentacrinus australis* gehören (Quenstedt, Petrefactenkunde, II. Aufl., Taf. 66, Fig. 12) eine Form, die durch grosse zeitliche Verbreitung ausgezeichnet ist.

Die Säulenstücke zeigen bei einem Durchmesser von etwa 4 Millimeter auf 5 Millimeter Länge sechs Glieder. Sie sind an den Seiten glatt und zeigen zwischen je zwei Gliedern eine tiefe, scharf umschriebene Grube von fast kreisförmigem Umriss.

5. c) *Prosopon inflatum* nov. sp.

(Taf. VII, Fig. 10.)

In dem grauen bryozoenreichen Kalke finden sich zahlreiche Bruchstücke eines kleinen zur Gattung *Prosopon* gehörigen Krebses, der sich theils an *Prosopon tuberosum* H. v. Meyer (Neue Gatt. foss. Krebse, 1840, pag. 21, Taf. IV, Fig. 31) aus dem Neocom bei Boucheraux (im Dep. Jura) oder der creta-jurassischen Formation — wie sich H. v. Meyer ausdrückt — theils an *Prosopon verrucosum* Reuss (Zur Kenntniss der foss. Krebsen, 1859, XVII, Bd. d. Denkschriften, pag. 70, Taf. 24, Fig. 1) aus den Stramberger Kalken anschliesst. Der Cephalothorax ist zum grössten Theile erhalten. Die grösste Breite liegt ähnlich wie bei *Pr. tuberosum* im hinteren Drittheil.

Von der vorderen Abtheilung des Cephalothorax ist der dreieckige Mitteltheil, mit drei, in der Mitte scharf vorragenden Höckern deutlich ausgedrückt; die Seiten aber sind mit viel stumpferen Aufwölbungen versehen, ähnlich so wie bei *Pr. verrucosum* Rss.

Die mittlere Abtheilung lässt das pentagonale, nach rückwärts spitz verlaufende Feld erkennen; die mittleren Seitentheile sind kleiner als bei *Pr. verrucosum* und zeigen drei in schräger Reihe stehende stumpfe Höcker, das Mittelstück ist ein getheiltes und gleichmässig gewölbter Wulst.

Auffallend sind die grossen stark aufgeblähten Seitentheile der dritten Abtheilung, deren jede durch eine seichte und kurze Quersfurche in zwei Abtheilungen zerfällt.

Die ganze Oberfläche ist mit verhältnissmässig ziemlich grossen Höckerehen geziert.

Durch die stark gewölbten hinteren Seitentheile und die weit rückwärts liegende grösste Breite unterscheidet sich unsere Form von *Prosopon verrucosum* Rss., durch die Oberflächenbeschaffenheit und das ungetheilte Mittelfeld vor der Herzregion aber von *Prosopon tuberosum* H. v. Meyer.

Die Gesamtlänge unseres Stückes kann nicht viel über 7 Millimeter, die Breite etwa 6·5 Millimeter betragen haben.

Ausserdem liegen in dem Gesteine noch eine Menge kleiner Krebs-Schalenstückchen, auch einige Füsse und Scheerenglieder, (Fig. 11), so dass man die betreffende Schichte füglich als Prosopon-Schichte bezeichnen könnte.



Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Ansicht der Schlucht im rothen Sandstein bei Belogradčik.

Tafel II.

Geologisches Profil durch den Sveti Nikola Balkan.

Tafel III.

Pflanzenreste aus dem Walchien-Sandstein (dem unteren Rothliegenden)
von Belogradčik.

- Fig. 1. Ein Stück der Chagrinhaut von *Xenacanthus* spec.
 „ 2. 3. *Calamite* cfr. *dubius* Brongn.
 „ 4. *Calamites infractus* var. *Dürri* Gein.
 „ 5. *Annularia* spec. ind.
 „ 6. *Odontopteris obtusiloba* Naumann.
 „ 7. *Cyatheites* cfr. *arborescens* Brongn.
 „ 8. *Alethopteris gigas* Gutb. spec.
 „ 9. *Walchia piniformis* v. Schloth. bei 9 a eine Fiederspitze von
Odontopteris obtusiloba Naum.

Tafel IV.

Der Muschelkalk von Belogradčik.

- Fig. 1. *Saurichthys* spec. (cfr. *apicalis* Ag.)
 „ 2. *Pecten discites* Schl. th.
 „ 3. *Pecten Alberti* Gldf.
 „ 4. *Ostrea decemcostata* Münst.
 „ 5. *Retzia trigonella* Schl. th. sp.
 „ 6. *Spiriferina fragilis* v. Schl. th. sp.
 „ 7. *Waltheimia vulgaris* Schl. th. sp.
 „ 7 a. Varietät mit wenig gewölbter kleiner } In zwei Ansichten, von
 Klappe. } vorne und von der Seite.
 „ 7 b. Typische Form.
 „ 7 c. Stark aufgeblähte Varietät.
 „ 8. *Cidaris transversa* Meyer (Stachelbruchstück).

Fig. 9. *Cidaris* spec.

„ 10. *Entrochus liliformis* Lam.

10 a. Ein Säulenstück.

10 b. Stielglied aus der ungleichgliederigen Region des Stieles.

10 c. Stielglied mit zehnfästigem Strahlenkranz.

„ 11. *Entrochus* cfr. *Schlotheimi* (vielleicht eine neue Art).

„ 12. *Entrochus* spec. (mit pentagonalem Nahrungscanal).

„ 13. *Entrochus* cfr. *Silesiacus* Beyr. (apioerinitenartige Form.)

„ 14. Drei Säulenstücke derselben Art.

Diese Stücke sind, wo es nicht speciell erwähnt wurde, in natürlicher Grösse gezeichnet.

Tafel V.

Der obere Malm aus der Schlucht vor Vrbova.

Fig. 1. *Sphenodus macer* Quenst. In drei Ansichten und vergrössert.

„ 2. *Lepidotus maximus* Wagn. (= *Sphaerodus gigas*, Ag.)

In natürlicher Grösse und vergrössert.

„ 3. *Belemnites* cfr. *semisulcatus* Münstr.

„ 4. *Perisphinctes polylocus* Rein. spec.

„ 5. *Perisphinctes* cfr. *colubrinus* Rein. spec.

„ 6. *Simoceras Doublieri* d'Orb. spec.

„ 7. *Oppetia Holbeini* O p p e l spec.

Tafel VI.

Der obere Malm aus der Schlucht vor Vrbova.

Fig. 1. *Aspidoceras orthocera* d'Orb.

„ 2. *Phylloceras* (cfr. *isotypum* Benecke sp.).

„ 3. *Aptychus* cfr. *latus* Park.

„ 4. *Aptychus bulgaricus* nov. spec.

„ 5. *Aptychus* spec.

„ 6. *Rhynchonella* cfr. *sparsicosta*. Quenst. spec.

Tafel VII.

Aus dem Mittleren Dogger in der Schlucht vor Vrbova.

Fig. 1. *Belemnites* cfr. *canaliculatus* Schloth.

a. Alveole mit der grossen Embryonalkugel.

b. Längsbruch eines kleinen Exemplares.

„ 2. *Pecten demissus*. Phil.

a. Stück der Schalen-Oberfläche, vergrössert.

„ 3. *Pecten* spec. (cfr. *Pecten Buchi* Römer.)

„ 4. *Monotis elegans*. Gldf.

„ 5. *Avicula* spec.



KARTEN SKIZZE
 der v. Franz Toula ausgeführten Route über den
SVETI NIKOLA BALKAN

Nach den Croquis der Herren F. Hejger und J. Szombathy.

(13-20. August 1875.)

Maßstab 1:288000.

Hohen in Meter

• Karaul - Ban & Gneißtische Punkte

20° Ost v. Paris

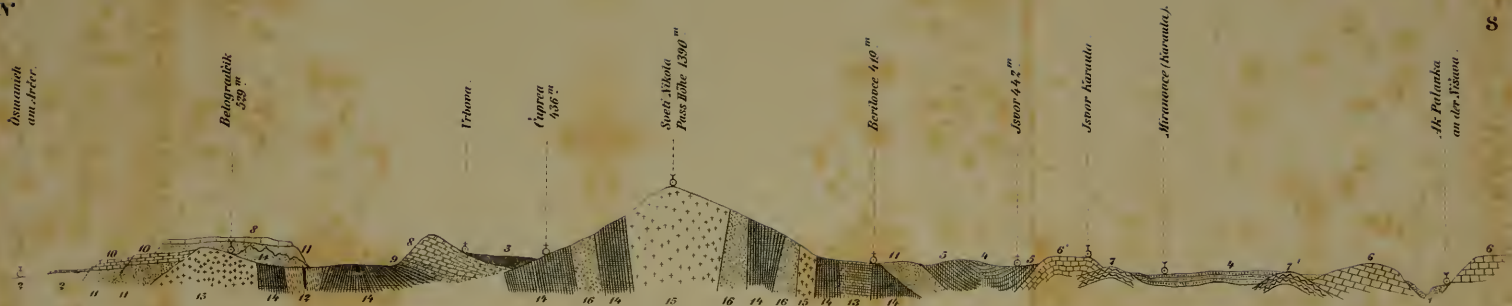


Schubert.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Ansicht der Sandstein-Schlucht bei Belogradčik

(nach einer Skizze des Herrn J. Szombathy.)

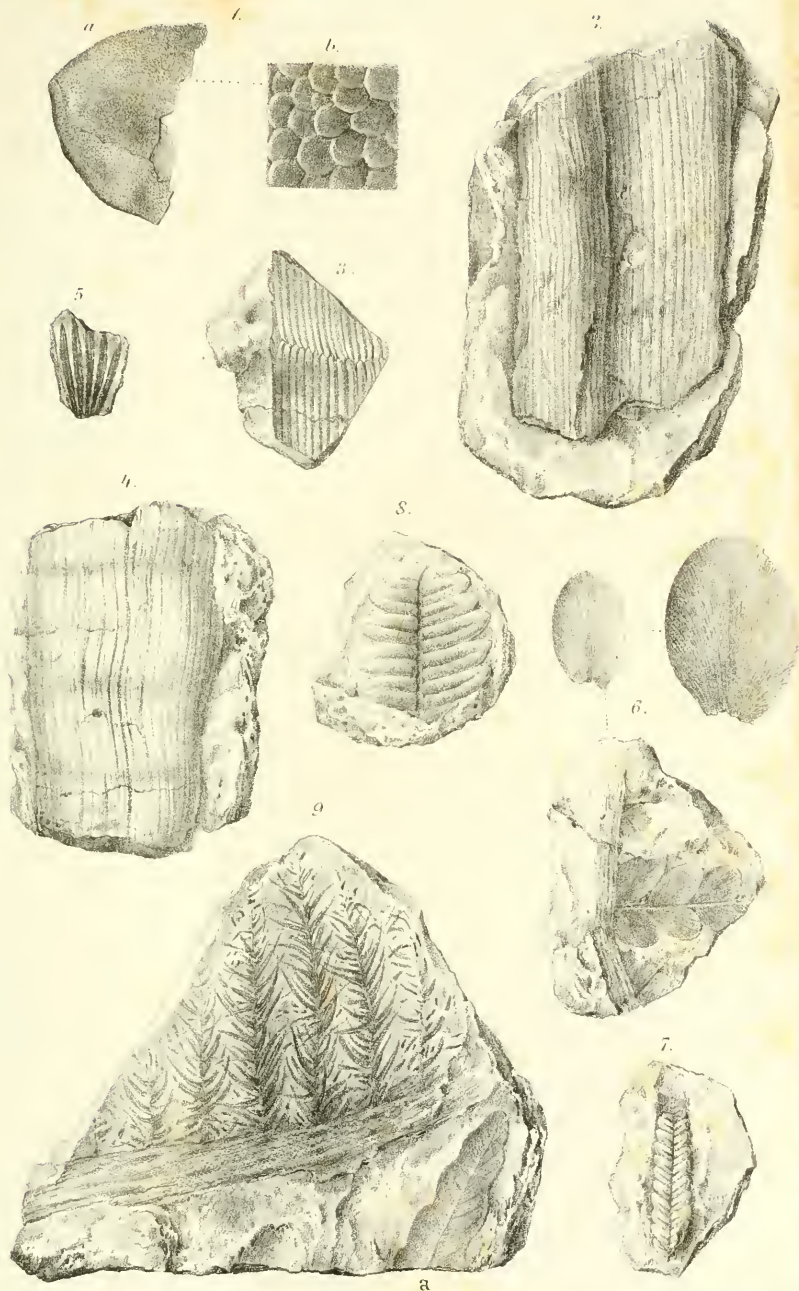


Durchschnitt durch den Sveti Nikola Balkan.

- | | | | | |
|---|--------------------|--------------|---|---|
| 1. Diluviale Schotterablagerungen des Nišava Thales | 6. Cyprotinen Kalk | } Irgonien | 8. Malm (Isiploccras Schichten) | 13. Paläozoische Schiefer und Conglomerate am Südhange des Balkan |
| 2. Sarmatische Ablagerungen (mit Löss bedeckt) | 6'. Xerinen Kalk | | 9. Mittlerer Dogger | 14. Azoische Schiefer Gesteine |
| 3. Jurocranen Kreide (Albien?) | 7. Bryozoen Kalk | } Neocennien | 10. Muschelkalk (Reccoarkalk) | 15. Granit |
| 4. Gault Sandsteine | 7'. Mergelkalk mit | | 11. Rote Sandsteine (Bunter Sandstein) und Conglomerate (Gröbner u u z.Th.) | 16. Dioritische Gesteine. |
| 5. Orbüolinen Schichten | Pyrina pygaea | | 12. Walchier Sandstein (unteres Rothliegendes) | |

(Verhältnis der Höhe zur Länge wie 5:1.)

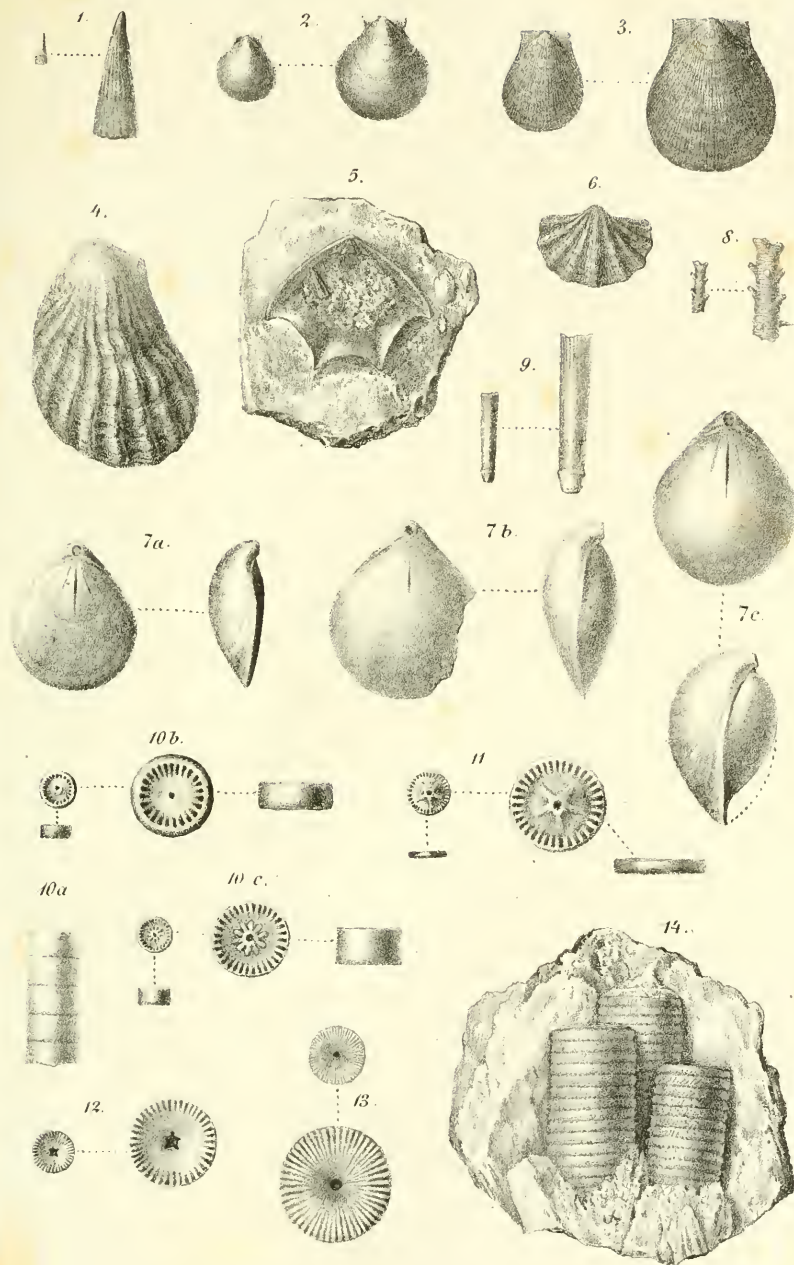
Sitzungsbd. d. k. Akad. d. W. math. nat. Cl. LXXV. Bd. I. Abth. 1877.

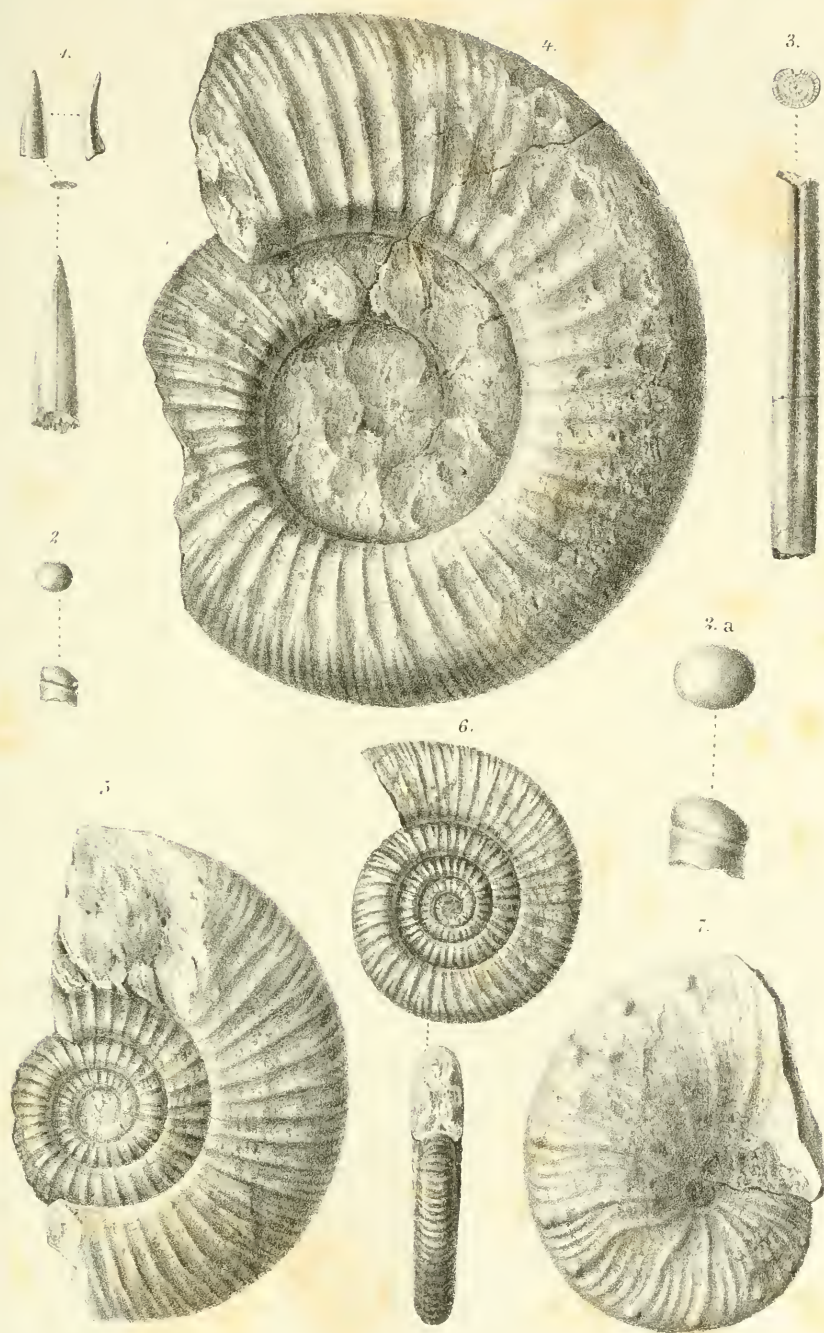


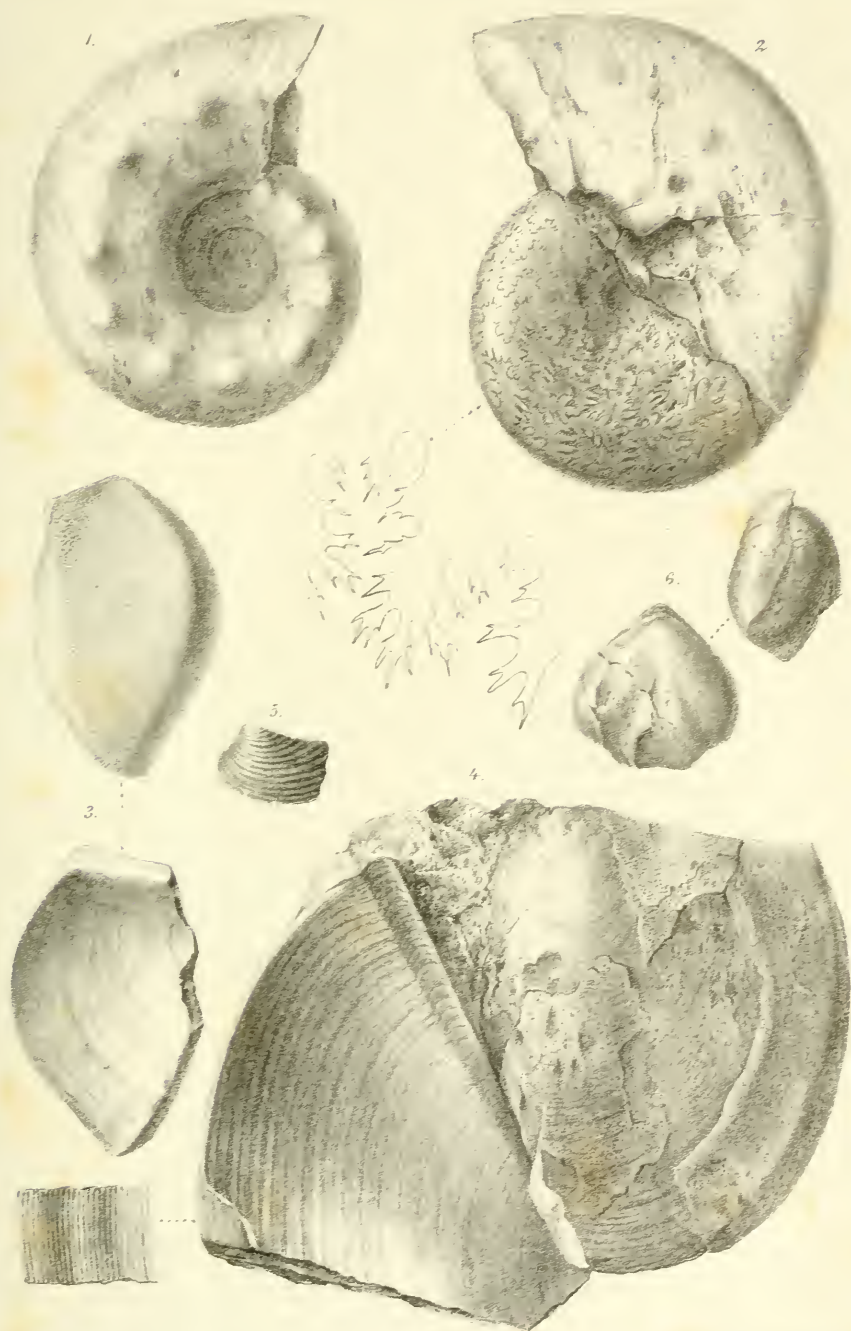
Rud. Schön nach d. Nat. gez. u. lith.

a

K.k. Hof- u. Staatsdruckerei



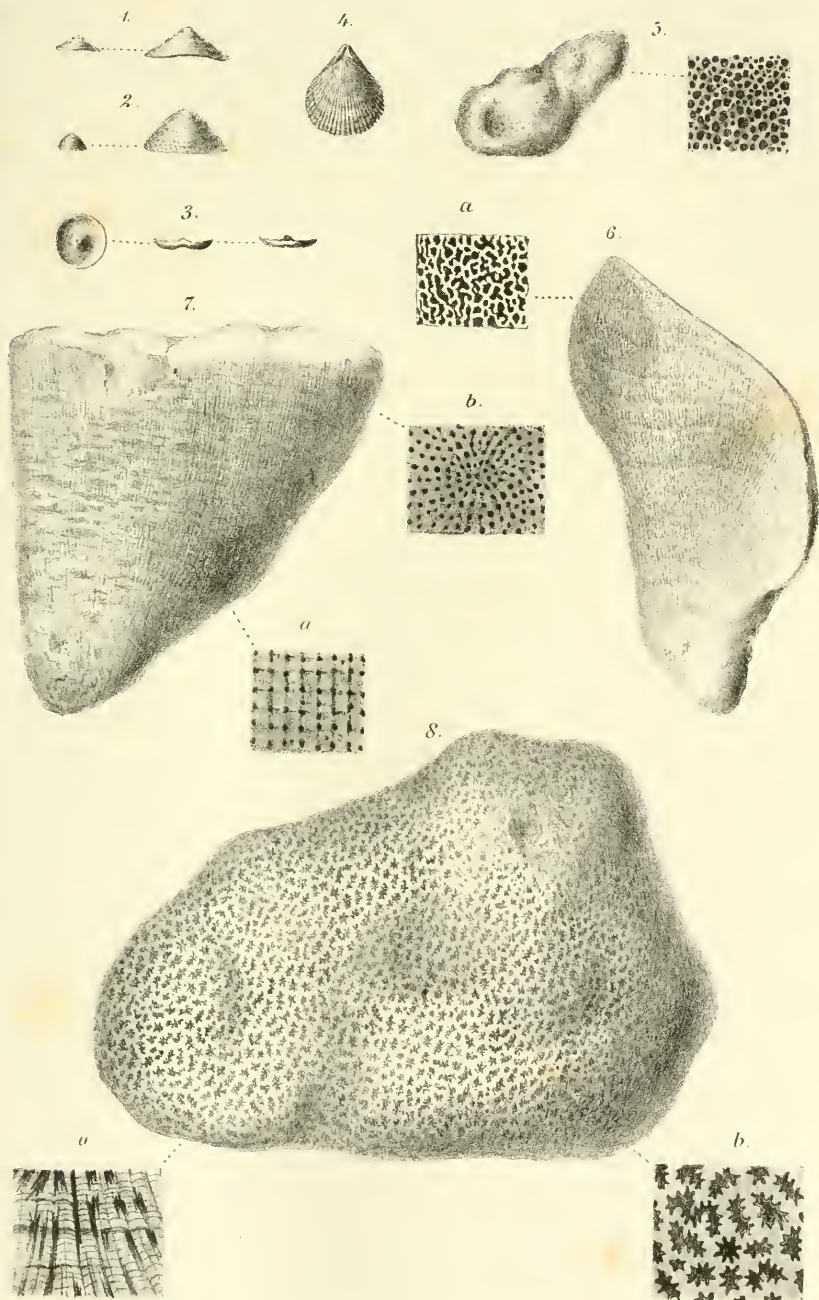






K. v. Schönbrunn nach d. Nat. gez. u. lith.

K. K. Hof- u. Staatsdruckerei



... nach d. Nat. gez. u. lith.

... Hof- u. Staatsdruckerei.

Aus dem Nerineen-Kalke des Rabisberges.

- Fig. 6. *Neria* cfr. *Staszycii* Z e u s c h n e r sp.
 „ 7. *Nerinea* spec. (cfr. *N. Moreana* d'Orb.)

Aus dem Nerineen-Kalke bei Isvor.

- Fig. 8. *Delphinula* spec.
 „ 9. *Nerinea* (*Neria*) cfr. *Staszycii* Z e u s c h n e r sp. (grössere Form).

Aus den Kalken unterhalb der Isvor Karaula.

- Fig. 10. *Prosopon inflatum* nov. sp. in natürlicher Grösse und vergrössert.
 „ 11. Stück eines Scheerenfüsses.
 „ 12. *Heteropora Isvoriana* nov. spec.
 Stämmchen in natürlicher Grösse und vergrössert.
 „ 13. *Cerriopora* (*Cerriocara*)? spec.
 „ 14. *Ostrea* spec. (cfr. *Ostrea serrata* Gldf.)
 „ 15. *Peltastes stellulatus* Ag.
 „ 16. Stachel von *Pseudodiadema* (?)
 „ 17. Stachel von *Cidaris* cfr. *pretiosa* Desor.
 „ 18. Stachelbruchstück von *Cidaris* spec.
 „ 19. Bruchstück eines Stachels von *Diadema* spec.
 „ 20. *Pentacrinus* spec. (aus der Reihe des *Pent. astralis* Quenstedt.).

Tafel VIII.

Die Orbitolinen-Schichten zwischen Kalnia und Isvor.

- Fig. 1. *Orbitolina lenticularis* Blm. spec.
 „ 2. *Orbitolina bulgarica* Desh. sp.
 „ 3. *Orbitolina concava* var. (nov. spec.?)
 „ 4. *Terebratulina* spec.
 „ 5. *Reptomultirescis* cfr. *spongioides* Mich. spec.
 „ 6. *Spongia volu* Mich.
 6 a. Ein Stück des angeschliffenen Maschengewebes, vergrössert.
 „ 7. *Craticularia bulgarica* nov. spec.
 7 a. Ein Stück des Maschengewebes von der Seite, vergrössert.
 7 b. Ein Stück des Maschengewebes von oben, vergrössert.
 Fig. 8. *Holocystis similis* nov. spec.
 8 a. Schräger Schnitt, }
 8 b. Querschnitt, } vergrössert.

I N H A L T.

	Seite
1. Von der Grenze der sarmatischen Bildungen bis Belogradčik	465
Das krystallinische Grundgebirge	465
Die Erosionsschlucht bei Rabiš	467
Der weisse Nerineen-Kalk des Rabišberges	468
2. Die Dyas-Formation bei Belogradčik	471
Das Kohlenvorkommen im Walchien-Sandsteine	471
Vergleichung mit äquivalenten Ablagerungen von Österreich-Ungarn	476
Die rothen Hangend-Sandsteine werden als untere Trias (Bunt-sandstein) aufgefasst	480
2 a. Die Fossilreste aus dem unteren Rothliegenden	480
3. Die Trias-Formation bei Belogradčik, am Wege auf die Stolovi Planina	485
Die Hangendkalke oberer Malm (oder Tithon)	487
Die Festungsfelsen	488
3 a. Besprechung der Muschelkalk-Fossilien	492
Vergleiche mit äquivalenten Ablagerungen von Österreich-Ungarn	503
4. Von Belogradčik bis nach Čupren	505
Die rothen Sandsteine und Conglomerate	505
Die azoischen und krystallinischen Schiefer	506
Die Juraformation bei Vrbova	507
Kreidemergel mit Belemniten und Inoceramen	509
4 a. Fossilien aus dem mittleren Dogger	510
4 b. Fossilien aus dem oberen Malm	513
5. Von Čupren über den Sveti Nikola-Pass nach Ak-Palanka	523
Krystallinische (azoische) Schiefer-Gesteine	523
Dioritische Gesteine	524
Granitporphyr des Sattels	524
Paläozoische Schiefer und Conglomerate am Südfusse	526
Die rothen Sandsteine bei Berilovce	526

	Seite
Orbitolinen-Schichten bei Kalnia, überlagert von Sandsteinen der mittleren Kreide	527
Nerineen-Kalke und neocome Bryozoen-Kalke zwischen Isvor und Miranovce	529
Die Kreidesandsteine	531
Mergel mit <i>Pyrina pygæa</i> und Caprotinen-Kalk	532
Diluvialterrasse bei Ak-Palanka an der Nisava	534
5 a. Die Fossilien an den Orbitolinen-Mergeln bei Kalnia	534
5 b. Fossilien aus den oolithischen Kalken unterhalb der Isvor- Karaula	540
5 c. Beschreibung des <i>Prosopon inflatum</i> nov. spec.	543
