

GEOLOGISCHE  
UNTERSUCHUNGEN IM CENTRALEN BALKAN.

AUSGEFÜHRT MIT UNTERSTÜTZUNG DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
UND DES K. K. MINISTERIUMS FÜR CULTUS UND UNTERRICHT.

VON

FRANZ TOULA.

(Mit 1 geologischen Karte, 1 Profil-Tafel, 49 Textfiguren und 8 paläontologischen Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 3. MAI 1888.

Als Einleitung der vorliegenden Arbeit darf ich wohl die, bald nach meiner Rückkehr von der im Auftrage der kaiserlichen Akademie im Spätsommer und Herbst des Jahres 1884 ausgeführten Reise ersiehene „Übersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate der Reise“ bezeichnen, die im XC. Bande der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe (Nov.-Heft 1884) erschien. Dieser Arbeit ist eine Routenkarte beigelegt, die nach der grossen russischen Generalstabskarte angefertigt wurde, und mit einem Blicke die von mir ausgeführten Reisewege überschauen lässt.

Auf fast allen diesen Wegen war Herr G. N. Zlatarski mein unermüdlicher Begleiter. Herr Zlatarski hat auf meine Aufforderung hin das Balkan-Vorland vom Isker bis zur Jantra auf vielen Wegen durchzogen. Seine Reiseergebnisse erschienen bekanntlich in den Sitzungsberichten der kais. Akademie (Bd. XCIII, April-Heft des Jahres 1886 [92 Seiten]). Herr Zlatarski hat mir als Frucht seiner Reise auch eine Kartenskizze des von ihm bereisten Gebietes übersendet (und zwar auf Grundlage der erwähnten Routenkarte). Dadurch komme ich in die Lage, auch das ganze nördliche Balkan-Vorland bis zur Donau geologisch zu coloriren.

Ausser diesen beiden Arbeiten liegen folgende geologische Abhandlungen vor, in welchen das vom Autor bereiste Gebiet berührt wird:

- Boué: Esquisse géologique de la Turquie d'Europe. Paris 1840. Für die Linien: Joui Sagra über den Šipka nach Lovča bis Jablanica.
- Foetterle: Die geologischen Verhältnisse der Gegend zwischen Nikopoli—Plevna und Jablanica in Bulgarien. 1869. Verh. der k. k. geol. Reichsanst. S. 187 u. 373.
- v. Hochstetter: Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst. 1870, S. 365—461 und 1872, S. 331—358. Für die Strecke Eski Sagra (Karadža Dagh)—Kazanlik, Magliš—Selei und Kazanlik—Kalofer.
- Schröckenstein: Geologische Notizen aus dem mittleren Bulgarien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871, S. 273—279 und: Vom Šipka-Balkan. Ebend. 1872, S. 235—240. Für den kohleführenden Travna-Balkan.
- v. Fritsch: Beitrag zur Geognosie des Balkan. Halle. Zeitschrift für die ges. Naturw. 1879, S. 769—775. Šipka- und Trojan-Balkan und Karadža Dagh.

Pelz: Reisenotizen aus Mittel-Bulgarien. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1883, S. 115—124. Für die Route Rusëuk—Tirnov—Gabrovo—Kazanlik (Šipka-Pass) und durch den Karadža Dag. Herrn Pelz verdanke ich ausserdem die Original-Photographien für die vom Herrn Maler Varrone ausgeführten Ansichten von Tirnovo, sowie eine Manuscript-Kartenskizze über Theile des südlichen Balkan-Vorlandes. (Man vergleiche meine Ausführungen darüber. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1883, S. 110 u. 111.)

H. Sanner: Beiträge zur Geologie der Balkan-Halbinsel. 1885. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. S. 470—518. Mit Kartenskizzen über das kohleführende Gebiet und den Karadža Dag. nördlich von Jeni Sagra.

## I. Geologischer Theil.

### 1. Von Svištov nach Tirnova.

Svištov (Sistov) liegt am Fusse des Steilgehanges des etwa 90 m über dem Donauespiegel gelegenen Randes der bulgarischen Ebene. Das nette Aussehen des Städtchens ist auf ein treffliches Baumaterial zurückzuführen, das in der unmittelbaren Nähe der Stadt gewonnen wird.

Rechts von der Strasse, am oberen Ende der Stadt liegt ein Steinbruch, der einen Einblick in die hier herrschenden Verhältnisse gewährt. (Fig. 1.)

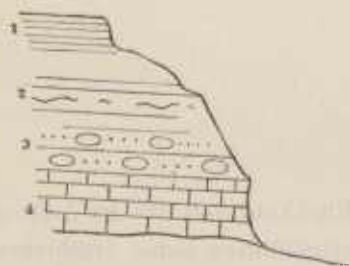


Fig. 1.

Zu oberst liegen röstfarbige, in Sand zerfallende mürbe Sandsteine (1), die in der Tiefe abwechselnd lichtere und dunklere Töne besitzen und wie gebändert aussehen (2), in noch grösserer Tiefe erscheinen sie in Sand aufgelöst, der wohl geschichtet, vielfach bei der Verwitterung resultierende feste Kugeln umschliesst. (3.)

Unter diesen Sanden treten die festen, zu Quadern verarbeitbaren Gesteinsbänke auf. Ganz frisch ist das Gestein grau blau gefärbt, verwittert, und weitaus vorherrschend ist es gelbbraun, einzelne Bänke aber selbst blutroth. Es sind Kalksandsteine mit kalkigem Bindemittel und in einzelnen Lagen reich an Fossilien. Einzelne Bänke erscheinen gefleckt, wie „Tigersandstein“.

Die Fauna aus den etwas oolitischen Kalksandsteinen von Svištov wird im paläontologischen Theile S. 91 ausführlicher behandelt.

Sie besteht aus folgenden Formen:

*Lytoceras* aff. *strangulatum* d'Orb. spec. (Vielleicht neue Art.)

*Hamites* (*Ptychoceras*) cf. *laevis* Math.

*Hamites* cf. *Raulinianus* d'Orb.

*Haploceras* cf. *latidorsatum* Mich. spec.

*Haploceras* aff. *Beudanti* Brongn. spec.

*Haploceras* spec.

*Holcodiscus* spec. (Nahe zu stehen scheint: *Holcodiscus Caillaudianus* d'Orb. spec.)

*Holcodiscus* (?) spec. (Vielleicht auch aus derselben Formenreihe.)

*Hoplites* (?) spec. (Vielleicht neue Art.)

*Cerithium* aff. *peregrinosum* d'Orb.

*Venus* spec. (Ähnlich ist *Venus vendoperana* d'Orb.)

*Trigonia* cf. *ornata* d'Orb.

*Lima Tombeckiana* d'Orb.

*Pecten* aff. *membranaceus* Nilss.

*Pecten* aff. *Dutemplii* d'Orb.

*Pecten Svischtovensis* nov. Form.

*Anomia* aff. *laevigata* Sow.

*Rhynchonella* sp. (Aus der Formreihe der *Rh. irregularis*. Pietet.)

Krebsscheeren.

Der Character der Fauna ist ein solcher, dass man mit einiger Sicherheit die betreffenden Schichten als Urgon-Apt wird bezeichnen können.

Vor Carevie (Carovec, türk. Tekir), einem armseligen, in Schluchten und Gruben hineingebauten Dorfe, zieht sich die Strasse durch den zu oberst liegenden Löss, der hier einen wohl über 20 m tiefen Einschnitt (Fig. 1) mit fast verticalen Wänden darstellt (1) und auf wohlgeschichteten Sandsteinen (2) aufliegt.

Fig. 2.



Strassenschlucht bei Carevie.

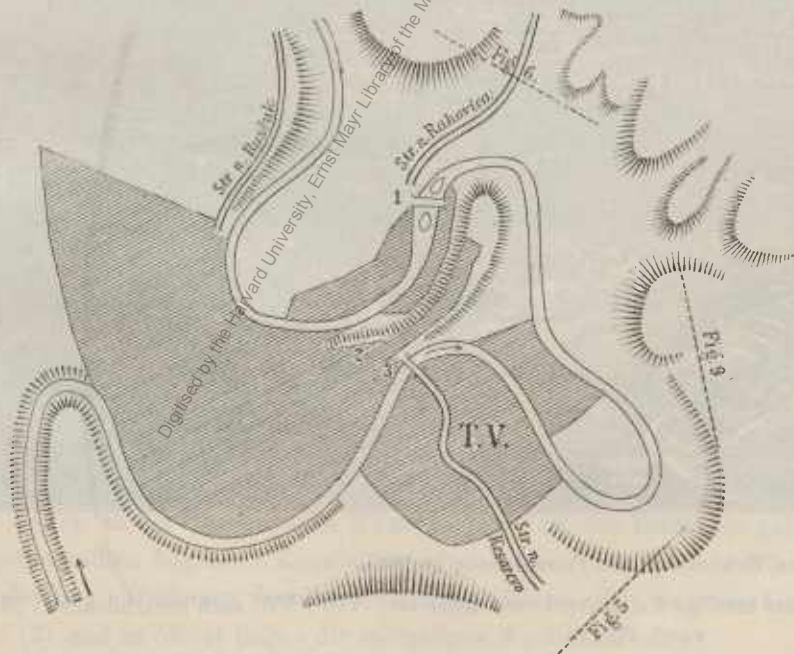
Bei Carevie war es, wo ich zuerst die Blöcke und Säulenbruchstücke des von mir schon erwähnten Olivinbasaltes auffand. (Man vergl. Zlatarski Balkan-Vorland, 80 [328].)

In den Schotterhaufen an der Strasse finden sich neben den Basalten, auch ausgezeichnete, fast rein weisse Oolithe, die offenbar unweit anstehen dürften. Sie sind reich an organischen Einschlüssen. Das Wichtigste darunter sind die überaus zahlreichen Orbitolinen, und zwar vorwiegend ausgesprochen stumpf conische Exemplare, von der Form der *Orbitolina (Patelina) concava* Lam. Das grösste Exemplar hat 4.5 mm Durchmesser bei 1.2 mm Höhe.

Über das vollkommen baumlose, allenthalben mit Tumulis bedeckte, abwechselnd muldig vertiefte und flache Rücken aufweisende Land hin erreicht man an Sarajar vorbei, wo sich eine Anzahl recht eigentümlicher niederer, eine nähere Untersuchung verdienender Hügel im Thale erheben (zum Theil tuffartiges Material), das Dorf Pavel.

Ansserhalb Pavel kommt man an Lössziegelgruben vorbei. Älteres anstehendes Gestein konnte ich auf der ganzen Strecke bis über Müsikli hinaus nirgends beobachten. Doch dürfte der Kreideuntergrund nicht allzu tief unter der Lössdecke aufzusuchen sein. Werksteine für die Herstellungen an den Strassenbrücken werden alle weit hergebracht, besonders aus dem Süden (Hodnicaer Steinbrüche, südlich von der Rusica). Die Strasse liegt hier auf einer niederen Terrasse des Jantra-Thales. Erst nach Passirung des hier sehr breiten Rusica-Thales und jenseits des Rückens von Polekrajste am Eingange in die Jantra-Engen von Samovedeni kommt man an die plateaubildenden Tafeln des Urgon.

Fig. 3.

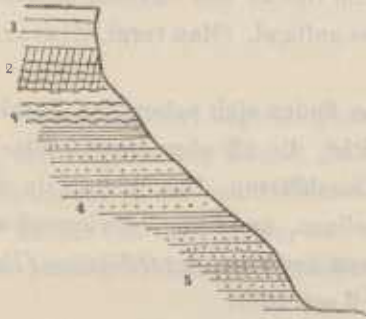


- T. V. = Türkenviertel.
- 1 = Bischofs-(Vlädika)-Brücke.
- 2 = Felsenbrücke.
- 3 = Ghazi Füresh-Bey-Brücke.

Den von Zlatarski über Tirnovo gemachten Mittheilungen (l. c. S. 85 [333] ff.) wäre noch das eine oder andere Beobachtungsergebniss beizufügen. Zur Erklärung der landschaftlichen Ansichten von Tirnovo möge Fig. 3 dienen.

Die Lagerungsverhältnisse und Schichtenfolge kann man ganz gut an der Strasse studieren, welche von der oberen Stadt, aus der Gegend, wo die beiden grossen Schleifen des Jantra-Laufes an dem schmalen brückenartigen Isthmus nahe aneinandertreten, hinab nach „Dolni Mahala“, dem untern alten Stadttheil (mit der alten Metropolitankirche) und zur Brücke führt, über welche die Strasse nach Arbanac und Orahovica führt (Fig. 4. — Man vergl. auch Fig. 5.)

Fig. 4.



1. Zu oberst eine Tafel licht rötlichgrauen, weissschleckigen Kalkes, der reich ist an Fossilien. Es fanden sich hier Korallen, Echinodermen, Terebrateln und Rhynchonellen, neben zum Theil sehr gross werdenden Requienien. Es ist der Horizont der Requienien- und Caprotinenkalk. An der genannten Stelle wohl 4 m mächtig. Neben Requienien finden sich confluyente Korallen und Echinoideen. Es wurde ein *Nucleolites* sp. von 36 mm Länge, 30 mm Breite und 17 mm Höhe gesammelt.

2. Darunter folgen mürbe, bröckelige Knollenkalkmergel mit reicher Fossilienführung. (Der Hauptfossilienhorizont von Tirnovo.) Gesammelt wurde hier *Pseudocidaris chumifera* Ag. (P. de Lor.) Ausserdem fanden sich Spongien, Bryozoen und Brachiopoden, darunter ein gutes Exemplar von *Discaelia helvetica* de Loriol, welches recht gut mit der in der Arbeit über das Urgon von Landeron (Taf. 5, Fig. 8.) zur Abbildung gebrachten Form übereinstimmt, sowohl in Bezug auf die ringförmigen Einschnürungen als auch auf die Zunahme gegen oben und die terminale, von einem niederen Ringe umgebene Öffnung. (Man vergl. Taf. VII Fig. 12.) Von Brachiopoden finden sich: *Rhynchonella lata* d'Orb., und zwar sowohl in der gewöhnlichen

Fig. 5.



Ansicht von Tirnovo mit der Felsenbrücke (rechts).

Die Abstürze zu oberst: Caprotinenkalk, darunter knollige Kalkmergel und Sandsteine. (Von NNW. nach SSO. blickend.) [Man vergl. Fig. 3.]

Ausbildung als auch in der aufgeblähten Form mit breitem Stirnrand (d'Orbigny Crétacés, Taf. 491, Fig. 12). Eines der Stücke wird man an *Terebratula acuta* Quenst. anschliessen dürfen.

Auch finden sich kleine Exemplare von *Terebratula tamarindus* d'Orb., *Terebratula* cf. *Dutempleana* d'Orb., und eine *Terebratulina*, welche zwischen *Terebratulina necomiensis* d'Orb. und *Terebratulina chrysalis* Schl. zu stehen kommen dürfte. Von Gastropoden liegt nur ein unbedeutendes Stückchen vor. Vereinzelt fand sich auch ein Stückchen, das wohl einer Krebssehne ähnlich (*Homarus Latreillei* Rob. Pietet und Renevier, l. e. Taf. 1, Fig. 7), jedoch viel kleiner ist.

3. Nach unten folgen fossilienärmere Knollenkalkmergel, die

4. auf Sandsteinen auflagen. Diese zeigen wiederholte Wechsellagerung von festen Sandsteinbänken mit Wülsten (Hieroglyphen) und kohligen Spuren auf den Schichtflächen, und mürben feinkörnigen, fossilienreicheren Lagen, die eine grosse Menge von Bryozoön (*Cerriopora*), Echinodermen (Crinoiden und Cidariten), Ostreen (*O. rectangularis* Roem.), kleine Gastropoden u. dgl. führen. Darunter folgen dann

5. dünngeschichtete Sandsteine, die bis an den Fluss anhalten.

Aus dem festen Sandsteine liegt eine *Ostrea* im Abdruck vor. Am Flusse treten graugrüne Mergel auf, mit einzelnen Lagen von sandigem Kalk.

Fig. 6.



Tirnovo mit der Bischofs- oder Vlädika-Brücke und dem Garga Bair (Rabenberg).  
Durch die Scharte rechts führt die Strasse nach Arbanas und Rahovica. (Von SW. nach NO. blickend).

Ganz übereinstimmend scheint die Schichtenfolge am Garga Bair (Rabenberg) zu sein, an dessen Südabhang sich die Strasse nach Arbanas und Rahovica hinaufführt. (Man vergl. Fig. 6.) Die Sandsteine und sandigen Kalke treten jedoch dort auf halber Höhe, also beträchtlich hoch über dem Flusse auf, und über den mit verticalen Hängen abstürzenden Kalken folgen jüngere mit Buschwerk bewachsene Schichten.

Auch an der Strasse nach Samovodeni ist das Profil ein ganz ähnliches, nur dass hier die über den Knollenkalken folgenden Requienienkalke fehlen. Die grösste Mächtigkeit haben die mergeligen Liegendsandsteine mit dünnen festeren Zwischenschichten (3). Darüber folgen feste Sandsteine in mächtigen Bänken (2) und zu oberst liegen die mergeligen Knollenkalk (1).

Die Sandsteine sind auch hier überaus reich an Fossilien; es sind wieder Cidariten, Bryozoën, Rhynehonellen, kleine Ostreen, Peeten u. dgl., meist kleine Dinge.

Fig. 7.



Fig. 8.



Blick gegen NW. (von der Strasse nach Samovodeni.)  
1 Requienienkalk. 2 Knollenkalk.  
3 Sandsteine. 4 Schutt.

An der Strasse nach Samovodeni.

auch die Requienienkalke im Westen der Stadt unmittelbar am Flusse liegen, während sie an der zuerst geschilderten Stelle auf der Höhe lagern.

An der Strasse sind die Sandsteine (= 4) blau gefärbt, die Knollenkalke darüber sind zur Höhlenausweitung geneigt. In der Nähe der Höhe trifft man im Knollenkalk eingeschlossen eine grössere Masse eines sandig mergeligen, graublauen Kalkes, was auf einen lokalen Facieswechsel hindeutet. Auf der Höhe selbst kommt man auf den Caprotinen-(Requienien-)Kalk, der hier in seinem nördlichsten Vorkommen wohl seine höchste Stellung einnimmt. (An der Brücke über die Jantra las ich 757<sup>mm</sup>, bei den Steinbrüchen, die hier unmittelbar neben der Strasse angelegt sind 742<sup>mm</sup> Barometerstand ab, auf der Höhe zwischen Tirnova und Rahoviea aber 737<sup>mm</sup>.) Auf der Höhe der Strasse gegen Rahoviea (Orahoviea) 737<sup>mm</sup> finden sich viele Bruchstücke von sehr grossen und dickschaligen Exemplaren der *Ostrea Couloni* DeFr., (der Variätät *O. aquila* Pietet und Roux) mit stark verlängertem Wirbel. In den Steinbrüchen, die vorher an der Strasse liegen, werden graue dichte, bis halb krystallinische Requienienkalke gebrochen. Grosse Exemplare von *Requienia Lonsdalei* (Sow.) d'Orb. kommen in Menge vor, doch konnte kein besser erhaltenes Exemplar gewonnen werden. Andere Stücke mögen mit *Requienia Drinovi* Zlatarski übereinstimmen.

Über den Requienienkalken treten Kalk mit Terebrateln und Rhynehonellen auf.

In einem darüber folgenden, sandigen Kalke auf der Höhe der Strasse gegen Arbanas (Arbanac „Arnant-kiöi“) finden sich zahlreiche Fossilien, die ausgewittert herumliegen: Korallen, Terebrateln, Ostreen, Janiren, Trigonien, Belemniten.

Aus oberen Neocom-Schichten zwischen Arbanas und Leskovae liegen mir aus einer zum Theile von einem der Seminaristen, zum Theil von uns beim Abstieg zum Monastir gemachten Aufsammlung folgende (im paläontologischen Theile [S. 74] beschriebene) Arten vor:

*Purpuroidea* spec. (Wohl neue Art.)

*Janira (Vola) atata* (Roem.) d'Orb., ein gewaltig grosses Exemplar.

*Janira (Vola)* spec. ind.

*Spondylus* cf. *gibbosus* d'Orb.

*Trigonia* spec. (Ähnlich der *Trigonia ornata* d'Orb.)

*Ostrea rectangularis* Roem.

*Ostrea Etallonii* Piet. und Camp.

*Terebratula* spec.

*Rhynchonella lata* d'Orb.

*Rhynchonella irregularis* d'Orb.

*Rhynchonella* cf. *difformis* d'Orb.

An der Strasse von Ruscuk fand ich bei Tirnova neben *Rhynchonella lata* d'Orb., *Terebratula* cf. *tamarindus* d'Orb. eine kleine zierliche *Salema* sp.

Interessant für die Auffassung der Störungen in den Tafelmassen ist ein Blick gegen die nach NNW. verlaufende cañonartige Schlucht der Jantra. Man kann eine längs einer verticalen Verwerfung in die Tiefe gesunkene Scholle deutlich erkennen. In derselben Höhe mit den Sandsteinen (3 in Fig. 7) liegen, angrenzend daran die hangenden Knollenkalke. Wie denn

die hangenden Knollenkalke. Wie denn

Am Wege gegen das Monastir Sv. Petar (jetzt Seminar) von Leskovec (Leskovica), am nordöstlichen Abhange der plateauartigen Höhe von Arbanac, vorbei an einer Reihe von flachen Dolinen, kamen wir wieder über die sandigen Kalke, welche leicht gegen NNW. einfallen ( $10^\circ$ ). Es ist eine wohlgeschichtete Reihe von abwechselnd mächtigen und dünngeschichteten Bänken.

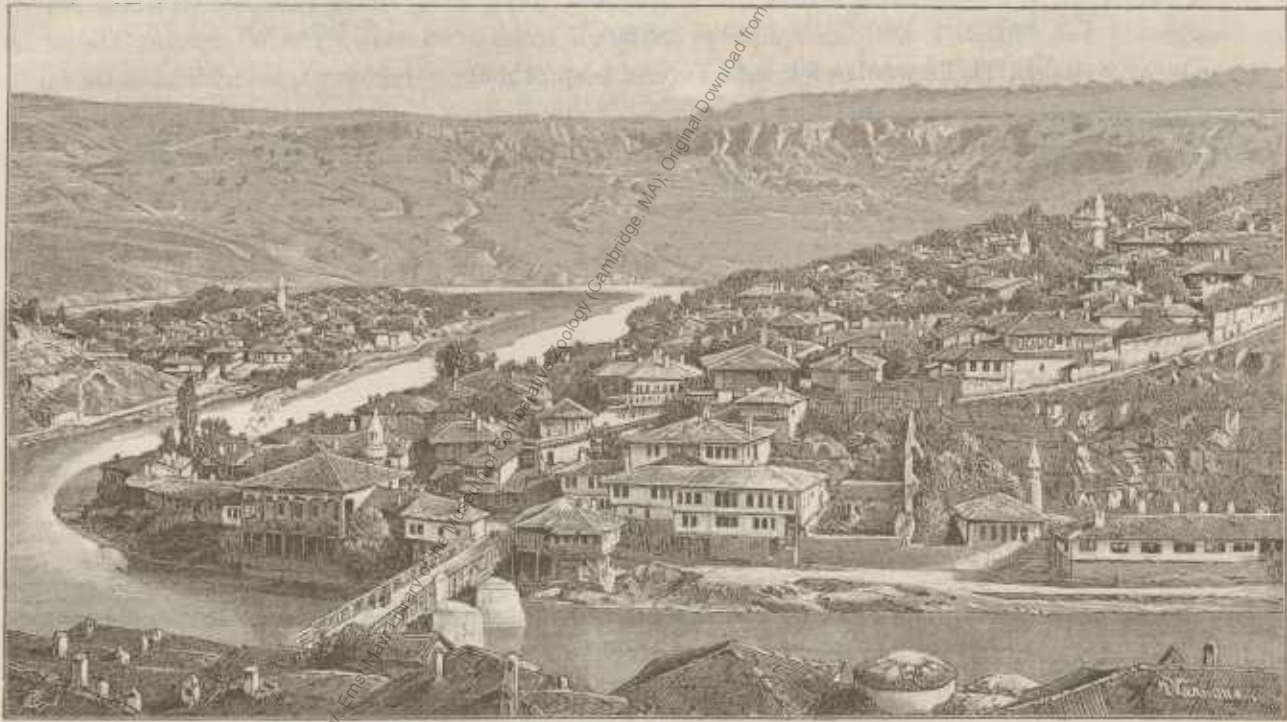
Beim Seminar liegen über diesen sandigen Kalken mergelige Kalke und Knollenkalke.

Es fanden sich hier in einem grobkörnigen Kalksandsteine *Pseudocidaris clunifera* Ag. Dieselben Stacheln fanden sich auch in den Knollenkalken.

Am Südhange des Plateaus liegt die durch ihren Fossilienreichtum ausgezeichnete Localität, die ich in meinem vorläufigen Berichte S. 3 [276] bereits unter dem Namen Srutina Kanara („gerutschter Fels“), der mir an Ort und Stelle dafür angegeben worden war, erwähnt habe, während er auf den Etiquetten Zlatarski's Saborena Kanara genannt wird.

Dieser Localität wurde ein Ausflug von Tirново aus gewidmet, da wir bei unserem ersten Besuche vom Seminar aus, wobei ein Seminarist unser freundlicher Führer war, von der Nacht überrascht wurden. Eine Ansicht dieser Localität von Tirново aus gibt Fig. 9.

Fig. 9.



Das „Türkenviertel“ von Tirново mit der Ghazi Ferish-Bey-Brücke und der Z-förmigen Laufstrecke der Jantra. Blick gegen das Eocän (bei den Abstürzen); links davon die Kreide-Localität Srutina Kanara. (Von WNW. nach OSO. schauend).

Man verlässt die Stadt auf der Strasse nach Kesarevo und kommt bei einer Ziegelei vorbei, wo in mächtigen Bänken sandig-mergelige Gesteine anstehen.

Cidariten-Stacheln, eine grosse *Serpula*, eine grosse *Ostrea*, Peeten und Gastropoden wurden gefunden; auch ein grosses Exemplar von *Hinnites* wurde hier aufgefunden, welches im paläontologischen Theil als *Hinnites aff. Renevieri* Piet. und Camp. beschrieben wird.

Vollkommen unvermittelt treten hier lichte, gelblichgraue, feinkörnige Sandsteine auf, in welchen wir, nachdem Zlatarski die ersten Anzeichen davon angetroffen, bald eine Menge von kleinen Nummuliten fanden, so dass über die Altersbestimmung dieser ganz und gar unvermittelt und isolirt über den Neocombildungen auftretenden Eocänschichten kein Zweifel bestehen kann.

Von diesem Fundpunkte aus sollen sich dieselben Schichten, wie Zlatarski angibt (l. c. 90[338]), über Dragiževo und Merdana nach Osten erstrecken, während sie im Westen (ob Nummuliten an den anderen Stellen gleichfalls gefunden wurden, gibt Zlatarski nicht an) bei Šemševo und zwar concordant über den Kreidesehichten liegen“.

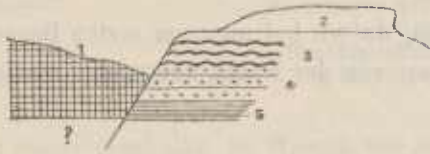
An der von uns besuchten Localität wurde uns kein sicherer Anschluss über die Art des Auftretens.

Die Eocänsehichten liegen in horizontalen Bänken in einer Einsenkung zwischen sicher cretaceischen Bildungen, ohne dass es möglich wäre, die Liegendsehichten zu bezeichnen. Es wird an zwei Seiten von Kreidesehichten flankirt, so dass man es dabei wohl, wie von mir in meinem vorläufigen Berichte (S. 4 [277]) angenommen wurde, mit einer eingesunkenen Scholle (Grabenverwerfung?) zu thun haben dürfte. Auf diese Weise

liesse sich auch die Erhaltung der isolirten und räumlich beschränkten Eocänvorkommnisse der Umgebung von Tirново am leichtesten erklären.

Bei Srutina (Saborena) Kanara hat man es mit den Sandsteinen und Mergeln des unteren Neocom zu thun, die in schönster Übereinstimmung stehen mit den zwischen Orse und Belinee beobachteten Korallen- und Bivalven führenden Horizonten (Denkschr., XLIV, S. 30).

Fig. 10.



1 Nummulitensandstein. 2 Requiienkalk.  
3 Knollenkalk, 4, 5 Sandsteine u. Mergel.

Im paläontologischen Theile werden folgende Formen besprochen:

*Tylostoma* (?) spec.

*Corbis corrugata* Sow. (Forbes).

*Opis* aff. *neocomiensis* (vielleicht neue Art).

*Astarte Tirnovana* nov. spec.

*Pterinella crassitesta* Toula var.

*Perna* spec. (grosse Form).

*Plicatula* cf. *placunea* Lam.

*Ostrea Couloni* DeFr. (var. *aquila* Piet. u. Roux.).

*Serpula filiformis* Sow.

*Serpula quinquestriata* nov. spec.

## 2. Tirново-Elena-Tvardica.

(Erste Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 1.)

Die Strasse nach Elena zieht sich zuerst die Jantra aufwärts durch eine Thalenge im Requiienkalk nach Süd, und dann über Prisovo und das Monastir Sveti Nikola nach Südost.

Im Jantra-Defilé verflachen die Requiienkalke mit 20° nach Nord und werden durch eine tiefgehende,

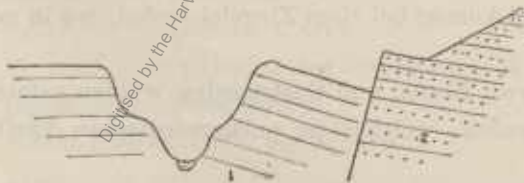
von West nach Ost verlaufende Verwerfung durchsetzt, so dass hier, ganz ähnlich so wie oben erwähnt wurde, die Liegendscholle des dickbankigen Requiienkalkes an Sandsteinen abstösst.

Viel complicirter gestalten sich die Verhältnisse am Wege nach Prisovo. Treppenartig brechen zuerst die Requiienkalktafeln in die Tiefe, dann folgt eine Strecke weit der Knollenkalk und die darunter liegenden, dünngeschichteten, mürben Sandsteine, mit dünnen Lagen festerer Sandsteine, dann aber folgt eine

saiger stehende Scholle von Requiienkalk, der mit den aufragenden Köpfen sogar gegen Süd übergekippt ist. Diese Hangengesteine erscheinen gewaltsam angepresst an einen überaus mächtigen und weit-

Fig. 11.

Defilé der Jantra.



1. Requiienkalk. 2. Neocom-Sandsteine.



hin anhaltenden Complex von Sandsteinen und Mergeln, die mehrfach ihr Verflähen ändern und geknickt erscheinen. Die Sandsteine, zunächst dem Requienien- und Knollenkalk, entsprechen dem Sandsteinhorizont von Tirново. Unter ihnen treten blaue, stark verwitternde, sandige Mergel auf, die zum Theile sehr dünn geschichtet sind und mehrfach von zahlreichen und tiefen Regenschluchten (Roeheln) zerrissen erscheinen.

Bei Prisovo herrschen an beiden Thalseiten die blauen Mergel; an der dem Dorfe gegenüberliegenden Seite treten aber, unter den nordwärts fallenden Mergeln, Sandsteinbänke mit lagenweise zahlreichen groben Wülsten auf, welche flysehartiges Aussehen besitzen. Es sind glimmerreiche, grobkörnige Quarzsandsteine.

Bis Fedabai herrschen nun Sandsteine, die jedoch nur selten die Lagerungsverhältnisse erkennen lassen und eine Reihe parallel verlaufender niedriger Hügellücken zusammensetzen. An einer Stelle tritt eine Anhäufung rother Erde mit vielen Kalk-Concretionen auf, an einer zweiten treten blaue, glimmerige Mergel mit Hieroglyphen auf den Schichtflächen auf, die ganz flach ( $8^{\circ}$ ) nach Nord einfallen. (Man vergl. Fig. 8.)

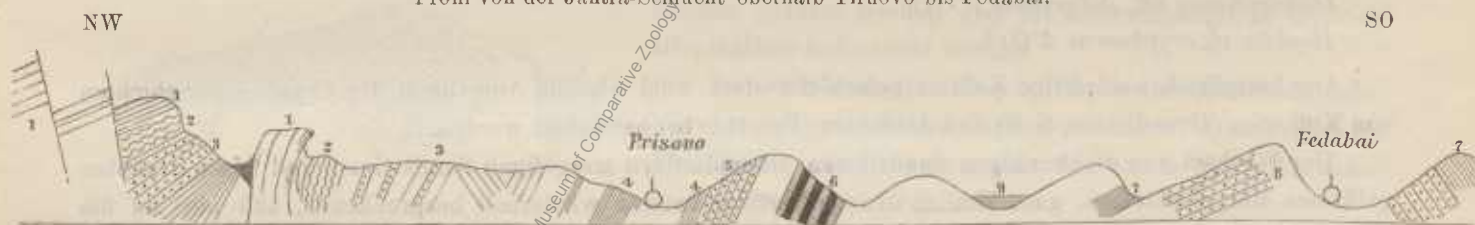
Bei Fedabai liegt offenbar eine Antiklinale vor. Die Mergel im NW. und SO. sind in voller petrographischer Übereinstimmung. Dieselben Gesteine treten auch weiter südöstlich beim Kapinski-Monastir (Sveti Nikola) auf, wo sie am Flusse wohlgeschichtet und mit ea.  $45^{\circ}$  nach NW. einfallend, aufgeschlossen sind, und Steilwände am Flusse bilden.

Sie sind hier graublau gefärbt, schieferig und glimmerreich, wechseln mit Sandsteineinlagerungen ab und weisen auf den Schichtflächen nicht selten dieselben spirrophytonartigen Abdrücke und Einschlüsse auf, wie ich sie bei Jablanica (Grundlinien 1881, S. 26 ff.) angetroffen habe.

Dieser Schichtencomplex bildet oberhalb des Klosters an der Strasse wieder eine Antiklinale und folgt bald darauf eine mehrfache Schichtenknickung in Sandsteinen, die fast genau westöstlich streichen und mit der Richtung nach wechselndem, steilen Verflähen ( $50^{\circ}$ ) einfallen.

Fig. 12.

Profil von der Jantra-Schlucht oberhalb Tirново bis Fedabai.



1 Requienienkalk. 2 Knollenkalk. 3 Mürbe Sandsteine, dünn geschichtet mit festen Bänken. 4 Bläuliche, sandig schieferige Mergel. Der nordwestliche Thalhang vielfach von tiefen Regenschluchten („Roeheln“) zerrissen. 5 Sandsteine, grobkörnig, Quarz-Glimmer-Sandsteine, mit groben Wülsten auf den Schichtflächen. (Grobkörnige Flyschsandsteine). 6 Sandsteine mit Mergelschiefern wechselnd. 7 Bläuliche glimmerige Mergel (wie 4) ganz flach nach NNW. fallend ( $8^{\circ}$ ). Mit Hieroglyphen auf den Schichtflächen. 8 Bei Fedabai nur Sandsteine. (Lagerungsverhältnisse nicht ersichtlich.) Im SO. wieder die blauen glimmerigen Mergel. 9 Rothe Erde mit Kalkeconcretionen.

Fig. 13.

An der Strasse oberhalb Kapinski-Monastir.



Aus den grauen Mergelschiefern oberhalb Kapinski Monastir liegen vor ein hoehmündiger zart gerippter Ammonit, der mit *Coscidiscus recticostatum* d'Orb. sp., wie ihn Uhlig aus den Wernsdorfer Schichten abbildet, (Wernsdorfer Schichten, VIII, Fig. 2) in mancher Beziehung Ähnlichkeit hat, wengleich die Rippung viel feiner ist und deutliche Zweitheilung erkennen lässt und zwar ähnlich wie bei der *Hoplites*-Form von Jakovec, nur um vieles zarter.

Ein zweites Stück zeigt gröbere, dichotomische, getheilte Rippen, welche etwas nach vorne geschwungen über die Externseite ziehen. Wir dürften es dabei mit *Hoplites*-Formen zu thun haben.

Ausserdem liegen noch evolute, zerquetschte Stücke vor, die ihrer Form und ihrer Rippung nach an *Perisphinctes* erinnern.

Endlich ist auch das Vorkommen von Aptychen sicher gestellt. Auch Bestimmenquerschnitte wurden gesehen.

Eine Strecke weiter südwärts, immer durch niederen Buschwald, kommt man bei einem grösseren Bergsturz vorüber. Dicke massige Sandsteine mit grauen, glimmerigen und mürben Sandsteineinlagerungen, hier mit 20° nach Nord einfallend, stehen an. Die letzteren sind vielfach mit kohligen Anflügen bedeckt, und enthalten auch dünne, unbedeutende, kaum Millimeter starke Einlagerungen einer dichten, am Bruche matten, lebhaft brennenden Kohle (wie Cannelkohle).

Beim Kilometer 335 von Sofia treten wieder einzelne, mächtige, grobkörnige Sandsteinbänke auf, mit schneeweissen Quarzkörnern. Sandsteine herrschen von hier aus längere Zeit vor.

Ein Fundort vieler Fossilreste liegt oberhalb der schönen, aus Stein aufgeführten Strassenbrücke, in den dünnplattigen blaugrauen Neocomergeln, welche ganz flach nach SSO. einfallen und mit Sandsteinen wechsellagern, deren Schichtflächen, ab und zu, über und über mit Hieroglyphen bedeckt sind, so dass man an die Strzolka-Facies der Ropianka-Schichten erinnert wird. Die Mergelschiefer sind überaus wohlgeschichtet, wie in den Erosionsschluchten gut zu sehen ist. Auch Erosionswirbellöcher sind mehrfach in den mürben Gesteinen ausgewaschen.

Hier wurden nachfolgend verzeichnete Fossilreste gesammelt:

*Lytoceras* spec.

*Baculites* spec.

*Phylloceras* (?) spec.

*Perisphinctes* (?) spec. (nov. spec.).

*Olcostephanus* aff. *Astierianus* d'Orb.

*Hoplites* cf. *cryptoceras* d'Orb.

Der betreffende schieferige Kalkmergelschiefer darf wohl als ein Äquivalent der *Cryptoceras*-Schichten von Kutlovica (Grundlinien, S. 6) und Jablanica (Foetterle) betrachtet werden.

Der Wechsel von dickbankigen Sandsteinen, dünnplattigen mergeligen Sandsteinen und frisch graublau gefärbten Mergelschiefen, ganz ähnlich den im Vorhergehenden wiederholt besprochenen, hält nun an bis über den Weiler Jakovei hinaus. Streckenweise zieht die Strasse nahezu im Streichen der Schichten hin. Vor Jakovei trifft man die blaugrauen Mergelschiefer reich an spirophytonartigen Gebilden, ganz ähnlich so wie ich sie unmittelbar vor Jablanica angetroffen hatte. (Grundlinien, westl. Balkan, S. 26.)

In Jakovei selbst und unmittelbar vor dem Weiler wurden gesammelt:

*Lytoceras* cf. *subfimbriatum* d'Orb.

*Olcostephanus* (*Coscidiscus*) (?) spec. (ähnlich *Olcostephanus Carteroni* d'Orb.).

*Hoplites cryptoceras* d'Orb.

*Hoplites* aff. *pexiptychus* Uhlig. (Neue Form?)

*Aptychus* spec.

*Pholadomya* spec.

Mehrere nicht näher bestimmbare Echinoideen (*Schizaster*-artige Dinge).

Auch unmittelbar vor dem Dorfe Jakovei an der Drenska Rjeka treten granblaue sandige Mergel und dünnplattige, am Bauche ganz flach südwärts fallende Kalkmergel mit Rostflecken (Brauneiseneinschlüssen) und vielen Spirophyton-Abdrücken auf den Schichtflächen auf.

Vor Elena fand ich an der Strasse im zugeführten Schottermaterial grobkörnige, glimmerige Quarzsandsteine, welche mit Säure lebhaft brausen. Sie gleichen den „fossilienreichen Sandsteinen von gröberem Korne“,

welche ich bei meiner ersten Balkanpassage im Westen vor Vrbova (Sveti-Nikola-Balkan Sitzungsber. LXXV. Bd., S. 43 der Abhandl.) angetroffen und als dem mittleren Dogger entsprechend angenommen hatte. Wie dort, so fanden sich auch hier in den betreffenden Gesteinen Pectenschalen (*Pecten cf. demissus* Phil.) und Belemniten, und zwar *Belemnites cf. canaliculatus* Schloth. und neben grösseren auch kleine zierliche Stücke, welche den von Quenstedt als *Belemnites canaliculatus gracilis* bezeichneten ähnlich sind.

Diese Gesteine dürften unfern anstehend anzutreffen sein. Mir selbst ist es auf dieser Route nicht gegliückt, sie aufzufinden. Als Baustein wird in Elena ein weisser, feinkörniger Sandstein verwendet. Ganz ähnliche Gesteine trifft man südlich von der Stadt, die in einem weiten Längenthal liegt.

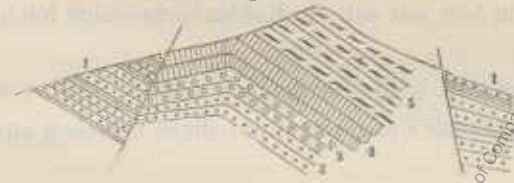
Von Elena führte unser Weg fast genau nach Süd, über den (620 m hohen) Ušite-Sattel (Ostrec) und über den etwa 1073 m hohen Haiduei Čokar-Pass, durch das Kohle führende Gebirge nach Tvardica.

Ich will vorerst meine Reisebeobachtungen anführen und erst sodann auf Vergleichung derselben mit den von meinem Freunde Hugo Sanner gemachten Angaben für eine Strecke des Thales der Tvardica Rjeka eingehen. (Die betreffende Arbeit Sanner's erschien in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1885, S. 470—518.)

Zuerst kommt man, nachdem das weite Thal von Elena passiert ist, sanft nach Süd ansteigend mehrfach durch niederen Buschwald, auf schieferige Mergel, welche wohl noch als neocom angesprochen werden dürfen. Es sind mürbe Gesteine, welche bei Novaci (etwa 4 km südlich von Elena) mit etwa 35° nach SSO. einfallen. Ihre Farbe ist frisch graublau. Die mergeligen Sandsteine des Complexes verwittern leicht und färben sich dabei bräunlich um.

Hier fand sich auch ein Ammonit, und zwar in dem mergeligen Sandsteine, dessen Schichtflächen stellenweise über und über mit Hieroglyphen bedeckt sind. Die Wasserrisse sind tief und steilwändig, die Hänge vielfach von tiefen Regenschluchten (Rocheln) zerrissen. Von oben herab kommen weisse oder lichtgelbliche, feinkörnige, hier und da dunklere Körnchen führende Sandsteine, welche als Rollsteine in den Bächen ziemlich weit nach Norden geführt werden und als widerstandsfähige Gesteine allenthalben aufgesucht werden.

Fig. 14.



Zwischen Novaci und Šupek (Šupec der russischen, Sebekir der österreichischen Generalstabkarte) lassen sich die Verhältnisse am Übergang über den Ostrec etwa folgendermassen darstellen. (Fig. 14.)

Die neocomen Mergel und Sandsteine stossen an einer tiefgehenden Verwerfung ab, an einem Sandstein-Complex von recht abweichendem Aussehen. Zu unterst treten mürbe Sandsteine auf (2), darüber lagern Hornstein führende, knollige Sandsteine (3), Fossilien führende Sandsteine (4) und helle, bis weisse Sandsteine (5).

Die beiden letzteren Glieder des Profils werden förmlich massig und quarzartig, sie sind vielfach zerklüftet, so dass die Schichtung ganz verwischt wird.

Von besonderem Interesse ist der Fossilien führende Sandstein (4). Er ist feinkörnig, von lichtgrünlich-bräunlicher Färbung und enthält glaukonitische Körnchen. Am häufigsten unter den als Steinkerne und Abdrücke erhaltenen Resten ist eine kleine *Exogyra* (Taf. VIII, Fig. 9), die am besten mit der *Exogyra (Ostrea) lateralis* Nilson (= *Chama canaliculata* Sow.) in Vergleich gebracht wird, wie sie von Geinitz (Elbenthalgebirge, S. 179, Taf. 41, Fig. 28—35) abgebildet und beschrieben wurde. Die vorliegenden Steinkerne stimmen in Form und Grösse recht gut mit der citirten Form überein und zeigen dieselbe Variabilität. Zwei Formen der grossen Klappe sind als Extreme zu bezeichnen. Die eine zeigt einen schmalen, verlängerten, hin- und hergebogenen Wirbel; die Schale ist hoch gewölbt. Die zweite ist breiter, flacher und grösser und nähert sich der Form nach gewissen kleinen Exemplaren der *Exogyra columba* Lam. Die leistenförmigen Anwachsringe der kleinen Schale treten scharf hervor. Ausserdem fand sich ein Abdruck eines *Pecten*, der mit *Pecten inserens* Gein. (l. c. I, S. 197, Taf. 44, Fig. 7) in Vergleich gebracht werden kann

(Taf. VIII, Fig. 8). Eine grosse Zahl nur wenig ungleicher Rippen bedeckt die flach gewölbte Schale. Die Ohren zeigen deutliche Radialstreifung. Die 20 mm lange Schale weist über 40 Radialrippen auf.

Eine etwas zusammengedrückte Terebratel möchte ich als *Terebratula capillata* d'Arch. (Geinitz, l. c. I, S. 154, Taf. 34, Fig. 12) bestimmen. Es ist nur die Schnabelpartie der Schale erhalten. Das grosse Loch, die scharf vortretenden Kanten der Area und das auffallend grosse Deltidium stimmen recht gut mit der erwähnten cenomanen Form überein. Ein unbedeutendes Schalenbruchstück deutet auf das Mitvorkommen einer *Trigonia* hin.

Mehrere cylindrische und längsgestreifte Abdrücke sind auf Cidariten-Stacheln zurückzuführen und deuten auf *Cidaris vesiculosa* hin.

Nach den angegebenen Fossilienfunden wird es wahrscheinlich, dass hier Ablagerungen cenomanen Alters vorliegen.

Bis Šupek herrscht südliches Einfallen vor.

Bujnovci (wo wir übernachteten) liegt wieder auf Neocom-Mergelschiefern mit Spirophyton und bräunlichen Sandsteinen. Auch hier herrscht südliches und südöstliches Einfallen und halten diese Gesteine etwa 3 km weit an. Dann findet man zuerst im Schotter der Strasse sandige Kalke mit Crinoideuresten, welche das Auftreten ganz anderer Formationen weiter im Süden verräthen.

Durchschnitte von Crinoiden, Cidariten-Stacheln, auch ein Bruchstück einer nicht näher bestimmbar, blätterigen Schale (*Ostrea?*) fanden sich.

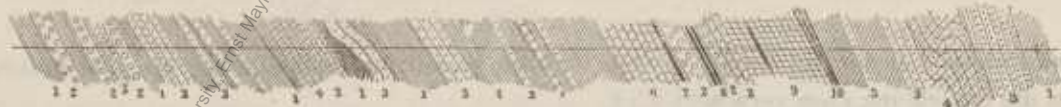
Vor der damaligen Zollstation („Meierhof“ 718<sup>m</sup> der österreichischen Generalstabskarte) kommt man über den hier SSW. fallenden Neocom-Mergeln auf rötlich weisse Korallenkalk, welche Cidariten, Bryozoen, Ostreen u. dgl. enthalten. Dieses Gestein ist widerstandsfähiger und bildet Höhenrücken, während die Mergel muldenförmig vertieft erscheinen.

Beim Brunnen des Zollhauses sind grosse, graublau Platten aus dichtem Kalk in Anwendung, der von oben herabgebracht wurde. Auch Blöcke einer festen, dunkel gefärbten Breccie und Quarzconglomerate, sowie schwarze, weissaderige Kalke finden sich hier mehrfach. Von hier aus soll ein Kohlenvorkommen leicht zu erreichen sein.

Braune Sandsteine mit mürben, mergeligen Schiefern und zersetzte, leichte Sandsteine, ähnlich jenen von Bujnovci, halten dann eine zeitlang an. Dann folgen sandige Mergel mit Conglomeraten; diese bestehen aus denselben Gesteinen, wie sie ringsum herrschen.

Ein Beispiel für die Wechsellagerung der Gesteine in diesem Theile des Nordabhanges des Gebirges und zwar unmittelbar vor der Kammhöhe mag Fig. 15 geben.

Fig. 15.



Der ganze Complex von sandigen Mergeln und Mergelschiefern (1), Conglomeraten (2) und Sandsteinen (3), die mehrfach in ganz dünnplattigen, sandigen Schiefern lagern, erscheint concordant gelagert und nur an zwei Stellen des gewählten Profils etwas geknickt und gefaltet, bei fort und fort südlichem Einfallen. An zwei Stellen treten quarzitähnliche, feste und dickbankige Sandsteine auf (4), welche bei dem oberen Auftreten kaum eine Schichtung erkennen lassen und förmlich massiv werden. Im Schutt treten allenthalben neben gelblich weissen, festen Sandsteinblöcken auch tafelförmige Trümmer eines dichten grauen Kalkes auf, jenem entsprechend, den wir beim Zollhausbrunnen angetroffen hatten. Dasselbe steht weiter oben thatsächlich an; zuerst treten blauschwarze, dichte, von weissen Adern durchzogene Kalke auf (5), dann folgen über grobkörnigen Sandsteinen lichtgefärbte, klüftige, dichte Kalke (6) mit Breccien-Schichten, aus demselben Kalk bestehend, im Hangenden.

Über diesen, allem Anschein nach concordant eingelagerten Kalken folgen Sandsteine und Mergelschiefer mit Kohlenschmitzen (7), die von Conglomeraten, Mergelschiefern und Sandsteinen überlagert werden. Die Mergelschiefer dieser oberen Region zeigen feste Lagen (8).

Ein mächtiger Complex von blaugrauen, festen Kalkmergel, förmliche Plattenkalkmangel bildend, folgen nun (9). Aus diesen Gesteinen wurden die Brunnenplatten beim „Meierhof“ (Zollhaus) gewonnen.

In ihren Hangendpartien werden sie kieselreich, so dass jede der dünnen Platten in ihrer Mitte eine Einlagerung von kieseliger Substanz aufweist, wie man dies bei gewissen Hornsteinkalken ganz häufig findet.

Hierauf folgen bräunliche, schieferige Mergel mit einzelnen festen Bänken (10) und feste Sandsteine in mächtigen Bänken, sowie Quarzit-Sandsteine (4) und Mergelschiefer (1). Zum Abgehen des verzeichneten Profils waren etwa 1 Stunde und 40 Minuten erforderlich. Leider fand sich im ganzen Complex auch nicht eine Spur eines bezeichnenden Fossils.

An der Grenze zwischen Bulgarien und Ostrumelien stehen grobkörnige, quarzreiche Sandsteine an, doch halten auch südlich von der Grenze an dem grossen Bogen des Weges Mergelschiefer und helle Sandsteine an, ganz von derselben petrographischen Beschaffenheit der Gesteine im Norden, die hier jedoch mit  $30^\circ$  nach NW. einfallen.

Dünnpaltige, dunkelfarbige Sandsteine, die durch auf die Schichtfläche normale Klüfte in Tafeln zerstückt sind, treten an der Wegkrümmung bei der Holzbrücke am Bach auf. Sie fallen  $W15^\circ N$  mit etwa  $15^\circ$  ein. Überlagert erscheinen sie nun von sandigen Mergeln.

Nach etwa  $1\frac{1}{2}$  stündigem Ritte (im Schritte), von der Grenze, kommt man auf sehr grobkörnige Sandsteine und auf rothe Erde. Rothe Sandsteine und grobrothe Schiefer treten auf. Man hat damit eine Formationsgrenze erreicht und kommt nun auf eine mächtige Schichtfolge von wohlgeschichteten grauschwarzen Kalken mit zahlreichen Fossilien: Korallen, Crinoiden-Stielgliedern und Bivalven, Kalken, die von weissen Spathadern durchschwärmt werden, ziemlich genau westöstlich streichen und mit  $45^\circ$  nach Süd einfallen.

Fig. 16.



Prof. südlich vom Haiduci Čokar-Pass.

Über dem Crinoidenkalk (1) folgt ein grauer, bis weisser, plattiger, in Grus zerfallender Dolomit mit Hornsteinschichtkernen (2). Dieser Liegend-Complex streicht ziemlich genau von West nach Ost (etwas in Süd) fällt zuerst mit ca.  $60^\circ$  nach Süd und hält auf längere Erstreckung an. Dann folgen Schiefer mit kleinen Bivalven (3), über welchen wieder crinoidenführende graue Kalke folgen, die auch Pentacriniten- und Cidaritenstacheln enthalten (4) und mit den Bivalvenschiefern wechsellagern.

Sodann kommt man wieder auf die flacher einfallenden ( $45^\circ$ ) Dolomite (2) und auf weite Erstreckung auf ungemein zerklüftete, grusig zerfallende und crinoidenführende, graue, stark dolomitische Kalke und Dolomite (5), die weithin reichende, vollkommen kahl aufragende, niedere Höhen bilden, über die der Reitweg hinführt.

Die an dieser Localität gesammelten Crinoiden sind fast durchwegs abgerundet fünfseitige Täfelchen von  $2.5-4\text{mm}$  im Durchmesser. Man wird dabei wohl an die rhätischen Pentacriniten erinnert, wie sie in den Westalpen (etwa am Pitz Alv) oder im Semmeringgebiete an mehreren Punkten in grösserer Zahl angetroffen wurden. Besser als die rhätischen und Lias-Formen dürften jedoch die als *Entrochus dubius* Gldf. aus dem Muschelkalk Thüringens bekannten Formen übereinstimmen. Seltener finden sich, wie gesagt, runde Stielglieder, die als *Entrochus libiformis* Lam. bezeichnet werden mögen. Bei einem der Stücke kommen vier Täfelchen auf  $4\text{mm}$  Länge. Die Gelenkflächen stimmen mit jenen der angeführten Art recht gut überein.

In demselben Kalke finden sich nesterweise neben den Crinoiden auch schlecht erhaltene Bivalven, darunter eine *Myophoria*, die der Schalenform nach an *Myophoria laevigata* Gldf., in der Sculptur aber an *Myophoria elegans* erinnert.

Vom Wirbel ziehen gegen den unteren und hinteren Schalenrand zwei deutliche Rippen, von welchen die vordere leicht kielförmig vorragt. Kräftige concentrische Streifen bedecken die Schalenoberfläche und ziehen in gleicher Stärke über die Arealfläche hin. Die Schale ist kürzer als bei den angeführten Arten und nach vorne zu gerundet. Vielleicht haben wir es dabei mit einer neuen Form zu thun.

Ausserdem liegt eine concentrisch gestreifte und stark aufgeblähte Brachiopodenschale vor, bei deren Betrachtung man an gewisse Formen der *Spiriferina Mentzeli* Dunk. erinnert wird. Auch von grobrippigen Rhynchonellen liegen Schalenbruchstücke vor.

Eine der auffallendsten Erscheinungen aber bilden grosse Zweischaler mit dicker Schale, die einen derb lamellaren Bau zeigen, so dass man beim ersten Anblick an *Gryphaea* denken möchte, wenn nicht an einem der Stücke (im Abdrucke) sowohl der eine randständige Muskeleindruck als auch die ganzrandige Mantelfurche zu beobachten wäre; übrigens ist die geschichtete Schale auch nicht eigentlich blätterig, sondern zeigen die einzelnen Lagen krystallinisch späthige Beschaffenheit. Eine nähere Bestimmung lässt sich kaum vornehmen, ich wage es wenigstens nicht, doch darf man wohl an gewisse, zu den Prasiniden gehörende Formen, etwa an *Myoconcha* oder *Hippopodium* denken.

Endlich ist auch das Vorkommen eines lichtgrau gefärbten, weissaderigen Kalkes mit Breccien-Structur zu erwähnen, der undeutliche Fossilien enthält, darunter eine grosse *Holopella*- oder *Chemnitzia*-artige Schnecke im Durchschnitte.

Unter den an dem späteren Fundpunkte (5) gesammelten Stücken spielen sehr feinkörnige krystallinische Dolomite von dunkelgrauer Farbe mit weissen Adern eine wichtigere Rolle. Die späthigen Einschlüsse deuten auf Crinoiden. Einzelne Täfelchen erreichen bis 7 mm Durchmesser. Auch hier finden sich fünfkantige Entrochiten. Besonders ein Stück ist aber von grösster Wichtigkeit, weil es mit einiger Sicherheit eine Altersbestimmung ermöglicht. Es ist ein grauer Dolomit, der vielfach Spuren gewaltsamer Pressung aufweist in der Form von glänzenden Spiegelklüften. Eine Menge kreisförmiger Durchschnitte deuten auf Gyroporellen, welche Annahme beim Formatisiren und Präpariren durch einige glückliche Entblössungen ausser alle Frage gestellt wurde. Es sind ganz die Formen, wie sie in dem Himmelwitzer-Dolomit (oberstes Glied des unteren Muschelkalkes Oberschlesiens) auftreten. (Ferd. Römer: Geologie von Oberschlesien, S. 142, Taf. 11, Fig. 1—4.) Die Röhren besitzen einen Durchmesser von 2·5 mm, und auf 5 mm Länge entfallen genau 11 Ringe, ganz so wie bei den angeführten Illustrationen von *Gyroporella annulata* Schafh. sp. aus Oberschlesien. Das eine Ende verjüngt sich auffallend.

Von hier aus überblickt man bereits das weite Thal von Tvardica und die den Hintergrund bildenden, flachkuppigen Waldberge der Sredna Gora („Karadža Dagh“). Nach Westen blickend hat man nahe dem Wege ein Schluchtenwirrsal vor Augen, mit steilgeböschten Hängen, von Buschwald bewachsen, mit Dolomitkegeln und Pyramiden, die an die Scenerien in den Adlitzgräben am Semmering erinnern.

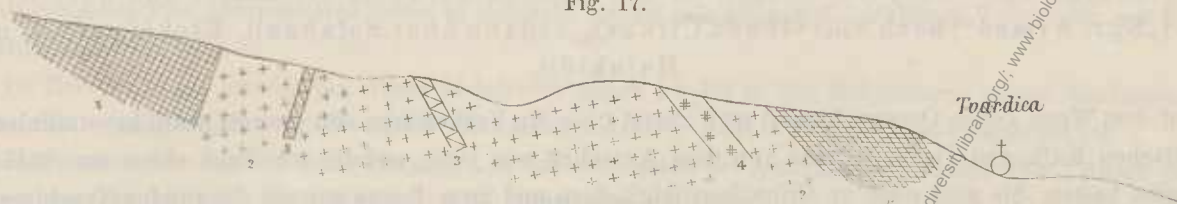
Bald kommt man auf eine neuerliche Formationsgrenze. Es erscheinen unter den dolomitischen, grünsigen Kalken, welche vielfach Steilhänge und Engpässe bilden, dunkle Schiefer und grobkörnige, grauwaackenähnliche, grünliche und grauliche Quarzitsandsteine, unter welchen dann stark zersetzte Granite hervortreten.

Diese Granite, deren Feldspath zum grossen Theil kaolinisirt ist, enthalten ausserdem Quarz und Meroxen und haben vor Tvardica eine grössere Ausdehnung. Sie setzen sich auch gegen Ost und West hin fort. Quarzgänge, sowie auch Gänge von Mikrogranit, von Quarz-Feldspathgesteinen, von Granit mit vielen grossen Feldspathkrystallen, und von Diorit-ähnlichen Gesteinen treten im Granitgebiete auf. Blockberge und mit Blöcken übersäte Hänge fehlen nicht.

Der Tvardica-Bach hat in dieses Gebiet ein eigenthümliches Thal mit vielen kurzen Zickzackwindungen eingeschnitten. Der Weg führt thurmhoch über den Zickzackschlünden hin.

Der Granit bildet im Westen hochansteigende Berge mit mauerartig aufragenden Felsriffen auf den Höhen.

Fig. 17.



Profil beim Abstieg gegen Tvardica.

1. Dolomitische, in Grus zerfallende Kalke, nach oben schiefrig werdend.
2. Granit mit Quarzit (3.) und Gängen (4.) von dunkel gefärbtem, grobkörnigem Amphibol-Granit mit grossen Amphibolkrystallen. Der Quarz tritt sehr zurück, ist jedoch bestimmt vorhanden. Der Orthoklas hat sehr frisches Aussehen. Auch dunkelgrünlicher Glimmer ist vorhanden.
5. Krystallinische Schiefer (phyllitartige Gesteine: Phyllitgneiss mit grösseren, licht-fleischrothen Feldspathkrystallen, Quarz-Phyllit von grauer, grüner, weisser und rother Farbe).

Der Granit vor Tvardica ist grobkörnig und enthält zweierlei Feldspath. Der eine tritt in kleinen, wasserhellen Körnern auf, der zweite ist licht-fleischroth und zeigt an grösseren Krystallen eine feine Streifung. Der Quarz ist grau und tritt dem Feldspath gegenüber etwas zurück. Der grüne Glimmer tritt in Formen auf, bei deren Betrachtung man an Pseudomorphosen von Hornblende erinnert wird.

Die krystallinischen Schiefer halten bis Tvardica an. Auch dunkle, glimmerige Schiefer mit spärlichen zerquetschten Bivalven wurden angetroffen (ob palaeozöisch?). An der Granitgrenze fanden sich grobkörnige, quarzreiche Arkosen, aus gerundeten Quarzkörnern, Feldspath und Glimmer bestehend. („Regenerirter Granit“.)

Fassen wir in Kürze die Ergebnisse dieser Balkan-Passage von Elena aus zusammen, so ergibt sich die grosse Verbreitung der cretacischen Mergelschiefer und Sandsteine, sowie der kohleführenden jüngeren Gesteine, von ganz ähnlichen petrographischen Charakteren, bis über die Grenzscheide hinüber. Nur an einer Stelle ist mit einiger Wahrscheinlichkeit das Auftreten von Dogger anzunehmen. Ob auch Malm in den Sandstein-Mergelschiefer-Complexen vertreten ist, muss dahingestellt bleiben.

Die grauen Kalke mit Crinoiden und die dolomitisch-grusig zerfallenden Kalke erklärte ich schon in meinem vorläufigen Berichte als zur Trias gehörig (die Crinoiden sprachen dafür) und stellte mich somit in dieser Beziehung in Gegensatz zu den Annahmen meines Freundes H. Sanner, der in seiner schon citirten Abhandlung den südlichen Theil der betreffenden Gesteine als „ungeschichtete Kalke (der Kreide?)“ einzeichnet. An Caprotinenkalk ist dabei, wie schon Sanner mit Recht andeutet, gewiss nicht zu denken; abgesehen davon, dass keinerlei Anzeichen des Vorkommens von Caprotinen vorhanden sind, ist auch der petrographische Charakter durchaus nicht als „demjenigen der nordbalkanischen Caprotinenkalke vollkommen analog“ zu bezeichnen (l. c. S. 506 ff.), sondern ein auffallend davon verschiedener. Was aber die Hauptsache ist: es besteht die Ähnlichkeit mit den später zu besprechenden Šipkakalken und die Fossilreste lassen mich meinen schon 1884 [l. c. S. 278 (5)] ausgesprochenen Vergleich mit gewissen alpinen Triaskalken aufrecht halten, gegenüber jenem Sanner's, der der Meinung ist, dass man es dabei mit Gliedern der unteren, beziehungsweise mit älteren Kreide zu thun habe.

Durch das Auffinden der Gyroporellen wird die Bestimmung so ziemlich ausser allen Zweifel gestellt und könnte man nur im Zweifel sein, ob man die betreffenden Kalke dem unteren Muschelkalk oder einem höheren Gliede der Trias parallel stellen solle. Ich finde die erstere Annahme zutreffender.

Wiederholt hervorgehoben zu werden verdient die Thatsache, dass im ganzen Profile südliches Einfallen vorherrscht. Die alten krystallinischen Massen- und Schiefergesteine liegen ganz im Süden, nahe dem Rande des Gebirges gegen die breite Tundza-Einsenkung.

### 3. Ausflug in die östliche Sredna Gora (Karadža Dagh).

(Von Tvardica nach Banjata [Ilidža], an der Tundža aufwärts bis Atlari und über Kriva-Kruša [„Egri Armud“] nach Smavli und Čirkova, sodann über Balabanli, Ešekçi zurück nach Hainkiöi).

Auf dem Wege gegen Oresari kommt man zuerst über ein Vorkommen von grauem, halb krystallinischen, dolomitischen Kalk und Dolomit, ganz von dem Aussehen wie jene, welche wir Tags zuvor am Südhang angetroffen hatten. Sie sind reich an Crinoidenstielgliedern und zwar liegen sowohl die runden Trochiten, als auch die typischen Pentacriniten auf den Gesteinsoberflächen ausgewittert vor. An einer Stelle konnte ich Anzeichen von Schichtung wahrnehmen und zwar zeigen die Schichten nordöstliches Streichen und westliches Verflähen. Diese Gesteine nehmen zuweilen auch das Aussehen von Breccien mit weissen Spathadern an. Bei Oresari findet man an der Strasse nur granitische Gesteine und zwar zuerst als Rollsteine, weiterhin in der Thalebene aber auch in anstehenden Felsen, die offenbar den Untergrund des Crinoidenkalkes bilden.

Der Weg führt nun durch niederen, schlechten Buschwald hinan zur niederen Einsattelung der mit Schanzen besetzten Ausläufer des Medžerlik. Allenthalben kommt man hier über feinsandigen, granitischen Grus und über lichte und feinkörnige, tief hinein zersetzte Granite. Dieselben halten an bis an die Tundža bei Ilidža und sind am Südhang von vielen Gängen durchschwärmt, welche im allgemeinen von Ost nach West streichen, also parallel dem tief und eng eingeschnittenen Tundžathale verlaufen, das hier offenbar auf einer tiefgehenden Störungslinie liegt, auf welcher nach West hin (W. wenige Grade nach Süd) eine Reihe von Orten mit warmen Quellen gelegen sind, so dass man vielleicht die von mir auf meiner Routenkarte (Vorläufiger Bericht 1884) eingezeichnete „Thermenlinie“ als zu Recht bestehend annehmen darf.

Die nicht sehr mächtigen Quellen von Ilidža entspringen in der Nähe der Tundža, auf deren rechten Ufer unmittelbar aus dem Thalboden. An den Ausflusstellen, in dem zerklüfteten Quellenbecken ist ein intermittirendes Aufsprudeln zu beobachten, so dass alle 5 Secunden ein Wasserstrahl hervorgepresst wird. Die höchste Temperatur, die ich beobachtete, war 55° C.; im Zuflusse zu dem landesüblich gemauerten, alten türkischen Bade fand ich 51·5, im Badebassin 42½° C. Das Wasser ist krystallklar und zeigt keine Spur eines Geruches.

Am linken Ufer der Tundža aufwärts reitend gegen Atlari, kam ich über lichtgefärbte, weissglimmerige Gneisse, deren Bänke steil (mit 50°) zuerst nach Süden und dann nach Südwest einfallen. Sie werden zum Theil sehr dünnplattig (den Phyllitgneissen der Ostalpen ähnlich) und enthalten Milchquarzgänge.

Gegen Atlari hin werden sie zuerst dunkelfärbig (biotit- und hornblendehältig) und findet eine Wechselagerung von Glimmergneissen und mächtigen Amphibolitlagen statt. Am rechten Ufer des Flusses treten an einer Stelle vor Atlari an den Steilgehängen am Flusse allem Anseheine nach Kalke auf, so dass es ganz klar ist, dass die Tundža hier an der Formationsgrenze verläuft.

Von hier aus ging es nun zweimal durch die östliche Sredna Gora („Karadža Dagh“).

Die östliche Sredna Gora oder der „Karadža Dagh“ ist schon wiederholt durchquert worden.<sup>1</sup> So von Boué, v. Hochstetter, Pelz und v. Fritsch auf der Linie Kazanlik, Eski Sagra; v. Hochstetter legte auch die Route Slivno—Jeni Sagra zurück und fuhr am Südfusse bis Eski Sagra, einen Weg, den auch Boué zum Theil zurückgelegt hat, nur dass er am Südfusse weiter ostwärts bis Jamboli kam und auch die Linie Slivno—Jamboli bereiste. Neuerlichst hat auch Herr Sanner den Karadža Dagh zweimal durchquert und zwar zwischen Jeni Sagra—Ilidža und Terzioba einerseits, auf der Strasse über Korte („Körten“) und auf dem Wege von Binkos über Jürükler, Kadalan und Jeni Sagra andererseits, der mit der zweiten v. Hochstetter'schen Route in Übereinstimmung steht. Mein Weg führte mich durch einen bis nun unbesuchten Theil des Gebirges zwischen den beiden Fahrstrassen (Eski Sagra-Kasanlik und Jeni Sagra-Ilidža).

<sup>1</sup> Man vergl. Toula: „Die im Bereiche der Balkan-Halbinsel geologisch untersuchten Routen.“ Mittheil. d. k. k. geogr. Gesellsch. 1882. Mit Karte.



Ich ging von Ilidža wie gesagt nach Atlari und nun über Kriva-Kruša (Egri-Arnud, Smavli (Ismauli) und kehrte von Čirkova über Balabanli-Ešekči nach Hainkiöi an den Südfuss des Balkan zurück. Ich will vorerst die eigenen Beobachtungsergebnisse in Betracht ziehen und sodann die nöthigen Vergleiche mit früheren Angaben anstellen.

Im Bachbette der Tundža bei Atlari finden sich neben Phyllit in den Rollsteinen: rother Sandstein, lichte Sandsteine, plattige Kalke mit Crinoiden (*Entrochus dubius?*), dunkle Schiefer und Conglomerate.

Das anstehende Gestein beim Eingange in das von Süden her ausmündende kleine Thal, durch das man an den von Čanakži nach Avliani (Kavli Kiöi) führenden Fahrweg gelangt, ist Gneiss, über dem gefalteter Phyllit auftritt. Sodann kommt man, nahe an dem erwähnten Fahrwege, an ein Vorkommen eines grauen weissaderigen Kalkes, der zum Theil halbkrySTALLINISCHES Aussehen besitzt und spärliche Crinoidenstielglieder enthält. Er scheint westöstlich zu streichen und gegen Nord einzufallen. Lagerungsverhältnisse sind nicht deutlich zu beobachten. Der Kalk bildet die Gehänge eines kleinen Thaales und ist von ziemlicher Mächtigkeit. In einem kleinen Kalkofen wird daraus Weisskalk hergestellt. Ich bin der Meinung, dass wir es hier mit einem Äquivalent der grauen halbkrySTALLINISCHEN Kalke zwischen Tvardica und Oresari zu thun haben, die ich als zur Trias gehörig ansehen und mit dem Muschelkalke in Parallele stellen möchte.

Dieses räumlich wenig entwickelte Vorkommen macht gegen die Höhe nach Süden hin sofort einem grösseren mehrfach geknickten und gefalteten Complex von zuerst nach Südwest einfallenden schieferigen Mergeln Platz, die mit Sandsteinen und dunklen Kalkschiefern wechsellagern. Sie streichen ostwestlich und fallen bei dem Wachhause auf der Höhe der Strasse flach südwärts. Diese Mergelschiefer sind zum Theil ausgezeichnet plattig und auf den Schichtflächen mit wurmförmigen Wülsten bedeckt, so dass sie dadurch einerseits an gewisse paläozoische Gesteine, andererseits aber an die Ropianka-Schichten erinnern. Ich möchte diesen Complex als dem Neocom entsprechend auffassen. Auch dünnplattige glimmerige Sandsteine mit kalkhaltigem Bindemittel treten auf, die mit dunklen Thonschiefern wechseln. Letztere zeigen hie und da Flecken auf den Schichtflächen. Blaugraue, dichte, mergelige Kalke, die von röthlich gefärbten und dunklen, mergeligen Gesteinen mit schieferigen Zwischenlagen und Kieselschieferereinlagerungen überlagert sind, bilden das Hangende der vorhin erwähnten Gesteine und halten bis auf die Höhe der Wasserscheide an. Auf der Höhe selbst tritt ein rifförmig aufragendes Eruptivgestein auf, das in der Form eines mächtigen Lagerganges zu Tage tritt. Näheres darüber werden die im Gange befindlichen Untersuchungen meines Assistenten, Herrn A. Rosiwal ergeben, welche seinerzeit der kaiserlichen Akademie zur Vorlage gebracht werden sollen.

Auf dem flachen Rücken, über den sich der Weg gegen Kriva Kruša zum grossen Theil im Streichen der Schichten hinzieht, treten vorzugsweise dunkle Tuffe mit Einlagerungen von festen Bänken auf, welche letztere zum Theil in viereckige tafelförmige Stücke zu zerfallen pflegen, so dass man die betreffenden, wenige Centimeter mächtigen Lagen mit einem Tafelpflaster vergleichen könnte. Hier werden diese Gesteine auch von vielen Eruptivgesteinsgängen durchbrochen, die bis Kriva Kruša anhalten.

Das Gestein der festen Bänke am Abhange gegen Kriva Kruša ist ein überaus thonreicher Mergel, der mit Säure lebhaft braust und Lösungsrückstände in der Form eines weissen Überzuges auf den behandelten Stellen des Gesteins bildet.

Unter den Tuffen treten solche mit weissen Einschlüssen auf. Auch diese Gesteine zerfallen in parallelepipedische Stücke.

Eine grössere Ausdehnung besitzen auch grüne tuffartige Sandsteine, die zum Theil sehr feinkörnig und von vielen Rissen durchzogen sind und in plattige Stücke zerfallen.

Sie begleiten das Eruptivgestein der Höhe, ein grünes, feinkörniges, andesitisch ansehendes Gestein, neben welchen auch Andesite von röthlicher Färbung und von porphyrischer Structur auftreten.

Von Kriva Kruša führte unser Weg gegen Südwest, Westsüdwest und Süd nach Smavli (Ismauli) und von hier westlich nach Čirkova. Auf dem ersteren Wegstücke (leider störte fortwährender Sturm und Regen die Beobachtungen) kamen wir über wiederholte Wechsellagerungen von tuffartigen Sandsteinen, Schiefern

und festen Mergelbänken. Letztere werden gegen Süden immer häufiger und mächtiger; auch Gänge treten mehrfach auf. Schliesslich, vor dem Abstieg, kommt man über massige und sehr mächtige Eruptivgesteinsmassen, die gegen die Ebene hin an ihrem Fusse mit gewaltigen Anhäufungen von dunklen, tuffigen Schuttmassen verdeckt sind. Tiefe, steil geböschte Regenrisse durchfurchen diese Massen, und die Bäche haben ihre Thalwege tief in dieselben eingegraben. Weithin reicht der Blick nach Süd und Südost über ein gartenähnliches Land. Niedere kuppige Hügelgruppen bilden den Horizont.

Von Čirkova nördlich und nordnordwestlich gehend, durchquerten wir am nächsten Tage den Karadža Dagh („Gluban Bair“) zum zweiten Male. Über kahle Hänge hinan kommt man zuerst über graue, dichte, weissaderige Kalke, die auf schwarzen, glimmerig-schiefrigen Sandsteinen mit kalkreichem Bindemittel lagern, unter denen mächtige Bänke des Eruptivgesteins zu Tage treten, das auch hier eine beträchtliche Ausdehnung besitzt und über sandigen Mergelschiefern liegt, mit Einlagerungen von grauen, dünngeschichteten, dichten Kalken und Kalkschiefern, die mit sandigen Mergelschiefern und sandigen Tuffen ein zusammenhängendes Ganzes bilden. Es ist ein dunkelgrünes, feinkörniges Gestein, das makroskopisch für Augit-Andosit oder Diabas gehalten werden mag. Auch an Diallag-Diabas könnte man denken. Erst die mikroskopische Untersuchung wird hierüber vollkommene Aufklärung geben können. Das Gestein ist reich an Kalkausscheidungen (braust mit Säure).

Die sandigen Tuffe erreichen 5, 8—13 mm Dicke. Die festen Mergelbänke in den Tuffsandsteinzwischenlagerungen zeigen sich durch vielfache Absonderungsklüfte in würfelförmige Theile zerstückt, so dass sie auch hier auf den Schichtflächen das Aussehen von Pflasterungen an sich tragen.

Darunter liegen schieferige Sandsteine mit Kalkschiefern und Tuffen, die von Eruptivgesteinsgängen durchsetzt werden (analog jenen von Kriva Kruša). Rothe und graue Schiefer folgen im Liegenden davon, welche Spuren von faserigen Schalenbruchstücken enthalten.

Nun folgt ein mächtiger Complex von dunklen, sandig-mergeligen Schiefen mit Kieselschieferinlagerungen, Sandsteine von verschiedenem Korne mit licht-blaugrauen, sandigen Kalkmergelschiefern mit dunklen Flecken und „Wurmspuren“ auf den Schichtflächen. Mergelschiefer und Sandsteine mit schieferigen Sandsteinen bilden die untersten Glieder und liegen offenbar discordant auf mächtigen, die höchste Kammhöhe bildenden Kalken auf. Diese sind zuerst steil aufgerichtete, nach Süd fallende, halb krystallinisch-körnige, löcherige Crinoidenkalke, ganz vom Aussehen jener nördlich von Atlari und wechseln mit Breccienkalken ab. Gegen die Höhe hin folgen, wie es scheint eine flache Synklinale bildend, graue, feinkörnige Dolomite, die vielfach in Grus zerfallen.

Gleichfalls in Grus zerfallende, quarzitähnliche Sandsteine trennen diese Kalkformation, die ich als der Trias zugehörig betrachte, von mächtigen, steile Abhänge bildenden Graniten.

Zuerst tritt eine lichtgefärbte, feinkörnige Varietät auf, die von lichten, grosse Quarzlinsen umschliessenden Phylliten unterlagert zu sein scheint, die als typische Quarzphyllite angesprochen werden können. Gneissgranit und Phyllitgneiss folgen darunter. Bis Balabanlii, am Rande der Tundža-Ebene halten dann vorwiegend grobkörnige, quarzreiche Granite an, mit frischem Orthoklas und zurücktretendem Glimmer, welche Zwischenlagerungen von Phyllitgneiss aufweisen. An einer Stelle treten auch mächtige chloritische Quarzphyllite mit vielen Quarzgängen auf, an einer anderen eine weniger mächtige Lage von Amphibolgneiss oder Amphibolit, der mit Phyllitgneiss innig verbunden erscheint.

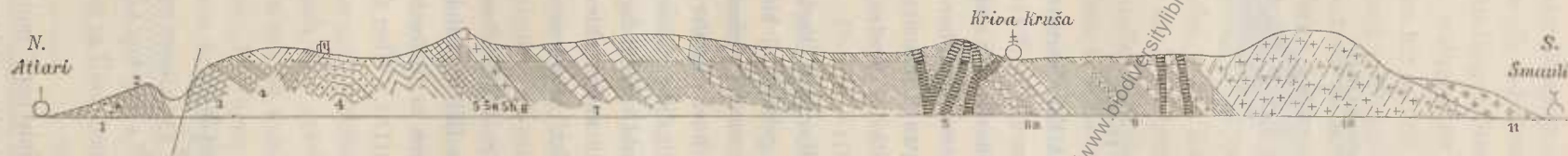
Zwischen Balabanli und Hainkiöi passirt man das Thal der Tundža, die hier durch die Medžerlikmasse in ihrem Laufe gestört wird, so zwar, dass sie ihren vielgewundenen, aber im Allgemeinen westöstlichen Lauf ändert und am Westrande der genannten kleinen Massengesteinsscholle, auf ein kurzes Stück von Nord nach Süd fliessend, förmlich in den Karadža Dagh eindringt.

Aus der Tundža-Ebene erhebt sich eine unbedeutende Kuppe mit flacher Böschung und zackig verwitterter Höhe, die einer Krone vergleichbar wird und sowie jener Vorhügel südlich von Hainkiöi aus Granit bestehen dürfte. Der genannte Vorhügel besteht aus glimmerarmem Granit mit Quarzgängen und nimmt durch grosse, eingeschlossene Feldspathkrystalle ein pseudoporphyrisches Aussehen an.

Zwei Durchschnitte durch die östliche Sredna Gora (Karadža Dagh).

1. Von Atlari an der Tundža nach Smavli. (Fig. 18.) 2. Von Čirkova nach Balabanli. (Fig. 19.)

Fig. 18.



- |   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| 1. Gneiss.  | 5. Blaugraue, dichte, mergelige Kalke.                         | 8. Eruptivgesteinsgänge die Tuffe durchsetzend. Diese mit dünnen in quadratische Stückchen zerfallenden Lagen. | 9. Tuffe wie 7.   |
| 2. Phyllit, gefältelt.  | 5 a. Röthliches Gestein.                                       | 8 a. Plattige dichte Kalke mit Schiefen wechselnd.   | 10. Eruptivgestein.                                     |
| 3. Grauer, weissaderiger Kalk, an der Grenze gegen 1 halbkryst. (Trias?). | 5 b. Dunkle mergelige Gesteine mit schieferigen Zwischenlagen. |  | 11. Geliängeschutt, zum grossen Theil aus Tuffmaterial. |
| 4. Mergel und Sandsteine mit schwarzem Kalkschiefer.                      | 6. Eruptivgest., bizarre Höhen bildend.                        |  |   |
|   | 7. Eruptivtuffe mit festeren Bänken.                           |  |   |

Fig. 19.



- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| 1. Schutt.  | 7. Dolomitischer, grauer Kalk (Trias?). Zwischen 7 und 8 Discordanz.                                 | 12. Sandig-mergelige, dünnplattige Schiefer, mit schieferigen, grauen Kalkmergeln wechselnd.                               | 16. Wechsellagerung von sandigen Mergelschiefern und dunklen, glimmerigen, kalkreichen Schiefen mit fucoidenartigen Abdrücken. |
| 2. Grobkörniger, glimmerarmer Granit.                 | 8. HalbkrySTALLINISCHER Kalk; Breccienkalk löcherig; krySTALLINISCHER Kalk (Crinoidenkalk — Trias?). | 13. Rothe Schiefer mit faserigen Schalenbruchstücken.  | 17. Grauweisse Kalkschiefer mit sandigen Tuffen.   |
| 2 a. Gneissgranit.                                    | 9. Dunkle sandige Schiefer mit Sandsteinen wechsellagernd.   | 14. Eruptivgestein, schieferige Sandsteine durchsetzend.   | 18. Graue dünn geschichtete, dichte Kalke.   |
| 2 b. Feinkörniger, lichter Granit.                    | 10. Kieselschieferlagen mit mergeligen und sandigen Schiefen.  | 15. Tuffe mit plattigen (in viereckige Stücke zerfallenden) Mergeln (zum Theil roth gefärbt) und schieferigen Sandsteinen. | 19. Eruptivgestein mit schwarzen Schiefen wechselnd.   |
| 3. Phyllitgneiss.                                     | 11. Grobkörniger Sandstein mit mergeligen und sandigen Schiefen.                                     |  | 20. Weissaderiger Kalk.  |
| 3 a. Lichter Phyllit mit Quarzeinlagerung.            |  |  |  |
| 4. Amphibolgneiss.                                    |  |  |  |
| 5. Chloritiseher Quarzphyllit mit vielen Quarzgängen. |  |  |  |
| 6. In Grus zerfallende Sandsteine (Trias?).           |  |  |  |

Die Verhältnisse werden aus dem kleinen Generalprofil vom Čokar bis Smavli (man vergl. Fig. 20) klar ersichtlich. Die Granite und Gneisse südlich von Balabanli entsprechen offenbar der Südhälfte des Medzerlyk, sind jedoch mit dem Karadža Dagh hier zu einem Ganzen verbunden, während sie auf der östlichen Profillinie zwischen Atlari und Smavli durch die, die Thermalquellen führende Furche der Tundža von dem südlichen, hauptsächlich aus jüngeren Sandsteinen, Tuffen u. s. w. bestehenden Gebilden geschieden sind, eine Störungslinie offenbar jüngeren Datums, welche mit der südbalkanischen Thermallinie (man vergl. die Tafel meines vorläufigen Berichtes über diese Reise) zusammenfällt. Der kleine Medzerlik steht wieder in einem innigeren Verhältniss zu den Graniten nördlich von Tvardica, so dass somit diese, die Medzerlikmasse und die nördliche

Partie des Karadža Dagħ, südlich von Balabanli als eine zum Theil weitgehend zerstückte, ältkrystallinische, hauptsächlich granitische Scholle aufzufassen ist, die von Südwest nach Nordost gerichtet ist. Der Medžerlik ist eine zwischen Spalten etwas in die Tiefe gesunkene Partie dieser Kernmasse.

Fig. 20.



Profil vom Čokar-Pass über die Medžerlik Pl. und den Karadža Dagħ.

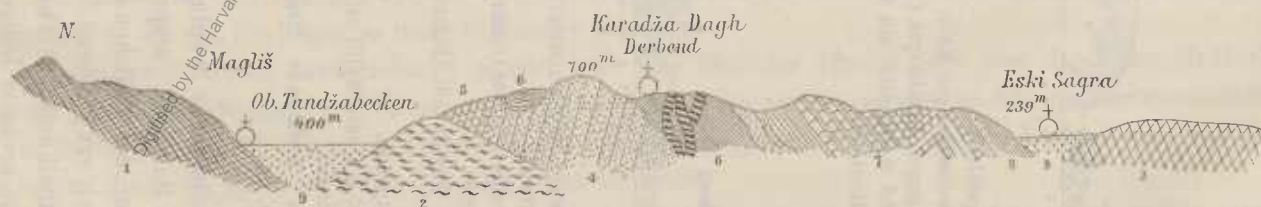
#### Vergleich mit Angaben anderer Autoren über den Karadža Dagħ.

Der Karadža Dagħ oder die östliche Sredna Gora ist auf der einen Linie Kazanlik-Eski Sagra mehrmals, zuerst von Boué (1836/37); dann von v. Hochstetter (1869) und neuerlich auch von K. v. Fritsch und A. Pelz durchquert worden, während H. Sanner einerseits östlich von dieser und den von mir ausgeführten Routen, und zwar auf der Strasse von Jeni Sagra über Korte (Kortač) und Iidža und von dort über die östliche Fortsetzung der Medžerlik Planina nach Terzioba und auf der zum Theile nur etwa 3 Kilometer östlich verlaufenden Linie Binkos (Beikoz), Jurekler, Kadakla, Jeni Sagra, und andererseits im Westen, auf der Linie Philippopol—Rahmanli—Kazanlik Durchquerungen vornahm.

Endlich hat Herr Ingenieur A. Pelz eine ganze Reihe von Vorstößen in den Karadža Dagħ von der Maritza zwischen Philippopol und Hadži Ellis ausgeführt, worüber mir nähere in Karte gebrachte, bisher nicht veröffentlichte Details zur Verfügung stehen, auf welche ich im Folgenden noch näher zurückkommen werde. Erwähne ich noch, dass v. Hochstetter auch die von Philippopol über Lidža Kiši nach Kalofer führende Fahrstrasse, sowie im Osten jene von Sijvno nach Jeni Sagra verfolgt hat, so habe ich die in diesem Theile des dem Balkan im Süden vorliegenden niederen Mittelgebirges ausgeführten Touren wohl vollständig erwähnt. (Man vergl. des Autors Karte über die im Bereiche der Balkanhalbinsel geologisch untersuchten Routen. Mitth. d. k. k. geogr. Ges. 1883, S. 25—34 mit Karte.) Wie wenig verlässlich Lenox' Angaben sind, hat schon v. Hochstetter dargethan.

Vor allem muss ich das von v. Hochstetter (Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1870, S. 427 ff.) besprochene Profil von Magliš („Michlis“) nach Eski Sagra über den Karadža Dagħ bei Derbend in Betracht ziehen, weil es dem von mir durchquerten Theile des Gebirges nahe liegt und im Grossen und Ganzen in schöner Übereinstimmung steht. (Man vergl. die beistehende Figur 21), eine Copie nach v. Hochstetter.) Über Granit im

Fig. 21.



Norden (2) liegen vollkommen discordante Crinoidenkalksteine (5) („bläulicher krystallinischer Crinoidenkalk“ mit Entrochiten, die mit *Encrinus Cassianus* Laube „die meiste Ähnlichkeit“ besitzen), die mit intensiv roth

gefärbtem, sehr festem Quarzit in Verbindung stehen, „der in einen grobkörnigen, Verrucano-ähnlichen Sandstein übergeht“. Wieder discordant liegt darüber ein von v. Hochstetter in seiner Gesamtheit dem Neocom zugerechneter Complex von „rothen, grünen und grauen Kalkschiefern mit Andesitgängen“ (6), grauen Hornsteinkalken (7) und dünn geschichteten Kalken und Kalkmergeln (8). Auffallend ist die sehr mächtig angegebene Quarzit-Etage. Diese übertrifft die quarzitartigen Sandsteine in unserem westlichen Profile offenbar ganz bedeutend, während wir sie im östlichen Profile nicht zu verzeichnen hatten. Die Eruptivgesteine aber halten nach Westen hin an und auch das Auftreten des Granits (2) stimmt mit unseren Wahrnehmungen überein.

Während v. Hochstetter über Derbend fuhr, benützte K. v. Fritsch (man vergl. Beitr. z. Geogn. d. Balkan, Vortrag, gehalten am 15. Nov. 1879 zu Halle) die neue, von den Russen angelegte Strasse, die über Hamsalar führt.<sup>1</sup> Er fand gleichfalls Granit, aber auch Granitgneiss im Norden, über welchen bräunliche Thonschiefer folgen (also ähnliche Verhältnisse, wie wir sie südlich von Balabanli fanden). Diese Schiefer gehen in dickplattige und etwas kalkige Schiefer über, die weithin herrschen. Daneben werden Diabas, Kieselschiefer, graue Kalksteine und grobe Sandsteine angegeben, also gleichfalls Bildungen ganz analog jenen, wie sie in unseren beiden Profilen auftreten. Die Crinoidenkalke und Quarzite scheint v. Fritsch hier nicht angetroffen zu haben, was trotz der Nähe seiner Route und derjenigen v. Hochstetter's nicht sehr auffällt. Auch in unseren beiden nahe liegenden Profilen sind dieselben sehr ungleichmässig entwickelt. In v. Hochstetter's Profil fehlen dagegen wieder die Urthonschiefer (Phyllite und Phyllitgneisse).

Die von K. v. Fritsch, nach Boué's erster Annahme (La Turquie, I, S. 232), vorgezogene Annahme, „wonach die Thonschiefer etc. paläozoisch“ seien, entbehrt wohl jeder Sicherstellung und ist eben nur als eine Annahme zu betrachten. Wir glauben an der Discordanz zwischen den mit grosser Wahrscheinlichkeit zur Trias zu stellenden, quarzitähnlichen Sandsteinen (6 des westlicheren Profils) und den grauen Crinoidenkalken festhalten zu sollen und müssen daher für den ganzen Complex von so verschiedenen Gesteinen jüngerer Alter annehmen. Prof. v. Fritsch machte die Schlussfolgerung, es sei, weil am Balkan das gesammte triadische und jurassische Schichtengestein nur „durch eine nicht sehr mächtige Gruppe von Schichten“ vertreten sei, wenig wahrscheinlich, „dass ein so mächtiges Gebilde, wie wir es am Karadza Dagh kaum 40 Kilometer südlicher finden, einen Theil dieser triadischen und jurassischen Massen bilde“.

Nach unseren Darlegungen über den Tvardica-Elena Balkan, wo wir ganz dieselbe Kalkformation in mächtiger Entwicklung und verhältnissmässig weiter Verbreitung antrafen, dürfte die Annahme, dass die Crinoidenkalke des Karadza Dagh mit jenen gleichalterig seien, zum mindesten einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit gewinnen.

Auch wir waren nicht so glücklich, in dem Complexe von Sandsteinen, Tuffen, Schiefern u. s. w. irgendwie verlässliche und zur sicheren Altersbestimmung hinreichende Fossilreste aufzufinden. Das einzige von Fossilspuren bilden die faserigen Schalenbruchstücke in den rothen Schiefern (13 des westlichen Profils) bei welchen man freilich in erster Linie an *Inoceramus* denken müsste, um so mehr, als wir in recht ähnlichen Gesteinen des Balkan nicht nur Bruchstücke, sondern ganz ausgezeichnet erhaltene *Inoceramus*-Schalen aufgefunden.

Der Zweifel, welchen K. v. Fritsch (l. c. S. 9 d. Sep.-Abdr.) der Hochstetter'schen Ansicht entgegengesetzt, wonach eine „gewaltige ostwestlich streichende Balkanspalte“ (Hochstetter l. c. 1870, S. 421 [57]) anzunehmen sei, ist wohl gerade für diesen Theil des Gebirges nicht berechtigt. H. Sanner kommt in seinen inhaltreichen „Beiträgen zur Geologie der Balkanhalbinsel“ (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1885, S. 475) auch zur Annahme von Bruchspalten, deren eine den Medzerlik vom Bair Dagh trennt.

Auf der westlichen Route Sanner's über den Bair Dagh (Jeni Sagra—Ilidza, l. c. S. 494 ff.) fand er im Süden graue und gelbe Sandsteine, die von dünn geschichteten Mergel- und Kalkschiefern unterlagert werden, und offenbar in Übereinstimmung stehen mit den von v. Hochstetter und v. Fritsch angegebenen und auch

<sup>1</sup> Dementsprechend ist auch die Einzeichnung der v. Fritsch'schen Route auf der meinem vorläufigen Berichte beigegebenen Karte richtigzustellen.

in meinen Profilen eine so wichtige Rolle spielenden Gesteinen. Eruptivgesteine („schwarzes andesitisches Gestein“) traf Sanner nur in Bachrollsteinen. Am Nordabhang treten sehr harte Sandsteine auf, die flach südwärts fallen und den Quarziten entsprechen mögen. Auf der Sanner's Arbeit beigegebenen Karte werden auf der östlichen Route (Binkos-Jeni Sagra) im Texte nicht erwähnte geschichtete Kalke („der Trias?“) angegeben, was unseren Beobachtungen weiter im Westen vollkommen entspricht, sonst werden auf dieser Linie durch den Bair Dagh nur braungraue, ostwestlich streichende und nach Süden einfallende Thonschiefer und Sandsteine angeführt, ohne dass eine Altersbestimmung möglich gewesen wäre.

Die Medzerlik Planina wird auf der Linie Ildža-Terzioba als aus flach nördlich einfallenden Bänken von Gneiss und Glimmerschiefer bestehend angegeben.

Von grossem Interesse sind für mich die von A. Pelz in Karte gebrachten Angaben, welche in mehrfacher Hinsicht mit den Angaben auf v. Hochstetter's Übersichtskarte (l. e. 1870, Taf. XVIII) in Widerspruch stehen, auf meinem kleinen Übersichtskärtchen der Balkanhalbinsel jedoch (Petermann geogr. Mitth. 1882, Taf. 16) der Kleinheit des Massstabes wegen nur zum Theile berücksichtigt werden konnten. Im Westen erscheinen krystallinische Gesteine allein herrschend und stehen die Grenzen der den Norden einnehmenden Granite, sowie der südlich von Čukurli-Rahmanli verbreiteten krystallinischen Schiefer (Gneiss etc.) mit den Einzeichnungen auf Sanner's Karte im Allgemeinen recht gut im Einklange. Pelz gibt im Westen den granitischen Gesteinen nur eine etwas grössere Ausdehnung als Sanner. Auch die diesen Schiefeln im Süden vorliegenden, fraglichen Kreidebildungen sind von beiden Reisenden angetroffen worden; nach Pelz erstrecken sie sich — er bezeichnet sie als „Kreidekalkmergel, Hornsteinkalke und grünsteinartige Kreidegebilde“ — westlich von Hamzalar und Abrašlar bis gegen Eski-Sagra.

Sanner führt das Vorkommen von grobkörnigen Quarziten an, sowie graue und rothe, kalkige Schiefer, die steil nach Nordost fallen. Ein von Sanner erwähntes Vorkommen von Glimmerschiefer in dieser Region wurde von Pelz nicht ausgeschieden. Der letztere verzeichnet einen im Südosten von Lidžakiöi bis nördlich von Rahmanli verlaufenden Zug von „Gabbrogesteinen“, während nach Sanner Rahmanli auf Hornblendegneiss mit 3—4 mm grossen Hornblendekrystallen und auf grobkörnigem Gneiss mit Epidot und Turmalineinsprenglingen liegt. Die Granite des nördlichen Karadža Dagh stehen, wie schon v. Hochstetter hervorgehoben hat, mit den Graniten von Kalofer und dem Südrande des Rosalita-Balkan in unmittelbarem Zusammenhange, eben so aber sind sie auch mit jenen von Kazanlik-Magliš-Hainkiöi-Tvardica, also demnach auf eine Länge von über 40 Kilometer in Zusammenhang zu bringen, wengleich sie heute durch das weite Thal der oberen Tundža davon getrennt sind.

Der Zug von Kalksteinen und Dolomiten der Trias und jener im Süden davon eingetragene Zug von Quarziten, rothen Sandsteinen und Conglomeraten, wie sie sich auf der v. Hochstetter'schen Karte finden, ist in der Ausdehnung wohl nicht weiter anzunehmen, doch sind wenigstens die Quarzite, welche Sanner bei Abrašlar südlich von Rahmanli angibt, ein Anzeichen dafür, dass der zweite Zug wenigstens in sporadischem Auftreten bis so weit nach Westen reicht. Die Kalke wurden jedoch so weit im Westen weder von Sanner, noch von Pelz angetroffen.

Eine grössere Mannigfaltigkeit weist der mittlere Karadža Dagh oder das Gebiet im Süden von Kazanlik und Magliš auf.

Hier verzeichnet Pelz das Auftreten von Syenit an der Grenze des Granit gegen die krystallinischen Schiefer, also etwa in derselben Zone, wo weiter im Westen „Gabbro“, oder nach Sanner Hornblendegneiss angegeben wird. Vor Allem wird hier das Vorkommen von „krystallinischem Kalk“ in der grösseren Erstreckung zwischen Allagöne und Adatepe verzeichnet. Östlich davon werden bei dem letztgenannten Dorfe, sowie nordöstlich von Eski Sagra Dolomite oder dolomitische Kalke angegeben, die fast in gerader Linie zwischen dem erwähnten krystallinischen Kalke und dem in etwa 30 Kilometer Länge verlaufenden Zuge von dolomitischen Kalken liegen, der im Süden von Jeni Sagra gegen die Tundža südlich von Jamboli hinzieht. Ausserdem gibt Pelz dolomitischen Kalk im Süden der oberen Tundža zwischen Balabanli und Atlari an, also zwischen den beiden von mir ausgeführten Routen.

Quarzite werden an zwei ziemlich weit von einander gelegenen Punkten angegeben und zwar im Bereiche der südlichen zur Kreide gestellten Zone von „Kalkmergeln, Hornsteinkalken und gneissteinartigen Gebilden“ am Siitli Dere südwestlich von Eski Sagra, wo sie zwischen Kieselschiefer im Südwesten und andesitischen Gesteinen im Nordosten auftreten. Die letzteren entsprechen offenbar den Eruptivgesteinen, die wir bei Cirkova und Kriva Kruša angetroffen haben. Das zweite Quarzitvorkommen tritt bei dem erwähnten Vorkommen von dolomitischem Kalk bei Eski Sagra auf, wo auch das Vorkommen von Crinoidenkalkstein erwähnt wird.

Schliesslich muss noch die Auscheidung eines Complexes von dunklen Schiefen und „Aphanitgebilden“ erwähnt werden, welche sich von den oben angeführten andesitischen Durchbrüchen nach Nordosten bis in die Nähe von Lidža im Südosten von Kazanlik hinziehen und als „primäre Bildungen?“ bezeichnet werden.

Südlich von Slivno und gegen Jamboli werden ganz in Übereinstimmung mit v. Hoehstetter's Angaben die Kreidekalkmergel etc. eingezeichnet, doch spielen die Eruptivgesteine im Westen von Jamboli eine wichtigere Rolle und nehmen einen grösseren Raum ein als auf v. Hoehstetter's Karte.

Eine verhältnissmässig geringe Verbreitung haben nach Pelz die Kreidesandsteine. Sie werden nur im östlichen Gebiete bei Dolboka und im Süden von Atlari angegeben, an letzterer Stelle übrigens auch dort, wo sicher eine Fortsetzung des hier viel zu beschränkt eingezeichneten dolomitischen Kalkes durchzieht.

Aus dem Gesagten erhellt, dass die östliche Sredna Gora oder der Karadža Dagh wenigstens in petrographischer Beziehung heute zu den genauer bekannten Theilen der südlichen Balkanvorberge gehört.

#### 4. Von Hainkiöi über den Hainkiöi-Pass nach Raikovei.

(Zweite Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 2).

Die Lage von Hainkiöi ist, wie schon erwähnt, sowohl auf den Karten von Kanitz, als auch auf der Generalstabskarte (1:300000) unrichtig angegeben. Wie schon in meinem vorläufigen Reiseberichte hervorgehoben, führt der Weg zu dieser relativ und absolut tiefsten Einsattelung des mittleren Balkan von Hainkiöi, welches am Ausgange eines gleichfalls tief in's Gebirge hinanreichenden Thalweges liegt, über eine ausgedehnte Diluvial-Terrasse, die mit mächtigem Blokwerk von krystallinischen Massen und Schiefergesteinen übersät ist. (Granit, Porphy-Granit, Gneiss, Amphibolgneiss.) Der Granit ist zunächst das herrschende Gestein. Er enthält grosse Feldspathkrystalle, die von Quarz durchwachsen erscheinen. Der Feldspath erscheint sehr frisch, die spärlichen kleinen Glimmerblättchen sind in eine grünliche (ehloritische) Substanz verwandelt.

Am Schotterkegel des bei Hainkiöi direct ausmündenden Gebirgsbaches trifft man dieselben Gesteine, daneben aber auch Porphyre und Quarzite und erhält somit eine Vorstellung von den petrographischen Verhältnissen auch dieses Thalweges, der gleichfalls zu einem Balkanübergange führt. Die Russen haben beim letzten Feldzuge die Strasse über den Hainkiöi-Pass neu in Stand gesetzt und für die hohe Wichtigkeit dieser bequemen Passage sprechen die zahlreichen Schanzen, welche den Ausgang der Strasse beherrschen, wie auf der die Verhältnisse vollkommen zutreffend wiedergebenden russischen Karte ersichtlich ist. Erwähnt sei übrigens, dass das durch eine tiefe, westöstlich verlaufende Parallelfurche vom Balkansüdhang abgetrennte Dibelee-Gebirge, das sich als eine weiter nördlich stehengebliebene Scholle von ganz ähnlichem Bau wie das kleine Medželikgebirge (Medželik d. russ. Karte) erweist, auf der russischen Karte nicht zutreffend bezeichnet ist. Nach ganz bestimmter Aussage des der Gegend wohl kundigen Popen von Hainkiöi ist nicht die Hainkiöi zunächst stehende Spitze (771 m = 362 Sascheln) der Debelee, wie auf der russischen Karte angegeben ist, sondern die westliche höhere mit der Höhengote 398 Sascheln (= 848 m). Wir nannten jene östliche Höhe an jenem herrlichen Abend zu Ehren des bulgarischen Patrioten Rakovski-Breg.

Nach Passirung des grossen terrassirten Schuttkegels gelangt man westwärts an den Eingang des Thales, das zur Passhöhe hinaufführt. Schlechter Buschwald bedeckt die Hänge des anfangs sehr engen, sich weiterhin jedoch bald muldig erweiternden Thales, das in vielen Zickzackwindungen in einen grobkörnigen und porphyrtigen Granit mit deutlich bankförmiger, ja am Eingange förmlich plattiger Absonderung eingesehritten

ist. Der Thalbildungsprocess ist im vollen Gange. Gewaltige Felsstürze haben die Hänge mit mächtigen Blöcken bedeckt und ragen anderseits die Granitbänke ruffartig empor. Der Granit hält in derselben Ausbildung an bis Celinskirad („Kol. d. russ. Karte“), wo ein Bach, aus Norden vom Ošdrem kommend, einmündet. In Bezug auf die Ausdehnung des Granites nach Norden herrscht somit recht schöne Übereinstimmung mit den Verhältnissen, wie wir sie nördlich von Tvardica geschildert haben, auch die Thalbildung ist ganz ähnlich. Während jedoch dort über dem Granit sofort Dolomite und dolomitische Kalke in grosser Ausdehnung folgen, kommt man hier auf eine Falte aus krystallinischen Schiefen von phyllitartigem Aussehen im südlichen und aus Glimmergneiss, chloritischem Phyllit mit Quarzit und Quarzschiefen im nördlichen Schenkel der Falte. Zwischen beiden Schenkeln (der nördliche fällt steil nach Südost ein) sind graue, weissaderige, schieferige Dolomite, die von zahllosen Klüften (vielfach von Calcit erfüllt) durchsetzt werden, welche auf gewaltige Pressungsvorgänge schliessen lassen. Sie fallen zuerst gegen West, dann gegen Ost ein. Nach den krystallinischen Schiefen folgen noehmals graue Kalkschiefer, scheinbar unter dieselben einfallend und von dunklen, glimmerigen Sandsteinen mit zwei, etwa 10 cm mächtigen Kieselschieferbänken begleitet.

Diese schmale Zone krystallinischer Schiefer hat Sanner auch auf dem Wege nach dem Ošdrem (l. c. S. 499) angetroffen. („Talkgneiss, Hornblendegneiss und feinkörnigen glimmerreichen Gneiss“.) Die Gesteine nördlich von Hainkiöi bezeichnet er als „granitischen Gneiss“ mit grossen Orthoklaskrystallen und mit Epidot-ausscheidungen.

Auch das Kalkvorkommen wird auf der schon eitierten Karte eingezeichnet und mit jenem im Norden von Tvardica in directen Zusammenhang gebracht, was immerhin zulässig erscheint. Diese Kalke werden jedoch als „ungeschichtete Kalke (der Kreide?)“ bezeichnet, was nach meinen Beobachtungen in den Kalken von Tvardica nicht zutrifft. Die mit den krystallinischen Schiefen in Verbindung stehenden Kalke von Čelinskirad würden ihrem petrographischen Aussehen nach ganz wohl als ältere und zwar triadische Kalke aufgefasst werden und werde ich sie auf Grund der gemachten Wahrnehmungen bis auf weiteres als Triaskalke in Karte bringen.

Weiter aufwärts gegen die Lavarjeka folgen wieder graue, weissaderige Kalkschiefer und dunkle, glimmerige Sandsteine mit zwei etwa 10 cm mächtigen Kieselschieferbänken.

Die erwähnten krystallinischen Schiefer sind von einiger Mannigfaltigkeit. Man findet dort lichten, flaserigen Muskovitgneiss mit viel Orthoklas, kaolinisirten, glimmerarmen Gneiss, der einer schieferigen Arkose gleicht, dünn geschichteten, glimmerreichen Gneiss (Gneissglimmerschiefer?) und weissen, kaolinisirten, glimmerfreien Gneiss (Feldspathquarzgestein). Auch chloritische Phyllite mit Quarziteinlagerungen treten auf. Dort wo der Weg nach Lavarjeka abzieht, dürfte eine tektonische Störungslinie verlaufen.

Kalkschiefer mit Calcitadern und glimmerigen Schichtflächen tauchen nun auf, sie sind mit schwarzen, glimmerig sandigen Schiefen, die mit Säure nur ganz flüchtig brausen, verbunden. Die letzteren führen hier und da kohlige Spuren, ungeschlossenen Breccienbänke und zeigen auf den Schichtflächen vielfach hieroglyphenartige Wülste, so dass man an gewisse Neocom-Sandsteine (Ropianka-Schichten) denken könnte. In demselben Complexe tritt auch grauer, sandiger Kalkstein mit glimmerig sandigen Zwischenlagerungen auf. Diese Sandsteine mit kohligen Spuren, schwarze sandige Schiefer und grobkörnige Sandsteine und Mergelschiefer halten in sehr wechselvollen Lagerungsverhältnissen bis zur Passhöhe hin an. Unmittelbar am Steilhang des Passes, dem einzigen beschwerlichen Stücke dieser ganzen Passage, werden Sandsteine häufiger, mit Einlagerungen von Mergelschiefern. Buchenwälder bedecken alle diese Länge im Sandsteingebiete.

Den Nordhang unterhalb der hölzernen Denksäule bilden lichtgraue, frisch blaugrau gefärbte, vielfach in Grus, zuweilen in griffelförmige Bruchstücke zerfallende Mergelschiefer mit Einlagerungen von festeren, sandig mergeligen Gesteinen mit weissen Calcitadern. Hierauf kommt man auf feste Sandsteine mit Pflanzenspuren und Einlagerungen von Conglomeraten. Hier wurden die ersten Anzeichen des Vorkommens von Laubpflanzen angetroffen. Herr Zlatarski fand ein lanzettliches Blattbruchstück.

Die Sandsteine sind abwechselnd dünn geschichtet und dickbankig und tragen vielfach Hieroglyphen auf den Schichtflächen. Hier fand sich mitten im Sandsteingebirge im Bachbette ein Findlingsblock von lichttröh-



lich-graue Kalk mit weissen Sphäradern mit leider recht schlecht erhaltenen Fossilien: Cylindrische Korallenstöße (Lithodendron-artige Form) und gewundene Schalendurchschnitte, die an kleinere Caprotinen erinnern. (Kreidekalk.)

Die Sandsteine halten nun an bis Raikovei. Bei dem Strassenhan (er wurde mir als „Mischomokovski Han“ bezeichnet), oberhalb der Wegabzweigung zu diesem Dorfe, werden graue, dichte Fleckenmergel mit halbmuscheligem Bruch und mit Hornsteineinlagerungen zwischen dunkelgrauen, glimmerigen Sandsteinen mit Wülsten und Hieroglyphen auf einer der Schichtflächen angetroffen.

Der ganze Wasserscheiderücken nördlich von Hainkiöi repräsentirt zwischen der Wegabzweigung nach Lavarjeka bis Raikovei ein sehr einförmig gebautes Sandsteingebirge mit in Falten gelegtem und durch Verwürfe (südlich von der Wasserscheide) gestörtem Schichtenbaue. (Man vergl. das Profil.)

##### 5. Von Raikovei über Čeperani und Cejmeni zum Kohlevorkommen am Belno vrh und über den Stančov („Stančev“) Han nach Travna. (Fig. 24.)

An der Laška rjeka ging es zuerst gegen SW. hinan über mächtige Sandsteinbänke, die mit Conglomeraten, Breccien und dünnplattigen Sandsteinen wechseln (1). Thonige Schichten mit Conglomerateinschlüssen folgen darüber (2). Im Bachbette finden sich auffallender Weise neben den Sandsteinen viele Granitblöcke, eine Erscheinung, auf welche ich noch bei einer späteren Gelegenheit zurückzukommen haben werde. Auch Kalkblöcke finden sich hin und wieder unter den Bachrollsteinen.

Anstehend folgen sodann im Hangenden der früher erwähnten Bildungen (1 und 2) Conglomeratbänke, die mit dünnplattigen Sandsteinen, mit wulstigen Schichtflächen und Mergelschieferzwischenlagen wechseln und an einer Stelle deutliche Biegungen der Schichten erkennen lassen. Eine der Conglomeratbänke ist bei 3 m mächtig und umschliesst Rollsteine bis zu 20 cm und darüber Durchmesser (3).

Auf weite Strecken sind die steil geböschten Hänge verürzt und bedecken mächtige Schuttmassen das anstehende Gestein. Mürbe, dünnplattige Sandsteine und Mergelschiefer herrschen hier vor (4).

Kurz vor Čeperani trafen wir auf gelblichgraue und blutroth gefärbte schieferige Mergel (5), in welchen ich so glücklich war, eine zur Altersbestimmung so ziemlich ausreichende Suite von Versteinerungen aufzufinden. Vorherrschend sind Inoceramen, die mit den obercretacischen, breiten Formen von *Inoceramus Cripsi* Mant. in naher Übereinstimmung stehen und nesterweise förmliche Inoceramenbreccien bilden. Ausserdem fanden sich noch: *Offaster (Cardiaster) pilula* Desor, *Cardiaster* spec. aff. *C. ananchytis* d'Orb., *Ananchytes* spec., *Cyphosoma* cf. *radiatum* Gein., *Pentacrinus* spec. und *Oxyrhina* cf. *Mantelli*.

Diese Fauna lässt mit ziemlicher Sicherheit das obercretacische Alter dieser Mergelschiefer bestimmen, wodurch zugleich für die Auffassung der sehr ähnlichen schieferigen Mergel weiter im Westen ein Anhalt geboten wird. Wie denn auch schon im Vorhergehenden bei einem ganz ähnlichen Gesteine mit spärlichen Inoceramenbruchstücken in der Sredna gora auf diesen Complex verwiesen werden durfte.

Die Mergel von Čeperani fallen gegen SSW. ein. Auch einige spärliche Belemnitendurchschnitte wurden angetroffen.

Ich habe schon in meinem vorläufigen Berichte (l. c. S. 10 [283]) auf die grosse Ähnlichkeit dieser Ablagerungen mit dem Vorkommen von Inoceramen und Echiniden aus der Gegend von Vraea im westlichen Balkan (zwischen Vraea und Ljutibrod am Isker) hingewiesen; in der That ist sowohl petrographisch, als vor Allem faunistisch die grösste Ähnlichkeit zu bemerken.

In Grus zerfallende Mergel mit spirophytonartigen Bildungen auf den ebenen Schichtflächen treten auf, dann aber auch in einem Graben im Dorfe graue Kalkmergel, die förmlich erfüllt sind von Seeigelschalen.

Gegen Cejmeni („Cjemen“) hinan kommt man über dünnplattige Sandsteine, die in grossen Platten brechen und mit Vorliebe in der ganzen Gegend als Dachdeckmaterial Verwendung finden.

Kurz vor Cejmeni kommt man über Sandstein und sandige Mergel mit Conglomeratbänken, ganz ähnlich jenen oberhalb Raikovei. In den sandigen Mergeln (9), welche dunkel grauschwarz werden, fanden sich wieder Spuren von Pflanzen, ganz ähnlich wie vor Raikovei an der Strasse vom Hainkiöi-Pass. Massige Sand-

steine und Conglomerate folgen darüber, sehr widerstandsfähige Gesteine, welche ganz flach lagern und an einer Stelle des Reitsteiges eine schöne thorähnliche Enge formiren. (10.)

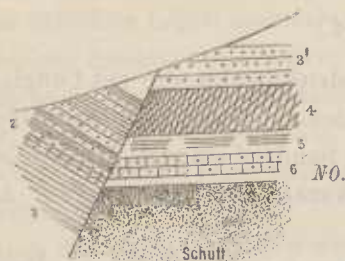
Auch hier wieder kommt man über gewaltiges Blockwerk (12) und findet man neben Conglomeraten und braunrothen Sandsteinen auch Quarz- und Granitblöcke, sowie Brocken von Quarzit und von weissaderigem Kalk, der an die Triaskalke erinnert.

In den grauen Mergeln im Graben bei Čeperani fanden sich viele Exemplare von *Cardiaster* aff. *manchytis* d'Orb. und *Cardiaster Balcanus* nov. spec.

Das Kohlevorkommen am Belno vrh liegt an der nach Süden gekehrten Seite des Berges, nur wenig unterhalb der Höhe (auf der russischen Karte mit 402·2 Sascheln = 858 m).

Die östliche Seite des nicht unbedeutenden Aufschlusses zeigt folgende Verhältnisse:

Fig. 22.

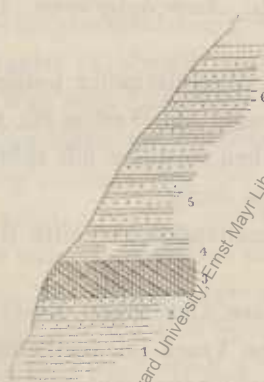


Ostseite des Aufschlusses.

wenige Pflanzenreste aufzufinden, die jedoch, so spärlich sie auch sind, doch eine etwas grössere Sicherheit der Altersbestimmung dieses zu den wichtigeren Aufschlüssen im kohleführenden Bereiche des Balkans gehörigen Vorkommens darum bilden, weil sich zweifelloso Laubblätter darunter finden, und somit ein vorceno-manes Alter ausgeschlossen ist. Herr Director Star bestimmte unter den hier gesammelten Resten: *Geinitzia cretacea* Endl., *Pecopteris Zippei* Corda und cf. *Aralia coriacea* Vel.

An der westlichen Entblössung sind die aufeinander folgenden Schichten regelmässiger entwickelt.

Fig. 23.



An der Westseite des Aufschlusses am Belno vrh.

Zu unterst liegen vielfach verstürzte Mergelthone (1), die nach oben zu in sandige Schiefer mit undeutlichen Pflanzenresten übergehen (2).

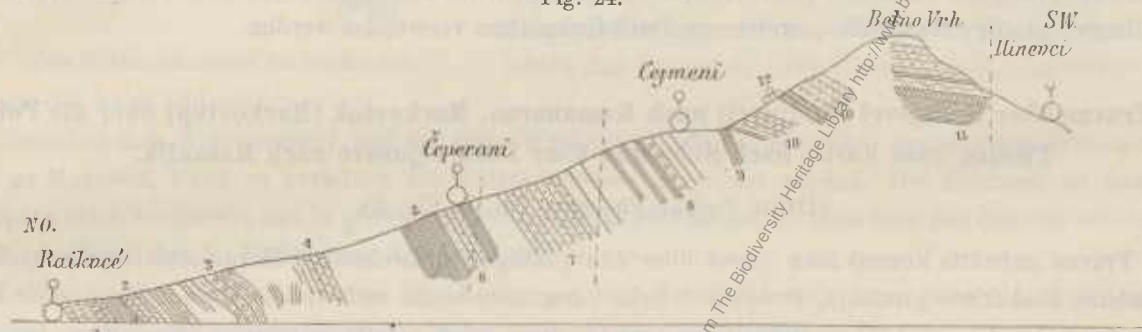
Darüber folgt der Horizont mit Kohle, der auch durch das Vorkommen von Sphaerosideritlinsen (thoniger Sphaerosiderit) auffällt (3). Hier ist Alles stark verstürzt. Kohlenletten, dunkelgefärbt und bituminös, bildet das unmittelbar hangende (4), dann folgt eine mächtige Reihe von Sandsteinen mit sandig mergeligen Zwischenmitteln (5) und zu oberst Sandsteine in mächtigen Bänken (6). Der ganze Complex fällt ganz flach mit etwa 10° gegen Nordwest ein.

Was die Beschaffenheit der Kohle anbelangt, so werde ich über die Kohle des benachbarten Fundortes „Markovtok“ eine genaue Analyse am Schlusse des Abschnittes über die kohleführenden Gebirgsglieder veröffentlichen, die ich Herrn Assistenten Kliemetschek (Laboratorium des Prof. Dr. J. Oser an der k. k. techn. Hochschule) verdanke.

Die Kohlenschürfe am Belno vrh hat auch Herr H. Sanner, und zwar vor mir besucht, wenngleich seine Reiseberichte (Deutsche geol. Gesellsch. 1885, S. 470—518) erst nach Vollendung meiner Reise und Erstattung meines vorläufigen Berichtes erschien. Seine Mittheilungen über das Kohlevorkommen (l. e. S. 511) sind sehr gedrängt. Er hebt hervor, dass die Mächtigkeit des Flötzes nach Osten hin abnimmt, bezeichnet die Kohle als zum Theile schieferig und hebt hervor, dass sie „zum Theile ausgesprochene Pechkohle von ausgezeichnetem Pech- bis Glasglanz, ausgezeichnetem muscheligen Bruch, grosser Härte und Sprödigkeit“ sei.

Sichere Angaben könne er über das Alter dieser Kohlenablagerung nicht machen, er sei jedoch den stratigraphischen Verhältnissen nach geneigt, auch diese Ablagerung in die untere Kreide zu stellen, indem er die Sandsteine und Conglomerate ebenso wie diejenigen des oberen Travnanskathales mit v. Fritsch als Neocom anspreche. „Die Kalke würden dann etwa zum Gault gehören.“ Dass die Kohlen nicht Neocom sind, sondern höchstens jung cretacischen Alters seien, konnte ich schon in meinem vorläufigen Berichte mit voller Bestimmtheit ansprechen und es darf wohl als feststehend angenommen werden. Über die Kalke, welche bei Wlasatiliti südöstlich vom Stančov Han auftreten, habe ich meine ganz beträchtlich abweichende Meinung schon im vorläufigen Berichte (z. B. l. c. S. 13 [286]) ausgesprochen.

Fig. 24.



Profil von Raikovec' zum Kohlevorkommen am Belno vrh zwischen Cejmeni und Ilincei. (Überhöhung 5 : 1.)

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. Massige Sandsteine, Conglomerate und dünnplattige Sandsteine. | 5. Rothe und graue Inoceramenmergel und Sandsteine.     | 9. Dunkle Mergel.   |
| 2. Thonige Schichten mit Conglomerat.                            | 6. Fossilienführende Schichte.                          | 10. Sandsteine und Conglomerate.  |
| 3. Conglomerate u. Sandsteine mit Mergelschieferzwischenlagen.   | 7. Sandsteine.  | 11. Kohleführende Schichten (Sandsteine und Schieferthone).                   |
| 4. Sandsteine und Mergelschiefer.                                | 8. Sandsteine und sandige Mergel mit Conglomeratbänken. | 12. Blockwerk: Conglomerat, Crinoidenkalk, Sandsteine, Quarzit u. Granit (!). |

Von Belno Vrhl ritten wir über Ilincei (Irinec der russischen Karte, der von mir gegebene Name wurde von meinem bulgarischen Reisebegleiter Herrn Zlatarski erfragt) immer fort über Sandsteine hinab, nur hier und da finden sich Brocken der Crinoiden führenden Kalke, die auf das beste mit jenen Kalken südlich von der Kammlöhe des Tvardica-Balkan übereinstimmen und die ich deshalb als von Süd herabgebracht betrachte, herstammend aus dem nach Sanner's Karte so weit ausgedehnten Kalkgebiete (Trias?), einem Theile des älteren Grundgebirges der Kohle führenden Formation. Eines der mir von hier vorliegenden Stücke eines grauen, weissaderigen Kalkes führt sowohl runde als auch pentagonale Entrochiten.

Beim Stančov Han sammelte ich braune Sandsteine mit undeutlichen Pflanzenresten, gelblichbranne, glimmerige Sandsteine mit kalkigem Bindemittel und dunkle Sandsteinschiefer, die reich sind an Muschelschalen. Es finden sich sehr viele perlmutterglänzende Schalen, bei welchen man etwa an *Mytilus* denken könnte. Bestimmbares liess sich nur wenig herauspräpariren. Eines der Stücke erinnert etwa an *Modiola capitata* Zittel (Gosau Bivalven XII, Fig. 1), doch liegt der Wirbel weniger nach vorne gerückt. Concentrische Streifen und eine seichte nach dem Stirnrande aber schräg gegen rückwärts verlaufende Furche lassen sich erkennen. Bei einem zweiten Stücke könnte man an *Pholadomya designata* Gldf. denken. (Geinitz, Elbthalgebirge, II, Taf. 19, Fig. 8.)

Vom Stančov Han führte unser Weg über gefaltete flyschähnliche Sandsteine, die mit Mergelschiefer wechsellagern und abwechselnd zuerst südwestlich, dann nordöstlich und wieder südwestlich einfallen. Einzelne Bänke sind massig mit Wülsten und Hieroglyphen auf den Schichtflächen. Durch eine parkähnliche Landschaft mit Scenerien wie im Wienerwalde zieht sich der Weg zuweilen über zum Theil mit Wiesen und Feldern bedeckte Hügelrücken und Kammlöhnen hin nach Nordwest und West. Vor Alača (Aladčiti d. russ. Karte) finden sich auf der Höhe zahlreiche Kalkrollstücke auf den Flyschsandsteinen, die vorwaltend licht bräunlichgelb und mürbe sind und hier und da Einlagerungen von festen Conglomeraten zeigen. Gegen SSO.

blickend bemerkt man im SSO. vom Stančov Han einen förmlichen Engpass im Kalkgebirge, offenbar ist dies die Schlucht der Belitza Rjeka, welche Sanner (l. e. S. 511) als von mächtigen Felsmassen aus dunkelgrauen dolomitischen Kalke begrenzt beschreibt, dieselben Gesteine, welche weithin nach Ost und West anhalten und von Sanner als „ungeschichtete Kalke (der Kreide?)“ in Karte gebracht werden. Nach meinem Dafürhalten sind es Äquivalente der Dolomite und Kalke nördlich von Tvardica, welche wir in derselben Ausbildung auch im Norden von Selei antrafen.

Auch hier kommt man, und zwar vor Džurovzi, über Blockwerk von Granit und über schöne Breccien mit Kalkeinschlüssen.

Nach Passierung der Höhe bei Džurovzi geht es hinab in das Thal von Travna, immer über flach nach Ost einfallende, plattige Sandsteine, welche zu Dachdeckplatten verwendet werden.

#### 6. Von Travna über Radajevei (Radjuvei) nach Kamanarna, Markovtok (Markovtop) über die Poljana-Pisdica (russ. Karte) nach Selei und über Dolni Gjusovo nach Kazanlik.

(Dritte Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 3).

Von Travna aufwärts kommt man zuerst über dünnplattige Sandsteine mit Mergelschieferzwischenlagen. Die Sandsteine sind frisch graublau, färben sich beim Verwittern braun und werden mürbe. Hie und da finden sich auch feste Conglomeratbänke (Mühlsteinmaterial), sowie auch conglomeratartige Einschlüsse von runden Schieferthonknollen. Die Schichten bilden einen Sattel, doch ist die Neigung der Schichten ungemein gering.

Im Flussgeröll findet man viele Granitrollstücke und porphyrtartige oder andesitische Steine, jenen recht ähnlich, die wir seinerzeit in den Isker-Schluchten bei Iliscina angetroffen haben.

Von Radajevei aus folgten wir dem Bachbette nach aufwärts. (Dissak dere.) Man kommt dabei über mächtige Sandsteinbänke mit festen Conglomeratlagen, die auch hier auf Mühlsteine verarbeitet werden. Auch dünn geschichtete Sandsteine mit Mergelzwischenlagen treten auf. Sie erscheinen frisch graublau, verwittert braun; die glimmerigen Schichtflächen tragen vielfache Wülste und werden von Calcitadern durchzogen. Spiegelklüfte treten hin und wieder auf. Das ganze ist mehrfach geknickt.

Im Bachbette findet man viele Blöcke aus festem, rötlichem Quarzit, sowie dunkelgraue, weissaderige Dolomite (Trias). Letztere bilden weiterhin auf den Schutthängen ein durchaus nicht seltenes Vorkommen.

Auch ein Kalktuffvorkommen ist zu verzeichnen.

Die Lagerungsverhältnisse sind mannigfaltig gestört, besonders in den mürberen, druckreichen Sandsteinen und thonigsandigen, spiegelklüftigen Schiefern, die stellenweise förmlich saiger stehen oder steil nach Süd einfallen. In den letzteren (von grauschwarzer Farbe) finden sich Spuren von kohligen Einschlüssen und weiterhin knollige Einschlüsse mit Pflanzenresten und endlich ganz unbedeutende Kohlenschmitze. Im Hangenden derselben folgen bräunliche und z. Th. auch rein weisse Sandsteine, welche mit 75° nach Süd einfallen. Auch hier stellen sich feste Conglomeratbänke ein, die zu Mühlsteinen verarbeitet werden. Diese Gesteine halten an bis zur Grenzhöhe zwischen Bulgarien und Ostrumelien, bis zu der Localität im Walde, welche Kamanarna genannt wird.

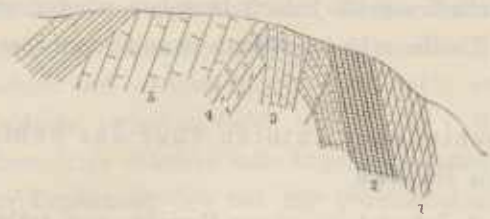
Von hier geht es dann über ganz licht gefärbte Sandsteine, grobkörnige Quarzsandsteine mit spärlichem Glimmer und Mergel und sodann ganz unvermittelt auf graue, klüftige und feinkörnige Dolomite, welche Breccienstruktur zeigen und gewiss von viel höherem Alter sind; sie unterscheiden sich petrographisch ganz und gar nicht von den in diesem Theile des Balkankammes so verbreiteten und von mir als Trias angesprochenen Dolomiten. Es wäre möglich, dass diese Dolomite selbst noch höheres Alter besitzen. Ihr Liegendes, wo immer es sichtbar wird, und so auch hier gegen Markovtok hin, bilden krystallinische Schiefer und Gneisse. Hier scheinen sowohl Quarzphyllite aufzutreten, als auch Gneiss.

Die Kohle wird von Sphärosiderit begleitet. Derselbe ist in Brauneisen umgewandelt und enthält ausser Kieseinschlüssen auch eine Unmasse von Laubblättern, die leider der Hauptsache nach schlecht erhal-

sind. Der Kohlsandstein ist glimmerig schieferig, verwittert bräunlich und enthält gleichfalls Pflanzenreste.

Bei dem Kohlevorkommen liegen die Verhältnisse wie folgt:

Fig. 25.



Das Kohlevorkommen am Markovtok.

fällt mit 60° nach Süd ein.

Zwischen dem Kohlschurf und der Höhe Markovtok tritt das erwähnte gneissartige Gestein zu Tage; reich an Muscovit, kann es geradezu als Muscovitgneiss bezeichnet werden. Der Glimmer ist flaserig, der Feldspath stark kaolinisirt und in grösseren Krystallen ausgeschieden, so dass man das Gestein mit den Augen oder Krystallgneissen in Verbindung bringen kann.

Leider wurden unsere ferneren Beobachtungen von der Höhe bis gegen Selei durch ein grüliches Unwetter vielfach gestört, streckenweise sogar vollkommen unmöglich gemacht.

Zum Glück handelte es sich auf dieser Tour hauptsächlich nur um vergleichende Beobachtungen, um die Angaben der Vorgänger in diesem Theile des Gebirges (Schroëckenstein, v. Fritsch und Sanner) mit den eigenen Beobachtungen in Einklang bringen zu können.

Der Steilhang, den man im hochstämmigen Walde zu erklimmen hat, um die Höhe Poljana-Pisdica zu erreichen, besteht aus Dolomit oder dolomitischem Kalk, doch trifft man im Blockwerk auch Granit an.

Nach Süden hin kommt man auf dünnplattige, dunkel gefärbte Sandsteine und sandige Schiefer, die eine grössere Ausdehnung besitzen, bis man vor Selei (Seldsche) auf steil auferichtete, riffartig aufragende, graue, weissaderige Kalkgesteine (Dolomite) kommt, die mit jenen der Poljana-Pisdica petrographisch auf das beste übereinstimmen. Sie streichen nach Osten hin weiter und stehen aller Wahrscheinlichkeit nach mit jenen von Tvardica im Zusammenhange.

Gegen Osten schauend, erkennt man deutlich das Verhältniss zwischen dem zackig aufragenden Dolomit (1), dem krystallinischen Grundgebirge (2) und der in dieses hineingepressten Kohle führenden Formation (3). (Man vergl. Profil 3 auf Taf. I.)

Fig. 26.



Fig. 27.



Die Fortsetzung des Profils bis Magliš habe ich nach v. Hochstetter's Darstellung beigelegt.

Von Selei aus ritten wir nach West über kohlenführende Schiefer und Sandsteine, unter welchen graue dolomitische Kalke, Gneiss und Granitgneiss liegen. Zuletzt gegen die Passhöhe kommt man fort und fort über Granit mit unbedeutenden Einlagerungen von krystallinischen Schiefen. Von diesem Wege liegt mir ein ausgezeichnete Plagioklas-Gneiss vor, mit frischen, schöne Zwillingsstreifung zeigenden Plagioklas-Einschlüssen und grauweissem, milchquarzähnlichem Quarz. Auch Amphibolschiefer kommt vor. Gneissgranit bildet die Hauptmasse des Abhanges gegen West. Vor Dolni Giusovo werden die Granite von dunklen Ganggesteinen durchsetzt. Pelz (Verhandlungen, 1883, S. 124) erwähnt das Vorkommen einer isolirten Kuppe „Bekëi Tepe“ aus Basalt. (Nach Eugen Hussak's Bestimmung.)

Gewaltig grosse Schuttmassen bedecken den Thalriss, durch welchen der Steig führt.

Der Granit ist stark zersetzt und wird von einem förmlichen Netzwerke von zahllosen Quarzgängen durchzogen, welche leistenförmig auf der verwitterten Oberfläche vorragen.

Ein grandioses Schluchtenwirrsal zieht sich bis Dolni Giusovo hinab, immer im vorherrschend feinkörnigen und lichten Granit eingeschnitten. Biotit-Granit ist seltener, weissglimmeriger Granit herrscht vor. Auch Porphygranit tritt auf. Auch unterhalb Giusovo hält noch der Granit an, doch treten hier an mehreren Stellen sichere Gneisse zwischen den mächtigen Graniten auf, ganz ähnlich wie bei Hainkiöi und südwärts davon an der Nordseite des Karadza Dagh bei Balabanli. Die Hügel oberhalb Kazanlik jedoch bestehen wieder aus krystallinischen Schiefen, vor allem aus Gneissen, die von zum Theile sehr mächtigen Granitgangmassen durchzogen werden.

Vergleichende Bemerkungen zu den Darstellungen verschiedener Autoren über das kohleführende Gebirge des centralen Balkan.

Die erste Angabe über das Vorkommen von Kohle im Balkan findet sich in einem Berichte von Arthur Lennox (1867), welchen v. Hochstetter (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1870, S. 420) geradezu ein geologisches Curiosum nannte. (Man vergl. meine „Materialien“, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1883, Nr. 79 auf Seite 82.)

Franz Schröckenstein hat zwei Mittheilungen über das uns interessirende Gebiet gebracht.<sup>1</sup> In der ersten werden die Verhältnisse nördlich von Radajevei besprochen. Über „Talkgneiss“, ein Vorkommen, das mit dem von uns unterhalb der Kamanarna zu Tage tretenden Quarz-Phyllit (4 des Profils) übereinstimmen dürfte, werden mit südlichem Einfallen Mergelkalk, Sandsteine, bituminöse Schiefer mit zwei Kohlenflötzen angegeben, worüber eine Dolomitbank folgt, die geradezu mit dem Badener Dolomit verglichen wird, was petrographisch als vollkommen zutreffend bezeichnet werden kann. Darüber folgt Sandstein, der mit den Lias-Sandsteinen von Steyerdorf im Banate verglichen wird und Kohle enthält, die in verschiedenen Gräben angetroffen wurde.

Das Hauptflötz 3·5 Fuss mächtig, wurde auf 1500 Klafter verfolgt und wurde der ganze Complex als dem Lias entsprechend aufgefasst. Auch das Vorkommen von Sphaerosiderit erwähnt schon Schröckenstein. Er hat auf Grund seiner Wahrnehmungen auf einen ganz beträchtlichen Kohlereichtum geschlossen, was wohl mit den von mir gemachten Wahrnehmungen, die sich schon in meinen Profilen ausdrücken, nicht im Einklange steht. Die Lagerungsverhältnisse sind derartig gestört, dass an einen regelmässigen Abbau und langjährigen Betrieb meiner Meinung nach kaum gedacht werden könnte.

Auch was die Schlussfolgerungen auf die mögliche Verbreitung der Kohlen bis in die Gegend von Tirnovo anbelangt, erseht die optimistische Ansehung schon durch den Umstand hinfällig, dass die Kohle jüngeren Datums ist als die so weit nördlich auftretenden Kreideglieder. Der hypothetisch angenommene Trachyt- und Andesit-Durchbruch auf der Kammhöhe des Balkan (Profil Schröckenstein's, l. e. S. 275) besteht selbstverständlich nicht.

In der zweiten Mittheilung wird das Profil Travna Kamanarna, Selei—Kazanlik ausführlich beschrieben und werden auf Grund eingehenderer Beobachtungen frühere Bemerkungen wesentlich verändert.

Die grauen Kalke und Dolomite, die früher zur Kreide gerechnet wurden, werden nun als oberste Decke der kohleführenden Formation eingezeichnet und für „Zechstein?“ genommen. Das hypothetische Eruptivgestein wurde vergebens gesucht, doch werden „Syenitschiefer“ als das ganze System gangförmig durchsetzend angenommen. Die Kohle wird als auf Kohlenkalk auflagernd, der Steinkohlenformation zugerechnet, die Sandsteine (offenbar auf Grund des Vorkommens der festen Conglomeratbänke) als Rothliegendes aufgefasst. Das Grundgebirge aus krystallinischen Schiefen bestehend, wird der Hauptsache nach als concordant unter den paläozoischen Bildungen lagernd angenommen und das Ganze als eine ganz flache Mulde gezeichnet, eine Darstellung, welche den Verhältnissen in der Natur durchaus nicht entspricht.

Der Zeit des Erscheinens nach fällt zwischen diesen beiden Publicationen die erste grössere Abhandlung v. Hochstetter's „Über die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei“.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871, S. 273—278 und ebend. 1872, S. 235—240.

<sup>2</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870, S. 365—461.

In dieser grundlegenden Arbeit gab v. Hochstetter, der keine Durchquerung des Balkan zur Durchführung brachte, auch Mittheilungen über seinen Anflug von Kazanlik nach Selei (l. c. S. 413—423).

Die anthracitische Beschaffenheit der Kohle von Selei, die nur 1 Fuss mächtig in flach nordwärts fallenden, glimmerig bituminösen Schieferthonen lagert, veranlasste v. Hochstetter für dieselbe — er verglich sie direct mit dem Anthracit der Werchzirm-Alpe — carbones Alter anzunehmen, welche Annahme dann auch für Schróckenstein leitend geworden zu sein scheint. Weiter thalaufwärts sind die Schichten steiler aufgerichtet und werden Spuren von Kohle auch nach der Schlucht im dolomitischen Kalk angegeben. In der Schlucht zwischen Selei und Magliš („Michlis“) werden Granit, Granitgneiss und grobflaserige, schwarzglimmerige Gneisse mit Augengneissbänken angegeben. Dieser Theil des Profils (S. 423) wurde von mir zur Ergänzung des von mir gezeichneten herangezogen. (Man vergl. Fig. 3 auf Taf. I.) Pelz weicht insofern in Bezug auf dieses Profil von Hochstetter ab, dass er zwischen Selei und Magliš nur Granit verzeichnet.

Die hypothetische Darstellung über den Bau des Balkan zwischen Selei und Travna entspricht den tatsächlichen Verhältnissen, wie wir gesehen haben nicht, ebensowenig wie jenes, welches die Verhältnisse zwischen Sofia und Jablanica zur Anschauung bringt (l. c. S. 417).

K. v. Fritsch<sup>1</sup> hat das kohleführende Gebiet auf der Route Travna — Stojevei — Kazanlik durchschritten.

Die mit Sandsteinen wechselnden Conglomerate südlich von Travna werden von ihm dem Neocom zugestellt. Bei „Kajofei“ wird „zwischen“ Conglomeraten und Sandsteinen eine „Kalksteinbank“ angeführt, desgleichen eine „nach Nord geneigte Bank von dunkelgrauem Kalkstein“ bei Stojevei, „unter welcher schon in ca. 800m Meereshöhe krystallinische Schiefer zu Tage treten“, Vorkommnisse, die auf meiner Route anstehend erst in grösserer Höhe angetroffen wurden; in derselben Höhe unseres Profils finden sich die auffallend zahlreichen Kalksteinblöcke auf sehr verworrenem, schlecht aufgeschlossenem Terrain.

Die grosse Variabilität des Kohlevorkommens zeigt schon die Angabe, dass auf der von v. Fritsch bereisten Route zwei schwache Flötze, je etwa 0.3m mächtig, vorgefunden wurden, die mit 45° nach Süd fallen. Auf der Höhe wurden gleichfalls dunkelgraue, stark nach Süden einfallende Kalksteine gefunden (unseren Dolomiten entsprechend), für welche v. Fritsch wohl vollkommen mit Recht, wenn auch ohne Beweismittel Altersübereinstimmung mit den Šipka-Kalken annimmt. Rothe Schichten, krystallinische Schiefer scheinen die höchste Kammhöhe zu bilden. Weiter im Süden wird nochmals dunkler Kalk angegeben, während der Südhang von 1250m Höhe abwärts aus krystallinischen Schiefeln (Gneisse und Granitgneisse im Süden) besteht.

Ingenieur Anton Pelz, dessen Mittheilungen über die Route Gabrovo—Kazanlik wir später noch zu besprechen haben werden, hat in der schon erwähnten Manuscriptkarte den krystallinischen Südhang im Südwesten von Selei mit den Basaltdurchbrüchen eingetragen und bei Selei zwei isolirte Dolomitvorkommnisse an ganz zutreffenden Stellen verzeichnet, ohne Rücksicht auf ihre Fortsetzungen.

Die ausführlichsten Darlegungen über das kohleführende Gebiet hat neuerlichst H. Sanner<sup>2</sup> gegeben und ist für uns zunächst das Kärtchen (l. c.) auf Taf. XXII von Wichtigkeit. In Bezug auf die Linie Magliš—Selei stimmt Sanner mit v. Hochstetter's Angaben überein.

Was die räumliche Ausdehnung des Gneissgebietes auf der von K. v. Fritsch beschriebenen Route anbelangt, so dürfte ein Missverständniss vorwalten. Aus der Beschreibung bei v. Fritsch geht hervor, dass, wie schon angeführt, der krystallinische Südhang erst von 1250m Höhe an nach abwärts anhält; das liegt nun aber schon recht nahe an Janina, und das letzte Kalkvorkommen dürfte bis nahe dahin reichen. Ist diese Deutung richtig, so dürfte die auffallende, direct von Süd nach Nord verlaufende Grenzlinie „zwischen den krystallinischen und den sedimentären Gesteinen“ bei Sanner wesentlich einfacher zu verzeichnen sein.

<sup>1</sup> Beitrag zur Geognosie des Balkan. 1879, Sep-Abdr. 40. S. 7.

<sup>2</sup> Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1885, S. 497—518.

Das von v. Fritsch bei Kajovei angegebene Kalkvorkommen hält Sanner für auflagernden Caprotinenkalk, jenes von Stojevci wird gleichfalls angegeben und als auf krystallinischen Schiefern lagernd beschrieben. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass wir es dabei mit dem schollenförmig zerstückten Grundgebirge zu thun haben, und dass das Kohlevorkommen nur eine mehr locale Bildung ist, ohne in nordöstlicher Richtung grössere Ausdehnung zu besitzen. Sanner stellt jene dunkelgrauen Kalke (es dürften gleichfalls Dolomite sein, wie in unserem benachbarten Profil), ebenso wie jene des südlichen Vorkommens, zum „kohleführenden System“, führt jedoch gleichfalls an, dass zwischen beiden „nochmals krystallinische Schiefer zu Tage“ treten, was freilich auf der Karte nicht angegeben wird.

Oberhalb Stojevci wird ein Zug von Jura angegeben, der dann mit den von Fritsch weiter im Westen, im Troja-Balkan, angetroffenen Juraablagerungen in Zusammenhang gebracht wird. Wenn dabei auch Boué als Gewährsmann genannt wird, so geschieht dies mit Unrecht, meines Wissens hat er nirgends im Balkan ein Vorkommen von Jura weder constatirt noch auch nur angedeutet, und auch v. Fritsch hat in seiner Beschreibung des Šipka-Profiles (l. c. S. 7) gewisse helle Kalke nur beiläufig und vermuthungsweise dem oberen Jura zugerechnet, ohne irgend einen Beweis. Meiner Meinung nach wird man bei den grellrothen Schiefern und Mergeln an das von mir bei Ceperani nachgewiesene obercretacische Inoceramen-Vorkommen denken müssen; wovon später noch mehr zu sagen sein wird.

In Bezug auf die Altersbestimmung der Kohle schwankt Sanner zwischen Trias, unterem Jura und Neocom, welch' letztere Annahme ihm die einfachste Erklärung zuzulassen scheint. Diese Frage ist nach Feststellung des Alters auf Grund der von mir gemachten sicheren Pflanzenfunde wohl der Entscheidung nahe geführt. Für uns sind die Angaben über das Kohlevorkommen bei Selei von grösserer Wichtigkeit, wie unsere eigenen Beobachtungen an dieser Stelle, die durch die Missgunst der Witterung beeinträchtigt wurden.

Sanner gibt die durch die Wasserrisse und durch Probeschürfe gewonnenen Aufschlüsse ausführlich an auf S. 504—506.

Die Schlucht oberhalb Selei (im Dolomit) schliesst in ihrer Tiefe offenbar das krystallinische Grundgebirge auf. Sanner spricht von „sericitartigem Chloritschiefer“. Dadurch wird ein nördlich von dieser Schlucht gelegenes, kohleführendes Terrain von dem kleinen Becken von Selei geschieden. Sanner's Einzeichnung von Sandsteinen und Schiefern der unteren Kreide zwischen den dolomitischen Kalken der engen Felsschlucht stimmt mit dem Wortlaute des Textes nicht überein.

Sanner spricht zwar von einem flachen Sattel, doch scheinen die Verhältnisse überaus gestört zu sein. Die von v. Hochstetter gemachte Wahrnehmung eines schwachen, ganz leicht ( $10-19^\circ$ ) gegen Nord fallenden Flötzchens bei den südlichen Häusern bestätigt Sanner (Fallen mit  $10-15^\circ$  nach Nordost). Auch die jenseits des Dorfes auftretenden, „scheinbar gegen Süd fallenden“, steil aufgerichteten Schieferthone und Sandsteine nahe dem Eingange in die erwähnte Schlucht führt Sanner an (mit südwestlichem Fallen). Ausserdem aber wird ein mit  $45^\circ$  nach Nordost fallendes, in unmittelbarer Nähe der krystallinischen Gesteine auftretendes, unreines Flötz mit Brandschiefer angeführt, das auf eine im allgemeinen muldenförmige Lagerung schliessen liesse. (Man vergl. S. 505.) Auffallend sind die Bemerkungen (auf S. 506) über die Auflagerung des dolomitischen Kalkes auf den Sandstein- und Schieferschichten. Es dürfte hier entweder eine Überschiebung anzunehmen sein, nach Art derjenigen an der hohen Wand „in der neuen Welt“, wo die kohleführenden Gosauformation gleichfalls unter die Kalke der obersten Trias einfällt, oder eine Verwechslung der thatsächlichen Liegendeschiefer mit dem kohleführenden Gestein. Das so viel besuchte Selei mit seinen gestörten geologischen Verhältnissen lässt noch immer die eine und andere Frage offen.

Meine Vorstellung der Verhältnisse wird im beigegebenen Profil, wie ich glaube, klar ersichtlich. Ich habe eine Überlagerung durch diese Dolomite nirgends zu beobachten Gelegenheit gefunden.

Nach Sanner (S. 507), und damit stimme ich mit ihm vollkommen überein, sind die Kalke des Wasserscheidegebietes von jenen hinter Selei nicht verschieden, und sind auch die kohleführenden Schichten an beiden Localitäten in Übereinstimmung. Nur in der stratigraphisch-tektonischen Auffassung besteht, in dieser Beziehung aber ein tiefgehender Gegensatz, der wenigstens in Bezug auf die Deutung des kohleführenden



Horizontes nicht hätte entstehen können, wenn Herr Sanner den Fund hätte berücksichtigen können, der — wie er S. 508 erwähnt — von Herrn Leo, seinem Begleiter, gemacht wurde. Herr Leo in Philippopol machte mir — aber erst, nachdem mein vorläufiger Bericht erschienen war — Mittheilung davon, dass auch er Laubblätter gefunden habe, versprach mir auch dieselben zur Ansicht zu senden, ohne dass seither etwas in meine Hände gekommen wäre.

Mir glückte es, an drei Localitäten Pflanzenarten zu sammeln, die wenigstens zum Theil eine ziemlich sichere Bestimmung zulassen.

Schon nach dem Allgemeinen musste ich in meinem vorläufigen Berichte (l. c. S. 11 [284]) schliessen, dass den betreffenden Kohlen kein höheres als höchstens mittel- oder jungcretacisches Alter zukommen könne. Herr Director Stur, dem ich die betreffenden zahlreichen, aber freilich recht mangelhaften Pflanzenreste vorlegte, hatte die grosse Freundlichkeit, sie einer genauen Durchsicht und Bestimmung zu unterziehen

Von den Formen, die ich

1. am Markovtok sammelte (man vergl. S. 29), ist nur eine *Aralia* bestimmbar, welche Director Stur als cf. *Aralia anisoloba* Vel. bezeichnet (man vergl. Taf. VIII, Fig. 10);

2. vom Belno Vrh (Stančov Han OSO.) (man vergl. S. 26) liegen aus einem Mergel vor: *Geinitzia cretacea* Endl. (Taf. VIII, Fig. 12), *Pecopteris Zippei* Cord. (Taf. VIII, Fig. 11) und cf. *Aralia coriacea* Vel.;

3. von der Kohlenlocalität am Dissak (S. 28) liegen aus sideritreichem Lager im Liegenden der Kohle Blattspitzen von einer nicht näher bestimmbar Cycadee und cf. *Ternstroemia crassipes* Vel. vor.

„Also durchwegs Kreidepflanzen. Es lässt sich nicht leugnen, dass *Geinitzia cretacea* grosse Ähnlichkeit mit *Araucarites Sternbergii*, ebenso die *Aralia anisoloba* Vel. mit *Sterculia tenuinervis* hat. Aber ich glaube, dass man die Dinge vorläufig bis besseres Material vorliegen wird, so nehmen soll, wie oben angenommen wurde.“ (Stur.)

Herr Assistent Kliemetschek (Laboratorium des Herrn Prof. Dr. Oser an der k. k. techn. Hochschule) hatte die Güte, die Kohle von Makovtok einer genauen Analyse zu unterziehen und mit jüngeren und älteren Kohlen in Vergleich zu bringen, wobei sich eine geradezu überraschende Übereinstimmung der balkanischen Kreidekohle mit echten alten Steinkohlen ergab.

Von jüngeren Kohlen wurde eine Probe aus dem Sylthale einer Vergleichsanalyse unterzogen:

	Kohle Markovtok	Kohle Sylthal
Kohlenstoff (C) . . . . .	78·35%	67·49%
Wasserstoff (H) disponibel . . . . .	3·93	2·17
„ an O gebunden . . . . .	0·64	2·34
Sauerstoff (O) . . . . .	5·18	18·74
Stickstoff (N) . . . . .	1·06	1·08
Wasser, hygroskopisch . . . . .	0·52	4·83
Asche . . . . .	10·32	3·35
Koksausbeute . . . . .	76·93	57·03
Absoluter Wärmeeffect . . . . .	7455 Calorien	5931 Calorien

Der absolute Wärmeeffect wurde gerechnet nach der Formel:

$$\frac{\% C \times 8080 + \% H \times 29633 - \% W \times 637}{100}$$

% C = % Kohlenstoff, % H = % disponibler Wasserstoff,

% W = % chemisch gebundenes + hygroskopisches Wasser.

Zusammensetzung der wasserfreien Kohlen:

	Kohle von Markovtok	Kohle aus dem Sylthal	
		Kliemetschek	K. Hofmann <sup>1</sup>
Kohlenstoff (C) . . . .	78·79 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	70·91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	75·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Wasserstoff (H) . . . .	4·59	4·74	5·0
Sauerstoff (O) . . . .	5·19	19·69	8·8
Stickstoff (N) . . . .	1·06	1·13	1·2
Asche . . . . .	10·37	3·52	9·5

Zusammensetzung der wasser- und aschenfreien Kohlen:

	Kohle Markovtok	Sylthal-Kohle		Westfälische Kohle <sup>2</sup>	Französische Kohle <sup>3</sup>
		Kliemetschek	K. Hofmann <sup>1</sup>		
Kohlenstoff (C) . . . .	87·90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	73·50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	83·1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	88·12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	87·75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Wasserstoff (H) . . . .	5·12	4·91	5·0	5·26	5·19
Sauerstoff (O) . . . .	5·79	20·41	9·7	} 6·61	7·06
Stickstoff (N) . . . .	1·18	1·18	1·7		

### 7. Von Kazanlik über Šipka und den Šipka-Pass (Sveti Nikola) nach Gabrovo.

(Vierte Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 4.)

Von Kazanlik ritten wir nordwestwärts durch die weite und fruchtbare Ebene, aus der sich zahlreiche Tumuli erheben, über Haskiöi (Hassiti) nach Šipka. Unter den Tumulis fielen mir einige auf, die mit deutlichen Terrassen versehen sind.

Nördlich von Haskiöi mündet eine Schlucht aus, welche mir als Karnidol bezeichnet wurde und auf den Karten Aškadol genannt wird. (Am rechten Ufer dieses tief eingeschnittenen Grabens sollen Ruinen von drei alten Burgen liegen, am linken Ufer sollen Figuren gefunden worden sein.)

Die enge Schlucht des Ausganges ist in grauschwarze, licht grauweiss verwitternde Dolomite eingeschnitten, welche ganz mit jenen von Selei und der Kammhöhe nördlich davon übereinstimmen und stellenweise überaus reich sind an meist runden Crinoidenstielgliedern. Zum Theil sind die Dolomite auch grauschwarz und breccienartig, und stimmen auch diese Varietäten mit den Breccien-dolomiten von der Kammhöhe überein.

Im Bachgerölle finden sich zahlreiche blutroth gefärbte Arkosen, die aus Glimmer-, Feldspath- und Quarzkörnern bestehen und rothes, eisenschüssiges Bindemittel besitzen. Sie haben thatsächlich grösste Ähnlichkeit mit gewissen Rothliegendarkosen. Ausserdem werden Grünschiefer herausgebracht (chloritische Phyllite), die Würfel von Pyrit und Brauneisen umschliessen und ganz an die typischen alpinen Grünschiefer erinnern.

Auch Amphibolit, typische Phyllite, Gneiss, sowie lichte Kalkschiefer und Kalkglimmerschiefer kommen vor.

Hinter den kahlen Steilwänden im Dolomit erweitert sich das Thal und zeigt beckenförmige Umriss mit sanften Hängen. Auch die weiteren Thalausmündungen zeigen vorgelagerte Schotterkegel, unter deren Material phyllitartige Schiefer und graue Schiefer eine wichtige Rolle spielen.

Die Strasse von Šipka über den gleichnamigen Pass nach Gabrova ist unter allen Balkanübergängen von den meisten Geologen begangen worden. Schon Boué beschreibt dieses Profil (1840). Ausserdem haben aber auch Schröckenstein (1871), v. Fritsch (1879), Pelz (1883) und Sanner (1885) Angaben über den geologischen Bau dieses merkwürdigen Passüberganges gebracht. Wenn ich nun meine Beobachtungen

<sup>1</sup> K. Hofmann, Das Kohlenbecken des Zsily-Thales in Siebenbürgen. Jahrb. d. geol. Reichsanst., Bd. XX, S. 529.

<sup>2</sup> Muek, F. Dr., Steinkohlenchemie; obige Analyse, das Mittel aus 11 Flötzen der Zeche „Präsident“.

<sup>3</sup> Muek, F. Dr., Steinkohlenchemie; obige Analyse, das Mittel aus 9 Flötzen des Beckens bei Valenciennes.

gleichfalls angebe und zum Theil in meinem vorläufigen Berichte (1884) schon gegeben habe, so geschieht es aus dem Grunde, weil es mir geglückt ist, zum mindesten die Gesteine der Passhöhe selbst mit Sicherheit, auf Grund gemachter Versteinerungsfunde ihrem Alter nach zu bestimmen.

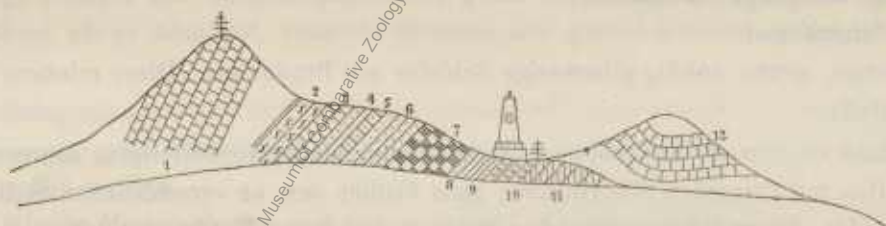
Zu nnterst, noch im Orte Šipka, stehen steil aufgerichtet blauschwarze Schiefer an (25), dann folgen in Falten gelegte Quarzphyllite (24) und Phyllite mit Quarzlinsen (23). Die letzteren fallen Nord 10° gegen Ost. Gleich darauf kommt man auf grauweisse Leucophyllite mit Einlagerungen von lichten festen Bänken. Diese Gesteine sind es offenbar, welche Pelz in seinem Profil des Šipka als „Granulite“ bezeichnet. Diese Schichten fallen gegen Südost. Auch weisse glimmerarme Gneisse ganz vom Aussehen gewisser Granulite finden sich, die fast nur aus Quarz und Feldspath bestehen; beide sind weiss, der Feldspath zumeist kaolinisirt (22 u. 22 a). Diese Gesteine bilden eine Art Falte, indem der obere Schenkel steil gegen Nord gerichtet ist. Auch sehr feinkörnige Gneisse finden sich, ganz vom Aussehen der Sericitschiefer, die als Sericitgneiss bezeichnet werden können und auch die Reaction mit Kobaltsolution auf das aller schönste zeigen. Dunkle und mürbe Quarzphyllite in sehr verworrener Lagerung folgen nun (21); über diesen liegt eine Kalkscholle in discordanter Lage. Von dieser, eine Art Vorstufe bildenden Stelle bis nahe zur Passhöhe folgen nun recht verschiedenartige Phyllitgesteine: Grünschiefer mit Kieselschiefer einlagerungen und Quarzgängen (20); grau-grüne Quarzphyllite mit mächtigen Kieselschieferbänken (19). Hier wurde auch ein Stück Epidotgneiss gesammelt. Die Kieselschiefer zeigen graphitische Überzüge auf den Schichtflächen.

Die Grünschiefer wiederholen sich weiterhin (18) in der Form von grauen und grünen Schiefen, die recht lebhaft an die Semmeringgesteine aus der Gegend von Fayerbach erinnern.

Bis kurz vor die Sattelhöhe halten dann wieder lichtgraue Quarzphyllite mit ockerigen Partien an.

Auf der Höhe selbst stehen unter dem grossen griechischen Holzkreuz dunkelgraue weissaderige Kalke an, welche steil aufgerichtet mit circa 65° gegen Südost einfallen (17). (Man vergl. das betreffende Profil der Tafel.)

Fig. 28.



Sveti Nikola-Passhöhe des Šipka-Passes.

Das letzte Stück des Steilanstieges führt über diese dolomitischen Kalke (1 in Fig. 28) und Dolomite hinan. Aus diesem Gestein bestehen auch die Schutzmauern gegen den Steilhang hin. In der grossen Masse von Steinen, welche dazu verwendet wurden, fand sich kaum ein besser erhaltenes Fossil; nur eine kleine Schnecke, die mit der *Natica gregaria*, wie sie im unteren Muschelkalke auftritt, in recht guter Übereinstimmung steht, wurde aufgefunden. Eines der Stücke von diesem Vorkommen ist als ein typischer grauer, fein körniger bis dichter etwas fleckiger Dolomit zu bezeichnen. Das Gestein braust im gewöhnlichen Zustande mit Säure gar nicht. Von dieser Höhe bis zum grossen Steinmonumente, das der Kaiser Alexander II. errichtete, tritt ein gliederreicher Gesteinscomplex auf, der, flachliegend, unter die dolomitischen Kalke einzufallen scheint (2—11).

Es treten hier unter einander auf:

(2) zuerst eine Bank aus Breccien;

(3) dann dolomitischer grauer Kalk in drei Lagen, etwa 2 $\frac{1}{2}$  m mächtig; eines der Stücke braust mit Säure im gewöhnlichen Zustande gar nicht, ist lichtgrau gefärbt, mit weisslichgrauer Aussenschichte und mit Spuren undeutlicher Fossilien, das Gestein ist halbkristallinisch bis dicht. Nun folgt

(4) eine sandig mergelige Schichte von ganz lichter Färbung mit kalkigem Bindemittel. Die Schichtenflächen weisen viele, aber recht schlecht erhaltene Bivalvenabdrücke und Steinkerne auf, die an *Myacites* und *Myalina* erinnern;

(5) eine mächtige Bank eines grauen, weissaderigen Kalkes mit ziemlich häufigen Fossilien.

Unter diesen ist vor Allem ein recht gut erhaltenes Exemplar von *Pecten* (*Monotis*, *Avicula*) *Alberti* Gldf. zu erwähnen. Ein nur 5 mm langes und eben so breites Schälchen, welches die Merkmale des in der ausser-alpinen Trias vorkommenden Fossils recht gut erkennen lässt. (*Pecten Alberti* Gldf. wird z. B. von Gümbel sowohl aus der Tiefstufe des oberen Muschelkalkes, als auch aus dem Buntsandstein aufgeführt.) Die Schale ist stark gewölbt und mit Radialstreifen bedeckt, die von concentrischen Anwachsfurchen durchquert werden. Die Schalenoberfläche verläuft in die Ohren, von welchen das vordere (wie bei *Avicula*) das kleinere ist.

Daneben fanden sich mehrere Exemplare von gestreiften Pectines. Eines der Exemplare zeigt eine gewölbte Schale, die mit ziemlich gleich starken gebündelten Rippen bedeckt ist. Auch Farbenstreifen (radial verlaufend) lassen sich beobachten.

Eine dritte Form zeigt abwechselnd stärkere und schwächere Rippen und erinnert an *Pecten Margheritae* Hauer.

Auch glatte *Pecten*-Schalen liegen vor, bei denen man an *Pecten discites* und *Pecten Schmideri* denken könnte.

Aus dieser Schichte dürfte auch das Stück mit *Natica gregaria* stammen, das vorhin erwähnt wurde.

(6) Sandig schieferige Kalkmergel mit *Myacites*-artigen Dingen liegen darunter; ein Stück zeigt viele Abdrücke, darunter auch solche mit Radialrippen, die wohl als von *Myophoria costata* stammend angenommen werden dürfen.

(7) Plattige, graue Kalkmergel mit Wülsten, wie sie etwa in den Campiler Schichten häufig angetroffen werden.

(8) Nun folgt eine Sandsteinbank, sodann

(9) dünnplattige mergelige Sandsteine,

(10) rothe Sandsteine und

(11) eisenschüssige, grüne, sandig glimmerige Schiefer mit Brauneisen. Diese erinnern zum Theil etwas an gewisse Eruptivtuffe.

Darauf folgt dann eine zweite Kalkkuppe, bestehend aus grauen, weissaderigen, gepressten und dadurch zerklüfteten Dolomiten mit Crinoiden-Stielgliedern, ganz ähnlich den an verschiedenen Stellen angetroffenen Dolomiten mit Crinoiden. Diese Gesteine streichen sicher weiter gegen Nordwesten hin.

In der Mulde zwischen den beiden Kuppen wurde zur Zeit meiner Durchreise ein Schutzhaus gebaut. Gegen Norden blickend kann man die Kalkwände nördlich von Gabrovo in zwei Schollenzügen hinter einander ganz schön verfolgen.

Von hier nach abwärts herrscht ein reger Wechsel in petrographischer Beziehung. Derselbe tritt schon auf dem von Pelz gegebenen Profile (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1883. S. 120 ff.) hervor; dasselbe ist jedoch nur eine Übereinanderstellung der petrographisch zu unterscheidenden Schichten, ohne dass auf ihr gegenseitiges Verhalten, wie es sich bis zu einem gewissen Grade wenigstens aus den tektonischen Verhältnissen ergibt, eingegangen worden wäre. Unter den Angaben des Pelz'schen Profiles spielen auch „Aphanite“ (16) „Schiefer mit Aphanit und grobem Grünstein“ (6) eine Rolle; diesbezüglich muss ich anführen, dass, wie aus meinem Detailprofil über die Verhältnisse auf der Sattelhöhe hervorgeht, nur dort in der Nähe des grossen Monumentes Gesteine auftreten, bei welchen man an gewisse Eruptivtuffe erinnert wird. Am Nordabhang fand ich nichts, was sich als Eruptivgestein hätte deuten lassen.

Zunächst, orographisch unter dem Crinoidenkalk der Höhe, folgen graue Kalke mit schieferig-mergeligen Zwischenmitteln, die bis zu dem nächsten Steinmonument reichen (14 und 13 des General-Profiles) und verschiedenartiges, bald nach Süd, bald nach Nord gerichtetes Einfallen zeigen.

Nach diesem Monument folgen (12): rothe und grünliche Schiefer, weisse quarzitartige Sandsteine, röthliche Mergel und graugrüne Mergel; es ist dies offenbar der Complex bunter „Schiefer mit Pyrit“, welche Pelz unter Nr. 17 angibt. Der ganze Complex fällt gegen Süd und überlagert wie es scheint discordant die sanft nach Nord geneigten lichtgrauen Kalke (11). Die letzteren bilden thalwärts steile Abstürze, welche durch eine Verwerfung verursacht sein dürften. Ob nicht zwischen den bei (12) und (11) angenommenen Brüchen noch ein dritter einzuzeichnen kommt, bleibt dahin gestellt. Unterhalb des Kalksteines treten weisse Sandsteine (10) auf.

Nun folgen grünliche Mergelschiefer, dunkle Fucoiden führende Schiefer und Sandsteine mit kohligen Spuren (9). Gesteine, die ganz eretacisches Aussehen besitzen. Sandsteine, mit Mergelschiefern wechselnd (8) und Mergelschiefer (7) von dunkel blaugrauer Färbung und mehrfach wechselndem Verfläichen der Schichten, halten nun eine Strecke weit an.

In dem Complex der Mergelschiefer kommen untergeordnete Einlagerungen von Sandsteinen vor, die ein tuffartiges Aussehen besitzen. Hier glückte es Herrn Zlatarski einen Ammoniten zu finden, der mir jedoch nicht vorliegt. Wenige hundert Schritte davon sammelte ich in einem grauen, sandig glimmerigen Schiefer einen Ammoniten-Abdruck, der die Abformung erlaubte.

Es ist eine evolute Form mit einfachen, scharfen und fast gradlinig verlaufenden Rippen, und stimmt recht wohl mit *Coscidiscus recticostatum* d'Orb. (man vergl. Uhlig, Wernsdorfer Schichten, Taf. VII).

Dadurch wäre meine im vorläufigen Berichte (S. 281 [188]) ausgesprochene Vermuthung, eine mit den nach Uhlig jurassische Ammoniten führenden Sandsteinen von Trn übereinstimmende Bildung annehmen zu dürfen, beseitigt.

Vor Cervenibreg stellen sich über rothen, sehr feinkörnig schiefrigen, sandigen Thonmergeln Kalke ein, die petrographisch vollkommen mit den zuletzt besprochenen Kalken (bei 11) übereinstimmen, und welche noch an zwei Stellen auftreten. Sie sind grauschwarz, dicht und weissaderig. Bei Cervenibreg, („die rothe Lehne“), nach den rothen Gesteinen so genannt, treten auf: blutrothe feinsandige Mergel, blutrothe, etwas glimmerige, kalkarme, sandige Schiefer mit weissen Spathadern, graue glimmerige Sandsteine mit Wülsten (zum Theil schiefrig) mit Säure etwas brausend, röthliche Breccien aus grauen Kalken, rothen Schiefen und eckigen Quarzkörnern.

Auch eine Einlagerung von lichten Sandsteinen ist im Profil angegeben (5 a), sowie eine steil nach Nordost einfallende Bank von grauem dolomitischen Kalk (20 a). Es ist bedauerlich, dass in diesem Kalke keinerlei Fossilreste angetroffen wurden.

Nun folgen wieder Mergelschiefer und Sandsteine (4) und drei Vorkommnisse von lichtgrauen Kalken (3), deren zwei letztere (— die unteren —) durch eine Sandstein-Mergel-Etage (2) getrennt erscheinen, so zwar, dass diese letztere unter die Kalke zu liegen kommt. Diese Kalke treten staffelförmig über einander auf und dürften als durch Verwerfungen aus dem Zusammenhang gebrachte Schollen aufzufassen sein.

Der Kalk ist wie gesagt dicht, (zum Theil feinkörnig) und enthält viele Bruchstücke von feinblättrigen Schalen, die auf *Eogyra* hinweisen. An einer anderen Stelle wurden zahlreiche Crinoiden und Echinidenbruchstücke gesammelt. Ich möchte dabei an obere Kreide denken, ohne jedoch eine sichere Altersangabe machen zu können. Diese Kalke bilden Thalengen; sie streichen quer über den Fluss (Jantra) und stürzen an einer Stelle in förmlichen Wänden gegen denselben und gegen die aus Südwest kommende Paničarka Rjeka ab.

Auf dem letzten Wegstücke treten nur blaugraue Sandsteine auf, die fast horizontal liegen oder leicht nach Nord und Süd geneigte Bänke aufweisen. Sie liefern den Hauptbaustein und in ihren dünnplattigen Lagen das Dachdeckmaterial der überaus gewerbfleißigen Stadt. Aus K. v. Fritsch's Angaben über das Šipka-Profil (l. e. S. 6) sei angeführt, dass er das Einfallen der schwarzen Kalke am Sveti Nikola ebenfalls als gegen Süd, gegen den vorliegenden „krystallinischen Schiefer“ geneigt angibt. Die Angabe über das „auf kurze Strecke zu Tage“ tretende Vorkommen von „Glimmerschiefer etc.“ nördlich hinter Sveti Nikola stimmt mit unseren Wahrnehmungen nicht überein. Es wäre aber ganz gut möglich, dass unter den Grünschiefern der

Sattelhöhe beim Schutzhause auch Glimmerschiefer zu Tage treten. Boué (l. c. S. 244) gibt das Vorkommen von Thonschiefern auf der Sattelhöhe an.

Das Vorkommen einer mächtigen hellen Kalkbank, wohl übereinstimmend mit den von uns unter Nr. 13 oder (11) im Profil eingezeichneten lichtgrauen Kalken, möchte K. v. Fritsch als dem „oberen Jura“ entsprechend annehmen. Neocom tritt nach v. Fritsch zuerst in ca. 1045 m Seehöhe auf, die ersten Vorkommnisse sind in unserem Profil mit Nr. 12 bezeichnet.

Mit der Zuweisung der Kalke der Felsengen gegen Gabrovo, am Fusse des Nordhanges (Nr. 3 unseres Profils) zu den urgonischen Caprotinenkalken könnte ich, was den petrographischen Charakter anbelangt, recht gut einverstanden sein. Vergleiche mit dem nächsten Profil, wo ganz ähnliche Gesteine offenbar in der westlichen Fortsetzung der uns beschäftigenden auftreten, lassen es aber wahrscheinlicher sein, dass man es dabei mit jüngeren Kreidekalken zu thun habe. Boué (l. c. S. 245) führt Rudisten neben Austern und Echinodermen an. Von Rudisten habe ich nichts sicheres gesehen, wohl aber die „Austern“ in der Form von Exogyren, und Echinodermen. Pelz lebt (l. c. S. 122), wie ich meine mit Recht, die petrographische Ähnlichkeit der Balkanschiefer“ mit den roth und gelblich gefärbten Schiefern (Mergelschiefern) der Sredna Gora hervor.

Sanner endlich (l. c. S. 501) gibt gleichfalls ein Hervortreten krystallinischer Schiefer auf der Passhöhe zwischen den zwei Kalkmassen an (offenbar unter Nr. 11 unseres Special-Profiles der Sattelhöhe).

Schröckenstein's Auffassung (Jahrb. 1872, S. 237) des Baues des Šipka-Balkan kann gewiss nicht festgehalten werden. Weder von Zechstein (die Kalke und Dolomite) noch von Rothliegendem (die Kreidemergel, Sandsteine und Schiefer) ist eine Spur vorhanden. (Man vergl. auch Fig. 3 auf Tafel XI).

## 8. Von Gabrova über die Gurnovo Mogila nach Todorci und über die Kurita-Höhe und die Patareštica nach Sofilari.

(Fünfte Balkan-Passage.) Taf. I, Fig. 5.

Von Gabrovo ging es über Velkovei nach West bis Gaikovei immer im Bereiche der dünnplattigen, frisch bläulichgrauen, verwittert bräunlichen Sandsteine mit dünnen Mergelzwischenlagen. Die feiner oder gröber körnigen Sandsteine haben ganz das Aussehen der Ropianka-Schichten oder gewisser Wiener Sandsteine, wie sie bei Kritzendorf oder Greifenstein vorkommen. Die Schichtflächen sind mit thoniger Substanz bedeckt und eine derselben zeigt Hieroglyphen und Wülste. Auf anderen Schichtflächen treten Unmassen von kohlgigen Spuren auf. Hier auf diesem Wege finden sich hier und da Kalk- und Granitbrocken, welche sich dann in dem Schotterkegel der aus SSW. kommenden Mečkovci Rjeka an der Ausmündung in's westöstliche Thal, durch das wir von Gabrovo her geritten waren, wiederfinden. Neben den Sandsteinen mit Hieroglyphen finden sich lichtgraue Kalke und weissglimmerige, quarzreiche Granite, die das Aussehen von Muscovitgranit an sich tragen. Auch Gneissgranit findet sich vor. — Von Gaikovei ging es nun die Höhe hinan.

Zuerst passiert man Sandsteine und Mergel (mit Ropiankaschichten-Charakteren) (1), dann folgen Sandsteine und Schiefer mit Conglomeratbänken (1a). Mehrfache Verwerfungen zerstückten die Gesteinsbänke. Das Verflachen erfolgt anfangs nach Süd, dann nach NW., doch liegen die Schichten, so weit die sanftgeböschten Hänge reichen, flach. Durch einen mit gewaltigen Blöcken gepflasterten Hohlweg (Römerstrasse?) geht es über mächtige Schutt- und Blockmassen hinab, wobei Genovci rechts unten bleibt. In diesem Blockwerk spielen riesige Blöcke von Granit eine recht auffallende Rolle, inmitten der mürben, leicht auflöselichen Mergel und leicht verwitterbaren Sandsteine, auf welche offenbar die mächtigen Lehmassen, womit hier die Hänge bedeckt sind, zurückgeführt werden müssen.

Eben so unvermittelt treten eine Strecke weiter, aber sicher anstehend — während es mir nicht gelang hier in der Nähe anstehende Granite zu entdecken — graue Kalksteine auf, und zwar in discordanter Lagerung. Der kleine Ort (Weiler) bei dem Granitblockwerk, Prdjuvci genannt, findet sich nicht auf den Karten angeben.

Dieses Blockwerk erinnert recht sehr an die Blockanhäufungen, welche ich weiter im Osten oberhalb Cejmene, nördlich vom Belno Vrh, sowie beim Aufstiege von Travna in das Kohle führende Gebirge, im Bachschutt angetroffen habe. (Man vergl. die dritte Balkanpassage.)

Die Kalke der vorhin erwähnten, discordant gelagerten Scholle, mit steil aufgerichteten, fast saiger stehenden Schichten, sind von lichtgrauer Farbe und enthalten eine grosse Anzahl von Echinodermen-Bruchstücken, so dass man manches Stück als Echinodermen-Breccie ansprechen könnte. Eine nähere Bestimmung der hier vorkommenden Bruchstücke ist nicht möglich.

Grosse Poren der Ambulacralfelder bezeichnen die betreffenden Bruchstücke, und erinnern an grosse Exemplare von *Macropneustes*. Ausserdem finden sich ziemlich viele Exemplare von austernartigen, lamellaren Schalen, die leider durchwegs nur in Bruchstücken vorliegen. Man könnte dabei an grosse und aufgeblähte Formen von Gryphaeen oder an *Ostrea vesicularis* denken. Ein anderes Stück zeigt an der verwitterten Oberfläche eine gefaltete Auster, die etwas an *Ostrea diluviana* erinnert. In einem Stücke findet man auch einen 6 mm grossen, kreisrunden Kelchdurchschnitt einer Koralle. Das Gestein auf der Sattelhöhe (die Gurnova Mogila) ist ein glimmerreicher sandiger Schiefer, der mit Säure stark bräunt.

Beim Abstieg nach Todorci hält er eine Strecke weit an. Hier fand ich einige wenige Ammonitenbruchstücke, die leider keine nähere sichere Bestimmung zulassen. Eines der Bruchstücke ist glatt und stark involut (*Phylloceras?*) ein anderes besitzt einfache, dichotomisch getheilte, abwechselnde Rippen (*Hoplites?*) — Eine genaue Altersbestimmung ist nicht möglich, doch ist so viel sicher, dass die betreffenden Bildungen vortertiär sind. Ich möchte darin Neocom sehen und zwar Äquivalente der Schichten von Cervenibreg. Die Schichten streichen von Westnordwest nach Ostsudost und fallen mit 75° nach Südwest. Vollkommen unvermittelt, wie auf dem Nordhange, kommt man auch auf der Südseite über Kalke; es sind lichte, zum Theil halb krystallinisch erscheinende Crinoidenkalke mit vielen stielrunden glatten Entrochiten, welche keine nähere Bestimmung zulassen. Das Vorkommen von faserigen Schalenbruchstücken deutet auf Inoceramen und müsste man, wenn dies richtig, an jungcretacische Schichten denken.

Braune, quarzreiche Sandsteine mit graphitischen Kieselschieferinlagerungen und mit kohligen Spuren auf den Schichtflächen deuten das Vorkommen des Kohle führenden Schichtencomplexes an, und darf man vielleicht in dem bisher geschilderten Profile ähnliche Verhältnisse ersehen, wie jene beim Aufstieg zum Kohlevorkommen am Belno Vrh (südlich von Raikovec). Blaugraue Mergelschiefer liegen oberhalb Todorci vor.

Fig. 29.



1. Sandsteine mit Mergelschiefer-Zwischenschichten (an die Ropianka-Schichten erinnernd, mit Wülsten auf den Flächen) 1 a mit Conglomeratbänken.
- 2, 3. Kalksteinschollen, discordant gelagert. (3 Crinoiden führend.)
4. Kieselschiefer, unter Sandsteinen mit kohligen Spuren (kohleführende Schichte).
5. Blaugraue Mergelschiefer.
6. Grosse Schuttanhäufung mit vielen zum Theil sehr grossen Granitblöcken (!). (Überhöhung 2 : 1.)

Von Todorci (Todorceta) aufwärts bis zur Sattelhöhe der Kurita bedeckt Wiese und Wald weithin die ziemlich steil ansteigenden Hänge und lässt nur hie und da wenig ausgedehnte Entblössungen des Bodens erkennen. Wo jedoch unbedeutende Aufschlüsse zur Wahrnehmung kommen, sind es braune, mürbe Sandsteine mit Conglomeratbänken (so auch im Thale der Gorostica Rjeka), welche sichtbar werden. Zuerst wurde westliches Einfallen beobachtet, dann stehen die Schichten saiger bei einem Streichen nach hora 4—5 (nach Ost-

nordost), dann zeigt sich ganz nahe der letzten Stelle wieder westliches Einfallen, bei fast genau nordsüdlichem Streichen. Parkähnliche Waldlandschaft, weithin anhaltend, mit Wienerwald-Charakter.

Oberhalb Todorei kommt man zunächst über dünngeschichtete, mergelig-sandige Bänke, welche an den Ammoniten führenden Horizont des Šipka Profils erinnern.

Am Fusse der Kuritahöhe treten braune, mürbe, glimmerige Sandsteine mit kohligen Spuren auf. Sie sind unverwittert blaugrau und kalkreich (brausen stark mit Säure), während sie verwittert keine Spur von Kalkcarbonat enthalten. Dieses Verhalten kann man an Handstücken mit unveränderten Kernpartien wahrnehmen. In einer Mulde am Kuritasattel, die Localität wurde mir von unserem Führer (demselben, der im Winter 1877 den General Skobelew in drei Tagen denselben Weg führte) Meseva (okwa genannt, liegt ein kleiner Sumpf. Schiefrige Sandsteine fallen hier nach Nord ein.

Vor der Kuritahöhe genießt man einen Einblick in die Hochregion des centralen Balkan, gegen Südwest. Man erblickt den kahlen Kadinli (nicht auf der russischen Karte) und weiter hin den Mara gidjūk.

Vom Sattel aus erschliesst sich ein Blick weit über das Land gegen Nord. Zwei weithinziehende Kalkmauern (Caprotinenkalke) treten von West nach Ost ziehend hintereinander auf und weit im Hintergrunde erblickt man die Steilufer des Osem, vorher aber noch die nebeneinander auftretenden Kegelberge, die merkwürdigen Basaltkegel von Suhindol bis zum Čatalpe (N. 7° O.).

Die höchste Partie des Weges bleibt nur wenig unter der Höhe der Kurita und führt den Namen Pataraštica (Pataraška). Durch einen hochstämmigen Rothbuchenwald — viele Bäume sind von Blitzen zersplittert und halb verbrannt oder wohl auch bis auf die Stümpfe verkohlt — kommt man auf ausgedehnte, üppige Wiesen, die von zahlreichen Schafherden macedonischer Bulgaren abgeweidet werden. Den Sommer über durch etwa fünf Monate schlagen die letzteren hier oben ihre Laub- und Rindenhütten auf. Gegen Süden folgen zunächst noch mürbe Sandsteine mit mergeligen Einschlüssen und mit Mergelschiefer wechselnd, welche Complexe mehrere Male ihr Einfallen wechseln. Zuerst fallen sie steil nach Nord dann nach Süd und wieder nach Nord und Süd.

Dies hält etwa ein Stündchen weit an, dann ändert sich mit einem Schlage das Verhältniss. Man trifft sowohl an den Steilwänden am Wege als auch in den Wasserrissen dunkle Kalke, welche auf mergeligen Gesteinen auflagen, deren Unterlage aus festen Quarzitbänken (lichte, beinahe weisse, feste Quarzsandsteine mit kieseligem Bindemittel) gebildet wird. Unter diesen treten phyllitartige Gesteine auf.

Weiterhin am Wege kommt man über röthliche lichtfleckige Kalkmergel mit Kalkein Schlüssen, unter welchen ein grünliches tuffähnliches Gestein lagert, das zum Theile ein altes (etwa paläozoisches) Aussehen trägt, aber wohl mit den im Verlaufe des weiteren Weges noch mehrmals auftretenden lichtfleckigen rothen Kalkmergeln als ein Äquivalent der Inoceramenmergel von Čeperani oder der Kalkmergel von Cervenibreg aufzufassen ist.

Vor allem interessirte uns der erwähnte dunkle sandige Kalk, weil er durch ziemlich reichliche Fossilienführung ausgezeichnet ist und eine nähere Bestimmung des geologischen Alters erlaubt.

Es liegen zweierlei Gesteine vor: 1. gelblichbräunliche mürbe und löcherige Sandsteine und 2. dunkle, grauschwarze, sandige Kalke mit spärlichen Einschlüssen. An einigen der gesammelten Stücke ist die Zusammengehörigkeit beider Gesteine auf das beste zu beweisen; doch ist dieselbe schon durch das Auftreten derselben Fossilien in beiden Gesteinsvarietäten darzuthun.

Man kann an den betreffenden Gesteinsstücken nämlich beobachten, dass das Gestein im Innern aus dem sandigen dunklen Kalke, aussen aber aus einer Zone des gelbbräunlichen Sandsteines besteht, der als eine Art von Verwitterungskruste das frische Gestein bedeckt.

Während in dem Kerngesteine die Fossilien selbst mit ihren Harttheilen eingeschlossen sind, erscheinen dieselben in der Kruste in der Form von Hohlräumen. Aller Kalk ist in den oberflächlich gelegenen Gesteins, theilen ausgelaugt und weggeführt und die lockere Beschaffenheit des Gesteines ist auf diese Abfuhr des Kalkcarbonats zurückzuführen. Die Hohlformen der Fossilien sind auf dieselbe Weise entstanden. Durch Behandlung von Stücken des frischen sandigen Kalkes mit Salzsäure erhält man sehr rasch das vollkommen



kalkfreie schwammige Gestein, welches sich von dem in der Natur vorkommenden nur durch den Abgang der Eisenoxydfärbung unterscheidet.<sup>1</sup>

Aus diesen Gesteinen liegen folgende Fossilien vor: (Man vergl. den paläontologischen Theil der Abhandlung S. 66.)

*Belemnites* spec. (im Sandstein und Kalk).

*Pecten aequivalvis* Sow. (im Kalk und Sandstein).

„ ef. *acuticostatus* Lam. (im Sandstein).

„ ef. *priscus* Gldf. (häufig im Sandstein und Kalk).

„ (*Hinnites*?) *Soflariensis* n. spec. (im Kalk).

„ ef. *textorius* Schlth. (im Sandstein).

„ *disciformis* Schübl. (im Kalk und Sandstein).

„ ef. *strionatis* Quenst. (im Kalk).

*Hinnites* (?) spec. ind. (im Sandstein).

*Lima* ef. *duplicata* Sow. (im Kalk).

„ sp. ind. (glatte Form, im Sandstein).

*Plicatula spinosa* Sow. (im Kalk und Sandstein).

*Ostrea* sp. (grosse Form im Sandstein).

*Gryphaea* sp. (im Kalk).

*Rhynchonella variabilis* Schloth. (im Sandstein).

Wir ersehen aus dem gegebenen Verzeichnisse, dass wir es bei diesen Ablagerungen mit dem mittleren Lias zu thun haben, und zwar würde das Vorkommen von *Pecten aequivalvis* Sow. auf die obere Stufe des mittleren Lias hinweisen.

Nach längerem Aufenthalte verfolgten wir den Weg zuerst gegen Ost gehend weiter; wir kamen dabei zuerst über sandige Gesteine und quarzartige Sandsteine. Jenseits einer kleinen Mulde kommt man wieder auf sandige Kalke mit Belemniten, die, wo sie angelangt sind, mit sandigen Verwitterungsrinden umgeben und steil aufgerichtet (12), ja wie es scheint selbst umgekippt sind. Quarzite (11) folgen zunächst. Zwischen beiden Gesteinen scheint hier jedoch eine Discordanz zu bestehen. Auch röthliche dunkelfleekige dichte Kalke mit weissen Spathadern finden sich hier. Weiterhin folgen nun braune glimmerige Sandsteine und sandige Schiefermergel (13), welche mit Säure behandelt brausen. Sie zeigen verschiedenartig abwechselndes Verfläehen und halten weithin an (14, 15). Frisch sind die Gesteine blaugrau gefärbt. In meinem vorläufigen Berichte habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass man in diesen Bildungen jurassische Ablagerungen vor sich haben könne. Ich muss gestehen, dass für diese Annahme keinerlei irgendwie sichere Anzeichen vorliegen, ausgenommen die Überlagerung über den Lias.

Offenbar im Liegenden dieses Complexes treten (bei 16) sandige Kalke mit Belemniten auf, die mit conglomeratischen Bildungen in Verbindung stehen und dem Lias entsprechen dürften. Sofort darunter lagern wieder mächtige Bänke fester Quarzite (17) und grobkörnige Sandsteine wie beim ersten (obersten) Liasvorkommen (9). Sie bilden eine Art Stufe, unterhalb welcher — wir haben dazwischen eine Verwerfung anzunehmen — wieder belemnitenführende sandige Kalke folgen, die mit dunklen, ausgelaugten Gesteinen wechseln. In den letzteren wurde hier (bei 18) ein schlechter Ammonitenabdruck gefunden, der an eine später zu besprechende, in petrographisch ganz ähnlichen Gesteinen weiter im Nordwesten vorkommende Form aus dem oberen Lias erinnert. (*Coeloceras commune* Sow. spec.)

<sup>1</sup> In petrographischer Beziehung erinnert diese Ansbildung der Oberflächengesteine recht lebhaft an die Gesteine mit den zahlreichen Abdrücken und Steinkernen, welche Sanner aus dem Sliven-Balkan nordwestlich von Jenikiöi mitgebracht hat (l. c. S. 516), und deren viel jüngeres Alter andeutende Fauna ich selbst in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft (1885, S. 519 ff.) beschrieben habe.

Auch hier bilden Quarzite wieder das Liegende, doch treten unter diesen blauschwarze, glimmerig sandige, mit Säure nicht brausende Schiefer auf, die auf grünlichen und gelblichen feinkörnigen Gesteinen lagern (19). Eine Altersbestimmung wage ich nicht vorzunehmen. Aus dieser Gegend stammt auch ein Fundstück, welches sich nun bei näherer Besichtigung als ein stark zersetzter Granit ergibt, mit fleischrothem Orthoklas, Quarz und einer lichtgrünlichen Zwischenmasse.

Nun kommt man auf röthliche und gefleckte Kalkmergel und Mergelschiefer, die zum Theil etwas sandig werden und stellenweise wie geflammt aussehen, Gesteine, die auf das überraschendste jenen von Cerveni-breg am nördlichen Abhange des Šipka-Balkan erinnern, ausser spärlichen abgeriebenen Schalenstücken jedoch keinerlei Fossilreste enthalten. Nichtsdestoweniger möchte ich auch hier an die Inoceramen-Mergel von Čeperani denken. Ihr Streichen verläuft von NO. nach SW. bei südöstlichem Verflachen. Unter ihnen tauchen graue, feinkörnige und weissaderige Kalke auf, die stellenweise von mürben blutrothen, wie gebändert aussehenden dünnplattigen Mergeln überlagert werden. Die Kalke erinnern an jene auf der Šipka-Passhöhe auftretenden.

Nun, kurz vor Beginn eines grünlichen, thurm hohen Steilhanges, über den man nach Soflari hinabklettert, beginnen graue weissaderige, mit Säure nur ganz schwach brausende dolomitische Kalke, die anfangs nach Nordwest, dann am Steilhange selbst aber nach Südost einfallen und wohl mit den Triaskalken des Balkan in Verbindung gebracht werden müssen. Sie sind dünnbankig und zerfallen in dolomitischen Grus.

#### 9. Von Soflari nach Kalofer und über den Rasalito („Rosalita“-) Pass und den Mara-Gidjuk-Sattel nach Novoselo.

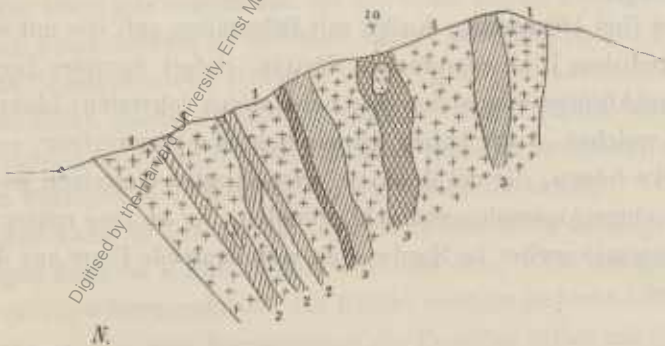
(Sechste Balkan-Passage. — Taf. I, Fig. 6.)

Von Soflari wurden wir nach Skobelevo („Eni Mahala“) geführt, über grosse Schuttmassen des Ak Dere und Oba Dere hin, worunter sich auch Blöcke von Granit befinden, die offenbar von Granitmassen des Hochgebietes des Mazalat stammen, die auch in den tiefen Schluchten der beiden genannten Bäche aufgeschlossen sein dürften. Wenigstens erlaubt das Vorkommen von zersetzten Graniten hoch über den Thalböden — in unserem Profile zwischen 19 und 20 — ein Hinüberreichen des Granites bis an jene Stelle anzunehmen. Hohe Terrassen von Gebirgsschutt sind gegen das oberste Tundža-Becken vorgeschoben. Über Jürenli ging es nach der Hauptstrasse und auf dieser westwärts über Gabare (Gabarovo) und Malko Selo nach Kalofer. In dem Lehm Boden bei Gabare gedeihen Rosenplantagen auf das beste.

Hier wurden im Bachbette eines vom Mazalat herabkommenden Wildwassers gesammelt: Crinoidenkalk, röthlicher Kalk, Quarzite und Sandsteine, Phyllite, Granit und aphanitische Andesite.

Auch im Schotter des aus einem herrlichen wilden Gebirgsthal herauskommenden Monastir Dere, einem wasserreichen Bache, der zwischen Golemo Selo und Malko Selo nach Südsüdost abfließt, wurden gesammelt: Granite mit grossen Orthoklaskrystallen (Porphygranit), Gneissgranit und dunkle Schiefer, welche vorwalten. Überhaupt herrschen von hier westwärts krystallinische Massen- und Schiefergesteine am Südrande des Gebirges vor, man erkennt von weitem die Oberflächenformen granitischer Gesteine: rundliche breite Rücken mit ausgewitterten hochaufragenden Blockmassen und Einzelblöcken.

Fig. 30.



An der Strasse (linke Thalseite) vor Kalofer.

Gegen Kalofer hin dringt man in den Gebirgsthymus ein, der den Südrand des Balkan mit der Sredna Gora verbindet, und man folgt der engen, tief eingeschnittenen Schlucht der Tundža, welche diese Massen im

Osten durchbricht, während im Westen Zuflüsse des Giopsu Dere, vor Allem der Ak Dere, gegen Süd und Südsüdwest fließen. Die Strasse nach Lidžakiöi und Karlowo überschreitet den granitischen Wasserscheiderücken dieses Gebietes.

In der Enge vor Kalofer trifft man schöne Aufschlüsse im Gneissgranit und Biotitgranit mit Quarzadern. Diese ragen häufig hoch über die abgewitterten Granitflächen empor und bilden im Thalgrunde Cascaden. Die Gesteine wechseln stellenweise überaus rasch. An einer Stelle (Fig. 26) werden die lichten grobkörnigen Granite (1) förmlich durchschwärmt von schmalen Quarzgängen (2), während sie selbst zwischen Schalen von dunklen, überaus feinkörnigen Glimmergneissen eingelagert erscheinen und (1) Apophysen in dieselben senden. Zungenförmig greifen die Quarzgänge in den Granit und die dunklen Gneissmassen lassen stellenweise Contaethöfe an den Grenzen gegen den Granit verfolgen.

Das durch die letzten Kriegereignisse arg mitgenommene industriereiche Kalofer liegt an beiden Ufern der Tundža und präsentirte sich bei unserem Besuche im Jahre 1884 förmlich verjüngt, weungleich noch immer viele Häuser in Ruinen liegen. Die Häuser sind zum grossen Theile aus Granitblöcken auf den Thaltterrassen beider Ufer erbaut.

Von Kalofer führte unser Weg fast genau nach Nord über den höchsten Balkanübergang, über den Rosalita (Razalito pole der russischen Karte).

Man passirt zuerst eine südliche Vorhöhe des Balkan, die unmittelbar hinter Kalofer beginnt und von dem tief eingeschnittenen Thalwege der obersten Tundža durchbrochen wird. Sie könnte mit der Debelee Planina bei Hainkiöi im Osten verglichen werden, nur dass die letztere von der Sredna Gora durch das Tundža Thal geschieden ist, während die Vorberge bei Kalofer nur durch eine Einsattelung direct im Westen des Städtchens von der Srdna Gora abgetrennt werden.

Diese Vorberge bestehen durchaus aus krystallinischen Gesteinen, ganz ähnlich wie wir sie schon beim Eingange nach Kalofer angetroffen hatten. Es sind wieder gneissartige Schiefer mit Durchbrüchen von Granit. Die Gneisse fallen steil gegen Süden ein und sind, wie an mehreren Stellen deutlich wird, vielfach gefaltet. Es sind zuerst wohl entwickelte Glimmergneisse, dann folgen dunkle, feinkörnige (aphanitische) Schiefer, sowie von Quarzgängen durchschwärmte Kieselschiefer. Dazwischen liegen oft recht ansehnliche Gangmassen von Granit; die erste derselben liegt im Bereiche des Städtchens, eine der nächsten bildet eine Thalenge, eine Art Klamm, an deren schuttreichen Abhängen schöne, erdpyramidenförmige Erosionsformen auftreten. Der Granit zerfällt vielfach in Grus, besonders weiter thalaufwärts, wo wohlausgebildete Biotitgranite herrschen, in deren Gebiete auch das amphitheatralisch sich ausdehnende Hochthalbecken liegt, in welches man aus der Enge der Vorstufe hinaustritt.

Von hier an beginnt der jähe Steilanstieg, der direct zur Passhöhe hinaufführt, über kahle und felsige oder zum Theil wiesbedeckte Hänge, während die Hügel der Vorstufe von freilich arg zugewachsenem Busewald

Fig. 31.



Der Jumrukčal (2370 m).

bedeckt sind. Man geniesst einen schönen Anblick der Hoehregion vom Jumrukčal (2370m) bis zum nur wenig niederen Kadimlir (Kadimlja“), beides rundrückige, auf den Höhen wiesbedeckte Berge, die über die

mit Buschwald oder lichtigem, hochstämmigen Wald bedeckte Region aufragen (Fig. 31). Zuerst — die Aufschlüsse lassen alles zu wünschen übrig — kommt man beim Aufstieg auf einen Complex von Phyllitgneiss und Quarzphyllit (12). Über diesen, aber steil aufgerichtet, folgen Kalkconglomerate mit wenig abgerollten Bruchstücken, graue weissaderige Kalke mit Mergelschiefer-Zwischenlagerungen und dunkel grauschwarze, etwas sandige Kalke ohne irgendwie deutlichere Fossileinschlüsse, die in mergelige Kalkschiefer übergehen, in welchen Hornsteineinschlüsse nicht selten sind. Eine Altersbestimmung dieser in den höher liegenden Theilen wechselndes Einfallen zeigenden Bildungen kann ich nicht vornehmen. Nach dem Auftreten unmittelbar über krystallinischen Gesteinen wäre man versucht an Trias zu denken. (12—10). Nun folgen den ganzen Abhang hinauf krystallinische Gesteine, so dass also die eben erwähnten Bildungen nur in der Form einer Einklemmung zwischen die krystallinischen Felsmassen auftreten. Leider sind an den kahlen Hängen die Gesteine weithin so tief hinein zersetzt, dass es nicht gelang bessere und frische Probestücke zu erhalten.

Zuerst treten grünliche, graue quarzreiche massige Gesteine auf (ob granitisch oder porphyrisch?) in welchen ein mächtiger Milchquarzgang auftritt. Weiterhin kommt man vorübergehend auf ein stark zersetztes, schieferiges Gestein von grünlicher Färbung, in dem viele Quellen entspringen. (9 a).

Von diesem Punkte gegen Westen blickend hat man die Steilabstürze des Čufadarica vor sich, die durch ihre eigenartigen tiefen Furchen, mit vorspringenden dunklen Gesteinsplatten, ein förmlich schuppig erscheinendes Aussehen besitzen.

Zersetzte grünliche, quarzreiche Gesteine halten weiterhin an, sind aber unter der dicken Rasendecke der Wiesen verborgen. Vorübergehend trifft man auf gneissartige Gebirgsarten: Eurit- oder Protogingneiss und Muscovit führenden, grünlich-grauen Gneiss. Auch zersetzte Breccien, zum Theil aus Hornblende führenden Gesteinen bestehend, finden sich in Verbindung mit den Gneissen, die zum Theile grössere fleischrothe Feldspathkrystalle umschliessen.

Der Weg führt in der Einsattelung zwischen Jumrukéal und Kadimlja über eine wiesige, muldige Hochfläche hin, die mir als Sagradenica (ein Hirtenstandquartier) bezeichnet wurde und von zahlreichen kleinen, aus nach Osten sich erschliessenden Quellmulden kommenden Wasserläufen durchschnitten ist. Das Gestein bleibt auf weite Erstreckung hin ein grobkörniger, im Allgemeinen glimmerarmer Granitgneiss, mit grossen Feldspathkrystallen und stellenweise faserigen Glimmereinlagerungen. Der Kadimlja präsentirt sich von dieser Höhe aus als ein flachrückiger massiger Berg mit Schroffen an seinen mittleren Hangpartien, ganz ähnlich so, wie sie auch am Jumrukéal auftreten. (Man vergl. Fig. 31).

Dieselben Gesteine setzen auch den Nordabhang des Gebirges jenseits der Passhöhe (Rosalita) zusammen bis hinab in die Quellmulde Tjeza Rjeka, dem obersten Quelllaufe des Monastir-Dere, der in einer tiefen unpassbaren Schlucht, einem wahren Miniatur Cañon, gegen Süden hindurchbricht. Die höchste Erhebung fällt hier nämlich nicht mit der Wasserscheide zusammen, sondern die erwähnte westöstlich verlaufende Mulde trennt die höchste Höhe von der mehr als 200m niedrigeren Passhöhe Mara Gidjók, der Wasserscheide und politischen Grenze zwischen Bulgarien und Ostrumelien. Nach Übersteigung dieser kommt man erst in das Gebiet der Ostree Rjeka, einem Hauptzufusse des Vidimo. Der Abstieg ist steil und führt nahe an den mauernartigen und staffelförmigen Abhängen des Mara Gidjók hinab, durch ein zwischen den gegenüberliegenden dunkelfarbigen Steilabhängen jäh abstürzendes Thal. Auch im Bereiche dieser Bäche herrscht noch der Granitgneiss, doch scheint weiter abwärts Phyllitgneiss und Phyllit den Hang zusammenzusetzen, worauf jedoch fast nur aus den Schuttmassen geschlossen werden kann. Sobald man den tiefen Thalgrund der Ostree-Rjeka erreicht, ist man auch schon im Gebiete der neocomen Kreide.

Das erste zu Tage tretende Gestein, wie es scheint unmittelbar über den krystallinischen Schiefen lagernd, sind flach nach Norden einfallende, braune, frisch graublau gefärbte, sandig mergelige Schiefer, welche mit Säure behandelt lebhaft brausen. In diesem Gestein gelang es mir Bruchstücke eines sehr ansehnlichen planulaten Ammoniten zu finden.

Herr Dr. V. Uhlig hatte die Freundlichkeit das eine der Stücke einer genauen Untersuchung zu unterziehen und schrieb mir darüber Nachfolgendes:

„Das Stück macht grössere Schwierigkeiten, doch glaube ich, dass man nicht weit fehl gehen wird, wenn man es in die Verwandtschaft des *Hoplites Malbosi* Piet. (Berrias) stellt. Die beiden Knotenreihen, von denen die äussere stärker hervortritt, die Einschaltung von Nebenrippen gegen die Aussenseite zu und die Gesamtform, soweit sich diese nach dem Bruchstücke beurtheilen lässt, sprechen dafür. Einen Schluss auf das nähere geologische Alter möchte ich aber daraus nicht ziehen.“ Ich bringe das Stück auf Taf. III in Fig. 13 zur Abbildung. Eine nähere Altersangabe als die oben gemachte, kann thatsächlich auf das eine Object hin nicht versucht werden. Es bleibt dies wie so vieles der Zukunft überlassen.

Über diesen Mergeln treten Conglomerate auf, die wieder von Mergelschiefern überlagert werden, worauf abermals Conglomerate folgen. Die blaugrauen Neocommergel halten dann an bis vor Ostree Koliba, wo sich der wie gebändert erscheinende Berg Ostree erhebt.

Fig. 32.



Der Ostree von Süden gesehen.

Aus einem von Süden her ausmündenden Thale, kurz vor der kleinen Ortschaft Ostree — weiter aufwärts finden sich nur einige Waldmühlen und Brettersägen — werden grosse Massen von krystallinischen Geröllen und Geschieben herausgebracht, woraus auch in diesem Thale auf bis an die Thalsohle herabreichende krystallinische Gesteine geschlossen werden darf.

Im Ostree-Thale selbst herrschen die Neocombildungen, schieferige Mergelsandsteine und Conglomerate, bis Novoselo, ohne dass ein sonderlicher Wechsel zu bemerken wäre, da der Verlauf des Thales das Streichen der Schichten (westöstlich) unter sehr spitzem Winkel schneidet.

Novoselo steht unmittelbar auf den sandigen Mergelschiefern. Von hier nach Süden blickend, geniesst man eine verhältnissmässig grossartige Ansicht der Mara Gidjök und der Gebirge bis zum Jumrukéal (Fig. 33).

Fig. 33.



Pass Mara Gidjök.

Von Novoselo flussabwärts trifft man überall dieselben Kreidegesteine. Vor Allem die blaugrauen Mergel (3) und weiterhin bei einer Thalenge, unweit der Mühle am rechten Ufer (im NO.), wohlgeschichtete Sandsteine, mit schieferigen Sandsteinzwischenlagen, am linken Ufer aber noch immer die blaugrauen Mergel. An der

erwähnten Stelle (Fig. 34) sind die Schichten antiklinal aufgerichtet, bald darauf liegen die Sandsteine am Flusse fast horizontal, um sodann wieder gegen Südwest einzufallen.

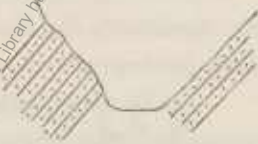
Der Vidima, der von Süden kommend mit dem Ostree-Bache sich vereinigt, bringt fast nur Blöcke von granitischen Gesteinen und von Gneissgranit heraus.

In der Enge vor Skandalo sind die Sandsteine an beiden Thalseiten gleichmässig gegen Westsüdwest geneigt (Fig. 35). Beim Han, wo sich der Weg etwas weiter vom Flusse ab liegend, wie dieser gegen Westnordwest umbiegt, stehen am rechten Ufer westöstlich streichende, mit kaum  $10^\circ$  gegen Süd einfallende diekbankige Sandsteine an.

Fig. 34.



Fig. 35.



Bis hierher hat man sonach in grosser Einförmigkeit nur Sandsteine und etwas zurücktretende schieferige Mergel zu verzeichnen. (Man vergl. das Profil.)

#### 10. Vom Trojanski Monastir über den Balkan Bergalov-Vok und den Trojan-Pass nach Teke (Tekija) und Rahmanli.

(Siebente Balkan-Passage. — Taf. I, Fig. 7).

Auf dem Übergange vom Vidima zur Černija Osma (Črni Osem), dem Flusse von Trojanski Monastir, verläuft der Weg parallel dem Rubanska-Thale einem Zuflusse des Vidima. Man kommt über steil aufgerichtete, förmlich saiger gestellte Sandsteine und Mergel (Streichen westöstlich), die ganz und gar Flyschcharakter zeigen, auf den Schichtflächen stellenweise reichlich mit Wülsten bedeckt sind und einen tiefgründigen, fruchtbaren Lehm Boden bilden. Die frisch blaugrauen Sandsteine zeigen auch über und über mit koligen ganz undeutlichen Theilchen bedeckte Schichtflächen, ganz so wie sie im Wienersandstein so häufig auftreten.

Nach Passirung der Wasserscheide geht es steil zum Črni Osem hinab auf einem auf grosse Strecken gepflasterten Wege. Auch hier sind es theils flach, theils steil nordöstlich einfallende Mergelschiefer, die mit dünnplattigen Sandsteinen abwechseln. Die Mergelschiefer zerfallen lagenweise in griffelförmige Bruchstücke, während andere Lagen auffallend fest erscheinen. Sie halten in einer tief eingerissenen Schlucht bis an den Črni Osem an, wo sie am rechten Ufer flach nach Südwest geneigt sind und die Ufer förmlich gebändert erscheinen lassen. Die Schichten streichen quer über den Fluss und wiederholen sich am linken Ufer dieselben Verhältnisse. Das Verfläichen zeigt beim Anstieg im Thale des Flusses gegen Süd sehr häufigen Wechsel.

Auch hier herrscht eigentlich grosse Monotonie, trotz scheinbar häufigem petrographischen Wechsel. Nach den gebänderten Mergeln ([1] im Profil) folgen mürbe Sandsteine (2), dann Kalkbänke mit Mergelschiefern (3). Kalkmergelbänke zeigen pflasterartige Zerklüftungen und Täfelungen und fallen nach Nordwest ein. In den Kalken sah ich nur einen grossen, nicht näher deutbaren Cephalopoden (ob *Hamites*?). Sandsteine verschiedener Ausbildung, nur mit verschiedenem Verfläichen, auch sehr grobkörnige Varietäten, und Conglomerate setzen, neben Mergelschiefern und Kalkmergeln, die ganze Vorstufe zusammen (2—8). Nur an einer Stelle noch fanden sich in dem Kalkmergel (8) kleine, undeutliche Ammoniten und an Fucoiden erinnernde unbestimmbare Einschlüsse. Auf den Sandsteinen sind mehrfach Wülste und Hieroglyphen zu finden, ganz ähnlich wie in gewissen Karpathen- und Wienersandsteinen. Die Lagerungsverhältnisse deuten nicht nur

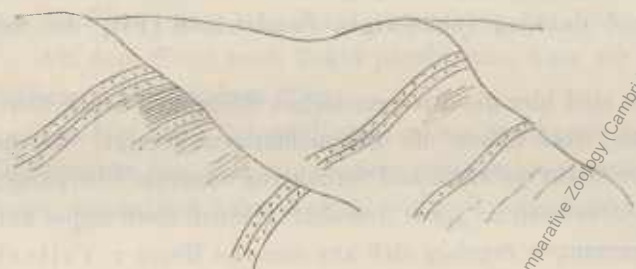
auf Knickungen in der Richtung des allgemeinen Verflächens, sondern lassen auch Streichungswechsel vielfach wahrnehmen. Die beobachteten Verflächungsrichtungen sind auf verhältnissmässig kurzer Strecke: flach nach Nord, steil nach Nord, steil nach Südwest, nach Nordwest, nach Südwest.

Nach der Einsenkung auf unserem Profile, genau südlich von Trojan, geht der Reitssteig zur Grenze an dem Zollwachhause vorbei stetig hinan. Auch hier herrschen fort und fort im Grossen und Ganzen dieselben Gesteine. Zuerst kommt man über flach nordwestlich fallende Sandsteine mit dünn geschichteten Kalkmergelzwischenlagern, ganz ähnlich jenen, wie wir sie beim Trojanski Monastir gesehen haben (9). Dann folgen plattige Mergelschiefer, die zur Gewinnung von Dachdeckplatten aufgeschlossen liegen (10). Sie enthalten auch eisenschüssige Lagen, welche Brocken von Quarz und Phyllit umschliessen.

Oberhalb des Wachhauses stehen an dem Höhenrücken zwischen Černaja und Bjalaja-Osem, über welchen der Weg hin führt, dünnplattige, rostfarbige Sandsteine mit dunklen sandigen Mergelschiefern an, die steil nach Südwest einfallen (11). Dann folgen Sandsteine mit kohligten Spüren (12) und glimmerige Sandsteine mit sandigen Schiefern, die mehrfach geknickt sind und an einer Stelle mit 45—60° nach Südwest einfallen. Auch an der Waldgrenze, ganz nahe dem wiesigen, von West nach Ost ziehenden Kamme und am Kamme selbst herrschen noch braune mürbe Sandsteine mit blauschwarzen, sandig mergeligen Schiefern, die mit Säure sehr lebhaft brausen.

Von der Kammhöhe, die wir vom Monastir aus in sechsstündigem Ritte erreichten (auf der russischen Karte wird die Höhe mit 774 Faden angegeben), ging es genau südwärts in eine Quellmulde hinab, aus der der Weg zu einem zweiten, niedrigeren Sattel ansteigt. (Am ersten las ich auf meinem Aneroide 620, am letzteren 628 mm) ab.

Fig. 36.



Südseite des Hauptkammes des „Venzeti-Balkan“.

Wie schon in meinem vorläufigen Reiseberichte hervorgehoben wurde (S. 27 [300]), ändern sich erst hier die geologischen Verhältnisse.

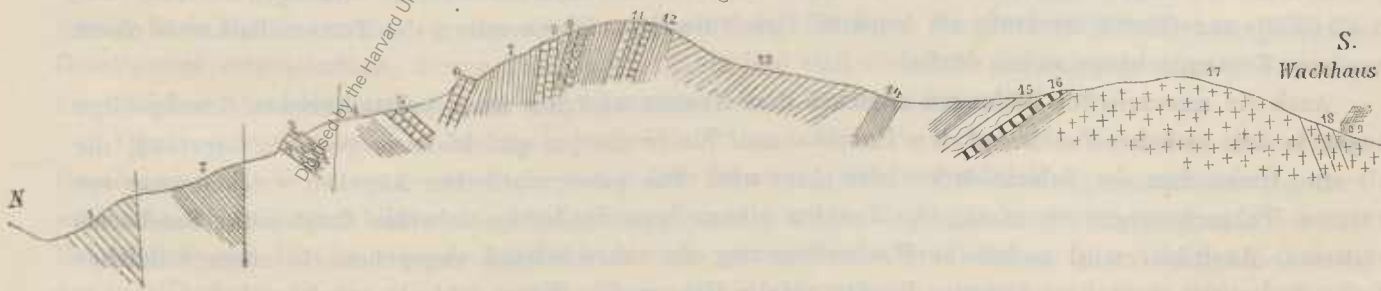
Nach dem Abhange des ersten Kammes blickend, sieht man an den steilen Gehängen die Schichten der Sandsteine und Mergelschiefer ausgehen, so dass die Bergrippen wie gebändert erscheinen (Fig. 36).

Aus der erwähnten Mulde ansteigend, kommt man noch über schieferige Mergel und Sandsteine (14). Erst nach diesen wohl durch mehrfache Ver-

werfungen zerstückten Gesteinen und nach Passirung eines in den Fels gehauenen Durchganges kommt man auf Gesteine von abweichenden Charakterzügen (15).

Von den Verhältnissen, wie sie auf der kurzen Strecke dieses Rückens, eine Strecke von kaum 1200 m Breite sich darstellen, gibt beistehende Skizze (Fig. 37) eine freilich recht unvollkommene Vorstellung. Es bleibt hier noch manche Frage. Das zweifelhafte Wetter, der herannahende Abend und die weite Entfernung einer Ansiedlung nöthigte uns zum früheren Verlassen der interessanten Localität als uns lieb war.

Fig. 37.



Nach den schieferigen Mergeln und Sandsteinen 1 und 2 des Detailprofils (Fig. 37) und nach Passirung des thorartigen Einschnittes finden sich graue weissaderige Kalksandsteine (3), die ich schon als ältere, wohl

dem Lias zuzurechnende Bildungen betrachten möchte, wemgleich es mir nicht gelang, irgend einen Fossilrest darin aufzufinden. Etwas oberhalb kommt man auf dunkle schieferige Sandsteine mit glimmerigen Schichtflächen, welche an gewisse schieferige Sandsteine der Grestener Schichten erinnern. Darüber folgt eine Masse von Kalken (5) unbestimmbaren Alters. Ganz nahebei liegen feste Bänke über glimmerigen Quarzsandsteinen mit tiefdunklen Flecken, welche nach Nordost einfallen (6, 7). Sie haben hier eine Mächtigkeit von etwa 50m. Hierauf folgen rothe knollige Breccienkalke mit Belemniten und Bruchstücken von *Gryphaea*-artigen Schalen, welche an gewisse Funde von oberhalb Soflari erinnern. In Verbindung damit stehen graue weissaderige Kalke von feinem Korne, die durch das Vorkommen von Belemniten charakterisiert sind und auch kleine Quarzbrocken umschliessen (8, 9).

Darauf folgt eine dritte Masse der dunklen und fleckigen schieferigen Sandsteine, welche westöstlich streichen und steil aufgerichtet gegen Nord geneigt erscheinen (10). Sie brausen bei Behandlung mit Säure nicht, sind wieder glimmerig, eisenschüssig mit Mangan- (Wad-)Anflügen. Es obwaltet wohl kein Zweifel, dass die Schichten 4, 7 und 10 denselben Horizont vorstellen, und wird dies noch dadurch bestätigt, dass ganz ähnlich wie beim zweiten Vorkommen 7 auch hier rothe Kalke und grane, etwas dolomitische Kalke folgen.

Die letzteren (12) enthalten wieder mehrfach undeutliche Fossilreste und darunter auch ein Paar kleine Pentacriten-Stielglieder.

Nun folgen mächtigere dolomitische Kalke (13), die discordant gegen grünliche glimmerige Schiefer abstossen (14), welche einigermaßen an Tuffe erinnern und steil nach Norden einfallen. Sie dürften wieder mit den Schichten 4, 7 und 10 in Verband stehen.

Das krystallinische Grundgebirge tritt weiterhin zu Tage (17) und wird gegen Nord von Crinoidenkalken (16), von dem feinkörnigen Belemnitengestein (15) und dunklen schieferigen Sandsteinen (14), die mit Säure nicht brausen, bedeckt.

Auf dieses räumlich wenig ausgedehnte Vorkommen sind hier die vorcretacischen Bildungen beschränkt. Dass dieselben jedoch im Streichen weiterhin anhalten, das haben die Beobachtungen gezeigt, welche K. v. Fritsch (l. c. S. 3) auf seinem Wege den schwarzen Osem anwärts und östlich von unserem Übergange, offenbar über den viel höheren Ambocica-Sattel (über 2000m hoch = „pres Armahat“), hinab nach Sopot und Karlowo gemacht hat. Eine ganze Reihe von Übereinstimmungen ergeben sich aus den von Herrn v. Fritsch gemachten Angaben.

Auch am Černi Osem reichen die Sandsteine und Schiefer mit neocomen Charakteren, die den „Rossfelderschichten, den Teschener Schiefen und den neocomen Karpathensandsteinen etc.“ entsprechen, bis über die Waldgrenze bis in eine Höhe von etwa 1850 m. Auch hier haben wir zwei Sättel, den höher gelegenen nördlichen und einen südlichen etwas niedrigeren. Ein immerhin auffallender Unterschied liegt wohl darin, dass hier im Osten der nördliche Rücken das alte Grundgebirge zu Tage treten lässt, indem „die Gneisse die hohe, grasbestandene Bergwölbung und den Gebirgskamm bilden, während bei unserem Übergange die Gneisse erst jenseits des südlichen Sattels auftauchen. Ja dort wurde sogar in „Amphibolit übergehender Diorit“ angetroffen, ein Vorkommen, das wohl mit den auch in meinem vorläufigen Berichte (l. c. S. 29 [302]) angeführten, vorläufig als Amphibol-Granit bezeichneten Gesteinen des Teteven-Balkan in einem gewissen Zusammenhange stehen dürfte.

Auch die mesozoischen Bildungen zwischen dem Neocom und dem alten, krystallinischen Grundgebirge liegen in dem östlichen Profile auf dem Hauptkamme. Sie erscheinen gleichfalls in gestörter Lagerung, die als ein „Umbrechen der Schichtköpfe“ bezeichnet wird. Die petrographischen Angaben weichen zwar von unseren Wahrnehmungen etwas ab, die dunklen glimmerigen Sandsteine scheinen durch rothe Sandsteine vertreten. Auch hier wird mehrfache Wechsellagerung als wahrscheinlich angegeben. In einem rötlichen Kalke finden sich mergelig schieferige Partien auf der Höhe und in diesen schlecht erhaltene Belemniten, so dass auch hier nur annähernd auf Jura geschlossen wird. Die Annahme, dass es oberer Jura (Tithon) sei, wird auf Grund des Vorkommens von Ammoniten („Heterophyllen, Ligaten und Planulaten“), die v. Fritsch



in lichtröthlichen Blöcken des Flussgerölles der „Zetowiza“ (wohl die Čerenica der österreichischen und russischen Karten) gefunden hat, gestützt.

Ich werde Gelegenheit haben, bei Besprechung des nächsten Profils auf so ziemlich sichere Äquivalente der feinkörnigen und Quarzkörner umschliessenden, Belemniten führenden Kalke hinweisen zu können, die ganz gut als oberer Jura gedeutet werden können. Die Annahme v. Fritsch's, dass die „wahrscheinlich dolomitischen“ Kalksteine der Trias angehören dürften, stimmt mit meiner eigenen über diese dolomitischen Kalke und Dolomite, an so vielen Stellen im Osten und Westen, gebildeten Auffassung überein, obgleich die tektonischen Verhältnisse auf meinem Wege nicht ganz klar gemacht werden konnten.

Das Liegende dieser älteren Sedimentbildungen ist ein grobkörniger, glimmerarmer Granitgneiss (16), der weiterhin in plattigen normalen Gneiss (17) übergeht, dessen Bänke steil gegen Südwest einfallen. Das ostrumelische Wachhaus steht auf Krystallgneiss (mit grossen Feldspathkrystallen), etwa 200 m unter der zweiten Passhöhe. Etwa 240 m tiefer treten vorübergehend Phyllit-Gneisse (18) auf, während weiter unten talkführende Gneisse über den Granitgneissen liegen. Wieder 200 m tiefer kommt man ganz unvermittelt auf eine mächtige Masse von grauen und röthlichen Kalkmergeln und auf röthlich graue, etwas körnige Kalke, welche wohlgeschichtet steil nach Süden einfallen und in grosse Tafeln abgesondert sind (20). Bezeichnende Fossilreste konnten nicht aufgefunden werden, doch wurden in einem Stücke Crinoiden und Spuren einer faserigen Schale angetroffen, welche an *Pinna*- oder *Inoceramus*-Bruchstücke erinnerten. Ob man es in dieser Scholle mit Äquivalenten der südbalkanischen Neocombildungen zu thun hat, bleibt eine noch zu entscheidende Frage. Die petrographischen Verhältnisse schienen mir nicht für die bekannten und besprochenen, älter mesozoischen Bildungen, sondern eher für Kreide zu sprechen. Der Höhenunterschied zwischen dem Beginne dieser Bildungen und dem Fusse des Gebirges oberhalb von Karnare beträgt wohl über 150 m. Der Abhang ist hier so steil, dass die Pferde über eine Stunde brauchten, um dieses Wegstück zu bewältigen.

Auf dem Wege nach Tekia passirt man kurz vor diesem Dorfe ein Wildbachbett, das nur Gneiss in Blöcken und Rollsteinen führt.

Von hier nach Rahmanli geht es am Steilhange des Gebirges durch ein gartenähnliches Land und durch Waldstrecken hin, über ein offenbar granitisches Grundgebirge, wie die mächtigen Massen von Grns annehmen lassen, wenngleich keine Aufschlüsse vorhanden sind.

## 11. Von Rahmanli über den Rabanica-Pass (Teteven-Balkan) nach Teteven und Jablanica.

(Achte Balkan-Passage. — Taf. I, Fig. 8).

Unser Weg führte durch die Rosenkulturen des Ortes nach Westen. Man kommt nach einem halben Stündchen an der ganz eigenartigen kurzen Schlucht oder schlundartigen Ausmündung des vom Rabanica herabkommenden Zuflusses der obersten Struma vorbei, dem „Findžkli Dere“ der österreichischen Karte, an dessen rechtem westlichen Ufer wir über Felsabstürze ansteigen mussten. Die erwähnte Enge der Baches hat bei ansehnlicher Tiefe nur höchstens 5 m Weite und geht nach oben unvermittelt in eine trichterförmige Thalweitung auseinander. (Man vergl. Fig. 38 und 39.) Man ahnt fünf Schritte vom Rande der Schlucht nicht, dass hier ein wasserreicher Bach hindurchströmt, so enge ist die verticalwandige Bresche. Sie ist in tafelförmig abgesonderten Granitgneiss eingeschnitten, dessen Tafelmassen gegen Süd steil einfallen. Die Schlucht folgt in der Enge einer solchen Absonderungsfläche und hängt das eine (rechte) Ufer geradezu über.

Das Gestein, über welches der elende Steig hinaufführt, ist derselbe mit dichtem Buschwerk bewachsene Granitgneiss (15). Er ist von lichter Farbe und enthält sehr wenig Glimmer, so dass er granulitischen Charakter annimmt. Diese Gesteine bilden eine Art Vorhöhe, über welche der Weg hinzieht. Sie dürfte etwa 350 m über Rahmanli liegen. Das herrschende Gestein ist ein sehr glimmerarmes, grobkörniges Quarz-Feldspath-Gestein, das zum Theile recht sehr an jenes vom Nordhange des Rosalita Passes erinnert (14). In demselben tritt ein rothes, granitähnliches, vorwaltend aus rothem Orthoklas und Quarz mit ganz wenig Glimmer bestehendes Gestein (13) unter Umständen auf, dass man an einen Gang denken könnte.

Fig. 38.



Fig. 39.



Aus noch grösserer Höhe liegt mir ein Amphibolgranitit als Findling vor. Die Hänge sind hier schon ganz kahl und mit Wiesenflächen bedeckt, so dass nur wenig Gestein sichtbar wird. In etwa 1000m Höhe über Rahmanli kommt man im Gebiete anstehender, hier weithin anhaltender amphibolreicher Granitite an eine überaus interessante Quellmulde, die mich lebhaft an die grosse Schneegrube im Riesengebirge erinnerte, wengleich sie räumlich grösser und gegen Osten in einer schluchtartigen Enge geöffnet ist. Die Tiefe dieser Mulde liegt wohl bei 120m tiefer als ihr oberer Rand. Diese tiefe Kesselmulde ist auch am oberen nördlichen Rande von Amphibolgranitit begrenzt. Nahebei fanden sich aber auch zersetzte Gneisse, so dass eine gewisse Ähnlichkeit mit den Verhältnissen besteht, wie wir sie nördlich von Kalofer angetroffen haben, nur sind die räumlichen Verhältnisse der Vertheilung hier im Teteven-Balkan etwas andere.

Rechts vom Wege erhebt sich die mächtig klotzige, spitz aufragende krystallinische Masse des Jumruk (1937m.)

Bis zur Passhöhe halten die Gneissgranite und Granitite an. Und auch am Nordabhange treffen wir dieselben Gesteine. Ein interessanteres Vorkommen bilden Varietäten der Hornblende-Gesteine mit parallel lagernden grünlichen (uralitischen) Hornblende-Krystallen, wodurch sie ein gneissartiges Aussehen erlangen.

Dass dieselben an gewisse von mir im Sveti Nikola-Balkan gesammelte Gesteine erinnern, habe ich schon in meinem vorläufigen Berichte (S. 29 [302]) angeführt.

Auffallend ist das an mehreren Stellen constatirte Auftreten von Phyllit und Phyllitgneiss. Das erste Vorkommen derselben, von grünlicher Färbung, liegt ziemlich nahe der Passhöhe. Ein zweites folgt weiter unten (10). Es sind dünnplattige, grünliche und graue Schiefer („Grünschiefer“), welche nesterartige Anreicherungen an Quarz zeigen. Auch Feldspath-Kryställchen lassen sich hie und da erkennen.

Schon im Bereiche der transgredirenden Sedimentgesteine werden lichte Phyllitgneisse häufiger, während diese Gesteine im oberen Theile eine untergeordnete Rolle spielen. Glimmer-Granite treten daneben auf.

Erwähnenswerth ist ein Findling eines licht röthlichen Quarzporphyrs am Nordabhange. Anstehend konnte Porphy nicht angetroffen werden.

Die grünschieferartigen Gesteine erinnern an umgewandelte, alte Sedimentgesteine, man wäre versucht, an gewisse Carbongesteine zu denken, wie sie z. B. auch in den Ostalpen auftreten. Dieser Theil des Gebirges ist von herrlichen Wäldern bedeckt. Vorherrschend sind hochstämmige Buchen, zwischen welchen hie und da gruppenweise oder vereinzelt Tannen auftreten, die das Material für die vielen Sägemühlen am Vid liefern.

Nach der dritten Sägemühle mündet von Süden her ein Thal ein, aus welchem ganz colossale granitische Blockmassen herausgebracht werden, während an der Einmündungsstelle Gneiss ansteht.

Ganz unvermittelt kommt man dann an gewaltige Massen sedimentären Gesteins. Etwa mitte Wegs zwischen dem Fusse des Steilabhanges und Ribarica kommt man am linken Ufer, unmittelbar am Flusse, an eine wohl mehr als 100m hohe, verticale Wand aus wohlgeschichtetem Gestein, das am rechten Ufer hoch oben am Thalhange auftritt, so dass kein Zweifel bestehen kann, dass man es am linken Ufer mit einer herabgebrochenen Masse zu thun hat, oder dass das Thal hier eine Strecke weit einer Verwerfungslinie folgt. Auf

beiden Seiten des Flusses lässt sich jedoch als das Liegende der Sedimente sicherer Glimmergneiss und Phyllit erkennen.

Die Sedimente bestehen aus dunklen, glimmerigen Sandsteinen, die in ihrem Aussehen an die Sandsteine der Grestener Schichten erinnern. Dieselben sind theils kalkfrei, theils wahre Kalksandsteine, die in jeder Beziehung an die Liasgesteine von Sofilari erinnern. Hier wie dort erscheinen die letzteren stark ausgelaugt und in gelbbraunliche, zum Theil fleckige, mürbe Sandsteine umgewandelt. Die Fossilien sind dann gleichfalls aufgelöst und lassen sich nur aus ihren Hohlformen erkennen.

Vor Allem sind auch hier Hohlformen von walzlichen Belemniten häufig. Ein besser erhaltenes Stück lässt ein etwa 3 cm langes und 4 mm starkes, vollkommen faltenloses Rostrum erkennen. Daneben finden sich kleine Ostreen (cf. *Ostrea irregularis* Quenst.), ein kleiner, scharfrippiger *Pecten*, der sich an *Pecten aequivalvis* anschliessen dürfte.

Gesammelt wurden: *Astarte* spce. (ähnlich *Astarte elegans* Ziet.), *Pecten aequivalvis*, *Pecten* cf. *priscus*, *Pecten disciformis* Schübl, *Avicula inaequalis* Sow., *Ostrea* (*Gryphaea*) *Trnensis* Toulou, *Rhynchonella cynocephala* Rieh., *Spirifer verrucosus* v. Buch und *Glyphaea* cf. *amulter* Quenst. (Näheres darüber in der Beschreibung der Liasfossilien des centralen Balkan.)

Die dunklen, sandig glimmerigen Gesteine streichen weiter adwärts quer über den Fluss und fallen mit 40° nach Südwest ein. Sie enthalten hie und da pflanzenstengelartige Wülste auf den Schichtflächen. Gleich nach der grossen Thalbiegung von Südnord gegen Nordwest kommt man auf Sandsteine und sandige Mergel, die man nach ihren petrographischen Charakteren wohl als Kreide aufzufassen geneigt wäre. Sie zeigen wechselndes Einfallen und verlaufen zum Theile auch in horizontaler Lagerung.

Diese Gesteine treten bei der Koliba Ribarica auf und halten auch flussabwärts an. (11, 12, 13.) Die Lagerungsverhältnisse lassen sich durch einen Blick auf das Profil erkennen.

Erwähnenswerth ist, dass auch der Zavodnabach, der in genau südnördlicher Richtung unterhalb Ribarica ausmündet (bei 12), nur krystallinische Gesteine herausbringt.

Dort, wo die Hostina Rjeka aus Südsüdwest herauskommt, stehen in Bänke wohlgeschichtete schieferige Sandsteine an.

Die Wasserrisse und Thalwege zerstückeln die hier flach liegenden Gesteinsschichten: zu unterm Quarzit-Sandsteine (14) und zu oberst Kalkbänke (15), in plateauartige Theile (Fig. 40).

Fig. 40.



Fig. 41.



Bald darauf (13) kommt man am Flusse auf schön gefaltete Sandsteine und Mergelschiefer und in letzteren sind, zum Theil im Streichen derselben, die Rinnen des Flusslaufes ausgewaschen, besonders bei der Brücke unterhalb der Hostina, wo der Fluss auf eine kurze Strecke zuerst fast genau westöstlich (hora 7—8) dem Streichen folgt und dann, unter einem rechten Winkel umbiegend, normal auf das Streichen die Mergel durchbricht.

Während so unmittelbar am Flusse in der Tiefe des Thales die gefalteten Sandsteine und Mergelschiefer auftreten, sind die Abhänge der erwähnten plateauartigen Berge von höherem Alter, weshalb wohl das Alter der ersteren anders gedeutet werden muss.

Einer der Berge, unmittelbar am Vid, zeigt die folgenden Verhältnisse (Fig. 41):

Unten nach dem Flusspiegel stehen dunkelfarbige Quarzite (feste Quarzsandsteine) an (1), und darüber lagern dunkle körnige Kalke (2).

Auch im Schutte des Thales findet man fast ausschliesslich dunkle Sandsteine und viel spärlicher krystallinisch körnige Kalke. Es treten aber auch Rollstücke und Blöcke auf, die aus bunten Breccien bestehen, die wir bald auch anstehend beobachten konnten.

Im Anschlusse an das Hauptprofil durch den Teteven-Balkan gestalten sich die Verhältnisse kurz vor der aus Ost kommenden Vasilova („Vasilina Rjeka“) folgendermassen (Fig. 42).

Zu oberst zeigt der Hang einen steilen Absturz ( $\alpha$ ), der wohl jenem in der Nähe der Hostina-Einmündung besprochenen (Fig. 40) analog ist und aus Kalk besteht, während am Fusse dunkle Quarzite ( $\beta$ ), die nach Süden einfallen, anstehen. Hier liegen freilich die Verhältnisse insoweit etwas anders, als man die letzteren als Hangendes der ersteren ansehen könnte. Die nächste Thalwendung bietet jedoch wieder ein anderes Bild. (Fig. 43). Drei coulissenartig hintereinander stehende Bergrippen zeigen einigermassen verschiedene Verhältnisse. Der erste südlichste Hang lässt noch den steilen wandartigen Abfall auf der Höhe erkennen, während die folgenden ganz andere Configurationen aufweisen.

An der ersten Rippe treten zu unterst ( $a$ ) Conglomerate auf, über welche theils dünngeschichtete, theils mächtigere Sandsteinbänke folgen ( $b$ ) und zu oberst ( $c$ ), die Tafelplatte des „Stuhlberges“ bildend, Kalke lagern.

Fig. 42.



Fig. 43.



Von grosser Wichtigkeit ist wohl der Fund, der mir an der Einmündung der Vasilina Rjeka glückte. In einem schwarzen, schieferig sandigen Gesteine das mit Säure lebhaft braust, fanden sich (man vergl. die ausführlicheren Angaben S. 63): *Belemnites spec.*, *Harporceras bifrons* Brug. sp. und *Coeloceras commune* Sow., so dass man daraus mit grosser Sicherheit auf das Vorkommen der schon von so vielen Fundpunkten erwähnten oberliasischen Schichten schliessen darf. Herr Zlatarski fand hier eine *Lyonsia sp.*

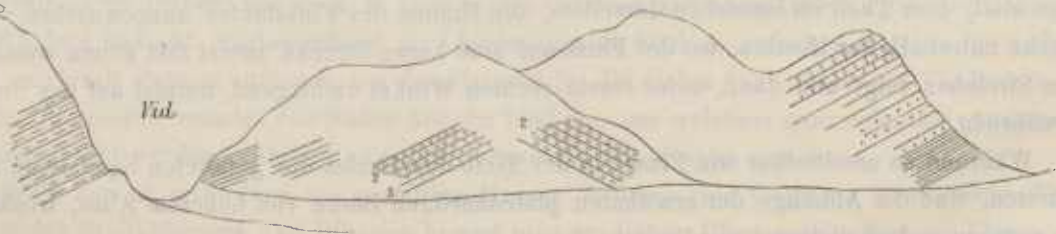
Ganz dieselben Gesteine stehen am Bachufer an, ohne dass es gelungen wäre, auch nur Spuren von Fossilien darin zu finden. In einem dunklen Kalke fanden sich Belemniten-Quer- und Längsbrüche, ohne dass eine bestimmbar Form angetroffen worden wäre.

Am Eingange in ein enges Thalwegstück, in welchem der Weg nur durch Felsensprengungen angelegt werden konnte, treten (am rechten Ufer des Flusses) dunkelfarbige, schwarzfleckige, sandige Schiefer auf, die durch das Auftreten von Hornsteineinlagerungen ausgezeichnet sind, die zumeist in der Form von wenig mächtigen, linsenförmig auskeilenden Platten auftreten. Die Schiefer gleichen ganz jenen von der Vasilova Rjeka. Sie fallen sanft geneigt gegen NNW ein. (Fig. 44).

Fig. 44.



Fig. 45.



In der Vid-Enge vor dem dritten Bergvorsprung (3 in Fig. 43) stehen dunkle, feste, von sehr dünnen Spathklüften durchsetzte, sehr feinkörnige und schwere (eisenreiche) Quarzsandsteine an, die über den Fluss hinüberstreichen und leicht gegen Südwest geneigt sind (1 in Fig. 45). Mächtige grobkörnige Conglomerate von

rothbrauner Färbung bilden das Liegende. Sie erinnern in ihrem Aussehen an die Rothliegendesteine. Einzelne Bänke enthalten bis kopfgrosse Rollsteine von Granit, Gneiss und Phyllit. Sie stehen unmittelbar am Flusse an und streichen, eine Barre bildend, über denselben hinüber. Grellrothe Sandsteine, von arkosenartigem Aussehen, bilden die untersten Lagen. Eine Strecke weiter stellen sich auch über den Conglomeratbänken (1) rothe Sandsteine (2) und sandig schieferige Gesteine ein (3), über welche dann graue Kalke folgen (4), welche als sichere Glieder der Trias erkannt werden konnten (Fig. 46).

Wir dürfen desshalb die Conglomerate und Arkosen-Sandsteine wohl zu den dyadotriassischen Gesteinen rechnen, ohne aber eine nähere Altersangabe machen zu können.

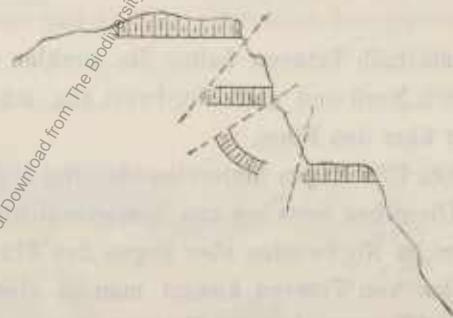
Dieselben Gesteine treten besonders am rechten Ufer des Vid auf, indem sie die Hänge des Červen (der österreichischen Karte) förmlich gebändert erscheinen lassen.

Sie sind ganz leicht nach Süd oder an anderer Stelle nach West geneigt und bilden Stuhlberge, ganz ähnlich jenen im westlichen Balkan bei Belogradëk. Verwerfungen durchsetzen sie und lassen dieselbe Bank in verschiedenen Höhen übereinander auftreten (Fig. 47).

Fig. 46.



Fig. 47.



Ansicht des Červen.

Das Auftreten der Trias-Kalke beginnt kurz vor der Beuge des Flusslaufes, wo der Vid seinen gegen Nord und Nordwest gerichteten Lauf in einen rein westlichen ändert, der dann weit über Teteven hinaus anhält.

Die Gesteine sind theils halb krystallinisch, körnig und von lichtgrauer Färbung, mit glimmerigen Überzügen auf den Schichtflächen, die oft über und über bedeckt sind mit kleinen Exemplaren von *Pecten discites*. Die Stücke stimmen petrographisch vollkommen überein mit jenen des unteren Muschelkalkes.

In einem Findlinge eines krystallinischen, lichten Kalkes fand sich in guter Erhaltung *Avicula Alberti* Mün.

In einem grauen, feinkörnigen Kalke, der beim Verwittern eine Breccienstructur erkennen lässt, fand sich eine nach rückwärts stark verbreiterte *Gervillia* sp. ind., mit nicht sehr langem Schlossrande.

Kleine Gervillien fanden sich auch in einem glimmerig glänzenden Kalksandstein. Auch graue, sandige Crinoidenkalke fanden sich vor. In einem dunkelgrauen Kalke fand sich eine kleine *Lima*-ähnliche Schale.

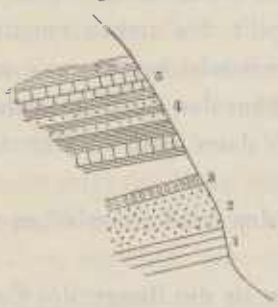
Auch rothe, im Kerne graugrünlich gefärbte, sandig glimmerige Kalke liegen von dieser Localität vor, die zahlreiche kleine (Roth-) Myophorien, Gervillien u. dgl. enthalten und von gehirnuathartig gekräuselten Klüften durchzogen sind. Auch diese Gesteinsform stimmt mit einer von der Šipka-Passhöhe überein.

Ausserdem wurden hier gesammelt: *Pleurotomaria* sp., *Euomphalus* sp., *Holopella* spec., *Natica gregaria* Schloth. und *Myophoria* spec.

In Findlingen liegen von hier auch Liassgesteine mit Fossilien vor. In einem der Stücke fanden sich *Plicatula spinosa*, *Pecten disciformis*, *Lima* sp. (die Rippen mit ähnlicher Verzierung wie bei *Lima acuticosta* Gldf. sp.).

Teteven selbst steht auf den dunklen, schieferigen Liassandsteinen. Ein Fossilienfundpunkt in den Liasschichten liegt in der von der Mitte des überaus lang gestreckten Städtchens (nur eine Strasse den Fluss entlang) nach Norden abzweigenden Schlucht, in der sich ein Kloster befindet.

Fig. 48.



Zu unterst finden sich daselbst (Fig. 48) dichte, blaugraue Kalke (1), darüber feste, grobkörnige Sandsteine (2), Conglomerate (3) mit Quarzknollen und darüber wechsellagernd Sandsteine und die fossilienführenden mergelig sandigen Gesteine (4). Zu oberst folgen feste Kalkbänke (5).

Der Reichthum an Fossilien ist sehr gross. Es fanden sich: *Pholadomya ambigua* Sow. var. *Balkanensis* n. var., *Ph. bulgarica* n. sp., *Pleuromya unioides* Röm., *Cypriocardia Balcanensis* n. sp., *Cardium* (nov.) sp., *Pecten aequivalvis* Sow., *P. acuticostatus* Lam., *P. strionatis* Quenst., *Gryphaea cymbium* Lam. sp., *Terebratula numismalis* Lam. var., *Spirifer verrucosus* v. Buch, *Rhynchonella variabilis* Schlth. sp. (Opper).

Die Fossilien lassen es nicht bezweifeln, dass man es mit Ablagerungen, die dem mittleren Lias entsprechen, zu thun habe. *Pecten aequivalvis* würde für die obere Abtheilung des mittleren Lias sprechen.

Auch unterhalb Teteven halten die dunklen sandigen Schiefer mit Zwischenlagern von Sandsteinen an. Sie fallen nach Nord und nach Nordwest ein, sind aber vielfach gestört und verworfen. Sie streichen weiter abwärts quer über den Fluss.

Am linken Ufer liegen hintereinander drei typische Stuhlberge mit festen, flachen Gesteinsplattformen auf den Höhen. Dieselben bestehen aus dick geschichteten quarzitäen Sandsteinen, die auf den Höhen horizontal lagern, weiter im Nordwesten aber gegen den Fluss herab neigen.

Etwa 3 km von Teteven kommt man an einem Aufschlusse am linken Ufer vorbei, der viel Ähnlichkeit mit jenem im Klostergraben bei Teteven besitzt. An einem stufig abgeöschten Steilhange liegen zu unterst dunkle, sandige Schiefer, darüber eine Bank von Conglomerat, über welcher dann zuerst die sandigen Schiefer, dann feste Sandsteine von dunkler fleckiger Färbung, quarzitive Sandsteine und Schiefer folgen. Der ganze Complex fällt mit 20° gegen West ein. Der ganze Berghang am rechten Ufer besteht aus denselben Schichten.

In dem Thale zwischen dem zweiten und dritten der vorhin erwähnten drei Stuhlberge kommt man gleichfalls am linken Ufer des Beli-Vid an quarzitive Sandsteine, welche hier 4 streichen (NO-SW) und steil aufgerichtet (mit 80°) nach Nordwest einfallen. Die Schichtköpfe treten auch im Bette des Beli-Vid hervor.

An der Stelle, wo Černi und Beli-Vid sich vereinen, treten dichte, graue Kalke und darüber mergelige Breccien-Kalke auf, welche viel jüngeren Alters sind. Auch graue, fleckige, feinsandige Kalkmergel mit knolligen Concretionen finden sich. In diesem letzteren Gesteine wurden Ammoniten, Belemniten und Aptychen gefunden, die auf obersten Malm (unteres Tithon) schliessen lassen.

Herr Dr. V. Uhlig hatte die grosse Freundlichkeit, die hier gesammelten Objecte einer näheren Untersuchung zu unterziehen, über deren Ergebnisse er mir die im paläontologischen Theile zu gebende Mittheilung machte (man vgl. S. 72), woraus hervorgeht, dass die gesammelten Fossilien: *Lytoceras*, *Phylloceras ptychoicum* Quenst., *Phylloceras serum* Opp., *Haploceras* cf. *verruciferum* Mengh., *Phylloceras* spec., *Perisphinctes* cf. *Richteri* Opp., *Per. colubrinus* Rein., *Perisph.* sp. ind., *Oppelia* spec. (aff. *Opper's psilosoma* Zitt.), *Aptychus punctatus* Vltz., *Terebratula* cf. *Bilimeki* Suess und *Terebratula* spec. ind. thatsächlich Charaktere aufweisen, welche die Annahme, man habe es hiebei mit oberstem Malm (unterem Tithon) zu thun, unterstützen. Es ist dies somit eine zweite Localität, wo oberer Malm auftritt. Die erste liegt weit im Westen im Norden des Sveti Nicola-Balkan bei Vrbova und es wird Aufgabe der zukünftigen Detailuntersuchung sein, Zwischenglieder zwischen den zwei so weit von einander abstehenden Fundpunkten aufzufinden. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann auf Grund der Verhältnisse im Berkovica Balkan angenommen werden, dass daselbst auch diese Schichten sich finden dürften. Und auch im Vraca-Balkan darf man dies vermuthen.

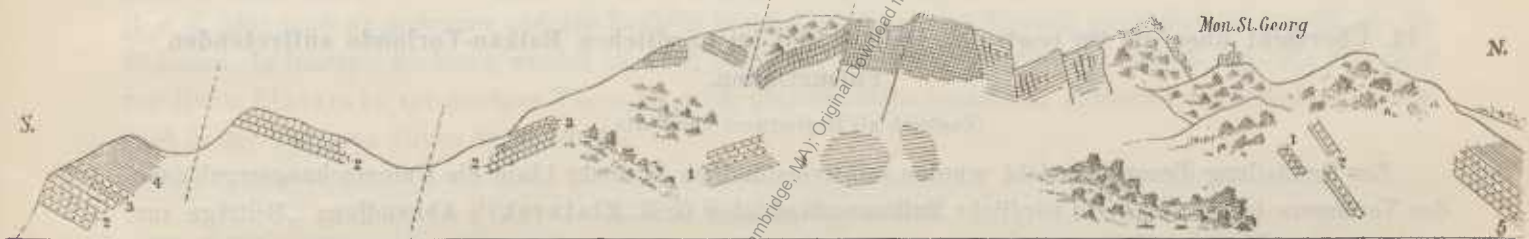
In dunkelgrauen, feinkörnigen und weissaderigen Kalken, die sich im Trümmerwerk am Fusse der Kalkmauern finden, wurde auch das Vorkommen von schlanken Belemniten constatirt, sowie jenes von Crinoiden in einem feinkörnigen Breccienkalke.

Diese Kalke stammen von den höheren Partien der Hänge her. Unten, in der Nähe des Flusses, stehen noch immer Quarzsandsteine an, die an einer Stelle, nahe der Brückenruine, über welche der Weg nach Isvor Mahale führte, eine deutliche Antiklinale bilden, indem die obere Partie nach SSW, die untere aber nach NNO einfällt. Über diesen, wohl noch dem mittleren Lias zuzurechnenden Gesteinen folgen dann: körnige, kieselige, dünnplattige Kalke und die grauen Concretionen-Kalke (auch Hornstein führend) mit Belemniten und anderen Fossilien.

Diese jüngeren sandigen Kalke sind allenthalben wohlgeschichtet, jedoch durch viele Klüfte in zahlreiche prismatische oder tafelförmige Massen zerstückt. Ein vorspringender Fels zeigt ein schönes, grosses fensterartiges Loch, das einen Durchblick gestattet. Die Klufflächen sind vielfach grell gefärbt, theils durch Ockeranflüge, theils durch Flechtenvegetation.

Vor Gložan und vor dem Kloster St. Georg kommt man unter den Liasbildungen wieder auf Trias, und zwar fallen vor Allem mergelige, plattige Kalke auf, die ganz und gar den Charakter des typischen Wellenkalkes an sich tragen. (Fig. 49.)

Fig. 49.



Vor Gložan.

Diese bilden das tiefste Glied (1) und bestehen aus mergelig glimmerigen Bänken mit *Myophorien* (*Myophoria costata*). Darüber liegen dichte, mergelige Kalke mit Wülsten auf den Schichtflächen (welche petrographisch etwas an die Campilerschichten erinnern) und nach Südwest einfallen. Darüber folgen (2) körnige Kalke mit Crinoiden, und zwar mit vielen *Entroelüten*, die an gewisse Muschelkalkformen erinnern (*Encrinurus cf. liliiformis*) und darüber folgen erst sandige Kalke mit Pentacriniten und Belemniten, die dem Lias entsprechen dürften (3). Auf den Höhen und nach dem Kloster mit nördlichem Einfallen gegen den Fluss hinab geneigt (bei westöstlichem Streichen nach Norden mit  $30^\circ$  einfallend), treten jüngere Bildungen auf (5).

Eine grosse Entblössung zeigen, und zwar an beiden Seiten des Flusses vor Gložan, ziemlich mächtige wohlgeschichtete Triaskalke. Sie bilden mächtige, graue, weissaderige Bänke, welche mit sehr dünn geschichteten Lagen mit knolligen Schichtflächen wechseln, und in Gložan allgemein als Bausteine verwendet werden.

In Gložan selbst streichen bräunlich gefärbte Quarzite westöstlich durch, welche nach Norden einfallen und übereinstimmen mit den über den Triaskalken lagernden quarzitischen Sandsteinen (5), die zu unterst und oberst dünn geschichtet, mächtige Bänke zwischen sich fassen.

Auf dem Wege nach Malki-Isvor kommt man, im Schichtstreichen hinreitend, über plattige graublau Mergelkalke mit grossen, nicht näher bestimmaren Cephalopodenschalen (darunter ein grosses *Ancyloceras* mit einfachen kräftigen Rippen). Ausser diesen Plattenkalken finden sich auch dunkle Mergel; auf den letzteren steht auch Malki-Isvor. Vorher fallen sie nach Nord, am Bache im Dorfe aber flach nach West. Sie halten weiter bis Jablanica an. Von Jablanica habe ich als neuen Fund nur ein mit Sicherheit als *Holcostephanus* (Uhlig) *Astierianus* d'Orb. spec. zu bestimmendes Stück anzuführen, das erste Exemplar dieser bezeichnenden Art aus dem Mittel-Neocom des Balkan, das recht wohl zu der schon bekannten Neocomfauna aus der

Gegend von Komaštica, Kutlovica und Jablanica stimmt. (Toula: „Grundlinien“. Denkschr. 1881. S. 3, 6 und 43 ff.)

Aus Zlatarski's Mittheilungen (Sitzungsberichte, 1886. XCIII. Bd., S. 317) geht hervor, dass westlich von Šipkovo (Šipka), einem kleinen, westlich von Trojan gelegenen Dorfe im Thale des schwarzen Osam, unter den mergeligen Sandsteinen am Fusse des Židov Rt „zuerst Kalk und sodann grobkrystallinischer Dolomit mit grossem Eisenoxydulgehalt zum Vorschein kommt“. In den letzteren bunt gefärbten Gesteinen finden sich Belemniten, Terebrateln und Rhynehonellen, worunter eine als *Rh. cf. polymorpha* S uess bezeichnet wurde.

Auch auf dem Wege gegen Vasiljov (Vasilina, Vasiljevo) werden (l. c. S. 319) unter dem Neocom, 1 km von Šipkovo, grauschwarze, dichte, mit 25° nach Süd fallende Kalke mit weissen Calcitadern angegeben, die in grane Kalke mit undeutlichen Fossilien übergehen, während weiter im Westen halbkrySTALLINISCHE grauröthliche Kalke und blaugraue dolomitische Kalke, mit einer Menge von Belemniten auftreten. Auch conglomeratähnliche Breccien, aus kalkigen, grauen oder blauen und dolomitischen, mit Thonement verbundenen Bruchstücken bestehend, werden angegeben. Auf Grund dieser Angaben kann wohl als sicher feststehend angenommen werden, dass der Zug von Lias-Jura-Gesteinen von Teteven bis in die Gegend von Trojan anhält und ist derselbe auch dementsprechend in der Karte eingezeichnet worden.

## 12. Übersicht über die im centralen Balkan und im nördlichen Balkan-Vorlande auftretenden Formationen.

(Zugleich als Begleitwort zur Karte.)

Zur Herstellung dieser Übersicht wurden selbstverständlich in erster Linie die Untersuchungsergebnisse des Verfassers benützt, für das nördliche Balkanvorland aber G. N. Zlatarski's Abhandlung „Beiträge zur Geologie des nördlichen Balkanvorlandes zwischen den Flüssen Isker und Jantra“ (Sitzungsber. XCIII. Bd., 1886, April-Heft S. 249—341) zu Grunde gelegt. Ausserdem kamen die in der Einleitung angeführten Abhandlungen in Betracht.

Ein Blick auf die beiliegende geologische Karte zeigt, dass im nördlichen Theile die Kreide bis auf einzelne grössere und kleinere Gebiete unter jüngeren Bildungen, vor Allem unter der Lössdecke verhüllt liegt, dass sie aber weiter im Süden, in im Allgemeinen westöstlicher Erstreckung weithin und zum Theil bis in die Hochregion des Gebirges reicht. Nur in dieser treten dann ältere mesozoische Bildungen (oberer Malm, Lias und Trias) hervor, während der Südhang vielfach krystallinische Bildungen zu Tage treten lässt, die dann auch im Süden des Hauptzuges in vielfacher und weiter Verbreitung vorherrschen.

### 1. Die jüngeren (quaternären und tertiären) Ablagerungen.

Alluviale Ablagerungen finden sich in allen Thalwegen.

Die Lössdecke hat eine Ausdehnung ähnlich jener im westlichen Balkan, doch ist das Hervortreten älterer Bildungen, wie schon erwähnt, auf dem bulgarischen Flachlande in viel ausgedehnterem Masse zu verzeichnen, als im Westen, wo übrigens nur jüngere tertiäre Ablagerungen vorgefunden werden konnten, während im mittleren Donau-Bulgarien, also zwischen Isker und Jantra, auch Kreidebildungen vielfach auftreten.

Zu den diluvialen Bildungen möchte ich Block- und Schottermassen rechnen, wie jene, welche ich südlich von Gaikovei (Taf. I, Fig. 5) oder am Wege zur Kohle am Belno Vrh oberhalb Cejmeni (man vergl. Fig. 20) beobachtete, wo an ersterer Stelle viele grosse Granitblöcke, an der letzteren aber auch andere von weiter her stammende Blöcke und Schuttmassen angetroffen wurden. Zu den Diluvialbildungen gehören auch die grossen aus Geröll und Blockwerk bestehenden Terrassen am Südfusse des Balkan, z. B. jene bei Hainkiöi. (Man vergl. Taf. I, Fig. 2.)



Der Diluvialzeit mag auch ein grosser Theil der Sinterbildungen an den heissen Quellen von Ildža (Banjata) an der Tundža angehören.

Diluvial ist vielleicht auch noch derjenige Theil des Untergrundes des weiten Isker-Beckens von Sofia, aus welchem die Welsknochen stammen, die ich auf Taf. IX als *Silurus Serdicensis* zur Abbildung bringe.

Ein sehr interessantes Vorkommen von Höhlenlehm in einer Höhle unweit des Klosters Gregorius (3 km nördlich von Karlukovski) liegt ganz nahe unserer Kartengrenze. Zlatarski (l. c. S. 272) erwähnt daraus das Vorkommen von *Equus caballus fossilis* Rüttimeyer in einem braunrothen Höhlenlehm.

Von tertiären Bildungen sind zu erwähnen:

Die sarmatischen Ablagerungen, welche Zlatarski an beiden Ufern des unteren Isker verzeichnet: Thone, Mergel und sandig oolithische Schichten mit *Modiola Volhynica*, *Mactra podolica*, *Cardium obsoletum*, Cerithien und anderem. Sie treten in ganz analoger Weise wie im westlichen Balkan-Vorlande auch im Südwesten von Nikopoli am unteren Osam auf. (Man vergl. Zlatarski l. c. S. 278—290. Er führt 32 Arten an.)

Mediterrane Ablagerungen finden sich (man vergl. auch Foetterle und v. Fritsch) bei Plevna. Zlatarski (l. c. S. 293 ff.) führt 28 verschiedene Arten an (l. c. 295), wozu noch 6 von Foetterle gefundene weitere Arten kommen. Ausser dem bläulichen Tegel, der so sehr dem Badener Tegel gleicht, wurde auch „Leithakalk“ mehrfach angetroffen.

Eocäne Ablagerungen mit kleinen Nummuliten wurden auf meiner Reise zuerst bei Tirnovo unweit der Localität Saborena Kanara an der Strasse von Kesarevo aufgefunden (S. 7). Sie finden sich nach Zlatarski (l. c. S. 338) noch an mehreren anderen Punkten in der Umgebung von Tirnovo, im Südwesten sowohl wie im Südosten. In letzterer Richtung werden sie nach Osten hin zu verfolgen sein und wurden sie, wie ich einer von Herrn Zlatarski vor wenigen Tagen an mich eingesendeten Sammlung entnehme, neuerlichst von ihm auch in der Nähe von Slivno angetroffen.

## 2. Die Kreideformation.

Im mittleren Nord-Bulgarien gelangt die obere Kreide zu viel beträchtlicherer Entfaltung als im Westen, doch ist sie auch im Balkan auf der Nordseite des Gebirges sicher entwickelt. Wir können Senon und Turon sowohl als auch Cenoman und Apt-Neocom unterscheiden.

### a) Obere (und mittlere) Kreide.

Dem Senon und Turon sind die von Zlatarski (l. c. S. 291 ff.) am unteren Vid bei Kamarevo angetroffenen weissen mürben Kreidekalke mit *Ostrea vesicularis* und die aschgrauen festen Kalke mit *Inoceramus* cf. *mytiloides* Mant. und *Janira* cf. *quadricostata* Sow. zuzurechnen. Auch *Hemipneustes striato-radiatus* d'Orb. wurde in der Nähe gefunden.

Plänerartige Kalke wurden bei Plevna (Svinar und Kajalyk) angetroffen mit *Inoceramus Cripsi, latus, problematicus* n. s. w., im Südosten davon gegen Radičevo wurde von Herrn Zlatarski neben anderem auch *Ostrea hippopodium* Nils. gesammelt (l. c. 299). Hier konnte Zlatarski drei Etagen unterscheiden: Thonmergel mit Feuerstein, zuckerartige Kalke mit grossen Exemplaren vom *Hemipneustes*, *Janira* u. s. w. und versteinungsarme bläuliche Kalkmergel. Über die obere Kreide am rechten Ufer des Jantraunterlaufes liegen Fundstücke nicht vor. Sie ist nach Zlatarski's Skizzen eingezeichnet worden. Hieher gehören auch die von Foetterle zwischen Uschündol und Beklesch gefundenen weissen körnigen Kalke (l. c. S. 373). Zlatarski hat obere Kreide mit Feuerstein auch am unterem Osem bei Moselievo und bei Nikopoli nachgewiesen (l. c. S. 305) und wurden daraus *Ostrea vesicularis* und *Belemnitella mueronata* neben vielen Spongien, Bryozoen und Foraminiferen bestimmt.

Das Vorkommen von Senon bei Nikopoli erwähnt schon K. v. Fritsch; im Balkan selbst sind mit Sicherheit obercretacische Schichten mit *Inoceramus Cripsi*, *Offaster pillula* Des., *Cardiaster*, *Cyphosoma* cf. *radiatum* Gein., *Oxyrhina* cf. *Mantelli* im Travna-Balkan bei Čeperani nachgewiesen worden (diese Abhandl. S. 25). Aber auch der Kohle führende Horizont im Travna-Balkan (diese Abhandl. S. 26) und ein Theil der Sandsteine

dürfte der oberen Kreide zuzurechnen sein, wengleich eine sichere Altersbestimmung zur Stunde nicht vollkommen entschieden ist. (Man vergl. die Angaben über die gefundenen Pflanzenreste S. 33). Auch die in Anhang beschriebenen Faunen mit Charakteren der Gosau aus dem Westen (in der Umgebung von Trn, Bresnik, Filipovei) mit Omphalien, Turritellen, Aetaeonellen, Janiren u. s. w. (diese Abhandl. S. 96) müssen der Vollständigkeit wegen angeführt werden.

Dem Cenoman dürften nach Zlatarski gewisse Kalke im Südwesten von Plevna zuzurechnen sein, die sich vom Vid über den Isker nach Westen ziehen und der Zone angehören, deren Alter ich auf meiner Karte (Denkschr. 1881) als Kreide unbestimmten Alters eingetragen habe. Sichere Anhaltspunkte fehlen noch. Zlatarski (l. e. S. 271) hat Kalke mit *Exogyra* aff. *columba* Gldf., ganz und gar übereinstimmend mit den von mir in der Gegend von Vraea und Marmorani (l. e. 1881, S. 35 u. 37) aufgefundenen, in derselben Zone bei Aglen und Mirovee angetroffen. Zlatarski hat auf einer kleinen Kartenskizze auch auf der Strecke Svištov bis an die Rusica obere Kreide eingezeichnet. Diese mag unter der Lössdecke thatsächlich vorhanden sein; da ich jedoch nirgends auf meiner Route einen sicheren Nachweis für diese Annahme erbringen konnte, bezeichne ich das betreffende Gebiet als mit Löss bedeckt.

#### b) Untere Kreide.

Ein ziemlich sicher erkannter Horizont ist das Apt. Die Kalksandsteine von Svištov (die Fauna wird S. 91 beschrieben) erinnern in ihren Einschlüssen recht sehr an die Fauna, welche Tietze aus den Aptmergeln von Svinica im Banat beschrieben hat. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1872, S. 133.) Es liegen vor: *Lytoceras* aff. *strangulatum* d'Orb. (neue Art?), *Phylloceras Rougemontum* d'Orb. spec., *Haploceras* cf. *latidorsatum* Mich. sp., *Haploceras Charrierianus* d'Orb. (var.?), *Hoplites Deshayesi* Leym. u. a.

Hierher werden auch die Orbitolinen führenden Kalke, Mergel und Sandsteine zu stellen sein, die, in Fortsetzung des im Westen erkanntes Zuges, sich an die durch Foetterle zuerst aufgefundene Localität in der Gegend von Toros nördlich von Lovča anschliessend, gegen Osten erstrecken und auch am rechten Ufer der unteren Osma und Jantra, sowie in der basaltischen Region an mehreren Punkten auftreten. (Zlatarski l. e. S. 269, 270, 274, 301, 324, 331.) In der central balkanischen Region ist mir bisher kein Vorkommen von Orbitolinen bekannt geworden.

Dem oberen Neocöm (Apt-Urgon) ist der breite Zug von Kalken, die über Knollenkalken, Mergeln und Sandsteinen liegen, zuzurechnen, der aus der Gegend von Ljeskoviea bei Tirnovo über Plušna und Dobromirka und südlich von Lovča vorbei (v. Fritsch l. e. S. 3) hinzieht bis in die Gegend von Jablanica. Als Musterprofil kann jenes von Tirnovo gelten (Fig. 4), wo zu oberst die Requienienkalke mit Korallen und Echinoiden (*Nucleolites* sp.) und darunter die mürben bröckeligen fossilienreichen Knollenkalkmergel liegen, welche den wichtigsten und formenreichsten Horizont bezeichnen. Neben *Pseudocidaris clunifera* Ag. und anderen Echinoiden wurden hier gesammelt: *Terebratula tamarindus*, *Rhynchonella lata* d'Orb., *Terebratula* sp., sowie Spongien und Korallen.

Zlatarski gibt (l. e. S. 335) ein Verzeichniss der von ihm gesammelten Formen. Unter diesen sei besonders auf die beiden neuen schönen Requienien verwiesen, die er (l. e. S. 312) beschrieben und als *R. Lovcensis* und *Drinovi* abgebildet hat. (Taf. II u. III seiner eit. Arbeit.)

Die Beschreibung der zahlreichen Fossilien aus den oberen neocömen Kreidemergeln findet sich im paläontologischen Theile.

Nach der v. Fritsch'schen Darstellung muss die geologische Lage von Lovča eine sehr ähnliche sein wie die von Tirnovo. Die Fundorte, von welchen die Fossilien stammen, sind: Tirnovo, Arbanas, Leskoviea, Saborena-Kanara, Plušna und Dobromirka, sowie Kozirog zwischen Selvi und Gabrovo.

Was die kartographische Einzeichnung anbelangt, so wurden die betreffenden Bildungen mit derselben Farbe bezeichnet und Umgang genommen von den in den Thalwegen zu Tage tretenden Liegendschichten. (Man vergl. die Profile von Tirnovo.) Im Westen sollen nach Zlatarski's Angaben die Caprotinenschichten auskeilen, und zwar zwischen Toros und Bresnica, und erst im Nordwesten von Jablanica wieder auftauchen

in der Dragovica Planina. Nach Foetterle (l. e. S. 194) findet man bei M. Bresnica („Marko Brasnica“) tiefe Löcher und kesselartige Vertiefungen, mit einem Worte vollkommene Karstscenerie. Foetterle betont an dieser Stelle auch, dass diese Formation „nach West und Ost unabsehbar fortstreichet“. v. Fritsch hat die Kalke, welche am Nordabhange des Šipka-Balkan zwischen Červenibreg und Gabrovo auftreten, „als offenbar urgonen Caprotinenkalk“ bezeichnet (l. e. S. 7). Ich glaube sie nach den vorkommenden *Exogyren* für wahrscheinlich jünger halten zu sollen,

Einen bestimmt markirten Horizont bilden die blauen mergeligen Kalke oder plattigen Kalkmergel, wie sie zwischen Kapinski Monastir und Jacovei und bei diesem Orte selbst auftreten. Ihre Fossilien, darunter *Olcostephanus* aff. *Astierianus* d'Orb. sp., *Hoplites* aff. *cryptoceras* d'Orb. deuten auf Mittelneocom, und glaube ich darin eine östliche Fortsetzung der betreffenden Gesteine von Kutlovica und Komaštica (Grundlinien, S. 6 n. 43) annehmen zu sollen. Bei Jablanica fand ich diesmal ein typisches Stück von *Olcostephanus Astierianus* d'Orb., welche Art bis nun von dort nicht bekannt war.

Denselben Schichten gehören die Aufschlüsse am Wege von Gložan nach Jablanica (vor M. Isvor) an. Auch die mergeligen Kalke bei Trojanski Monastir und Skandalo werden hierherzustellen sein. Desgleichen jene oberhalb Ostree (Mara Gidjūk-Nordhang). Ob die Mergelschiefer mit planulaten Ammoniten vom Nordabhange des Sveti Nikola hierherzustellen seien (Nr. 7 des Profils Nr. 4) muss dahingestellt bleiben, doch möchte ich es für wahrscheinlich halten. Fraglich bleibt es unter denselben Umständen für die Kalkbänke mit grossen Cephalopoden (3, Fig. 7 der Profiltafel), welche südwestlich von Trojanski Monastir angetroffen wurden.

Alle übrigen Horizonte der breiten nordbalkanischen Kreidezone sind bisher ohne sichere Gliederung, da ausreichende Fossilienfunde fehlen. Ich habe mir daher auch auf der Karte weitere Gliederungsversuche dormalen nicht vorzunehmen erlaubt und nur den nördlichen Zug von dem so recht eigentlich balkanischen in der Farbe unterschieden.

In beiden Zügen fällt ein überaus häufiger Wechsel der Gesteine auf. Trotzdem herrscht aber grosse Monotonie. In beiden Zügen finden wir: kalkige Sandsteine, mergelige Sandsteine, blaue sandige Mergel und Mergelschiefer oft und rasch wechselnd neben einander. Auch in dem Zuge, der auf der Karte wegen des häufigen Auftretens der blauen mergeligen Kalke und Kalkmergel besonders ausgeschieden wurde, finden sich mächtige Einschaltungen von Sandsteinen (häufig mit Hieroglyphen) und Conglomeraten.

Die Zone zunächst dem Kamme, in der die Sättel im Osten gelegen sind, wurde gewöhnlich als neocom hingenommen. Ich glaube durch den Nachweis des Vorkommens des Inoceramen- und des Ananchyten-Horizontes, welcher wieder seine Parallele weit im Westen, in der Gegend zwischen Vraea und Ljutibrod findet, gezeigt zu haben, dass auch jüngere Etagen sicher vertreten sind, und auch die stellenweise kohle- und sphärosideritführenden Mergel und Sandsteine sind durch ihre Pflanzenführung als sicher jünger als neocom erkannt worden. Auch die lichten Sandsteine mit *Exogyra lateralis* bei Ostree (zwischen Elena und Tvardica, 5 in Profil 1) sind sicher jüngeren Alters (Cenoman).

Es sind aber in der Hochregion des Balkan noch mehrere weitere Vorkommnisse zu verzeichnen, die sich petrographisch scharf abheben, ohne dass es möglich wäre, heute schon eine irgendwie, auch nur annähernd, bestimmtere Altersangabe zu machen. So ist es nicht gelungen, weder in den mergeligen Plattenkalcken (10 im Profil 1), noch in den Kalken (8 und 8 a desselben Profils) deutbare Fossilreste zu finden. Plattenkalke, die in förmliche Kalkschiefer übergehen, treten auch im Hainkiöi-Balkan auf (7 u. 11 im Profil 2).

Dasselbe gilt von den bunten Kalkmergelschiefeln, wie sie im Gabrovo-Balkan, nördlich von Soflari am Südhang (20 im Profil 5) und bei Červenibreg, nördlich vom Šipka-Passe, zusammen mit Kalken, Conglomeraten und Breccien auftreten. Ich dachte an eine Übereinstimmung mit dem Inoceramen-Horizont, ohne dass es mir möglich wäre, diese Meinung irgendwie zu erweisen.

Auch die grauen und röthlichen, in grossen Platten abgesonderten Kalkmergel von Karnari am Südfusse des Trojan-Balkan gehören in diese Kategorie (20 im Profil 7).

Zur Kreide glaube ich auch bis auf Weiters die eigenartigen, petrographisch so verschiedenen Gesteine der östlichen Sredna Gora („Karadža Dagħ“) stellen zu sollen, trotz ihres von den Balkangesteinen oft so

abweichenden Aussehens. Ausführliches darüber enthalten meine Profile 18 und 19 auf S. 19. Das wichtigste Moment zur Erklärung dieser verschiedenen Ausbildung liegt in der reichlichen Beteiligung eruptiver Stoffe bei der Sedimentbildung und die verändernde Einwirkung der vielen Eruptivgänge und Lagergänge auf den Gesteinscharakter.

Dunkle sandige Schiefer, Mergelschiefer, Kalkschiefer, sandige Tuffe und Tuffsandsteine treten auf. Das Aussehen der Gesteine wird oft thatsächlich so, dass man an paläozoische Bildungen denken möchte.

### 3. Die Jura-Formation.

Ihr Auftreten ist sporadisch wie im Westen und wenn sie im westlichen Theile in einer grösseren Ausdehnung, und wie wohl angenommen werden darf, in einer förmlichen Zone eingezeichnet wurde, so ist diese Einzeichnung noch in hohem Grade beiläufig.

Von Interesse ist das Vorkommen von Äquivalenten des obersten Malm (Tithon) in der Gegend von Gložan (Teteven Nordwest). *Phylloceras ptychoicum* Quenst, *Haploceras* cf. *verruciferum* Opp., *Perisphinctes* cf. *Richteri* Opp., *Perisphinctes* cf. *colubrinus* Rein. sp., *Oppelia* aff. *psilosoma* Zitt. und andere Arten, daneben auch *Terebratula Bilimeki* Suess wurden daselbst gesammelt. Es ist dies ein Vorkommen, welches von dem von mir bei Vrbova am Sveti Nikola-Balkan (Grundl. S. 45) gefundenen räumlich sehr weit absteht.

v. Fritsch gibt Tithon bekanntlich aus dem Trojan-Balkan an, wo er aus Geschieben Tithonfossilien sammeln konnte.

Die nächst älteren Formationsglieder konnten im centralen Gebiete bis nun nicht nachgewiesen werden.

Sicher constatirt ist aber der obere Lias mit *Haploceras bifrons* Brug. sp. var. und *Coeloceras commune* Sow. sp. vom Vid an der Vasilina Rjeka. Verbreiteter ist der mittlere Lias: die Schichten mit *Pecten aequivalvis*, die sowohl von Teteven am Vid (mit reicher Pelecypoden-Fauna), als auch von Ribarica am selben Flusse und von Šipkovo (G. Šipka) bekannt wurden. (Letztere Localität wurde von Zlatarski entdeckt.) Aber auch im Trojan-Balkan (Belemniten, *Pecten aequivalvis* Sow., *Plicatula* cf. *catinus* E. Desl., *Plic. spinosa* Sow. und *Spirifer Trojanensis* n. sp.) und nördlich von Sofilari wurden diese Bildungen angetroffen. Auch an der letzteren Localität sind Belemniten, *Pecten* verschiedener Art, besonders *Pecten aequivalvis* Sow., *P. Sofilariensis* n. sp., *Gryphaea cymbium* Lam. sp., *Ostrea scapha* Roem. und *Rhynchonella laevigata* n. sp. gesammelt worden.

Die petrographischen Verhältnisse der Liasformation wurden besonders am Vid verfolgt, wo unter den Fossilien führenden Gesteinen (dunkle schieferige Sandsteine) auch Schiefer mit Hornsteinlagern, fein- und grobkörnige Quarzsandsteine und grobkörnige Conglomerate von rothbrauner Farbe, die in ihrem Aussehen lebhaft an Rothliegendeconglomerate erinnern, angetroffen wurden.

### 4. Trias-Formation.

Sicheren Nachweis des Vorkommens von Triasbildungen in centralen Balkan war zu erbringen möglich auf der ersten Durchquerung, wo in der Nähe der Kammlöhe neben Crinoidenkalken auch dolomitische Kalke auftreten, die viele Gyroporellen (*Gyroporella annulata*) einschliessen (15 a in Fig. 1 der Profiltafel).

Eine zweite Fundstelle ist die Höhe des Šipka-Passes, dessen Kalke schon v. Fritsch mit den von mir im Westen nachgewiesenen Triaskalken in Parallele stellte. Durch einige glückliche Funde gelang es mir, diese Vermuthung zu bestätigen. Neben Crinoidenkalken und Kalken mit kleinen Gastropoden finden sich im Liegenden derselben schieferige lichte Kalke mit *Myacites*, *Myophoria* und Naticellen, die etwa dem Röth entsprechen dürften.

Ein drittes Gebiet, wo zweifellos die Trias eine grössere Rolle spielt, ist jenes am mittleren Vid oberhalb und unterhalb von Teteven. Hier fanden sich, unter dem Lias auf Conglomeratbänken, rothe Sandsteine und sandige Schiefer, über welchen dann graue Kalke folgen, die zum Theil halbkristallinisch, zum Theil schieferig werden und glimmerige Schichtflächen zeigen, die über und über bedeckt sind mit kleinen Exemplaren von *Pecten discites*. Ausserdem fanden sich *Pecten (Avicula) Alberti* Mü., *Gervillia* u. dgl. Ausserdem möchte

ich noch als Trias bezeichnen: die Kalke zwischen Hainkiöi und der Passhöhe, jene bei Selci und nördlich davon in der Kammregion des Balkan. Diese Vorkommnisse bringe ich mit den sicher gestellten im Tvardica- und Šipka-Balkan in Zusammenhang. Auch die von Sanner gegen Lasativ und Stančovhan eingezeichneten „ungeschichteten Kalke“, die er mit Vorbehalt als „der Kreide?“ angehörig betrachtet, habe ich den früher erwähnten angeschlossen. Auch die Kalke bei Soflari und an der Ausmündung des Askadol mögen der Trias angehören und eine Fortsetzung des südlichen Kalkzuges des Balkan vorstellen.

Die Kalke der östlichen Sredna Gora (Karadža Dag) halte ich gleichfalls für Trias, desgleichen die Dolomite und dolomitischen Kalke im Westnordwesten von Eski Sagra. Nördlich von Karajhan Kaja zeichnet A. Pelz, in der mir von ihm freundlich überlassenen Manuscriptkarte, krystallinischen Kalk ein, den ich für's erste gleichfalls als der Trias entsprechend annehmen will.

Als der Trias angehörig bezeichnet A. Pelz nach v. Hochstetter eine Quarzitmasse im Nordosten von Eski Sagra, H. Sanner einen Zug von Gesteinen, die aus dem Balkan von Sliven herüberziehen und noch auf unsere Karte herüberreichen.

Sichere paläozoische Ablagerungen sind mir im centralen Balkan und seinen Vorländern nicht bekannt geworden. A. Pelz nimmt zwar für einen Theil der Karadža Dag-Gesteine (fraglich) primäres Alter an. Dass v. Fritsch für einen viel grösseren Theil der Karadža Dag-Gesteine primäres Alter annehmen möchte, ist an anderer Stelle schon auseinandergesetzt worden.

Ob welche und wie viel von den Schiefergesteinen am Balkansüdhang primären Alters sind, muss dermalen dahingestellt bleiben.

Zlatarski hat dargethan, dass halbkrySTALLINISCHE Schiefer in den westlich an unser Kartenblatt angrenzenden Gebieten eine etwas grössere Ausdehnung besitzen als ich selbst angenommen hatte. Aus den krySTALLINISCHEN Schiefern der balkanischen Centralregion treten vollkrySTALLINISCHE Massengesteine mehrfach als Gang- und Stockmassen hervor, und andererseits sind auch in den Granit-Terrains krySTALLINISCHE Schiefer als Zwischenglieder zu verzeichnen, wie aus einer Betrachtung der Profile klar hervorgehen dürfte. Auf manche dieser Massen kann nur aus Findlingen und Rollstücken geschlossen werden. So gibt Zlatarski (l. c. S. 316) Granit und Porphyry im Schotter des schwarzen Osam an.

Über die krySTALLINISCHEN Gesteine ist eine eingehende Arbeit am Institute meiner Lehrkanzel von Seite meines Assistenten A. Rosiwal, den ich mit dieser Arbeit betraut habe, in Vorbereitung.

Als Kartengrundlage wurden die vom k. k. militärgeographischen Institute herausgegebenen Kartenblätter (im Maassstabe 1:300000) gewählt, weil auch für die geologische Karte des westlichen Balkan dieselbe Karte zu Grunde gelegt worden ist. Bedauerlich ist nur, dass die Correcturen nach der russischen Karte des östlichen Theiles der Balkanhalbinsel noch nicht Aufnahme gefunden haben. Auch auf den neuesten, mir von Seite der verehrlichen Direction des k. k. militärgeographischen Institutes behufs Einzeichnung der geologischen Terrains zur Verfügung gestellten Blättern sind die schon in meinem vorläufigen Berichte namhaft gemachten Unrichtigkeiten noch nicht verbessert.

## II. Paläontologischer Theil.

### I. Triasfossilien vom Vid oberhalb Teteven.

#### *Pleurotomaria* spec.

Eine kleine zierliche *Pleurotomaria* mit einem Querschnitt der Spiralaröhre, mit zwei scharfen Spiralkanten, von denen die obere (der Spindelspitze zugewendete) etwas vorragt. Die Oberfläche erscheint im übrigen glatt. Durchmesser des letzten Umganges 3·5 mm.

#### *Euomphalus* (?) spec.

Ein ganz kleines Exemplar (der Durchmesser der Scheibe beträgt etwa 2·6 mm), welches drei Umgänge aufweist. Diese zeigen eine scharf vorragende Kante.

#### *Holopella* spec.

Ein kleines hochgewundenes Gehäuse lässt 7 Umgänge erkennen mit stumpfer Spiralkante an den Seiten. Erinnert in der Form an *Holopella Lommeli* Münster, ist aber weitaus kleiner (Länge des ganzen Gehäuses ca. 5 mm). Eine kurzgewundene kleine Gastropodenschale erinnert etwas an *Natica greyaria* Schlth. sp.

Ausserdem liegen viele schlecht erhaltene Pelecypoden-Abdrücke und Steinkerne vor — *Pleuromya* oder *Cypricardia* ähnliche Dinge — bestimmbar ist wohl nur eines der Stücke, eine *Myophoria*, welches einen verhältnissmässig wohl erhaltenen Kittabdruck herzustellen erlaubt.

#### *Myophoria* spec.

Eine kleine Form, etwa in der Grösse der *Myophoria Goldfussi*, mit 10 scharfkantigen Radialrippen. Von den drei hintersten ist die mittlere eine schwächere Nebenrippe. Der Arealraum lässt eine deutliche Falte erkennen.

Ausserdem wurden gesammelt in einem Findlinge eines lichten, halb krystallinischen Kalkes eine

#### *Avicula Alberti* Münst.

Auf den Schichtflächen eines halb krystallinischen Kalkes *Pecten discites* Br., eine kleine, nicht näher bestimmbare *Lima* sp. ind., desgleichen eine *Gervillia* sp. ind. und kleine *Myophorien*.

### II. Liasfossilien aus dem centralen Balkan.

Von Arthropoden fand sich nur:

#### *Glyphaea* cf. *amalthei* Quenst.

Taf. II, Fig. 1.

Aus dem grauen Kalk von oberhalb Ribarica gelang es mir, einen recht gut erhaltenen Scheerenballen herauszupräparieren, der mit der von Quenstedt gegebenen Zeichnung (Jura, S. 200, Taf. 24, Fig. 57) recht gut übereinstimmt, das spitze Ende des vorliegenden Gliedes tritt schärfer hervor als bei der citirten oder der von Opperl (mittl. Lias, S. 63, Taf. I, Fig. 3, 6) gegebenen Abbildung.

Von Ammoniten konnte ich nur drei Stücke aus einem grösseren Blocke herauspräparieren, den ich ganz nahe an der Ausmündung des Vasilova Rjeka sammelte. Herr Dr. Wähner hatte die Freundlichkeit, die

Stücke einer Untersuchung zu unterziehen und konnte zwei Formen mit Sicherheit bestimmen als *Coeloceras commune* Sow. sp. und *Harpoceras bifrons* Brug. sp.

***Coeloceras commune* Sow. sp.**

Taf. II, Fig. 2.

Das eine Stück ist ein beinahe vollständiges Exemplar mit etwas durch Druck deformirter Spirale und im Ganzen zusammengedrückt, stimmt recht gut mit der von Quenstedt (Cephalopoden, XIII, 8) gegebenen Abbildung. Unter den von Dumortier (Dép. Jurassique du Bassin du Rhône) gegebenen Abbildungen ist *Ammonites Holandrei* d'Orb. (IV., Taf. XXVII, 1) am ähnlichsten.

Auch ein zweites Bruchstück bezeichnet Dr. Wähner als wahrscheinlich zu *Coeloceras commune* Sow. sp. gehörig. Die Rippung deutet auf ein grösseres Exemplar mit Knotung an den Theilungsstellen. Die Rippen stehen etwas weiter von einander ab, und schieben sich an der Externseite mehrfach einzelne Rippen ein. *Coeloceras commune* liegt auch aus den dunklen Sandsteinen nördlich von Soflari vor.

***Harpoceras bifrons* var., Brug. spec.**

Taf. II, Fig. 3.

Ein kleineres Exemplar mit kaum angedeuteter Seitenfurchung, so dass man dadurch etwas an *Harpoceras Levisoni* Simpson (Dumortier, l. c. IV, Taf. IX 3, 4) erinnert wird. Die Furchen an der Externseite sind scharf ausgeprägt und tief.

***Aegoceras* cf. *brevispina* Sow. (Oppel) sp.**

Aus den Schichten mit den vielen Exemplaren von *Plicatula spinosa* (der Fundort Ginzi Han ist nicht ganz sicher) liegt ein kleines Bruchstück, noch dazu recht schlecht erhalten vor, das aber durch die Art der Rippung und die Knotung der Rippen bestimmt in die Nähe von *Ammonites natrix rotundus* Quenst. (*Aegoceras brevispina* Sow. nach Oppel) zu stehen kommt.

Von der Vasilina (Vasilova) liegt auch ein Stück vor, das die Externseite eines Ammoniten erkennen lässt, der Neigung zeigt zu knotigen Anschwellungen der Rippen an den Seiten, von welchen 2 bis 3 Rippen über die Externseite hinüberziehen. Ähnlich dem *Stephanoceras crassum* Phill. sp. (Quenst., Jura, Taf. 36, Fig. 1).

Von Cephalopoden fanden sich weiters:

***Belemnites* spec. (nov. spec.?)**

Taf. II, Fig. 4.

In dem sandigen dunklen Kalke nördlich von Soflari finden sich viele Belemniten, darunter einer im Durchschnitte, der eine neue Form bilden dürfte.

Das Rostrum läuft in eine etwas verlängerte Spitze aus. Das Auffallendste ist der überaus lange und schlanke Phragmoconus, der weit über die Hälfte der Rostrumlänge gegen die Spitze hinreicht. Von den sonstigen Verhältnissen ist nichts ersichtlich.

Ausserdem liegen noch Durchschnitte vor, welche auf das Vorkommen von kurzen Formen hindeuten, die zu *Belemnites breviformis* Ziet. gehören dürften.

In den gelben mürben Sandsteinen liegen mehrfach Hohlformen von Bruchstücken vor, die meist als solche eingebettet worden sein dürften und später ausgelaugt wurden. Eines der Stücke lässt den ganzen Umriss erkennen. Das Rostrum ist kurz, ohne Furchen an der Spitze, in der Form an *B. breviformis* Ziet. erinnernd.

Belemniten sind auch im Trojanski-Balkan nicht selten in einem körnigen Quarzbrocken enthaltenden Breccien-Kalke.

(Vom Ginzi Han beschrieb ich schon 1878 *Belemnites paxillosus amalthei* Quenst.)

Auch in dem Fundstücke an der Vasilina Rjeka wurde ein schlanker Belemnit angetroffen, der jedoch keine nähere Bestimmung zulässt, vielleicht aber als *Belemnites papillatus* Ziet. (Oppel) angesprochen werden könnte. Belemniten wurden an der Vasilina auch in einem dunklen Kalke angetroffen.

Von Gastropoden nur:

*Pleurotomaria* spec.

Ein grosses und nicht näher bestimmbares Bruchstück (58 mm im Durchmesser) vom Ginzi Han. Auf einem Stücke mit *Pentacrinites* cf. *subangularis* Mill. (*Pleurotomaria* aff. *expansa* Sow. beschrieb ich von derselben Localität schon 1878).

*Pholadomya bulgarica* nov. spec.

Taf. II, Fig. 5.

Nur in einem Exemplar liegt mir von Teteven<sup>1</sup> eine Form vor die ich mit keiner der von Mösch zur Darstellung gebrachten Arten in Übereinstimmung finde.

Der Umriss der Schale ist dreiseitig, ähnlich wie bei *Pholadomya acuminata* oder *carinata*, die vordere Seite ist herzförmig und gerundet. Der Bauchrand fast gerade. Das Hinterende ist leider schlecht erhalten. Die Schalen sind gerundet, vorne ganz kurz, nach rückwärts etwas verlängert. Die Wirbel sind spitz und mit den Spitzen nach rückwärts gerichtet. Vom Wirbel strahlen 10 scharf ausgeprägte, aber etwas ungleich starke Rippen aus, die bis an den Unterrand reichen und geknotet sind. Concentrische Anwachsstreifen stehen gedrängt. Vor der ersten oder Hauptrippe zeigt sich auch eine schwache Rippe, hinter der letzten sind noch deutlich zwei schwache, nicht bis an den Bauchrand reichende Rippen bemerkbar, so dass im Ganzen 13 Rippen vorhanden sind.

Dimensionen unseres Exemplares sind: 65 (67) mm lang,  
60 mm hoch,  
45·5 mm dick. (Hinter der [ersten] Hauptrippe).

Am nächsten dürfte *Pholadomya carinata* Goldf. stehen. (Mösch, l. c. S. 54).

*Pholadomya ambigua* Sow. spec. var. *balkanensis*.

Taf. II, Fig. 6.

Eines der häufigsten unter den Fossilien des mittleren Lias von Teteven und auch im Berkovica-Balkan vertreten. Von Teteven liegen mir 6 Exemplare vor.

Das zur Abbildung gebrachte stimmt mit der von Mösch gegebenen Beschreibung (Monogr. d. Pholadomyen, Abhandl. d. schweiz. paläont. Ges., II, 1875, S. 23, Taf. V 23, VI 1, VII 1) recht gut überein, wenn gleich keine der angegebenen Abbildungen in voller Übereinstimmung steht. Der Umriss der Schale ist nach rückwärts etwas verjüngt, von den acht vom Wirbel bis zum Bauchrand verlaufenden Rippen ist die vorderste die stärkste, die ersten drei stehen etwas weiter von einander ab als die hinteren. Der Bauchrand erscheint zwischen den drei vordersten Rippenenden wie gezähnt. Vor der erwähnten starken Rippe liegt eine ganz schwache, nur wie angedeutet. Drei Rippen erreichen den Hinterrand nicht. Die Anwachslineien ganz so wie bei *Ph. ambigua* aus dem mittleren Lias im Solothurner Jura, welche Form auch, bis auf die Verjüngung unseres balkanischen Exemplares, in den übrigen Verhältnissen recht gut übereinstimmt. (Die Dimensionen des Vergleichsstückes sind in Klammern beige setzt).

Dimensionen unseres Exemplares: 86 mm = (109) lang,  
58·5 mm = (72) hoch,  
44·5 mm = (54) dick.

<sup>1</sup> Die Fossilien von Teteven und jene, die ich beim Ginzi Han auf der Heimreise sammelte, kamen beim Auspacken etwas in Unordnung. Bei der grossen Ähnlichkeit der Vorkommnisse war es schwer, in allen Fällen die Stücke mit voller Sicherheit auseinanderzuhalten.



Gegen den Wirbel zu treten auf den Rippen Knotenbildungen auf, etwa so wie sie Mösch bei *Pholadomya Idea typus* d'Orb. (l. c. III 3) darstellt.

Auch aus dem Berkovica-Balkan (Ginzi Han) liegen Bruchstücke von Pholadomyen vor.

Dr. Tietze hat *Pholadomya ambigua* Sow sp. vom Vrenečkarücken im Banat angeführt. (Geol. und pal. Mittheil. aus d. südl. Theile des Banater-Gebirgsstockes (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1872, S. 119). Am Virniskorücken fand sich gleichfalls eine verwandte Form, welche als *Pholadomya Sturi* nov. spec. beschrieben und (Taf. II, Fig. 1) abgebildet wurde.

#### *Homomya* spec.

Zwei grosse Exemplare, die in Form und Grösse einigermaßen an *Homomya gibbosa* Sow. spec. erinnern, wie sie von Chapuis und Dewalque von Longwy abbilden (l. c. S. 127, Taf. XIX, Fig. 2). Nur scheint der Wirbel unseres Exemplars noch weiter nach vorne zu rücken.

Vom Ginzi Han im Berkovica-Balkan. 100 mm (?) lang, 65 mm hoch, 61 mm dick.

#### *Pleuromya* (*Gresslya*, *Lyonsia*, *Myacites*) *unioides* Röm. spec.,

welche ich schon im Jahre 1875 an derselben Localität in einem kleinen Exemplare gesammelt (LXXVII Bd. d. Sitzb., 1878, S. 12 d. Separatabdr.), liegt nun in mehreren Exemplaren, auch einem sehr hübschen grossen Stücke vor. Dieselbe Art wurde auch bei Teteven gesammelt.

Auch zwei kleine aufgeblühte Pleuromyen, mit weit nach vorne gerückten Wirbeln und verhältnissmässig stark in die Länge gezogen, liegen vom Ginzi Han vor. Der Erhaltungszustand ist jedoch zu schlecht, um Näheres angeben zu können.

Dr. Tietze hat *Lyonsia unioides* Gldf. sp. aus dem Virniskorücken im Banate angeführt (l. c. S. 117, Taf. V, Fig. 2).

Unsere Form hat nur einen etwas breiteren Wirbel.

Aus dem rothen oolithischen Kalke oberhalb Gložan liegt ein glatter, stark in die Länge gezogener Steinkern vor, der in den Verhältnissen zwischen *Pleuromya unioides* Gldf. sp. und *Pleuromya striatula* Ag. zu stehen kommt. 79 mm lang, 45 mm hoch, 34 mm dick.

#### *Cypricardia* spec. (nov. spec.?)

Nur ein Stück, dessen Erhaltungszustand zu wünschen übrig lässt, von Teteven. Die Schale ist stark bauchig, von vorne herzförmig, nach rückwärts verlängert und kräftig concentrisch gestreift. Die Wirbel sind stark aufgeblüht, ganz nach vorne gerückt. Rückwärts erscheint die Schale abgestutzt. Länge (vom Vorder- zum Hinterrande) 30 mm (vom Wirbel bis zur hinteren und unteren Ecke 38 mm), Dicke 21.5 mm. Recht ähnlich, aber viel kleiner ist die *Cypricardia Partschii* Stol. aus den Hierlatzschichten (Stoliczka, Hierlatzschichten, Taf. V, Fig. 5).

Ein Bruchstück einer dickwirbeligen *Cypricardia* sp. liegt auch aus dem Vorkommen von mittlerem Lias auf der Höhe des Trojansk-Balkan vor.

#### *Cardium* spec. (nov. spec.?)

Nur ein Exemplar von Teteven. Die Schale ist vorne verjüngt und gerundet, nach rückwärts verbreitert und schräg abgeschnitten, die Wirbel erscheinen etwas nach vorne gezogen. Länge 34 mm, Höhe 26.5 mm, Dicke 20 mm.

#### *Astarte* spec.

Nur ein Stückchen einer an *Astarte elegans* Ziet. erinnernden Form liegt von Vid, oberhalb Ribarica vor.

*Avicula inaequivallis* Sow. (Opp.)

Oberhalb Ribarica fanden sich in einem grauen, feinkörnig-sandigen Kalk neben Anderem als häufigstes Vorkommen die Schalen des genannten Fossils, welches in bester Übereinstimmung steht mit der typischen vertical so weit verbreiteten Art. An sechs Stücken (linke Klappen) liegen die rückwärtigen langen und schmalen Ohren vor und an allen gleichmässig zeigt sich eine zarte Radialstreifung auf denselben, welche von den noch viel zarteren Anwachslineien durchkreuzt werden. An dem einen Exemplare sind drei von diesen letzteren etwas stärker ausgeprägt. Diese Streifung verläuft, so wie es Oppel (mittl. Lias, Taf. IV, Fig. 15) aus dem Lias  $\gamma$  von Echterdingen, oder Chapuis und Dewalque (l. e. Taf. XXVI, Fig. 4) aus dem „Macigno d'Aubange“: Lias  $\delta$  (Margaritatus-Zone) zur Darstellung bringen.

*Pecten Soflariensis* n. spec.

Taf. II, Fig. 7.

Zwei Exemplare liegen aus dem Lias-Vorkommen von Soflari vor, welche ich mit keiner mir bekannten Lias-Art in Einklang bringen kann. Anfangs dachte ich dabei an *Avicula papyria* Quenst., besonders an das von Dumortier unter diesem Namen von St. Fortunat aus den Schichten des *Belemnites clavatus* zur Abbildung gebrachten Exemplars (l. e. III, Taf. XX, Fig. 3). Doch erscheint bei unseren Stücken die Schale von den Ohren etwas bestimmter abgesetzt, und das eine grössere derselben lässt geradezu eine Furche am Schalenrande erkennen. 12—14 stärkere Radialrippen strahlen von dem über den Schlossrand wenig vortragenden Wirbel aus, zwischen welchen sich zartere einschieben. Die Schale, in der Wirbelgegend etwas aufgebläht, verflacht gegen den Bauchrand zu.

Länge der Schale ea. 50 mm, grösste Höhe ea. 42 mm.

*Hinnites* (?) spec. indet.

Ein Bruchstück mit kräftigen und unregelmässigen Radialstreifen, die von kräftigen und gleichfalls unregelmässigen Querrunzeln unterbrochen werden. Im bräunlichen Sandsteine derselben Localität in der Form von Abdrücken (Hohlformen).

*Pecten aequivalvis* Sow.

Diese für den mittleren Lias  $\delta$  so bezeichnende Art (Zone des *Pecten aequivalvis* bei Dumortier) liegt von Teteven in mehreren wohl charakterisirten Stücken vor. Eines davon zeigt die linke Klappe von der Innenseite mit beiden wohl entwickelten Ohren und der normalen Zahl der Rippen (19), ganz in der Ausbildung der von Chapuis und Dewalque (l. e. Taf. XXXII, Fig. 1) aus dem „Macigno d'Aubange“ zur Darstellung gebrachten Form. Unser Exemplar übertrifft die angeführte Form noch in Bezug auf seine Grösse. Die Rippen sind gegen den Rand zu weniger scharf ausgeprägt, ähnlich so wie es Oppel (Der mittlere Lias Schwabens, Taf. IV, Fig. 17) darstellt.

Von Teteven liegen noch drei unvollkommen erhaltene Exemplare vor (zwei davon zeigen beide Klappen) welche in ihrer Grösse gegen das erwänte Stück zurückbleiben.

An der Lias-Localität von Soflari liegt *Pecten aequivalvis* Sow. in vielen Bruchstücken vor und zwar in den eigenartigen Auswitterungen, wie sie oben beschrieben wurden. Eines der Bruchstücke weist beide Abdrücke (von der Aussen- und Innenseite) der rechten Klappe in der Gegend des Bissusohres auf und lässt vollste Übereinstimmung mit der von Dumortier (l. e. III, Taf. XLII, Fig. 17) gegebenen Darstellung dieser Partie erkennen und zwar in ganz gleichen Grössenverhältnissen. Ich bringe dieses Bruchstück zur Abbildung und zwar die Oberseite nach dem Kittabdruck, die Innenseite nach dem Original (Taf. II, Fig. 8).

Ein grosses Exemplar einer linken Klappe sammelte ich auf der Höhe des Trojan Balkan (Südhang); es zeigt kräftige Rippen, mässige Wölbung. Seine Höhe beträgt über 105 mm (soweit die Schale erhalten ist), erreicht also in dieser Beziehung das Luxemburger-Exemplar.

Es ist gewiss interessant, dass diese Art im centralen Balkan an verschiedenen Punkten vorkommt und dass auch im Banat, wie Tietze (l. c. S. 160 [72]) hervorhebt, beträchtlich grosse Exemplare zu den häufigen Vorkommnissen im mittleren Lias von Berszaszka und namentlich in den Margaritatus-Schichten an der Muntjana gehören.

Ein *Pecten* von ganz ähnlicher Grösse, aber mit verschiedenen gewölbten, wengleich immer noch als flach zu bezeichnenden Schalen liegt mir noch vor (es ist nicht ganz sicher ob vom Ginzi Han oder von Teteven), welcher durch die grössere Anzahl von scharfen Rippen auffällt, die Anzahl derselben beträgt nämlich 24. Da die Ohren dieses Exemplares nicht erhalten sind, so ist nur die Thatsache des Vorkommens von Stücken mit zahlreicheren Rippen zu erwähnen. Die Länge der Schale mag bei 90 mm betragen haben.

Ein kleineres Stück derselben Art bringe ich zur Abbildung, weil die Ohren (es ist die linke Klappe) so wohl erhalten sind. Die Länge der Schale kann mit ca. 48 mm angenommen werden. Der Bissusausschnitt zeigt deutlich concentrische Streifung, welche überaus scharf ausbiegt und über die mit drei Radialstreifen versehene Fläche des Ohres hinzieht, ein Verhalten, ähnlich dem von Dumortier gezeichneten.

Es zeigt dies Verhalten eine Annäherung zu den grösseren Formen von *Pecten priscus* Gldf. (Quenstedt, Jura, Taf. 18, Fig. 18, S. 147) oder vielleicht noch mehr zu *Pecten acuticostatus* Lam., wie ihn Dumortier (l. c. III, Taf. XXI, Fig. 7, S. 136) abbildet und beschreibt. Ich will diese Form als

*Pecten* aff. *acuticostatus* Lam.

zur Abbildung bringen. Zu *Pecten acuticostatus* Lam. stelle ich auch mehrere kleine Formen von der Lias-Localität nördlich von Sofilari, mit scharfen schmalen Rippen und zierlicher Anwachsstreifung zwischen denselben.

Die kleine Form, also *Pecten priscus* Gldf., liegt vom Ginzi Han, desgleichen auch nördlich von Sofilari, und zwar hier in grösserer Anzahl gleichfalls vor.

*Pecten sublaevis* Phill.

Taf. II, Fig. 9.

Ein Abdruck einer kleinen, radial gerippten *Pecten*-Form (rechte Klappe) mit nur 16 Radialrippen, die gegen den Vorder- und Hinterrand recht undeutlich werden, liegt gleichfalls vom Ginzi Han vor. Man möchte dabei an *Pecten Bersaskensis* Tietze (l. c. S. 106 [72], Taf. VI, Fig. 3) denken. Bei unserem Stücke ist auch das hintere Ohr erhalten, zeigt aber keine Radialstreifen; das vordere ist vorhanden und lässt undeutliche Streifen erkennen. Länge 20 mm, Höhe 21 mm. Eine kleine linke Klappe habe ich schon 1875 gesammelt (Sitzungsber. 1878, Märzheft, S. 12 & Separatabdr.) und als *Pecten sublaevis* Phill. besprochen. (Vielleicht Jugendform von *Pecten acquivallis* Sow.)

Ein derartiges kleines Exemplar liegt auch aus dem Lias-Vorkommen oberhalb Ribarica vor. (Neben *Pecten disciformis* Schübl. und *Aricula inaequivallis* Sow.)

Ein kleiner gerippter *Pecten*, den ich hierherstellen möchte, liegt auch aus den rothen Eisenoolithen von Gložan vor, neben einem glatten *Pecten* und *Terebratula* spec.

Endlich sei auch das Vorkommen von zierlich gerippten Formen mit abwechselnd stärkeren und schwächeren Rippen und zierlichen Anwachsstreifen erwähnt, welche sich an *Pecten textorius* Schloth. anschliessen.

Glatte *Pecten*-Formen liegen mehrere vor:

*Pecten liasinus* Nyst.

In einem Stücke von Ginzi Han in vielen kleinen zum Theil wohl erhaltenen Exemplaren. Habe über dieses Vorkommen schon nach meinen ersten Reiseergebnissen (Sitzungsber., März-Heft, 1878, S. 12 der Separatabdr.) berichtet. Die neu gesammelten Exemplare haben nur 9 mm Länge, bei 10 mm Höhe und liegen neben kleinen gerippten Schalen (*Pecten priscus* Gldf.).

*Pecten disciformis* Schübl.

Vom Ginzi Han liegen zwei Stücke vor; das eine zeigt die Innenseite der rechten, das andere die Aussen-  
seite der linken Klappe. Stimmen auf das beste mit der von Chapuis und Dewalque (l. c. Taf. XXXI,  
Fig. 2) gegebenen Abbildung. Die eine Klappe hat eine Höhe von 56 mm bei ziemlich gleicher Länge.

Liegt auch vor in dem Lias-Vorkommen im Trojanski-Balkan und zwar in mehreren kleinen Exemplaren.

Desgleichen in zahlreichen Exemplaren aus den petrographisch kaum zu unterscheidenden grauen Kalken  
oberhalb Ribarica aus den Schichten mit *Avicula inaequalis* Sow. und aus den dunklen Kalken nördlich von  
Soflari.

*Pecten strionatis* Quenst.

In einem schwarzen Kalke (von Teteven?) liegt die rechte Klappe eines glatten *Pecten*, der den Bissus-  
ausschnitt gut erkennen lässt. In der Wirbelgegend zeigen sich jedoch nur ganz undeutliche Radialfurchen.  
Concentrische Linien sind deutlich wahrnehmbar. Das rückwärtige Ohr ist ganz kurz. Auch aus den dunklen  
Kalken nördlich von Soflari.

Eine sehr grossohrige glatte *Pecten*-Form liegt auch aus den bräunlichen Sandsteinen oberhalb Sofi-  
lari vor.

*Pecten* spec.

Ein glatter verhältnissmässig stärker gewölbter *Pecten* liegt mir aus dem grauen Liaskalk oberhalb Ribarica  
vor. Es ist eine linke Klappe mit stark entwickeltem vorderen Ohre. Dieses zeigt eine Streifung, ähnlich  
jener wie sie Quenstedt bei *Pecten strionatis* zeichnet (Lias  $\delta$ , Taf. 23, Fig. 2); unser Stück zeigt nahe dem  
Hinterrande auf der sonst glatten Schale drei Radiallinien.

Von weiteren Pelecypoden sind noch zu erwähnen:

*Lima Hermannii* Ziet. (Opp.) (*Lima duplicata* Dewalque (non Sow.) = *Plagiostoma duplum* Quenst.).

Das eine Exemplar vom Ginzi Han stimmt recht gut mit der von Chapuis und Dewalque gegebenen  
Darstellung (l. c. Taf. XXX, Fig. 3, S. 198) von *Lima duplicata* Sow. Die kräftigen Radialrippen sind bei  
unserem Stücke vielleicht etwas mehr gerundet. Das Verhältniss zwischen ihnen und den dazwischenliegen-  
den schwachen Rippen ist jedoch ganz dasselbe. Quenstedt bildet eine ganz ähnliche Form aus Lias  $\alpha$  von  
Bebenhausen ab (Jura, Taf. IV, Fig. 7) unter dem Namen *Plagiostoma duplum* und hebt hervor, dass die liasi-  
schen Plagiostomen immer breiter seien als die typischen Formen von *Lima duplicata* des Dogger. Unser Stück  
trägt diesen Lias-Charakter ganz und gar an sich, es ist „breit“ und aufgebläht wie die Quenstedt'sche  
Art. Länge 44 mm, Höhe 49.5 mm, Dicke 33.5 mm.

Wenn ich die Bezeichnung *Lima Hermannii* Ziet. wähle, so folge ich dabei Oppels Vorgang. (Jura,  
Württ. Jahresh., 1856, S. 299).

*Lima* cf. *duplicata* Sow. liegt auch aus den dunklen Kalken nördlich von Soflari vor, während sich in  
den bräunlichen Sandsteinen derselben Localität eine glatte mittelgrosse *Lima* sp. ind. findet. Länge 28 mm,  
Höhe 25.5 mm.

*Lima* (?) spec.

Ein grösseres glattes und flaches Exemplar mit schräger Schale liegt von derselben Localität vor.

*Plicatula spinosa* Sow.

Liegt aus einem Stücke mit *Aegoceras* cf. *brevispina* Sow. vom Ginzi Han (?) vor (schon 1878 erwähnt,  
l. c. S. 13), und zwar in vielen Exemplaren, welche in Bezug auf ihre Bestimmbarkeit vollkommen ausreichen.  
Es sind typische Stücke, die sich von den schwäbischen Formen in nichts unterscheiden. Das petrographische  
Aussehen des Kalkes stimmt auf das beste mit dem Vorkommen oberhalb Ribarica und auf der Höhe des  
Trojanski-Balkan überein. Von der vorletzt genannten Localität liegt mir ein Bruchstück derselben Art vor.

Nördlich von Soflari gleichfalls vorkommend.

*Plicatula* cf. *catinus* E. Desl.

Aus dem Trojanski-Balkan liegt mir nur ein Bruchstück einer *Plicatula* vor, welches ich mit der genannten Art vereinigen möchte. Es stimmt mit der von Dumortier (l. e. IV, Taf. 45, Fig. 5) gegebenen Abbildung eines kleinen Exemplares aus den Bifrons-Schichten recht gut. Es zeigt die concentrische feine Streifung und die kräftigen Radialstreifen, von welchen einzelne die Schalenmitte nicht erreichen.

*Gryphaea cymbium* Lam. spec.

Von dieser, in der Oberregion des mittleren Lias soweit verbreiteten Art, liegen mir verhältnissmässig gut ausgebildete Stücke vor.

Eines davon aus der Gegend von Gložan zeigt die Oberklappe und lässt an einer gebrochenen Stelle auch die concentrisch gleichmässig gestreifte Innenseite der kleinen Schale erkennen.

Länge = 89 mm, Breite 68 mm, Höhe ca. 28 mm.

*Gryphaea cymbium* liegt mir auch von Teteven und vom Ginzi Han vor. Eine kleine Klappe von Teteven fällt durch ihre besondere Breite auf. Man wird dabei an *Gryphaea fasciata* Tietze (l. e. S. 111, Taf. VI, Fig. 1 c) erinnert.

Auch von der Lias-Localität nördlich von Sofilari liegen Bruchstücke vor, die hierher gehören dürften.

Vom Ginzi Han im Berkovica-Balkan besprach ich das Vorkommen von *Gryphaea* schon 1878 (l. e. S. 13).

*Ostrea* (*Gryphaea*) *Trnensis* Toula.

Aus denselben Schichten mit *Rhynchonella cynocephala* Richard von oberhalb Ribarica liegt mir auch ein recht gut erhaltenes Stück der von mir aus der Gegend von Trn (Sitzungsber. 1883, S. 1304 und 1312, Taf. V, Fig. 7) beschriebenen und abgebildeten Art vor. Es dürfte nach diesen neueren Ergebnissen die von mir angenommene Altersbestimmung der betreffenden Schichten zu corrigiren sein. Ich dachte damals an mittleren Dogger, weil unter anderem eine recht sehr an *Rhynchonella varians* erinnernde *Rhynchonella* gesammelt wurde. Es wird nun wahrscheinlich, dass auch bei Trn und zwar sowohl gegen Istimirea als auch an der Sukava abwärts bei Lomnica die wiederholt erwähnte Übergangsbildung (Lias-Dogger) auftritt.

*Ostrea* spec. (ähnlich ist *Ostrea scapha* Roem.)

In dem gelbbraunlichen Sandsteine der Lias-Localität nördlich von Sofilari liegt ein Abdruck der Innenseite (durch Auslaugung entstandene Hohlform) einer grossen *Ostrea* vor, die der Form nach an *Ostrea irregularis* Gldf. erinnert. (Petr. germ., Taf. 79, Fig. 5 — Quenstedt, Jura, III 16), jedoch viel grösser und dickschaliger ist (bis zu 6 mm und darüber dick und am Schlossrand 30 mm breit). Die breite Bandgrube ist zart quergestreift.

*Terebratula numismalis* Lmck.

Diese für den mittleren Lias von Schwaben und Burgund so bezeichnende Terebratel findet sich sowohl bei Teteven als auch im Berkovica-Balkan beim Ginzi Han in ganz typischer Ausbildung und zwar ziemlich häufig vor. Mir liegen sechs Exemplare, freilich nicht sehr gut erhalten, aber sicher erkennbar vor, von der typischen flachen Form einerseits zu solchen mit flacher kleiner Klappe andererseits, aber auch in aufgeblähteren Exemplaren.

Von den letzteren hat ein schlankes ganz die Form, welche Quenstedt als *Terebratula numismalis lugenalis* bezeichnet (Jura, S. 143, Taf. 18, Fig. 3), während eine zweite die gedrungen aufgeblähte Form von *Terebratula numismalis ovalis* Quenst. (l. e. Taf. 18, Fig. 1, 2) aufweist. (Scheint auch in den Oolithen von Gložan vorzukommen.)

*Terebratula* cf. *cornuta* Sow.

Auch von Teteven liegen Terebrateln in mehreren Stücken vor, darunter eines mit ausgeschweiftem Stirnrand, mit Annäherung an die *Terebratula cornuta* Sow., doch liegt die grösste Breite noch wie bei den

obgenannten Formen von *Terebratula numismalis* (man vergl. Quenstedt, Brachiopoden, Taf. 45, Fig. 118 und 119) aus den Amaltheenthonen, in der Mitte.

*Terebratula* cf. *punctata* Sow.

Zwei Exemplare von bedeutenderer Grösse von eiförmigem Umriss nähern sich der genannten Art an, wie sie von Quenstedt (Jura, Taf. 18, Fig. 5 aus Lias  $\gamma$  oder Brachiopoden Taf. 46, Fig. 28 aus Lias  $\delta$ ) zur Abbildung gebracht wurden. Tietze hat *Terebratula punctata* ebenso wie grosse Exemplare von *Terebratula numismalis*, letztere aus dem mittleren Lias des Virniko-Rückens abgebildet (l. e. Taf. VII, Fig. 3 und Fig. 7). Das grössere unserer Exemplare hat eine Länge von ca. 35 mm bei einer Breite von 29 mm und einer Dicke von 16—17 mm, ist somit etwas schlanker als die angeführten Beispiele. Es lässt die Schlossleisten der grossen Klappe und die Medianleiste der kleinen Klappe deutlich erkennen.

Hierher möchte ich auch einige grössere Terebrateln aus den Oolithen von Gložan stellen; ein Exemplar ist besonders gross (Länge 35 mm, Breite 28 mm, Dicke 18—19 mm).

*Spirifer verrucosus* var. Bueh.

Eine gut erhaltene kleine Klappe liegt von Teteven (?) vor. Ausser dem mittleren wenig vorragenden Wulst sind noch beiderseits 7 Radialrippen schwach, aber deutlich angedeutet. Es ist ein verhältnissmässig breites Stück (da es ca. 30 mm Breite bei etwa 17 mm Länge erreicht). Ein hierher zu stellendes Stück liegt auch vor der Fundstelle oberhalb Ribarica (am oberen Vid) vor.

*Spirifer* cf. *rostratus* Schloth. sp.

Nur eine schlecht erhaltene Schnabelklappe liegt vom Ginzi Han vor, mit tiefem Mediansinus und radial gerippten Flanken.

*Spirifer Trojanensis* nov. spec.

Taf. II, Fig. 10

Nur ein kleines aber verhältnissmässig wohl erhaltenes Exemplar liegt aus dem dunkelgrauen sandigen Kalk des Vorkommens vom mittlerem Lias im Trojan-Balkan vor. Es ist 10·4 mm breit, ca. 11·2 mm lang und 8 mm dick. Diese Verhältnisse würden an jene von *Spirifer rostratus* Schloth. erinnern und zwar an kleine Formen, wie jene bei Quenstedt Brachiopoden, Taf. 54, Fig. 97.

Es ist somit sehr stark aufgebläht. Die grosse Klappe zeigt in der Mittellinie keinen Sinus, ja kaum eine ganz unbedeutende Abplattung, nur die Wirtelspitze lässt eine schmale seichte Furehe erkennen. Der Wirbel ist spitz gekrümmt, die Area klein, das dreieckige Loeh verhältnissmässig gross. Die kleine Klappe ist gleichmässig gewölbt. Die Hälften der Schalen gegen den Stirnrand sind mit kräftigen concentrischen Streifen bedeckt. Beide Klappen tragen zahlreiche und gedrängt stehende Pusteln, wie bei *Spirifer verrucosus*. Auf der grossen Klappe reichen sie bis gegen das dreieckige Loeh hin.

*Rhynchonella variabilis* Schloth. sp. (Opp.)

Das häufigste Fossil unter den beim Ginzi Han gesammelten ist eine gefaltete mittelgrosse *Rhynchonella*, welche vorwiegend drei Falten auf dem Wulst der kleinen Klappe besitzt und nach Quenstedt als *Rhynchonella triplicata* Phill. zu bezeichnen wäre. Die von Quenstedt (Brachiopoden) Taf. 38, Fig. 10 und 11 gezeichneten Formen aus dem unteren Lias  $\delta$  würden am besten stimmen. Nach Oppel's Vorgang muss die Bezeichnung *Rh. variabilis* Schloth. sp. gewählt werden, die übrigens auch Quenstedt im „Jura“ anwendete. Es liegen mir etwa 30 Exemplare vor, das kleinste 10 mm, das grösste 16 mm lang, 18 mm breit, solche mit stark aufgewölbtem Wulst und solche, bei welchen ein Wulst kaum angedeutet ist.

Von Teteven liegt *Rhynchonella variabilis* Schloth. sp. in zwei Exemplaren vor, von denen das eine eine Breite von 22·5 mm besitzt, also schon zu den grösseren Formen gehört. Auch aus den bräunlichen Sandsteinen

nen liegt mir ein Exemplar dieser Art vor, und zwar sehr ähnlich der von Quenstedt (Jura, Taf. 22, Fig. 10) abgebildeten Form aus Mittel  $\delta$ .

Hierher werden auch zwei etwas grössere (Breite etwa 18mm) Rhynchonellen aus den Oolithen von Glozan zu stellen sein.

*Rhynchonella laevigata* nov. spec.

Taf. II, Fig. 11.

Von der Localität nördlich von Soflari liegt mir ein einziges, aber recht wohl erhaltenes Exemplar vor, das in mancher Beziehung an *Rhynchonella acuta* Sow. (z. B. Quenstedt, Braehiop., Taf. 37, Fig. 150—153 aus dem Lias  $\delta$ ), in anderer Beziehung wieder an die von Chapuis und Dewalque (Deser. des foss. des terr. second. de Luxembourg 1853, Taf. 36, Fig. 5 h, i) als Varietät der *Rhynchonella variabilis* Schloth. spec. gezeichnete extreme Form von Aubange erinnert.

Unsere *Rhynchonella* ist nicht sehr gross und ziemlich flach.

Länge 11.3mm, Breite 14mm, Dicke 6.4mm.

Es fehlt ihr jede Andeutung einer Rippung. Die grosse Klappe besitzt eine breite Furehe, die aber erst hinter der grössten Schalenbreite beginnt und einen mässig vorgezogenen Lappen bildet, so dass die Ansicht von der Stirnseite eine schön geschwungene Curve zeigt. Die kleine Klappe ist gleichmässig gewölbt mit zwei seitlichen flachen Furchen gegen den Stirnrand. Der Schnabel ist sehr klein. Anwachsstreifen bedecken die Schalenoberflächen.

Das geschilderte Verhalten der Schalenoberflächen unterscheidet unsere Form von den zwei in Vergleich gebrachten. Die *Rhynchonella acuta* Sow. besitzt den scharfen kielförmig vorragenden Wulst der kleinen Klappe und lässt an jeder Seite eine deutliche Einfaltung hervortreten, auch ist sie viel länger.

*Rhynchonella variabilis* var. (h, i) Chap. und Dew. hat in der allgemeinen Form einige Ähnlichkeit; durch die wenn auch sehr zurücktretenden Rippen und besonders durch die Medianfurehe der kleinen Klappe ist jede Verwechslung ausgeschlossen.

*Rhynchonella cynocephala* Richard sp.

Taf. II, Fig. 12.

Aus dem grauen Kalke oberhalb Ribarica konnte ich drei recht wohl erhaltene, wenn auch zum Theil etwas deformirte Exemplare einer ausgezeichnet wohl charakterisirten *Rhynchonella* beobachten, die ich nur mit der angeführten Art zusammenstellen kann, wemgleich sie etwas kleiner ist als das schöne Exemplar, welches Dumortier (l. c. IV, S. 206, Taf. 45, Fig. 13—16) aus den Schichten mit *Ammonites bifrons* Brug. von verschiedenen Localitäten abbildet. Der stark vorgezogene Wulst trägt drei Falten (bei einem Exemplar noch eine schwächere vierte), von welchen die mittlere am weitesten und scharf vorragt. Der Schnabel ist spitz und klein. Dieses Vorkommen ist nicht ohne einiges Interesse. Im Balkan ist gerade die Übergangsstufe aus dem Lias zum Dogger nun schon an vielen Stellen nachgewiesen und sie scheint nun auch hier vorhanden.

Schon Oppel hat auf die Wichtigkeit der *Rhynchonella cynocephala* für die Bestimmung gewisser Schichten hingewiesen (Württemb. Jahresh. 1856, S. 551) und aufmerksam gemacht, auf den Umstand, dass an gewissen Stellen, z. B. im Profil von Frocester (Gloucestershire), die Schichte mit *Rhynchonella cynocephala* auf das bestimmteste zwischen dem oberen Lias und den Schichten mit *Ammonites opalinus* auftritt und sich nach oben mit den Fossilien des Unteroolith mengt. Dumortier hebt hervor, dass sie in Frankreich und England bis in das Niveau des *Ammonites Murchisonae* hinaufreicht und kleiner wird. Freilich wurde sie auch (von de Verneuil und Deslongchamps) aus dem mittleren Lias von Spanien angeführt. Fehlt im Südwest-Deutschland und im Elsass.

Dimensionen unserer Exemplare: 1. Länge 14.8mm, Breite 14mm, Dicke 13mm.

2. „ 13.5mm, „ 15mm, „ 8.7mm.

*Pentacrinites cf. basaltiformis* Quenst.

In einem kleinen beim Ginzi Han gesammelten Kalkbruchstücke liegen eine Menge dieser scharfkantigen Pentacriniten. Auch ein Säulenstückchen aus 9 Stielgliedern ist darunter von 9·6 mm Länge. Die Stielglieder sind somit etwas niedriger als bei den schwäbischen Exemplaren. Eines der Stielglieder lässt ganz deutlich ein mittleres mit der Gelenkfläche parallel verlaufendes Leisten erkennen, etwa so wie dies Quenstedt von seinem *Pentacrinites moniliferus*  $\gamma$  aus dem Lias  $\gamma$  anführt, bei dem er auch die niedrigen Stielglieder besonders betont (Jura, S. 158, Taf. 19, Fig. 51). Die Blätter der Gelenkflächen sind schön gerundet. (Dumortier, l. c. III, Taf. XXIII, Fig. 15, 16, 17 bildet einen *Pentacrinites basaltiformis* aus den Schichten mit *Belemnites clavatus* ab, der dieselben Merkmale an sich trägt.)

Auch von Soflari nördlich liegen undeutliche Crinoidenstielglieder nesterweise vor.

## III. Fossilien aus dem oberen Malm unweit Gložan.

Über die Fossilreste von dieser Localität, deren Erhaltungszustand vieles zu wünschen übrig lässt, hatte Herr Dr. V. Uhlig die Güte, einige Bemerkungen zu machen, die ich mir hier anzuführen erlaube, zugleich mit dem Ausspruche des verbindlichen Dankes für die wiederholte freundliche Unterstützung, die mir von Seite des genannten Herrn zu Theil wurde. Es liegen folgende Stücke vor.

*Lytoceras* sp. ind. Zwei Stücke.

*Phylloceras ptychoicum* Quenst. Zu dieser Art dürfte das eine Exemplar gehören, wenigstens spricht das Vorhandensein des Externwulstes dafür, Nabelfurchen sind leider nicht zu sehen, sonst würde ich nicht anstehen, die Bestimmung für gesichert zu halten.

Ein Stück „dürfte zu *Phylloceras serum* Opp. gehören“.

Ein Steinkern, der mich an den von mir in der Vrbova-Schlucht südlich von Belogradčik im westlichsten Balkan gesammelten Ammoniten erinnert, den ich (in Nr. 4 meiner Berichte in den Sitzungsber. 1877, LXXV. Bd., S. 55, Taf. VI, Fig. 2) als *Phylloceras cf. isotypum* Ben. sp. bezeichnete.

*Phylloceras* sp. Zwei kleinere Steinkerne.

Ein Stück „dürfte mit *Haploceras ferruciferum* Megh. (man vergl. Taf. VIII, Fig. 1) identisch sein. Damit stimmt die äussere Form, Nabelweite, die feine Schalenstreifung, die Loben, soweit sie sichtbar. Leider fehlt das vordere Stück der Wohnkammer mit dem bezeichnenden Externwulst. Die Bestimmung scheint mir aber auch so ziemlich sicher. Ein zweites kleines Stückchen gehört vielleicht dazu.“

Ein Stück „entspricht in Bezug auf den Bau, Schwung und Stellung der Rippen sehr gut dem tithonischen *Perisphinctes Richteri* Opp. (Man vergl. Taf. VIII, Fig. 2.) Ob die Identität eine absolute ist, lässt sich freilich nicht mit voller Sicherheit sagen, da das Stück zu fragmentär ist, es ist aber sehr wahrscheinlich.“

Ein weiteres Stück „erinnert wohl ziemlich lebhaft an *Perisphinctes colubrinus* Rein., ist aber doch zu mangelhaft erhalten, um eine irgendwie sicher stehende Bestimmung auszuführen“.

*Perisphinctes* sp. ind. ganz kleine Form.

Ein ganz unvollkommen erhaltenes Bruchstück „könnte eine jener kleinen Oppelien aus der Verwandtschaft der *Oppelia psilosoma* Zitt. sein, wie sie im obersten Jura vorkommen“.

*Aptychus punctatus* Voltz, Zwei Exemplare.

*Terebratula* sp. „Der äusseren Form nach sehr nahe stehend der *Terebratula Bilimeki* Suess, jedoch kleiner als diese Art“. (Man vergl. Taf. VIII, Fig. 3.)

*Terebratula* sp. ind. „In oberen Jura kommen ähnliche, noch etwas kleinere Formen vor, die zu *Waldheimia* gehören (*W. gutta* etc.) Hierher scheint das Exemplar nicht zu gehören, da man trotz der mangelhaften Erhaltung doch eine Spur des Medianseptums erwarten müsste.“ (Man vergl. Taf. VIII, Fig. 4.)

Ans dem im Vorhergehenden Gesagten wird wohl der Schluss zu ziehen sein, dass die grauen, dichten, mergeligen Kalke von Gložan dem oberen Malm, und zwar dem unteren Tithon zuzurechnen sein dürften und sonach ein zweites Vorkommen desselben in Bulgarien bezeichnen würden.



Bisher waren diese Schichten in Bulgarien nur an der Sehlucht von Vrbova nördlich vom Sveti Nikola-Balkan angetroffen worden. Sie werden sich bei späteren Detailuntersuchungen des Landes wohl auch an dazwischenliegenden Punkten nachweisen lassen.

#### IV. Fossilreste aus den Neocomergeln zwischen Kapinski—Monastir und Jacovci und von Jacovci.

##### *Lytoceras* spec.

Davon liegt nur ein zerdrückter, undeutlicher Steinkern vor.

##### *Baculites* spec. (vielleicht zu *Baculites neocomiensis* d'Orb. zu stellen).

Zwei Stücke liegen vor, ein grosses etwa 16 mm breites und ein kleineres.  
Beide sind grob gerippt.

##### *Amaltheus* (?) spec.

Ein kleiner, glatter, involuter Steinkern. Die Externseite ist scharf, förmlich in einen Kiel auslaufend. Man wird an *Ammonites dypeiformis* d'Orb. erinnert. (Quenstedt, Cephalopoden, Taf. VIII, Fig. 15.)

##### *Perisphinctes* (?) (nov. spec.?).

Eine kleine sehr evolute Form, die sich an grössere jurassische Arten, etwa an *Perisphinctes subfascicularis* d'Orb. (Pal. franç. T. Crét., tab. 30, fig. 1, 2) anschliessen dürfte, die aber andererseits durch die Knoten in der Nähe der Naht an *Olcostephanus* anschliesst. Die Theilung oder Einschaltung der Rippen erfolgt auf halber Höhe, und zwar tritt in der Regel eine kurze Rippe zwischen zwei lange. Einschnürungen dürften vier auf einen Umgang entfallen.

##### *Olcostephanus Astierianus* d'Orb. spec.

Taf. III, Fig. 11.

Das häufigste unter den von dieser Localität vorliegenden Fossilien. In vier verhältnissmässig wohl erhaltenen Stücken vorliegend. Es sind grobrippigere Exemplare. Zwei der Stücke zeigen nur wenige von den Knoten ausstrahlende Rippen. Die beiden anderen sind durch Einschnürungen markirt und zeigen eine grössere Anzahl von Rippen, die nicht unmittelbar von den Knoten ausgehen, so dass sie in dieser Beziehung etwas an *Olcostephanus Carteroni* d'Orb. erinnern könnten (l. c. Taf. 61 1—3).

##### *Hoplites* spec.

Zu *Hoplites* sind zwei Stücke zu stellen, ein sehr feurippiges, dessen Externseite nicht sichtbar ist und ein zweites mit deutlich dichotomer Theilung der Rippen, die mitten auf den Flanken erfolgt. Auf der Externseite sind sie deutlich unterbrochen.

Das zweite der beiden Stücke gleicht recht sehr der von Kutlovica als *Hoplites cryptoceras* zur Abbildung gebrachten Form (Grundlinien, Taf. 1, Fig. 4). Wir dürften es dabei mit einer neuen Form zu thun haben.

#### Fossilien aus den Mergelschiefern von Jacovci.

##### *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb. spec.

Ganz ähnlich den Formen von Kutlovica (Grundlinien, S. 4, Taf. 1, Fig. 3).

Ein zweites Stück zeichnet sich durch in geringeren Abständen stehende kräftige Einschnürungen aus, zwischen welchen feine Streifen verlaufen, welche gegen die Mundöffnung zu immer dichter aneinandertreten, ganz wie bei den typischen Formen dieser Art.

*Olcostephanus* (?) spec.

Ein sehr deformirtes Bruchstück einer sehr evoluten Form, die in der Nähe der Naht kräftige Knoten besitzt, von welchen die etwas gekrümmten und über die Externseite ziehenden Rippen ähnlich so getrennt sind, wie etwa bei *Olcostephanus Carteroni* d'Orb. (l. c. Taf. 61 1—3) der Fall ist, welche Art freilich durch ihre Involution sonst ausser allem Vergleich bleibt. Das vorliegende Stück ist zu schlecht erhalten und zu sehr zerdrückt, um mehr anführen zu können.

*Hoplites* aff. *cryptoceras* d'Orb. sp.

Aus der formenreichen Gruppe, die unter diesem Namen bezeichnet wird, liegt ein ziemlich hochmündiges Stück vor, mit schön gekrümmten kräftigen Rippen und breiter Externseite. Auch den Abdruck der Externseite eines kräftig ornamentirten Exemplares möchte ich hierherstellen, wiewohl man auch an *Hoplites interruptus* Brug. erinnert wird.

*Hoplites* nov. form.

Taf. III, Fig. 12.

Ein verhältnissmässig ziemlich wohl erhaltenes Exemplar. Die kräftigen Rippen tragen ab und zu und durchaus unregelmässig vertheilte Knoten, die besonders nach Innen an Häufigkeit zunehmen, während sie am äusseren Umfange ziemlich abgeschwächt sind und überhaupt spärlicher auftreten, so dass dieser Theil des Gehäuses *Cryptoceras*-Charaktere aufweist. Die Rippen ziehen bis an den Rand der eine glatte Zone besitzenden Externseite, wo sie etwas keulig verdickt enden. Einzelne verlaufen ungetheilt vom weiten Nabel bis an die Externseite. Die Knoten stehen zu zweien auf derselben Rippe; am oberen Knoten theilt sich die Rippe in drei; aber auch vom unteren strahlt eine Rippe aus. Dann folgen zwei oder drei ungetheilte Rippen, worauf wieder eine geknotete und gegabelte auftritt.

Nach Dr. Uhlig's freundlicher, mündlicher Mittheilung dürfte *Hoplites Rütimayeri* Ooster (XII. Bd. der Denkschr. d. allg. schweiz. naturf. Gesellsch.) eine näher stehende Form sein. (Mir war das betreffende Werk leider nicht zugänglich.)

Ausserdem liegen Anzeichen des Vorkommens von gerippten Aptychen vor. Herr Zlatarski fand hier eine *Pholadomya* sp.

Auch zwei Echinoideen-Bruchstücke liegen vor, deren Erhaltungszustand jedoch keine nähere Bestimmung zulässt. Die grossen und kleinen Tafeln der Unterseite lassen keine Perforirung erkennen. Sie sind mit einer sehr zierlichen Körnelung bedeckt, zwischen dicht stehenden winzigen Wärzchen erheben sich weniger zahlreiche etwas grössere.

## V. Fossilien aus den oberneocomen (apturgenen) Kreidemergeln.

Aus den Oberneocom-Schichten zwischen Arbanas und Leskovac liegen mir vor:  
Ein grosses Exemplar einer

*Purpuroidea* spec. (wohl eine neue Art).

Taf. IV, Fig. 1.

Die Schale dürfte eine Höhe von etwa 150 mm gehabt haben, das Bruchstück ohne die Spitze und mit abgebrochenem Spindelcanal misst noch 138 mm. Auf den letzten Umgang dürften etwa 118 mm entfallen, der Durchmesser des letzten Umganges beträgt 100 mm, die Schale ist sehr dick, gegen die Aussenlippe aber dünner werdend und trägt ähnlich so wie *Purpuroidea nodulata* Yong und Bird. aus dem Gross-Oolith unter der Naht kräftige Knoten, auf dem letzten Umgange 15 an der Zahl.

(Sammlung des Herrn Zlatarski in Sofia.)

*Janira (Vola) atava* (Roem.) d'Orb.

Ein gewaltig grosses Exemplar, das im Allgemeinen an die *Janira atava* (Roem.) d'Orb. anschliesst, durch die Beschaffenheit der zur Bündelung hinneigenden Rippen mehr zu *Janira striatocostata* (Gldf.) d'Orb. hinneigt. Die stark gewölbte rechte Klappe ist mit 6 grossen Hauptrippen bedeckt, die schon in der Nähe des Wirbels gebündelt sind. Zwischen je zwei Hauptrippen liegen zwei ungleich grosse Zwischenrippen. Anwachsstreifen ziehen über die ganze Schale. Der Stirnrand ist wie gewöhnlich ausgeschnitten. Der Vorderrand ist kürzer als der rückwärtige. Die Höhe der Schale beträgt (im Ausschnitt gemessen)  $118.5\text{ mm}$ , die Breite  $111\text{ mm}$ , die grösste Dicke  $50\text{ mm}$ ; übertrifft also noch das grösste der von Pietet und Campèche (St. Croix) angeführten Exemplare.

Sammlung des Herrn Zlatarski (Sofia).

Von Koziroz zwischen Gabrova und Sevljevo (Seljvi) liegen vor:

*Nerinea* aff. *Archimedi* d'Orb.

Taf. IV, Fig. 2.

In Bezug auf Grösse (vor allem Höhe der Windungen) und Sculptur der Schale gleicht das einzige in meinem Besitze befindliche Bruchstück im Allgemeinen recht gut der von d'Orbigny (Terr. Crét., tab. 158, fig. 3, 4) gegebenen Abbildung der aus den Schichten mit *Caprotina ammonia* vom Orgon (Var) stammenden Art. Die Umgänge sind nur etwas weniger stärker ausgehöhlt, auch tritt die Knotung der Nahtwülste an der Basis der Umgänge etwas stärker hervor. Das Nahtband ist scharf zu verfolgen, jedoch beinahe glatt während die Anwachsstreifen auf den übrigen Theilen der Schale wohl ausgeprägt sind. Im Schmitte lässt sich die Lamelle des Nahtbandes deutlich gegen die Innenlippe hin verfolgen, wie dies Stoliczka in seiner Revision der Gastropoden der Gosauschichten etc. (S. 25) vermuthet hat.

Auch in Bezug auf die Faltung bestehen einige kleine Unterschiede. Der allgemeine Charakter der Mündung ist in annähernder Übereinstimmung, doch sind bei unserem Exemplare die Falten (besonders die beiden Wandfalten) schärfer ausgeprägt, während die Dachfalte ganz ähnlich jener bei *N. Archimedi* d'Orb. verläuft. Von ähnlichen älteren Nerineen wäre *Nerinea Blanchete* Piet. und Camp. aus dem Valangien von St. Croix zu erwähnen (St. Croix LXVI, Fig. 1—4). Doch sind die Wülste bei dieser Art noch weniger kräftig und der Umriss der Mündung viel gedrungener.

*Tylostoma* aff. *Rochatiana* d'Orb. spec. (Vielleicht neue Art.)

Taf. IV, Fig. 3.

Zwei verhältnissmässig wohlerhaltene Exemplare liegen vor, welche in Bezug auf die allgemeinen Formverhältnisse mit der von Pietet und Renevier als *Varigera Rochatiana* d'Orb. aus dem unteren Apt von Perte du Rhône (Paléont. Suisse, 4, S. 33, Taf. III, Fig. 6) zur Darstellung gebrachten Form recht gut übereinstimmen, noch besser mit den von Pietet und Campèche (St. Croix, Taf. LXXIII, Fig. 12) aus dem Urgon und Gault zur Abbildung gebrachten Formen.

Unsere Stücke sind nur weit grösser, dickschaliger und gleichmässiger aufgebläht und ist der letzte Umgang beträchtlich grösser als bei der angeführten Art.

Gesamtlänge der Schale  $67.5\text{ mm}$ .

Durchmesser des letzten Umganges  $43\text{ mm}$ .

Auf den letzten Umgang entfallen  $55\text{ mm}$ .

An dieser durch die ungeweine Häufigkeit von Korallen (besonders Einzelkorallen) ausgezeichneten Localität Saborena Kanara bei Tirnovo liegt gleichfalls eine

*Tylostoma* (?) spec.

vor, und zwar nur ein einziges kleineres und in den letzten Umgängen stark beschädigtes Exemplar.

Von Bivalven liegen viele Formen vor, so von Kozirog ein nicht näher bestimmbarer verdrückter Steinkern einer

*Cardita* spec.

*Corbis corrugata* Sow. (Forbes).

Zwei Stücker liegen vor, und zwar in bestem Erhaltungszustande und in vollster Übereinstimmung mit der Darstellung, wie sie von Pietet und Renevier von Perte du Rhône (l. c. S. 76, Taf. VIII, Fig. 3) gegeben wurde. Die Sculptur und Form der Schale stimmt vollkommen überein, unsere Exemplare sind nur noch stärker aufgebläht als die alpinen Formen, welche wieder ihrerseits stärker gewölbt erscheinen als die von d'Orbigny (l. c. III, S. 111, Taf. 279) angeführten Exemplare als *Corbis cordiformis* d'Orb. aus dem Neocom des Pariser- und des mediterranen Beckens.

Bei Genf tritt diese Art besonders häufig im Marne jaune des unteren Aptien auf, während sie in den oberen Aptschichten (grès dur) selten vorkommt.

Das in meinem Besitze befindliche, vorzüglich erhaltene Exemplar misst 62·3 mm in der Länge,

61·8 mm „ „ Höhe,

56·7 mm „ „ Dicke.

Das Exemplar des Herrn Zlatarski hat eine Länge von 72 mm.

Dieselbe Art liegt auch von Saborena Kanara vor, freilich nur in einem grösseren Bruchstücke.

*Opis* aff. *neocomiensis* d'Orb. (Vielleicht neue Form.)

Taf. IV, Fig. 4.

Nur ein ziemlich vollständiges Exemplar ist von Saborena Kanara in meinem Besitze. Es ist leider durch Druck etwas deformirt. Es ist eine an *Opis neocomiensis* d'Orb. anschliessende etwas grössere Form.

Der Umriss der Schale ist dreieitig, der Stirnrand etwas weniger nach vorne gezogen. Auch der rückwärtige Theil scheint etwas verlängert zu sein. Leider ist gerade hier ein Theil der Schale abgebrochen. Eine scharfe Kante zieht von der Wirbelspitze zur hinteren Ecke des Stirnrandes. Die Lunula ist stark vertieft. Auch die Falte auf der Area ist stark ausgeprägt. Die Oberfläche ist mit ziemlich starken, mit dem Stirnrand parallelen Streifen versehen, von welchen einige etwas stärker hervortreten.

Unter allen Formen ist die von Lorient (M. Salève, pag. 66, tab. VIII, fig. 5) als *Opis Desori* bezeichnete aus dem Neocomien moyen in Bezug auf die Form des Umrisses am ähnlichsten, eine Form, welche von Pietet und Campèche (St. Croix, S. 324) mit *Opis neocomiensis* vereinigt wird. Eine vollkommene Übereinstimmung mit der bis in's Aptien aufsteigenden *Opis neocomiensis* d'Orb. scheint nicht zu bestehen.

Länge der Schale ca. 32 mm.

Höhe der Schale 36·3 mm.

Auf 10 mm entfallen 14 Streifen.

*Astarte* (?) *Tirnovana* nov. spec.

Taf. IV, Fig. 5.

Von Saborena Kanara.

Der Umriss der Schale ist verlängert dreieitig. Die kräftigen eingerollten Wirbel liegen weit nach vorne. Unterhalb derselben ist eine scharf umgrenzte herzförmige Lunula eingesenkt, der vordere Theil der Schale stark aufgebläht. Der Vorderrand ist schön gekrümmt, der Stirnrand zeigt eine flache Einkrümmung hinter der Mitte, einer von den Wirbeln ausgehenden flachen und breiten Furche entsprechend. Die Schale ist nach rückwärts verjüngt. Der Hinterrand ist ähnlich wie bei *Trigonia* schräg abgestutzt. Eine etwas abgerundete, in der Wirbelnähe aber besonders scharf markirte Kante verläuft vom Wirbel bis zu der ausgezogenen Ecke des Hinterrandes, wodurch wieder wie bei *Trigonia* eine „hintere Area“ umgrenzt wird. Eine zweite mit zarten Knötchen gezierte Kante umgrenzt ein stark vertieftes schmales Schildehen. Hinter dem Wirbel liegt inmitten

des Schildchens das kräftige äussere Schlossband. Die Schalenoberfläche ist mit kräftigen und ziemlich regelmässigen concentrischen Falten bedeckt, die nach oben steil nach dem Stirnrand hin sanft abdachen und mit sehr feinen, gleichfalls concentrischen Linien bedeckt sind. Am Rande des Schildchens gehen die Falten in feine Streifen über. Über die Area ziehen sie wieder nach vorne und vereinigen sich bündelartig an den erwähnten Knötchen am Rande des Schildchens, welches mit sehr zarten, nach vorne ziehenden Linien bedeckt ist. In der Nähe des vorderen Stirnrandes verlaufen einige wenig ausgeprägte Radiallinien. An der Innenseite des Stirnrandes stehen regelmässige kräftige Zähne und Kerben, welche sich um die Ecke des Hinterrandes bis an den Schlessrand wahrnehmen lassen. Die Schalen sind überaus kräftig (bis 9mm dick.) Das in meinem Besitze befindliche Stück (eine linke Klappe) erlaubte die Präparierung des Schlosses. Dieses zeigt alle Charaktere des Astartenschlosses. Zwei kräftige Zähne ragen empor, zwischen welchen die tiefe dreiseitige Grube für den grossen vorderen Zahn der rechten Klappe liegt. Der vordere Zahn unserer Klappe ist abgerundet, dreiseitig pyramidal, vom Rande der Lunula durch eine seichte Furchung getrennt, der rückwärtige, stark nach rückwärts verlängert, aber kürzer als das Schildchen, mit dem Oberrande parallel verlaufend. Die Ligamentfurchung ist deutlich ausgeprägt.

Unter allen mir bekannt gewordenen Arten zeigt die von Krauss (Einige Petrefacten aus der unteren Kreide des Kaplandes, 1850, XXII. Bd. der Leop. Carol. Akad., S. 449, Taf. XLVIII 1) als *Astarte Bronni* beschriebene und abgebildete Form am meisten Anklänge. Eine Form, für welche es schon Krauss wahrscheinlich findet, dass sie als ein eigenes Genus aufzufassen sein dürfte, das zwischen *Astarte* und *Lyrodon* (*Trigonia*) zu stellen wäre. Auf dieselbe Art wurde neuerlichst von (Holnb und) Neumayr die neue Gattung *Seebachia* gegründet. (Denkschr., XLIV, S. 274, Taf. II, Fig. 4.) *Astarte* (*Seebachia*) *Bronni* ist freilich beträchtlich mehr verlängert als unsere bulgarische Form, auch scheint sie, wenn die Abbildung bei Krauss richtig ist, rückwärts zu klaffen, was in der Beschreibung nicht weiter angegeben und auch von Neumayr nur mehr als Vermuthung ausgesprochen wird. Der Wirbel der südafrikanischen Form liegt etwas weiter nach vorne gerückt als bei unserer Art, bei welcher er überdies bedeutend kräftiger und stärker eingerollt ist. Das Merkmal, auf welches die Gattung *Seebachia* „vor Allem“ gegründet ist, die Furchung der Zähne fehlt unserer Art wohl ganz und gar, nur an der rückwärtigen Seite des hinteren Zahnes ist eine Andeutung von Unebenheiten der Fläche wahrnehmbar, was hier jedoch nicht in Betracht kommt, da die Furchung der Zähne bei „*Seebachia*“ in erster Linie auf Rechnung des befurchten, grossen, vorderen Zahnes der rechten Klappe zu setzen ist. In Bezug auf diese Furchung der Zähne möchte ich mir auf eine Wahrnehmung hinzuweisen erlauben, die ich bei meinen Vergleichen zu machen Gelegenheit hatte. Dieselbe wird wohl schon einer bekannten Thatsache entsprechen, sie muss aber wohl erwähnt werden, da sie für die wichtigste Gattungsdiagnose für *Seebachia* nicht ohne Interesse ist.

Ich unterzog die in der Sammlung der Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie befindlichen Astarten einer Durchsicht und fand dabei, dass vor allem *Astarte Basteroti* Jonk aus dem grauen Crag von Anvers und Antwerpen die Streifung der Zähne ganz in derselben Weise auf das schärfste ausgeprägt erkennen lässt; auch die davon nur wenig unterschiedenen *Astarte Omalii* Jonk von Anvers und *Astarte undulata* Say aus Ost-Virginien. Aber auch die zierliche *Astarte Henkelinsiana* Nyst von Antwerpen zeigt dieselbe Streifung, desgleichen die kleine *Astarte Nystii* (*Nystiana*) Kieck, so dass ich die Zahnstreifung als eine charakteristische Eigenschaft der mir zugänglichen Formen bezeichnen und diese aus diesem Grunde zu *Seebachia* stellen müsste. Als Unterscheidungsmerkmale bliebe nur die bei *Astarte* (*Seebachia*) *Bronni* Krauss so überaus auffallende gestreckte Form und das nicht ganz sichergestellte rückwärtige Klaffen der Schale. Unser Exemplar verhält sich in dieser Beziehung wie schon angedeutet analog wie *Astarte*.

Von Details sei schliesslich noch eine Eigenthümlichkeit des Schlosses an meinem Exemplare erwähnt. Der erwähnte, vom vorderen Zahn durch eine Furchung getrennte abgerundete und concav gekrümmte Rand der Lunula zieht sich bis hinter die Wirbelspitze und hat hier einen steilen Abbruch in eine Vertiefung der Furchung des Ligamentes, ähnlich so wie dies bei *Cytherea* der Fall ist.

Länge der Schale (Wirbelspitze bis zur hinteren Ecke) = 87mm.

Länge der Schale vom Vorder- bis zum Hinterrande = 91·9 mm.

Höhe = 63·3 mm.

Dieke = 53·4 mm.

Recht häufig scheint bei Kozirog eine *Trigonia* zu sein, die man als

*Trigonia caudata* Agass.

ansprechen kann. Mir liegen 3 Exemplare (davon 2 in meinem Besitze) vor, welche recht gut mit der von Pietet und Renevier aus den Aptseichten von Perte du Rhône und St. Croix zur Darstellung gebrachten Form stimmen, wenngleich unsere Stücke im rückwärtigen Theile etwas stärker verjüngt erscheinen und diesbezüglich besser mit den von d'Orbigny (l. e. III, Taf. 287) gegebenen Abbildungen (Fig. 2) übereinstimmen.

*Trigonia* spec. (Ähnlich der *Trigonia ornata* d'Orb.)

sammelte ich nördlich von Monastir beim Abstieg dahin und auf der Höhe von Arnautkiöi.

*Perna bulgarica* nov. spec.

Taf. V, Fig. 1.

Unter den von Kozirog acquirirten Fossilien befinden sich auch zwei Stücke, ein vollkommenes Exemplar und eine rechte Klappe einer *Perna*, die man etwa mit *Perna Ricordeana* d'Orb. (l. e. Taf. 399) aus dem Neocom von Auxerre in Vergleich bringen könnte, doch ergibt eine nähere Betrachtung wesentliche Unterschiede, besonders in Bezug auf die Struktur der Schale.

Der Schlossrand des vollkommen erhaltenen Exemplares ist gerade und 28 mm lang, an seinem äussersten Ende befindet sich der in eine Spitze ausgezogene Wirbel. Sieben Bandgruben lassen sich an dem klaffenden Schlossrande zählen. Die Länge der Schale von der Wirbelspitze bis zum äussersten Punkte des Stirnrandes beträgt 43 mm. Die grösste Schalenbreite am Stirnrande beträgt 31·5 mm, die Schalendicke 19·3 mm.

Die allgemeine Schalenform lässt sich beinahe rechteckig umgrenzen. Der Vorderrand zeigt eine starke Einkrümmung unter der Wirbelspitze, der Stirnrand ist halbkreisförmig, der Hinterrand beinahe gerade und verläuft rechtwinkelig gegen den Schlossrand; die Schale erscheint am unteren Theile etwas nach vorne gezogen. Die linke Klappe ist etwas stärker aufgebläht, die rechte sanfter gewölbt. Concentrische Anwachsstreifen bedecken in grosser Zahl die ganze Schalenoberfläche. Einige stärkere Anwachsstufen (besonders stark auf der linken Klappe) lassen sich beobachten. Die ganze Schale, soweit sie am Stirnrande sichtbar wird, zeigt in den aufeinanderfolgenden Lagen faserige Struktur.

Das zweite nur mit seiner rechten Klappe vorliegende Exemplar (Taf. V, Fig. 2) ist leider stark beschädigt, doch lässt sich wohl annehmen, dass es zu derselben Art gehören dürfte, wenngleich der Umriss etwas abweicht und sich der Form von *Perna Ricordeana* d'Orb. inniger anschliesst, indem der Stirn- und Vorderrand nicht so sehr nach vorne gezogen erscheint. Der Schlossrand trägt hier acht Ligamentgruben und unter dem Buckel zieht sich eine Byssus-Furche gegen die Schalenspitze. Am hinteren Ende des Schlossrandes zeigt sich eine zahnartige Anschwellung der Schale.

Nur die äussere Schalenpartie, etwa 2 mm mächtig, ist faserig, die nach einwärts liegende dicke Schalenmasse (bis zu 5 mm anschwellend) lässt lamellare Schichtung erkennen.

Dieses Schalenstück stammt von einem etwas grösseren Exemplare her. Die Distanz von der Wirbelspitze bis zum äussersten Stirnrande beträgt etwa 65 mm.

Beide Stücke befinden sich in der Sammlung des Autors.

Das auffallendste Merkmal beider Formen ist auf jeden Fall die bedeutende Entwicklung der oberen faserigen Schichte der Schale, so dass man thatsächlich versucht wird, an *Inoceramus* zu denken, während doch alle anderen Eigenschaften für *Perna* sprechen, bei welcher freilich die faserige Aussenschichte sehr reducirt ist. Bei *Perna Bouei* Hau. aus den Raiblerseichten, welche ich zum Vergleiche herbeizog, ist die äussere braun gefärbte fibröse Schichte dünn, aber deutlich erhalten, was auch in der von F. v. Hauer gegebenen

Beschreibung (Sitzungsber., XXIV. Bd., S. 562) bestimmt angegeben wird. Nur auf Grund der bei unseren bulgarischen Stücken freilich überaus stark entwickelten Faserschichte ein neues Subgenus aufzustellen, scheint mir nicht empfehlenswerth.

*Perna* spec.

Taf. V, Fig. 3.

Ein Schalenbruchstück einer linken Klappe aus der Schlossrandregion liegt vor, welches Herr Zlatarski auffand (Saborena Kanara). Es war ein auffallend grosses Exemplar mit zahlreichen überaus regelmässig parallel und normal auf dem Schlossrand stehenden Ligamentfurchen, ganz ähnlich jenen von *Perna Mulleti* Desh. (d'Orbigny, l. c. III, Taf. 400). Die Länge der Bandgruben nimmt nach vorne gegen den Wirbel zu.

Die Oberfläche ist mit schuppigen Anwachslineen dicht bedeckt. Der Wirbel ist abgebrochen. Die flache Schale würde an *Perna Ricordeana* d'Orb. (l. c. Taf. 399) erinnern.

Die äussere Schalenschichte, nur etwa  $\frac{1}{2}$ —1 mm mächtig, ist prismatisch, faserig, der übrige Theil der bei 15 mm dicken Schale ist ziemlich dick schuppig.

*Pterinella crassitesta* Toulou var.

Taf. V, Fig. 5.

Es liegt von Kozirog ein ziemlich gut erhaltenes Stück einer linken Klappe dieses an *Pteroperna* und *Pterinea* einer- und *Gervillia* (besonders an *Gervillia pernoides* Desl. aus dem Dogger) andererseits erinnernden eigenartigen Geschlechtes vor. Der Schalenumriss stimmt mit demjenigen der von mir (Grundlinien, Taf. III, Fig. 3, S. 31) als *Pterinella crassitesta* bezeichneten Form von Oreše bei Jablanica überein, doch ist die Schale in ihrer mittleren Partie viel stärker emporgewölbt und nach rückwärts steil abfallend; die radialen Streifen sind schwach und auf die unmittelbare Nachbarschaft des etwas stärker nach vorne gezogenen Wirbels beschränkt, während der übrige Theil mit überaus groben schuppigen Anwachsstreifen bedeckt ist. Auf der Innenseite ist der parallel gestreifte Schlossrand mit ganz seichten schräg gestellten und gegen die Wirbelspitze spitz zulaufenden Bandgruben versehen. Die gekörnelte Schlossregion unterhalb des Schlossrandes ist gleichfalls wohl erhalten.

Ein grosses Exemplar (linke Klappe) einer *Pterinella*, die wohl gleichfalls zu *Pt. crassitesta* Toulou gestellt werden kann, liegt mir aus Zlatarski's Aufsammlungen vor. Es schliesst sich offenbar an die kleine Form von Kozirog an. Die Radialstreifen reichen jedoch etwas weiter und die Wölbung ist etwas weniger stark. Die spitz ausgezogene Bandgrube ist sehr deutlich ausgeprägt. Der Muskeleindruck nahe dem Hinterrande zeigt einen bohnenförmigen Umriss.

Zwei Bruchstücke liegen vor, deren schlechter Erhaltungszustand eine sichere Bestimmung nicht zulässt, wengleich die Vermuthung nahe liegt, dass man es dabei mit *Pterinella Petersi* Toulou zu thun haben dürfte. Auf den Schalen sind mehrfach die feinen Röhrenzüge von *Serpula filiformis* Sow. aufgewachsen. Die drei zuletzt besprochenen Stücke hat Herr Zlatarski zwischen Pluzna und Dobromirka (westlich von Tirnova) gesammelt. (Sitzungsber. XCII, S. 337.)

*Pterinella crassitesta* Toulou var.

Taf. V, Fig. 4.

liegt von Saborena Kanara in mehreren Bruchstücken vor und zwar in grösserer Form, wie sie am anderen Orte von Pluzna Dobromirka erwähnt wird. Diese Art scheint überaus variabel zu sein.

An der Strasse nach Kesarevo bei Tirnova wurde gesammelt (man vergl. S. 7):

*Hinnites* aff. *Renevieri* Pict. u. Camp.

Taf. V, Fig. 6.

Ein grosses Exemplar 116 mm hoch, 127 mm lang, also eine Form, welche länger als hoch ist, also diesbezüglich Ähnlichkeit hätte mit *Hinnites Favrinus*, von dem es sich jedoch durch die Sculptur der Schale

unterscheidet, indem es nicht den schuppigen Bau aufweist, wie die letztere aus dem oberen Apt stammende Form, sondern die Anwachslineien nach Art der ersteren Form zeigt. Die unregelmässigen Radialstreifen sind im vorderen und rückwärtigen Theile der Schale sehr zahlreich und auffallend schwächer, auf der mittleren Schalenpartie dagegen breiter und flacher. Dichotomische Gabelungen der Rippen sind vorhanden, an einer Stelle ist eine wiederholte Gabelung zu bemerken. Das auffallend keulenförmige Anschwellen der Rippen gegen den Stirnrand hin, wie es die typische Form von *Hinnites Renevieri* Piet. und Camp. (St. Croix, III, S. 229, Taf. 177, Fig. 4) zeigt, ist nicht zu bemerken. Die Zahl der Rippen am Stirnrand ist etwas beträchtlicher als bei der citirten Form. Die Schalenoberfläche ist ziemlich unregelmässig gewölbt und zeigt einige Absätze nach Art der an der citirten Form. Der Schlossrand ist auffallend breit (mindestens 80mm), der Flügel der rechten aufgewachsenen Klappe ist gross.

Volle Übereinstimmung zwischen unserer Form und jener aus dem Valangien besteht somit nicht.

*Janira (Vola) spec.*

Von einer anderen grossen und hochgewölbten *Janira* liegt mir ein nicht weiter bestimmtes Stück von der Localität bei Arbanassi (Tirnova NO.) vor. Es wird wohl von einer neuen Art stammen, die an *Janira atava* anschliessen dürfte. Die Hauptrippen sind sehr breit und hoch, im Querschnitt dreieckig, im Steinkern wohl ausgeprägt, aber flach gewölbt. Aus der Beschaffenheit des Steinkerns lässt sich auf drei Zwischenrippen schliessen, von welchen die mittlere die stärkste ist, während die beiden anderen sich an die Hauptrippen inniger anschmiegen.

*Plicatula cf. placunea* Lam.

Nur eine aufgewachsene Klappe, welche die aus hohlziegelartig übereinander liegenden Schuppen gebildeten ungleich starken Radialfalten deutlich erkennen lässt. Der Umriss ist mehr in die Länge gestreckt als bei der typischen Form des Neocom und Apt 20mm hoch, bei 7mm breit. Die Innenseite lässt Schloss- und Schliessmuskeleindruck deutlich beobachten.

*Spondylus cf. gibbosus* d'Orb.

Taf. V, Fig. 7.

In zwei Exemplaren vom Abstieg gegen das Monastir von Leskovac vorliegend.

Die flach gewölbten Oberklappen sind mit ziemlich gleich starken, gegen den etwas verlängerten Hinterrand etwas stärker werdenden Radialstreifen bedeckt. Jede sechste bis achte Rippe erscheint etwas stärker und trägt Stachelansätze. Am ähnlichsten erscheinen die angeführte Art d'Orbigny's aus dem Gault (l. c. tab. 452, fig. 1—6) oder die noch etwas jüngere Art *Spondylus Dutempleanus* d'Orb. (l. c. tab. 460, fig. 6—11). Der Umriss gleicht recht sehr dem *Spondylus Brunneri* Piet. und Roux (Apt., tab. 47, fig. 1, 2), welche Form später von Pietet und Campèche (St. Croix, IV, S. 272) mit *Spondylus gibbosus* d'Orb. vereinigt wurde.

*Ostrea*

aus der Formenreihe der *Ostrea rectangularis* Rocm. (*Ostr. macroptera* d'Orb.) liegt in mehreren Stücken aus der Gegend zwischen Arbanassi und Leskovica vor; eines, das ich selbst sammelte, fällt durch seine beträchtliche Länge auf. Es ist ein an beiden Seiten abgebrochenes Stück, das eine Länge von 80mm hat.

Eine zweite Auster, die auf einer grob gerippten Pecten-Schale aufsitzt, gleicht recht sehr der

*Ostrea Etallonii* Piet. und Camp.

(St. Croix, Taf. 186, Fig. 15) aus dem Urgon von Morteau.

Sie zeigt dieselbe *Exogyra*-artige Einkrümmung des Wirbels, den etwas wellig auslaufenden Hinterrand, der eine zarte Streifung normal auf den Rand erkennen lässt. Der Vorderrand ist überaus dünn, sowie auch



die ganze aufgewachsene Schalenpartie nur wie ein feines Häutchen auf der Pectenschale aufliegt. Das mir vorliegende Stück wurde nördlich vom Kloster gesammelt.

*Ostrea Couloni* Defr. (var. *aquila*).

Diese grosse Auster liegt in einem gut erhaltenen Wirbelstücke von Saborena Kanara vor, welches auf das beste mit der von Pietet und Roux (Grès verts, Taf. 48, S. 520) von Perte de Rhône abgebildeten *Ostrea aquila* übereinstimmt oder mit der für die Aptychenschichten bezeichnenden Ausbildungsform von *Ostrea Couloni* Defr., mit welcher die *Ostrea aquila* später vereinigt wurde, wie bei Pietet und Campèche (St. Croix, IV, S. 287, Taf. 187, Fig. 3). Am besten stimmt die erstgenannte Abbildung überein. Die Einkrümmung des Wirbels erfolgt bei unserer Form in mindestens ebenso weit gehendem Maasse.

*Terebratula* spec.

liegt in mehreren Exemplaren von der Fundstelle zwischen Arbanassi und Leskovica vor und zwar sowohl gefaltete an *Terebratula buplicata* d'Orb. anschliessende als auch glatte ründliche Formen, die an flache Exemplare von *Terebratula tamarindus* Sow. erinnern.

*Rhynchonella lata* d'Orb.

liegt sowohl vom Abstieg gegen das Kloster von Leskovac als auch von der Fundstelle zwischen Leskovac und Arbanassi vor. An letzterer Stelle wurde auch *Rhynchonella irregularis* Piet. in kleinen Exemplaren gesammelt.

Ausserdem liegen von Kozirog noch zwei wohl erhaltene Exemplare vor von

*Rhynchonella Baugasi* d'Orb.

Das eine der beiden Stücke entspricht in seiner Form auf das vollkommenste der von d'Orbigny (l. c. IV, S. 43, Taf. 448, Fig. 10—13) gegebenen Abbildung des typischen Exemplares, während das zweite Exemplar weniger beträchtliche Wölbung der kleinen Klappe aufweist.

*Rhynchonella Baugasi* (St. Croix, S. 57), ist als nur aus dem Senon bekannt, angeführt, und thatsächlich ist der Erhaltungszustand ein wesentlich anderer als jener der übrigen Fundstücke von Kozirog, so dass wohl die Vermuthung ausgesprochen werden darf, dass zwischen Selvi und Gabrovo auch höhere Etagen der Kreideformation auftreten.

*Serpula filiformis* Sow.

bedeckte in Menge die Oberfläche der Austerschalen, wie sie bei Saborena Kanara ganz in derselben Zierlichkeit, wie dies gewöhnlich der Fall ist, vorkommen. Es finden sich sowohl ganz feine als auch bis 2·5 mm dicke Röhren.

*Serpula quinquestriata* n. spec.

Taf. V, Fig. 8.

Auch zierlich gestreckte Röhren finden sich, ganz so, wie ich sie in den sandigen Mergeln oberhalb Oreše (Grundlinien, Taf. IV, Fig. 45 und 32) angetroffen hatte und zwar in etwas stärkeren Röhren mit den Anwachsstreifen, ähnlich so wie sie bei *Serpula cincta* Goldf. auftreten. Unsere Form ist oben gerundet und mit fünf gleich starken Längsstreifen bedeckt. Durch die zarten Anwachsstreifen resultirt eine Gitterung der Oberfläche. Von *Serpula cincta* Goldf. = (*Serpula quinquangulata* Roem.), wie sie von Pietet und Renevier (Apt., S. 15, Taf. I, Fig. 8) abgebildet werden, unterscheidet sie die gerundete Oberseite.

*Serpula filiformis* Sow. findet sich mehrfach auch auf den Schalenresten von Kozirog aufgewachsen.

Korallen finden sich sowohl von Kozirog als auch zwischen Plužna und Dobromirka.

Von der letzten Localität liegt vor:

*Heterocoenia* aff. *exigua* Mich. sp.

Taf. V, Fig. 9.

Ein unregelmässig gestaltetes massiges Stöckchen mit kurz vorragenden kegelförmig walzlichen Kelehen, die ziemlich weit von einander abstehen und unregelmässig vertheilt sind. Die Oberfläche ist ähnlich so wie bei der angezogenen Art (Miehelin, l. e. tab. 70, fig. 7) mit fein gewölbter Oberfläche. Die kleinen Höckerchen stehen in Reihen. Die Wand ist dick und die Septa kräftig.

*Placocoenia bulgarica* n. sp.

Taf. VI, Fig. 1.

Zwei grosse und verhältnissmässig überaus wohl erhaltene Stücke liegen von Kozirog vor, von unregelmässig walzlich knolliger Form, die Anzeichen von Verästelung tragen. Der elliptische Durchschnitt der Stöcke misst 30—40 mm im Durchmesser.

Die Kelehe ragen über die Oberfläche nur mit dem scharfen Rande wenig hervor, haben kreisförmigen Umriss und ziemlich gleiche Grösse (3—3.5 mm Durchmesser). Sie sind stark vertieft mit steilen Abfällen in die Tiefe. Die Scheidewände sind sehr regelmässig in drei Cyclen entwickelt (24 an der Zahl). Dieselben fallen rasch gegen die Kelehtiefe ab und zeigen besonders die sechs des ersten Cyclus eine Anschwellung gegen das Centrum zu. Das Säulehen ist blattförmig und kräftig. Die an der Aussenseite verlaufenden, die Sterne verbindenden Rippen sind abwechselnd stärker und schwächer und zeigen die perlsehnurartigen Kerbungen, welche besonders bei den schwächeren Rippen deutlich hervortreten und der Oberfläche ein überaus zierliches Aussehen verleihen. Die kräftigen Rippen einer Zelle alterniren gewöhnlich mit jenen der benachbarten, was besonders bei dem in meiner Sammlung befindlichen Stücke überaus gut zu verfolgen ist, während das in Herrn Zlatarski's Sammlung befindliche Stück (Fig. 1c) durch die besonders stark vertieften Kelehe auffällt. Im übrigen herrscht zwischen beiden Stücken gute Übereinstimmung. Die Weite der Zwischenräume der Kelehe schwankt in der Regel zwischen 2 und 3 mm und beträgt nur ausnahmsweise 4 mm. Das Stück aus Zlatarski's Sammlung weist übrigens eine kelehfrie Längszone von etwa 10 mm Breite auf.

*Placocoenia Kaulbarsi* nov. spec.

Taf. V, Fig. 12.

Ein Stöckbruchstück von Kozirog mit einer Anzahl wohl erhaltener 2.5—3 mm hoch vorragender Kelehe. Dieselben haben elliptischen Umriss (4 mm : 3 mm Durchmesser) und sind durch auffallend ungleich starke Rippen verbunden. Zwischen 2 $\frac{1}{2}$  kräftigeren erscheint an jedem der drei best erhaltenen Kelehe regelmässig je eine schwächere Rippe eingeschaltet; die letzteren erscheinen gegliedert. Jede der stärkeren Rippen entspricht einer Scheidewand. Von den Scheidewänden sind sechs besonders kräftig. Der zweite Cyklus ist regelmässig, der dritte weist nur 11 ganz kurze Septa auf. Das kräftige Säulehen erhebt sich frei im Grunde des ziemlich stark vertieften Kelehes und hat deutlich elliptischen Umriss.

*Placocoenia Dumortieri* E. de From. (l. e. Taf. 136, Fig. 1, S. 508) aus dem Turon von Rennes-les-Bains dürfte nahe stehen, doch reichen bei dieser Form die Septa viel weiter gegen die Mitte der weniger vorragenden Kelehe, deren äussere Sculptur gleichfalls etwas anders ist. Ich nenne diese Form nach dem auch als Reisenden wohl bekannten Herrn General Baron v. Kaulbars, dem ich für mancherlei Förderung meiner wissenschaftlichen Bestrebungen auf das beste verpflichtet bin.

Das Original befindet sich in meiner Sammlung.

*Placocoenia* spec. (neue Art?).

Eine gewaltig grosse gebogen-kenlenförmige Stöckmasse liegt aus der Localität bei Pluzna vor, deren grösster Durchmesser 50 mm, dessen grösste Länge 130 mm beträgt. Die Kelehe von fast kreisrundem Umriss (4.2 : 3.5 mm Durchmesser) stehen in Abständen von 5—9 mm und ragen nur wenig vor (freilich zumeist schwer

zu bestimmen, da der Stoeck vielfach beschädigt und abgerieben ist). Die Sternlamellen dürften etwa 24 an der Zahl sein. (Drei Cyclen). Das Säulehen ist wohl entwickelt, rangt griffelförmig auf, ist jedoch von elliptischem Umriss; die Oberfläche zwischen den Kelehe ist mit feinen Rippen bedeckt. Etwa 48 dürften auf eine Kelchwand entfallen (12 auf 5mm). Sie erscheinen gleich stark und gekörnelt.

*Cryptocoenia ramosa* nov. spec.

Taf. V, Fig. 10.

Von derselben Localität liegen auch unregelmässig walzlich knollige Korallenstöcke vor, welche Ähnlichkeit besitzen mit jenen von Pirot (Nord), wie ich sie (Sitzungsber., 1883, LXXXVIII. Bd., S. 1317 [39]), Taf. VI, Fig. 4) als *Astrocoenia bulgarica* beschrieben habe. An einem der Stücke ist die Oberfläche des Stockes besser erhalten, so dass man auf den Zwischenräumen zwischen den Kelehen die die einzelnen Kelehe verbindenden Rippen deutlich erkennen kann. Da von einem Säulehen in den offenen Kelehen nichts zu sehen ist, wird man wohl an *Cryptocoenia* denken müssen. Auf eine Distanz von 5mm kommen drei Kelehe zu liegen. Die kräftigen kurzen Septa lassen drei Cyclen (zwei davon recht wohl ausgeprägt) erkennen. Auch die von mir bei Pirot gesammelten kleinkelchigen und walzlich astförmigen Stücke dürften besser unter dieser Bezeichnung anzuführen sein. Ihr Erhaltungszustand ist freilich ein recht misslicher.

*Cryptocoenia ramosa* n. spec.

Taf. V, Fig. 11.

Ein walzliches Stückerhen (Leskovica Monastir, Nord) mit kleinen wohl erhaltenen Zellen, von welchen einige die deutlich vorragenden Kelehränder und die die Kelehe verbindenden Rippen erkennen lassen. In Bezug auf die Dimensionen und die Scheidewandung besteht Übereinstimmung mit der unter dem angegebenen Namen von der Fundstelle zwischen Pluzna und Dobromirka besprochenen Form.

Von derselben Localität stammt *Cryptocoenia* (?) spec., ganz ähnlich einem Stücke von Kozirog, aber nur ein kleines Stückchen.

*Cryptocoenia* (?) spec.

Von Kozirog liegt ein knolliger Korallenstock vor, der, was die Beschaffenheit der Septa, den Mangel an einem Säulehen und den von halbkreisförmigen Bögen gebildeten Kelehrand anbelangt, als zu der angeführten Gattung gehörig erkannt wird und einige formale Ähnlichkeit besitzt mit *Cryptocoenia neocomiensis* d'Orb. (E. de From., l. c. Taf. 148, Fig. 1). Die Dimensionen sind jedoch ganz andere. Die Kelehdurchmesser betragen etwa 1.5mm, auf 10mm Weite kommen etwa vier Kelehe zu liegen.

*Cyathophora* spec. (Ähnlich ist *C. Turonensis* E. de From.)

An der Fundstelle zwischen Pluzna und Dobromirka sammelte Zlatarski einen unregelmässig knolligen Korallenstock, der zu *Cyathophora* Mich. gestellt werden kann und wohl als mit *Cyathophora Turonensis* E. de From. (l. c. Taf. 149, Fig. 4) übereinstimmend bezeichnet werden kann. Die Kelehe haben etwa 2mm Durchmesser. Sie werden durch stumpfe Rippen verbunden, ganz ähnlich sowie es de Fromentel bei *Cryptocoenia neocomiensis* d'Orb. verzeichnet (l. c. Taf. 148, Fig. 1), nur dass die Zwischenräume selten über 1mm weit sind. Die Kelehe sind durch eine schwammige Perithek verbunden und durch horizontale Querböden gefächert.

*Platysmilium Kozirogensis* n. spec.

Taf. VI, Fig. 2.

Ein ausgezeichnet stammförmiger Stock (11.5cm lang, oben 8mm, unten 19mm im Durchmesser) liegt mir von Kozirog vor, der nach seinen allgemeinen Eigenschaften als zu den Styliinaecen (Zittel) oder zu den Stylosmilien nach E. de Fromentel gehörig erkannt wird.

Es ist ein gekrümmter, nach oben zu sich verjüngender runder Stock vorhanden, an dessen Seiten die Kelehe frei vorragen. Die Vertheilung derselben ist besonders im oberen jüngeren Theile des Stockes ziemlich regelmässig spiralig, indem man unter dem ersten Kelehe den vierten stehen findet, also drei Kelehe auf einem Umgang ( $\frac{1}{3}$ ). Durch zwei Umgänge ist dies wohl ausgeprägt, dann aber schaltet sich eine zweite Spirale ein, so dass nach dem unteren Stockende durch zwei parallel verlaufende Spiralen alle Kelehe verbunden erscheinen. Die Kelehe sind von fast kreisrundem Umriss (Durchmesser 5 mm). Die Wand ist dick und strahlen von derselben die Scheidewände nach der Mitte hin. Die sechs Septa des ersten Cyclus reichen bis nahe an das Säulehen, welches in den jüngeren Kelehen deutlich blattförmig aufragt. Im ganzen finden sich 20—26 Scheidewände, welche über die Höhe des Kelehrandes etwas aufragen und an angeschliffenen Kelehen kann das Vorhandensein von Querbälkchen (Synaptikeln) deutlich wahrgenommen werden. Die Aussenseite der Kelehe ist nackt, mit feinen gekörnelten Längsstreifen dicht bedeckt, welche auch über den Hauptstamm hinablaufen. 24 derselben kommen auf 5 mm Entfernung zu liegen.

*Lophosmilia* (?) spec. (Wahrscheinlich neue Art.)

Taf. VI, Fig. 3.

Nur ein einziger walzlich-cylindrischer Kelch von 8 mm Durchmesser. (Monastir Leskoviea Nord.)

Der Kelch ist von oben betrachtet ganz ähnlich der Darstellung, welche E. de Fromentel (l. e. Taf. 78, Fig. 1d) von *Pleurosmilia neocomiensis* gibt: Wenige aber kräftige Septa, die der ersten Cyclus etwas vorragend. Das Säulehen ist blattartig und ragt vor. Ein Verwachsen mit einer Primärleiste ist jedoch nicht wahrnehmbar, ebensowenig sind die für *Pleurosmilia* hezeichneten reichlichen Querblätter vorhanden. Die Wand ist gestreift. Diese Eigenschaften würden für *Lophosmilia* sprechen.

*Eugyra* aff. *interrupta* E. de From.

liegt in einem unregelmässigen knolligen Stocke von Kozirog vor. Die Kämme und Furchen sind viel mehr gewunden als bei der von Fromentel (l. e. Taf. 115, Fig. 3, S. 441) abgebildeten und besprochenen Art aus dem Neocom von Sault. Die Septa sind auch etwas zahlreicher (12—13 auf 5 mm). Die Entfernung der Kämme beträgt nirgends über 2, bleibt aber noch unter 2 mm, während bei *Eugyra interrupta* diese Entfernung 2.5—3 mm beträgt und 10 Septa auf 5 mm entfallen.

Nach dem mir vorliegenden reichlicheren Vergleichsmateriale erscheint es mir nun ausgemacht, dass die von mir nördlich von Pirot (an der Nišava) gesammelten schönen walzlich-knolligen Korallenstöcke, welche ich (Sitzungsber., LXXXVIII. Bd. 1883, S. 1317 [39], Taf. VI, Fig. 1, 2) allgemein als *Maeandrina Pirotensis* n. sp. bezeichnete, als zu *Eugyra* gehörig zu betrachten und somit als *Eugyra Pirotensis* zu bezeichnen sein werden.

Von der Fundstelle am Abstieg nach dem Monastir liegen ausserdem vor:

*Eugyra* spec. Ähnlich *Eugyra neocomiensis* E. de From.

In mehreren schlecht erhaltenen Bruchstücken von grösseren Stöcken.

*Trochosmilia* aff. *inflexa* Reuss.

Taf. VI, Fig. 4.

Eine am Kelehrand und im Querschnitt regelmässig elliptisch gestaltete (Querschnitt-Durchmesser 41:36 mm) grosse Einzelkoralle von sehr unregelmässigem Wachsthum, die in mancher Beziehung recht sehr an die *Trochosmilia* erinnert, welche ich oberhalb Oreše bei Jablanica (Grundlinien zur Geol. d. westl. Balkan, S. 31, Taf. II, Fig. 19) gesammelt habe („*Trochosmilia* spec.“), vor Allem, was den Verlauf und das Ineinander-greifen derselben anbelangt. Sie findet sich an der Localität Saborena Kanara in grosser Zahl.

Die Rippung der Aussenseite und die runzeligen Querstreifen sowie die auffallend ungleichen Rippen sind immerhin Unterschiede. Die Septa des von mir gesammelten Stückes von Saborena Kanara sind auch viel

kräftiger. Ich zähle 84 Septa am Querschnitte und im Kelehe. Dieselben ragen etwas vor. Die Aussenseite ist naekt, mit abwechselnd stärkeren und schwächeren scharf vorragenden Rippen versehen, welche eine zarte Körnelung auf den Flächen erkennen lassen. Querblättchen stehen hin und wieder dazwischen.

*Trochosmia inflexa* Reuss aus der Gosau ist im allgemeinen recht ähnlich, doch ist der Querschnitt ein anderer.

Von *Placosmia* spec. liegt von der Localität bei Plužna ein stark abgeriebenes Stück vor.

Von *Pleurocoenia irregularis* Toula (man vergl. Sitzungsber., 1883, LXXXVIII. Bd., S. 1318 [40], Taf. VI, Fig. 6) liegt von derselben Localität ein gabelästiges Stöckchen vor, mit ziemlich abgeseuerten Zellmündungen.

### *Phyllocoenia Zlatarskii* nov. spec.

Taf. VI, Fig. 5.

Eine ansehnliche unregelmässig knollige Stockmasse von 55—60 mm Grösse, stammt von Monastir Leskovica (Nord) her. Sie ist um und um bedeckt mit deutlich freirandig vorragenden Kelchen, die so gedrängt stehen, dass ihre Ränder einander bedrängen und die kreisrunden Umrisse polygonal deformirt erscheinen, was besonders an Anschliffen deutlich hervortritt. Der Durchmesser der Kelche beträgt in der Mehrzahl der Fälle 5—6.5 mm, hin und wieder sind aber auch kleinere Kelche von nur 4 mm Durchmesser eingeschaltet. Die Kelehränder sind dort, wo sie wohl erhalten vorliegen, abgerundet und ragen die Sternleisten seharfrandig vor. Dieselben sind kräftig, bei grösseren Kelchen 24—30 an der Zahl, fein gekörnelt und besonders die an der Aussenseite der Kelehröhren hinabziehenden und die Kelehe verbindenden Streifen sind über und über mit den zarten Körnehen bedeckt. Die Kelehe sind mässig vertieft und zeigen nur rudimentäre Säulchen.

Von den bekannten Formen steht, was die Art der Vorrangung der Kelche und die Form der Kelehränder anbelangt, *Phyllocoenia compressa* Mich. sp. (Icon. zool., S. 297, Taf. 70, Fig. 2) aus dem Turon von Soulage am nächsten. (De Fromentel hat denselben Stock abgebildet, l. e. Taf. 150, Fig. 2.) Bei dieser Art stehen die Kelehe jedoch weiter von einander ab und noch verschiedener in der Grösse, die Septa scheinen bei gleich grossen zahlreicher zu sein, das Säulchen scheint in einzelnen Wärcchen vorhanden. Auf jeden Fall ist dies die nächst stehende Form.

*Phyllocoenia neocomiensis* E. de From. (l. e. Taf. 154, Fig. 2) hat viel kleinere Kelehe (3—4 mm Durchmesser), die auch weiter von einander abstehen und weniger vorragen.

Ein kleines stark abgeriebenes Stöckchen mit verschieden grossen (3—5 mm im Durchmesser) überaus reiehrrippigen etwas convex gewölbten Sternen möchte ich zu *Confusastraea* d'Orb. (= *Adelastraea* Reuss) stellen, ohne dass eine nähere Bestimmung möglich wäre. Obgleich einige Ähnlichkeit mit *Adelastraea leptophylla* Reuss (Gosau-Korallen, S. 115, Taf. XII, Fig. 3, 4) besteht, will ich das Stückchen nur bezeichnen als *Confusastraea* (*Adelastraea* Reuss) spec.

(Stammt von derselben Localität her).

### *Prionastraea* spec. (nov. spec.?)

Taf. VI, Fig. 6.

Ein knolliger Stock von unregelmässigen Umrisen 28—32 mm im Durchmesser, dessen Oberfläche zum grösseren Theile mit polygonal umgrenzten ungleich grossen Sternen bedeckt ist, deren Durchmesser von den Scheidewandmitten gerechnet 2—4 mm beträgt. Die Zwischenräume sind seharf ausgeprägt, ragen etwas vor, und sind durch die darüber hinziehenden Rippen geziert. Die Sternzellen sind vertieft und lassen eine wohl entwickelte schwammige Achse erkennen, die in vielen unregelmässigen zarten Höckern an die Oberfläche tritt. Die Sternlamellen sind dünn. An einem der grösseren Kelehe zähle ich 34 gleich starke nach dem Centrum hin aneinander tretende und mit einander und dem Säulchen oder zum Säulchen verbunden.

*Prionastraea Hörnesi* Reuss (Gosau, S. 115, Taf. XIII, Fig. 7, 8) hat viele Ähnlichkeit, doch ist die Zahl der Septa grösser und auch die Zellengrösse beträchtlicher. (*Leskoviea* Nord.)

***Hydnophora* (*Monticularia* Lam.) aff. *styriaca* Edw. und Haime.**

Taf. VII, Fig. 1.

Eine auch in Bulgarien überaus häufige Anthozoen-Form liegt mir von Kozirog zwischen Seljvi und Gabrova in vier Stücken vor. Zlatarski hat dieselbe von Loveč (Lovca) gesammelt. Es sind knollige, kugelig und keulenförmig gestaltete, aber auch unregelmässig gestaltete flache Massen. Das zur Abbildung gebrachte Exemplar befindet sich in meiner Sammlung. Die Hügel der Zwischenkämme sind bis 2 mm hoch, die Entfernung beträgt 3·5—4 mm und darüber, ist also grösser als bei der typischen Form, wie sie sich in der Gosau so häufig findet, bei welcher die Höhe 1—1·5 mm, die Weite der Thälchen aber nur 1·5—2·5 mm beträgt. (Reuss, Gosau, S. 111.) Die von Michelin (*Icon. zoophyt.*, S. 295, Taf. 68, Fig. 2) beschriebene und zur Abbildung gebrachte Form entspricht den von Reuss gegebenen Maassen. Die von de Fromentel (*Pal. franç. Crét. Zoophytes*, S. 468, Taf. 120, Fig. 2) besprochenen und abgebildeten unscheinbaren Stücke aus dem Turon von Figüières haben wohl etwas grössere Dimensionen.

Mit Ausnahme dieser Grössenverschiedenheit stimmen die bulgarischen Exemplare recht wohl mit den Stücken aus der Gosau.

In Bezug auf die Dimensionirung würden unsere Stücke mit *Hydnophora multilamellosa* Reuss stimmen, von welchen sie sich aber durch die geringere Anzahl der Lamellen unterscheiden.

***Hydnophora* aff. *Ferryi* E. de From.**

Taf. VII, Fig. 2.

In Herrn Zlatarski's Sammlung befindet sich ein flach ausgebreiteter Stock ca. 120 mm lang, 80 mm breit, einer auffallend gross hügeligen Form von *Hydnophora*, die sich wohl an *H. Ferryi* de From. anschliessen dürfte, ohne damit vollkommen in Übereinstimmung gebracht werden zu können. Während die Zahl der Lamellen bei der Turon-Form von Figüières (l. c. S. 469, Taf. 120, Fig. 1) 8—12 für jeden Hügel beträgt, steigt sie bei der bulgarischen Form auf 14 und 15 (zumeist sind wohl auch hier 8—12 vorhanden) und die Entfernung der Rücken beträgt sich auf 5—7 mm, während bei der Turon-Form 5 mm angegeben werden.

Unsere bulgarischen *Hydnophoren* schliessen sich auf jeden Fall inniger an die Formen aus dem Turon als an die als *Hydnophora crassa* de From. bezeichnete Art aus dem Neocom (de From., l. c. S. 171, Taf. 115, Fig. 2), welche freilich nach der citirten Abbildung zu urtheilen, in nur recht unvollkommenen Stücken bekannt ist.

Ein vereinzelt vorkommendes Stück mit breiter Basis und mit gleichstarken Rippen in der Nähe des Kelchrandes, welche nach abwärts zu vollkommen verschwinden, so dass die Wand glatt erscheint, mit nur ganz leichten Anzeichen einer Längsstreifung will ich bezeichnen als

***Thecosmilia* (?) spec.**

Taf. VI, Fig. 7.

Die Septa sind zahlreich und erscheinen gleichstark und nach einwärts zu eigenthümlich gestört, so dass die schlechterhaltene Kelchvertiefung sehr unregelmässig grubig erscheint, ganz ähnlich so wie es Duncan (*Corals fr. the Great Ool. etc.*, Taf. I, Fig. 3) abbildet von *Thecosmilia obtusa* d'Orb. Wir haben es wohl mit einer neuen Form zu thun. (Von Saborena Kanara.)

*Leptophyllia* spec. (ähnlich *Leptophyllia sinuosa* E. de From.).

Ein etwas unregelmässiger Kelch mit breiter Basis, zart gestreifter Aussenseite (die Streifen sind mehrfach gegabelt) und mit zahlreichen und gedrängt zarten Scheidewänden gehört hierher. Die Lappung der Kelehfäche ist kaum angedeutet. (Lescovia Monastir.)

*Montlivaultia multiformis* nov. spec.

Taf. VI, Fig. 8.

Weitaus das häufigste Vorkommen unter den von Saborena Kanara vorliegenden vielen Fossilresten bilden Montlivaultien von einer ganz überraschenden Mannigfaltigkeit der Form, so dass ich nicht umhin kann, alle unter dem einen Namen zusammenzufassen, indem alle Unterschiede, die sich in der Form ergeben, auf Wachstumsvorgänge zurückzuführen sind.

Durchwegs sind es Formen mit überaus kräftiger gerunzelter Epithek. Über die Anheftungsstelle ist wohl kaum zu sprechen, indem die Kelche in zarte Spitzen auslaufen. Im Anfange am spitzen unteren Ende krümmt sich der Kelch sehr rasch, ja die Spitze liegt an vielen Exemplaren an der Aussenwand, wie das spitze Ende einer Zipfelmütze. Im weiteren Verlaufe strebt der Kelch bald schön gekrümmt, bald fast gerade zur Höhe und nimmt in den meisten Fällen rasch zu. Eines der vorliegenden extremen Stücke ist etwas hin- und hergezogen, ein anderes überaus langgestreckt. Die runzelige Epithek ist wie gesagt in fast allen Stücken überaus dick und bildet oft förmliche Wülste.

Sehr gewöhnlich ist die Erscheinung, dass die Rippen der Aussenwand zwischen den Epithekalwülsten hervortreten, was aber nicht auf Abreibung zurückzuführen ist, wie bei *Montlivaultia hippuritiformis* Mich. sp. (Icon. zooph., Taf. 65, Fig. 7), sondern durch Wachstumsphasen zu erklären ist. Diese Rippen sind ebenso schön und zierlich gekörnt wie die vom Kelchrande hinabziehenden Streifen.

Die Kelehoberfläche ist in den meisten Fällen ganz ähnlich gestaltet, wie bei der typischen *Montlivaultia caryophyllata* Lam. (Mich., Icon. zooph., Taf. 54, Fig. 2 oder de Fromentel, l. c. Taf. IV, Fig. 6). Die Septa steigen hoch an und ziehen gegen die vertiefte Kelchmitte hinab. Ihre Anzahl ist überaus beträchtlich. An dem Fig. 8 e dargestellten Querschnitt zähle ich 96, an einem anderen 102 Scheidewände.

Der Querschnitt ist oval (Durchmesser desselben Stückes 25·5:23·5). Von den Scheidewänden reichen nur die der drei ersten Cyclen bis zur Mitte, wo sie theils mit deutlichen und selbst auffallend kräftigen Verdickungen aneinandertreten, theils sogar zwischen einander hineingreifen.

Die Oberfläche der Septa ist fein gekörnt. Auf den Schnittflächen sieht man zahlreiche Querblätter. (Dissepimenta.) Auf dem Längsschnitte Fig. 8 h erkennt man deutlich den parallele Etagen bildenden Verlauf der Querblätter.

Alle zur Abbildung gebrauchten Stücke befinden sich in der Sammlung des Autors.

In Vergleich zu bringen wären die von mir bei Jablanica (Oreše) gesammelten Montlivaultien (Grundlinien, S. 31, Taf. II, Fig. 12—15), welche ich als *Montlivaultia bulgarica* und *Montlivaultia Hochstetteri* bezeichnete. Die erstere Form ist gekrümmt kegelförmig und besitzt nur eine sehr spärliche Epithek, die letztere ist eine kleine, gekrümmte, schlanke kegelförmige Form. Beide dürften wohl der *M. multiformis* nahe, aber, auch abgesehen von den Dimensionen, nicht in Übereinstimmung stehen.

Diese überaus grosse Zahl von Einzelkorallen ist wohl ein Hauptcharakterzug der Korallen-Facies mit Pterinellen von Oreše und Tirnova.

Das schon oben erwähnte Exemplar mit etwas unregelmässig gebogenem Kelehe fällt durch das Ueberragen der Septa der drei ersten Cyclen auf der Höhe des Kelches auf.

*Oroseris* aff. *explanata* E. de From. (Vielleicht eine neue Art.)

Taf. VII, Fig. 3.

Ein grosser flach convexer Stock von 90—105 mm Durchmesser. Die Oberfläche ist mit 4—5 mm im Durchmesser besitzenden umwallten Kelehen bedeckt. Diese erheben sich etwas wenig über die allgemeine

Oberfläche, stehen etwas entfernter als bei der typischen Art und erscheinen die Zwischenräume zwischen denselben etwas vertieft und bis zu 3—4 mm breit. Die Unterseite ist concentrisch gerunzelt, gestreift und mit spärlicher Epithel bedeckt. Serpularöhrchen, Bryozoenkrusten (Membraniporen) und dergleichen sind in Menge darauf gelagert. Die Beschaffenheit der Kelehe, diese für sich betrachtet, würde recht wohl mit der von de Fromentel (Et. Neocom, Taf. IV, Fig. 6) gegebenen Abbildung stimmen; die grössere Entfernung der Kelehe und die Beschaffenheit der Zwischenräume bilden Unterschiede.

Aus der Sammlung des Herrn Zlatarski, von Saborena Kanara.

*Orosaris* (?) spec.

Nur ein keulenförmiges Stöckchen mit stark abgewitterter Oberfläche liegt vor. (*Leskovicia* Monastir Nord.)

*Synastraea Tirnovoriana* nov. spec.

Taf. VII, Fig. 4.

Nördlich vom Monastir sammelte ich ein zierliches Stöckchen von beinahe vollkommen flacher Oberseite (46 und 42 mm im Durchmesser), die mit ziemlich gleich grossen, regelmässig angeordneten Kelehen bedeckt ist; der Rand der überaus dünnen, die Kelehe tragenden Fläche ist scharfkantig, die Unterseite „gemeinsame Wand“ radial gestreift, die Streifen laufen bis zu dem dünnen Stiel. Die Kelehe sind seicht. Der mittlere ist etwas grösser (so dass man an *Dimorphastraea* denken möchte und hat 7·5 mm im Durchmesser.

Die um diesen stehenden sechs Kelehe haben 5—6 mm, die noch weiter randwärts stehenden aber nur 4·5 mm Durchmesser. 34 Septa zähle ich im mittleren Kelehe, während die darangrenzenden nur 20—24 besitzen. Inmitten der Kelehe erheben sich mehrere kleine Wärzchen, etwa so wie bei *Synastra* (*Thamnastraea*) *agaricites* Edw. und Haime (Pal. franç., Taf. 173, Fig. 1) angegeben wird, etwa auch in der von Reuss als *Dimorphastraea glomerata* bezeichneten, von de Fromentel (l. c. S. 596) zu *Synastra agaricita* gestellten Gosauform, die bis auf die auffallend gleichmässig gegen die Peripherie zustrebenden Septa aller Kelehe recht sehr an unsere bulgarische Form erinnert.

*Cosmoseris Jirecki* nov. spec.

Taf. VII, Fig. 5.

Ein unregelmässig knolligen Stock mit convexer Oberseite, über die sich wohl ausgeprägte scharfe Kämme erheben. In den Thälern zwischen diesen liegen die kleinen Kelehe dicht beisammen, zum Theil in Reihen gestellt. Die Septa erscheinen am Oberrande perlsechurartig gekörnelt. Auf 5 mm kommen zu den Kämmen, über welche sie hinüberziehen 15 ebenso beschaffene Rippen zu liegen, in welche die Septa auslaufen. Auf einem Flächenraum von einem cm<sup>2</sup> liegen 6—7 Kelehe. Die Unterseite lässt Rippen erkennen, die von einer runzeligen Epithel bedeckt sind.

*Cosmoseris* (?) *reticulata* E. de From. (l. c. Taf. 113, Fig. 1) aus dem Turon von Uchaux hat viel weniger scharfe Kämme als unsere Form, welche vielmehr der von Milne Edwards und Haime aus dem Corallrag von Steeple Ashton als *Cosmoseris irradians* (Brit. foss. Cor., p. 101, Taf. XIX, Fig. 1) abgebildeten Art ähnlich ist.

Von derselben Localität (*Leskovicia* Monastir Nord).

*Dimorphastraea grandiflora* d'Orb. var.

Taf. VII, Fig. 6.

Eines der schönen von Saborena Kanara vorliegenden Stücke aus der Sammlung Zlatarski's stimmt bis auf die Grössenverhältnisse auf das beste mit der angeführten Form aus dem Neocom von St. Dizier und Morancourt (Haute Marne), wie sie E. de Fromentel (Pal. franç., p. 581, Taf. 169, Fig. 1, und Polyp. de l'Étage Néocom, Taf. X, Fig. 3, 4) abbildet.



Der grösste Durchmesser des schön gewölbten Stockes beträgt 52, der kleinste etwa 45 mm. Der Durchmesser des grossen Centralkelches beträgt etwa 26 mm, die Durchmesser der randständigen kleinen Kelche aber 8—10 mm. Von diesen letzteren sind 12 im Umkreise vorhanden.

Die Form des Stockes ist pilzförmig mit nur am Rande gerippter Unterseite. Die Rippen erscheinen alle an ihrem Oberrande perlsehnurähnlich gegliedert und im allgemeinen von ziemlich gleicher Stärke und zeigen mehrfach gegen aussen hin dichotomische Gabelung.

Von demselben Fundorte liegt noch eine zweite Form vor.

*Dimorphastraea bellissima* nov. spec.

Taf. VII, Fig. 7.

Ein kegelförmiger Stock mit schön gewölbter Oberfläche, über welche die Centralzelle etwas erhöht vorragt. Um dieselbe stehen in ziemlich gleichen Abständen 6—7 kleine Kelche, von denen fünf wohl erhalten sind. Der Durchmesser des Centralkelches beträgt etwa 22 mm, der Durchmesser des ganzen etwas ausgerandeten Stockes 41 mm. Die Septa an der Oberseite wie perlsehnurartig gegliedert erscheinend — (auf 5 mm kommen etwa 7 Höckerehen) — sind auffallend ungleich stark. Nahe dem Rande des mittleren Kelches sind 60 derselben vorhanden. Zwei- und Dreitheilungen sind mehrfach zu bemerken.

Die Mitte ist vertieft und zeigt daselbst warzige Vorragungen. Die Unterseite ist mit kräftigen und ziemlich gleichstarken Streifen (Costae) bedeckt, von welchen 14 auf 10 mm Entfernung zu liegen kommen. Diese Streifen sind am Rand am stärksten und verschwinden gegen die Anheftungsstelle zu. *Dimorphastraea bellula* d'Orb. (E. de From., Pal. franç., p. 583, Taf. 170, Fig. 7) ist nicht unähnlich, jedoch kleiner und ist auch die Grösse der Mittelzelle in einem etwas anderen Verhältnisse zum ganzen Stocke. Die Septa sind auch gleichmässiger, was ihre Stärke anbelangt. Die kleinen Kelche sind bei der, der französischen auf jeden Fall sehr nahe stehenden Form im Verhältniss noch kleiner.

(Saborena Kanara bei Tirnovo).

*Dimorphastraea* (?) spec.

Taf. VII, Fig. 9.

Hierher möchte ich ein kleines Stück stellen, das in der Oberflächenbeschaffenheit mit dem kleinen Stücke vom Monastir bei Leskovica recht gut übereinstimmt, aber nur die Mutterzelle allein aufweist. Durchmesser der Oberfläche 33:31 mm. (Saborena Kanara.)

*Dimorphastraea* spec.

Taf. VII, Fig. 8.

Ein kleines Exemplar, welches nach der Form des Stockes und der Art der Rippung, auf das beste mit dem grossen Exemplare von *Dimorphastraea bellissima* n. sp. aus Zlatarski's Sammlung von Saborena Kanara übereinstimmt. Die randständigen Kelche sind nur an einer Seite zur Entwicklung gelangt, ähnlich so etwa wie es de Fromentel (Pal. franç., Taf. 169, Fig. 1c) bei *Dimorphastraea grandiflora* d'Orb. zeichnet. (Leskovica Monastir.)

*Thammastraea* (?) spec.

Ein convexes Stück mit flacher Unterseite, die wie die nächste Form Spuren von Epithekalstreifung zeigt. Die Kelche sind klein, die Septa etwas gebogen gegen die Mitte reichend. Kein Sänlehen vorhanden. Das sonstige Aussehen würde recht sehr an *Synastraea granifera* de From. (Pal. franç., tab. 177, Fig. 1) erinnern.

*Thamnastraea (?) patellaria* nov. spec.

Taf. VII, Fig. 10.

Ein kleines Stückchen kesselförmig vertiefter und unrandeter Oberfläche, auf welcher die durch ihre Septa verbundenen Kelche gedrängt neben einander stehen. Ich zähle 13 Kelche auf der 29 mm langen und 15 mm breiten Fläche. Die Rippen sind wenig zahlreich, aber kräftig; sechs davon reichen bis in die Mitte des Kelches. Die Unterseite ist längsgestreift und ist mit unterbrochenen Epithekalstreifen bedeckt, so dass dadurch Anklänge an *Astraomorpha* Zitt. nach Reuss entstehen. Da kein Säulehen vorhanden ist, kann man diese nach dem Vorgange de Fromentel's zu *Thamnastraea* stellen.

Die beiden Stücke von Pluzna Dobromirca. Endlich liegen auch mehrere stark abgewitterte kleine Stücke vor, welche als zu *Thamnastraea* gehörig zu bezeichnen sind. (Leskovica Monastir.)

Vom Monastir Leskovica liegt nur noch vor:

*Latimacandra* nov. spec. (Ähnlich der *Latimacandra rustica* E. de From.)

Taf. VII, Fig. 11.

Ein etwas abgeschwehelter, aber durch den zum Theil eigenthümlich gewundenen Verlauf der die Kelchreihen trennenden Kämme auffallender Stock, der dadurch an *Latimacandra rustica* E. de From. (l. c. Taf. 109, Fig. 1) erinnert. Unser Stück weist übrigens viel geringere Dimensionen auf und zeigt auch nicht den kugeligen Stockbau der genannten Art. Die convexe Oberfläche unseres Stockes erhebt sich über einen in der Mitte der Unterseite stehenden Stiel. Der Umriss ist unregelmässig. Der grösste Durchmesser beträgt 45 mm. Die Entfernung der Kämme beträgt zwischen 6 und 7 mm. In der Mitte finden sich zwei ziemlich regelmässige Zellen, um welche sich die gewundenen Zellfurchen gruppieren. Die Unterseite des Stockes ist gestreift. Angeschliffen lässt sich ein rudimentäres Säulehen erkennen.

Auf einem der regelmässigst gestalteten Exemplare von *Montlivaultia polymorpha* von Saborena Kanara ist eine sehr schöne Escharinen-Kruste aufgewachsen, die ich auf Taf. VI, Fig. 9 unter dem Namen *Escharina* (*Cellepora*) aff. *pavonia* Rö m. sp. zur Abbildung bringen will. Aus dem Hangendkalke in Tirnovo liegt in einem Bruchstücke ein Kalkschwamm vor, den ich auf Taf. VIII, Fig. 5 zur Abbildung bringe. Da ich es nicht wagte, über das Fossil einen weiteren Ausspruch zu thun, sandte ich es an Herrn Prof. Dr. v. Zittel ein, der die Freundlichkeit hatte, mir darüber mitzutheilen, dass es bei seinem mangelhaften Erhaltungszustande nur möglich sei, es als zu den Pharetronen gehörig zu bestimmen „und zwar dürfte die Gattung *Pachytilodia* am nächsten stehen,“ eine Vereinigung damit sei jedoch nicht rätlich, „weil doch verschiedene Merkmale, namentlich die Stärke und Anordnung der Faserzüge erheblich abweichen.“ „Die Nadeln sind durch den Fossilisationsprocess zerstört und dadurch das wichtigste Mittel für eine schärfere Bestimmung verloren.“

Auf den Rath Prof. v. Zittel's sandte ich das Stück an Herrn Dr. Rauff in Bonn, der das Stück gleichfalls einer Untersuchung unterzog und mehrere Dünnschliffe anfertigte, ohne dass es ihm möglich geworden wäre, es nach den bisher bekannten Gattungen und Arten zu bestimmen. Es muss somit zukünftigen besseren Funden überlassen bleiben, Genaueres festzustellen und beschränke ich mich hier darauf, das Stück zur Abbildung zu bringen.

Schliesslich sei noch eines hübschen Fundstückes Erwähnung gethan, das ich bei Tirnovo in der Mergelkalk-Schichte (2) sammelte und da unter dem Namen

*Discaelia helvetica* de Loriol

Taf. VII, Fig. 12

zur Abbildung bringen will. Es ist ein kleiner zierlicher Schwammkörper von walzlicher Form mit deutlichen Ringelungen und mit ziemlich genau in der Mitte der Oberseite stehender, mit wohl ausgeprägtem erhöhten Rande umgebener Centralöffnung. Durchmesser am oberen Ende ca. 6 mm.

## VI. Fauna der Apt-Kalksandsteine von Svištov.

*Lytoceras* aff. *strangulatum* d'Orb. (Vielleicht neue Art.)

Taf. III, Fig. 5.

Ein kleines Exemplar, das nur 8·8mm Durchmesser besitzt und vier Umgänge bis zur Embryonalzelle verfolgen lässt, ganz so wie es d'Orbigny (Pal. franç. terr. crét., p. 655, tab. 49, fig. 8) darstellt. Die Unterschiede zwischen unserer Form und der typischen Form aus den Westalpen sind immerhin bemerkenswerth.

Unser Exemplar hat bei gleich vielen Umgängen kaum ein Drittel der Grösse, ist stärker zusammengedrückt, der Querschnitt ist elliptisch und ist etwas involut, indem etwa ein Viertel der nächst inneren Windung bedeckt erscheint. Die Schalenoberfläche erscheint vollkommen glatt wie bei *Lytoceras strangulatum*, doch sind regelmässig nur sechs Einschnürungen vorhanden, so dass in dieser Beziehung die bulgarische Form zwischen *Lytoceras strangulatum* mit sieben und *Lytoceras striatissulcatum* d'Orb. (l. c. Fig. 4) mit fünf Einschnürungen zu stehen kommen würde.

Ich vermeide es wohl besser, auf Grund eines einzigen Exemplares eine Neubenennung des vorliegenden Fossils vorzunehmen.

*Hamites* (*Ptychoceras*) *claevis* Math.

Taf. III, Fig. 6.

Ein kleines Exemplar einer cylindrischen, an der Berührungsstelle der beiden Arme etwas zusammengedrückten und wie es scheint vollkommen glatten Form, so dass man wohl an die citirte Art wird denken müssen. Die Gesamtlänge unseres Stückes beträgt 11·4mm. Beide Röhrenarme haben zusammen 4·3mm Durchmesser. Der Verlauf der Lobenlinie lässt sich trotz der Kleinheit unseres Stückes, besonders auf dem längeren (dünnere) Schenkel etwas genauer verfolgen. Der zweilappige Laterallobus ist ganz bestimmt kenntlich, sammt den beiden ähnlich gebauten angrenzenden paarig-getheilten Sätteln. Sehr vereinfacht, sind sie doch den entsprechenden Theilen der Lobenlinie von *Hamites* (*Ptychoceras*) *Emericianus* d'Orb. (l. c. Taf. 137, Fig. 4) recht ähnlich.

*Ptychoceras claevis* Math. wird aus den Apt-Schichten von Cassis und Apt angegeben.

*Hamites* cf. *Raulinianus* d'Orb.

Taf. III, Fig. 7.

Neben *Hamites* (*Ptychoceras*) *claevis* liegt ein Röhrenbruchstück vor, das ich auf die angeführte Art beziehen möchte, wie sie von d'Orbigny (l. c. Taf. 134, Fig. 5—11 und von Pietet und Campèche (St. Croix, Taf. LIII, Fig. 13—20) zur Abbildung gebracht wurde. Von den letzteren sind die Figuren 15, 16 und 20 am ähnlichsten. Die Rippung und die Knotung auf den stärkeren Rippen ist gut zu verfolgen. Aber auch ein Theil der Lobenlinie lässt sich mit der Loupe erkennen. Der Externlobus und der darangrenzende Sattel zeigen recht gute Übereinstimmung mit den Verhältnissen von Fig. 15. (St. Croix.)

*Hamites Raulinianus* wird aus dem „Gault moyen“ angegeben.

*Phylloceras* *Rouyanum* d'Orb.

Taf. III, Fig. 1.

Ein kleines Bruchstück, ca. 9mm im Durchmesser, lässt sich mit der genannten Art mit einiger Sicherheit identificiren. Es ist ein ganz glatter Steinkern, der mit der von Tietze von Swinitza besprochenen Form (l. c. S. 133, Taf. IX, Fig. 7) auf das beste in Übereinstimmung steht.

*Haploceras cf. latidorsatum* Mich. sp.

Zu dieser Art möchte ich ein kleines Bruchstück stellen, welches in Bezug auf Involution, Form des Querschnittes recht gut mit den von Pietet und Roux (l. e. S. 44, Taf. III, Fig. 4 und 5) von Perte du Rhône zur Darstellung gebrachten Form übereinstimmt. Es ist ein ganz kleines Exemplar und lässt deutlich etwas siehelförmig gekrümmte Einschnürungen erkennen.

Es hat kaum 5 mm Durchmesser.

*Haploceras* spec.

Ein kleiner Abdruck und ein Bruchstück des dazu gehörigen Steinkernes lässt keine weitere Bestimmung zu. Seine allmälige Windungszunahme würde an *Haploceras Celestrini* Piet. und Camp. (l. e. Taf. XXXIX, Fig. 1, 2) erinnern.

*Haploceras Charrierianus* d'Orb. (var.?).

Taf. III, Fig. 2.

Dieser interessanten Species dürften wohl zwei der vorliegenden Ammoniten von Svištov, und zwar verhältnissmässig wohl erhaltene Exemplare angehören.

Die glatte Oberfläche der Schale des einen Exemplares lässt etwa 7 Einschnürungen auf dem letzten der erhaltenen Umgänge erkennen, nur sind dieselben viel weniger ausgeprägt als bei der von Dr. Tietze von Swinitza abgebildeten Form. (Geol. und pal. Mitth. aus d. südl. Theile des Banater Gebirgsst. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1872, S. 135, Taf. IX, Fig. 13—15.) Auch die von Quenstedt gegebene Abbildung von *Haploceras Charrierianus* (als *Ammonites Parandieri* bezeichnet. Cephalopoden, S. 219, Taf. XVII, Fig. 7) hat stärkere Furchen.

Unser zweites Exemplar, das etwas stärker aufgebläht ist, lässt die Einschnürungen auf dem Steinkern kaum noch ersichtlich werden.

In Bezug auf die Lobenlinie stimmen beide Stücke auf das beste überein. Der erste Laterallobus ist nur wenig unsymmetrisch und breiter gebaut als bei dem Exemplare von Krasna (Uhlig, Wernsdorfer Schichten, Taf. XVII, Fig. 14) und von Swinitza (Uhlig, ebendasselbst, Taf. XVII, Fig. 11) und wird dadurch dem von Quenstedt abgebildeten Exemplare aus der Provence ähnlicher. Die Schale ist nur an der Naht und zwar ganz wenig erhalten, lässt jedoch daselbst die zarte Streifung erkennen, welche Uhlig bei den Exemplaren aus den Wernsdorfer Schichten angibt. Bei dem zweiten Exemplare (Taf. III, Fig. 3) lassen sich ausser dem grossen ersten Laterallobus noch vier Loben erkennen. Es wird wohl als eine Varietät zu betrachten sein.

Das erste Exemplar hat einen Durchmesser von 22·4 mm und kommen 10·8 mm auf die Höhe des letzten erhaltenen Umganges.

*Holodiscus* spec. (Ähnlich ist *H. Caillaudianus* d'Orb.)

Taf. III, Fig. 3.

Nur ein Bruchstück liegt vor, das durch seine Rippung und Knotung auffällt und wohl am besten zu den von Uhlig neuerlichst so genau studirten Formen dieser von der aufgestellten und von Neumayr's Gattung *Olcostephanus* abgetrennten Gattung gezählt werden kann. Unter den von Uhlig in seiner Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten, Taf. XIX zur Abbildung gebrachten Formen sind vor allen Fig. 6 und Fig. 13 von *Holodiscus Caillaudianus* d'Orb. sp. zum Vergleiche herbeizuziehen.

Bei dem uns vorliegenden Bruchstücke fallen besonders stark entwickelte Knoten an der Mitte der Seiten auf. Sie unterbrechen die kräftige Rippe als mächtige Anschwellung derselben und gegen den weiten Nabel zu erscheinen schwächere Anschwellungen ähnlicher Art. Zwischen den beiden Knotenrippen liegen vier schwächere Zwischenrippen, von welchen nur zwei benachbarte die Naht erreichen, während die beiden anderen kürzeren mit der nebenstehenden zweiten längeren ein Bündel bilden, ähnlich wie bei *Holodiscus Caillaudianus* d'Orb. von Wernsdorf der Fall ist. Die Seitenknoten sind übrigens kräftiger als bei dieser Art.

Die Externseite unseres Stückes ist stark beschädigt, aller Wahrscheinlichkeit nach ist dieselbe der kräftigen Knoten wegen an dem Gesteinsstücke mit dem Abdrucke haften geblieben.

*Hoplites* (?) spec. (Vielleicht neue Art.)

Taf. III, Fig. 4.

Ein kleiner zierlicher Ammonit mit ziemlich evoluter Schale. Die Rippen verlaufen von der Naht an ungetheilt leicht nach vorne geschwungen, gegen die Externseite an Stärke zunehmend, um daselbst ein wenig keulenförmig angeschwollen zu enden. Auf der Externseite selbst verläuft eine sanft convex gekrümmte glänzend glatte Zone.

Der Durchmesser beträgt nur 7 mm, wovon auf die Höhe der Röhre des letzten Umganges 2·3 mm entfallen.

Von den bei d'Orbigny sich findenden Formen wären vielleicht am besten zum Vergleiche herbeizuziehen *Hoplites Deshayesi* Leym. sp. (Taf. 85, Fig. 1—3) und *Hoplites Heliacus* d'Orb. sp. (l. c. Taf. 25, Fig. 1, 2).

Die erstere Art (aus dem Gault von Villeneuve) zeigt in den inneren Umgängen ziemlich gleiche Rippen, doch ist sie viel involuter und auch die Krümmung der Rippen eine stärkere, die zweite Art aus dem Neocom von Castellane zeigt in Bezug auf die offene Windung und die Beschaffenheit der Externseite grössere Ähnlichkeit, doch sind auch hier regelmässig kürzere Zwischenrippen eingeschaltet. *Hoplites Pailleteanus* d'Orb. sp. aus der ehloritischen Kreide hat zwar annähernd gleich starke Rippen, dieselben ziehen jedoch über die Externseite hinüber.

In Bezug auf die Form der Rippen ist die von Quenstedt (Cephalopoden, S. 152, Taf. X, Fig. 13) als *Ammonites canteriatius* Brongn. abgebildete und beschriebene Form aus dem Gault von Perte du Rhône überaus ähnlich; bei dieser Form ist aber eine wohlansgeprägte Furehe auf der Externseite vorhanden.

*Hoplites* cf. *Deshayesi* Leym.

Ein kleiner ziemlich wohl erhaltener Ammonit mit ziemlich kräftigen Rippen, die ab und zu leichte Anschwellungen erkennen lassen und über die wohlgerundete Externseite hinüberziehen, wobei sie ganz leicht nach vorne gekrümmt erscheinen. Die Gabelung erfolgt unregelmässig.

Sehr viele Ähnlichkeit hat die von Neumayr und Uhlig (Über Ammoniten aus den Hilsbildungen, Paläontographie, XVII, S. 177, Taf. XLVI, Fig. 3) beschriebene und abgebildete Form aus den rothen Hils-eisensteinen bei Steinlah, nur ist dies ein viel grösseres Exemplar mit stärker ausgeprägten Rippen.

Der Durchmesser unseres Stückes beträgt 13·8 mm, wovon auf die Höhe des letzten Umganges etwa 5 mm entfallen. Dasselbe Verhältniss bei der zum Vergleiche herbeigezogenen Form ist ein ähnliches, es beträgt 54·5:22·5.

Von Gastropoden wurde nur ein einziges kleines Bruchstück gefunden, einer hochgewundenen zierlich gekörneltten Form, bei der man etwa an *Cerithium peregrinorsum* d'Orb. aus dem Cenoman denken könnte.

Vier Knotenlinien treten auf einem Umgange auf, zwischen welchen je eine feine Linie verläuft.

Auch einige Venus-artige Steinkerne liegen vor, in den Umrissen recht ähnlich der *Venus vendoperana* (Leym.) d'Orb. aus dem unteren Apt von Perte du Rhône (Pietet und Renevier, VII, Fig. 9).

*Anatina Isteriana* nov. spec.

Taf. III, Fig. 9.

Nur eine kleine zierliche Klappe liegt vor, welche sich in ihren Oberflächen- und Formverhältnissen an die neocomen Formen *Anatina Carteroni* d'Orb. (l. c. Taf. 371, Fig. 1, 2) und *An. Marullensis* d'Orb. (l. c. Taf. 371, Fig. 3, 4) anschliessen lassen dürfte.

Die Länge unserer Form beträgt kaum 6 mm, die Höhe der Schale etwa 4 mm.

Die Schale ist gewölbt, der Wirbel kräftig. Zwei Furchen, die bis an den Stirnrand verlaufen, ziehen über die hintere Schalenhälfte hinab.

Die in der Mitte des Wirbels liegende Furchung ist scharf markirt, indem die besonders auf der Höhe der Schale wohl ausgeprägten concentrischen Streifen dadurch unterbrochen werden. Grübchen, wie mit einer Nadel eingegraben, stehen an diesen Stellen der Furchung.

#### *Trigonia cf. ornata* d'Orb.

Nur ein Abdruck einer in die Gruppe der *Scabrae* gehörigen *Trigonia* mit schön geschwungenen schuppig-knotigen Rippen. Von dem die Area begrenzenden Schalenrande ziehen ähnlich beschaffene Rippen über die Area, auf welcher sie nur etwas geknickt erscheinen und über das Schildchen hin, das jedoch nicht so vertieft erscheint.

Am ähnlichsten ist die von Pietet und Renevier von Perte an der Rhône abgebildete Form. (Pal. Suisse, I, Taf. XII, Fig. 4.)

#### *Lima Tombeckiana* d'Orb.

(l. c. 415, Fig. 13—17) liegt in zwei kleinen, etwa 7 mm langen Exemplaren vor, welche recht gut übereinstimmen mit den bei Cerepis am Isker in den neocomen Bryozoenmergeln vorkommenden Exemplaren. (Sitzungsber., LXXVII. Bd., Taf. XI, Fig. 1.)

*Pectines* liegen mehrere vor, glatte und concentrisch gestreifte sowohl als auch radial gestreifte Formen.

Die glatten schliessen sich wohl den Neocom-Formen nahe an, welche d'Orbigny als *Pecten Cottaldinus* bezeichnet (l. c. Taf. 431, Fig. 8), sind aber noch schlanker. Noch besser würden die von Geinitz als *Pecten membranaceus* Nilss. bezeichneten Formen aus dem Unterplänen von Koscütz stimmen. (Elbthalgebirge, I, Taf. XLIII, Fig. 8, 9.)

In mehreren kleinen Exemplaren vorliegend.

Ein Stück zeigt mit der Loupe betrachtet eine zarte radiale Streifung, ähnlich derjenigen, wie sie *Pecten virgatus* Nilss. zeigt. (D'Orbigny, l. c. Taf. 433, Fig. 7—10.) Geinitz gibt ähnliche Streifungen bei *Pecten laevis* Nilss. aus dem Unterplänen von Plauen an.

Von radial gestreiften Formen liegen zwei vor.

Die eine dürfte anzuschliessen sein an *Pecten Dutemplii* d'Orb. (l. c. 433, Fig. 10—13), es ist jedoch eine ganz kleine und ausgeprägt ornamentirte Art. (Länge 5·7 mm, grösste Breite 4·6 mm.)

Das zweite Stück dürfte wohl einer neuen Art entsprechen und will ich es nennen

#### *Pecten Svischtovensis* nov. spec.

Taf. III, Fig. 10.

Es ist ein sehr kleiner, aber zierlich und scharf ornamentirter Pecten. Seine Länge beträgt 6·2 mm, seine grösste Breite 5·4 mm. Der Stirnrand ist halbkreisförmig. Die Schale fällt gegen die verhältnissmässig kleinen Ohren plötzlich ab und ist mit 12 kräftigen Rippen mit einer zarten Furchung auf ihrer Höhe bedeckt. Jede dieser 12 Rippen wird von zwei schwächeren, eng anliegenden begleitet. Die ganze Schalenoberfläche ist überdies mit einer gleichmässigen Anwachsstreifung bedeckt.

In mehreren Exemplaren liegt endlich eine winzige *Anomia* vor, welche der Form und Oberflächenbeschaffenheit nach an *Anomia laevigata* Sow. (l. c. 489, Fig. 4—6) innig anschliesst, so dass in der citirten Abbildung nur der Wirbel etwas weiter gegen den Rand rückt, der nicht gerade, sondern ähnlich so wie bei *Anomia neocomiensis* d'Orb. (l. c. Fig. 1) verläuft.

Die Ränder erscheinen etwas weniger verdickt, was auf Wülste, ähnlich jenen der letztgenannten Art zurückzuführen ist.

Die Länge beträgt etwa 5 mm.

Die gleiche Ornamentirung der vorderen und rückwärtigen Schalentheile und der kräftigeren Wirbel bilden die Unterschiede von den beiden angeführten verwandten Arten, welche beide im vorderen Theile der Schalenoberfläche parallele, die Streifung schräg schneidende kräftige Runzeln besitzen.

Von Brachiopoden liegt nur eine ziemlich grobrippige *Rhynchonella* vor, die noch am besten mit der *Rhynchonella irregularis* Piet. (St. Croix, Taf. 196, Fig. 12) aus dem oberen Neocom und Urgon tiberein stimmen dürfte.

Endlich ist noch das Vorkommen eines kleinen Krusters zu erwähnen, von dessen Pauzer nur wenige Spuren vorliegen, die es nicht möglich erscheinen lassen, eine auch nur annähernde Bestimmung vorzunehmen. Ich möchte dabei an *Prosepon* denken und speciell an das Vorkommen dieses Krusters in den oolithischen Kalken unterhalb der „Isvor Karaula“ (Sitzungsber., LXXV. Bd., Geol. Unters. im westl. Balkan, S. 79, Taf. VII, Fig. 10).

Am besten ist noch das Stück eines Scheerenfusses erhalten.

Derselbe ist viel grösser als der von Isvor Karaula (l. c. Fig. 11) zur Abbildung gebrachte und zeichnet sich auch durch von in Reihen stehenden grösseren Warzen aus.

Es gelang auch, ein frei bewegliches Scheerenglied („Finger“) zu entblössen.

## VII. Fossilien aus der oberen Kreide im Travna-Balkan.

### *Inoceramus* cf. *Cripps* Mant.

Taf. VIII, Fig. 6.

Eine gross werdende Form liegt mir vor, die die Masse der grössten Gosau-Exemplare erreichen dürfte. Die Schalenlänge unseres grossen Exemplares beträgt 140 mm, die Höhe 100 mm. Es ist eine rechte Klappe, die durch Druck abgeflacht wurde, wie am Stirnrad deutlich ersichtlich wird. Am vorderen Rand ist die Schale verjüngt, nach hinten verbreitert sie sich. Die Runzeln verlaufen concentrisch, an den erhaltenen Schalentheilen ist die concentrische, mit den Runzeln mehr weniger parallel verlaufende Streifung deutlich zu erkennen. Die vorliegenden linken Klappen erscheinen wie bei den von Geinitz zur Abbildung gebrachten Exemplaren aus dem „Mittelquader von Gross Cotta bei Pirna“ und aus dem oberen Quadermergel von Kreibitz in Böhmen stark aufgebläht. Der Wirbel ist stark nach vorne gezogen und die Vorderseite der Schale steil abfallend. An einem zusammengedrückten Exemplar (ein Abdruck mit erhaltenen Schalentheilen) ist der Schlossrand theilweise erhalten. Man erkennt an dem fast rechtwinkelig von der Schalenoberfläche abstehenden Rande deutlich die schmalen und wenig vertieften geraden Bandgrübchen. Diese Inoceramen sind in den rothen Mergeln ungemein häufig. Nesterweise bilden die faserigen Bruchstücke förmliche Inoceramen-Breccien.

### *Offaster* (*Cardiaster*) *pilula* Desor. (Nach Lam.)

Eine kleine Form von deutlich herzförmigem Umriss der Basis. Auffallend hoch gewölbt zieht sich von dem ganz nach vorne gerückten Apex ein flacher, nach rückwärts etwas abfallender Rücken gegen die Hinterseite. Diese fällt steil ab und enthält die hoch hinauf gerückte Afteröffnung. Diese ist verhältnissmässig gross und wohl umrandet. Vom Apex zieht sich eine tiefe Furche zu dem weit nach vorne gerückten Munde. Das Profil stimmt auf das beste mit dem von Quenstedt (Echiniden, Taf. 86, Fig. 35) gegebenen von *Dysaster pilula* Ag. überein. Durch sorgfältiges Abheben der mit dicht stehenden kleinen Wärzchen bedeckten Schale traten die feinen Ambulacralforen ganz deutlich hervor. Am Scheitel wurden auf diese Weise die vier Genitalporen sichtbar. Auf den Interambulacralforen erheben sich zwischen den kleinen Wärzchen einzelne viel grössere Stachelwarzen.

Länge 14.2 mm; die Basis ist etwas convex.

Breite 14.4 mm; die Seitenfasciale nur an einer Stelle leicht angedeutet.

Grösste Höhe 12.6 mm.

*Cardiaster* aff. *ananchytis* d'Orb.

Zwei ziemlich stark deformirte Exemplare mit tiefer Vorderfurche.

*Ananchytes* spec.

Ein kleines Exemplar, aber mit voller Sicherheit zu bestimmen. Die Unterseite, recht gut erhalten, zeigt die zum Munde laufenden Ambulacralporen ganz deutlich. Länge 29 mm, Breite 24 mm.

*Cyphosoma* cf. *radiatum* Gein.

Nur ein Bruchstück, aber dieses mit verhältnissmässig gut erhaltenen Ambulacralporen. Die Ambulacraltäfelchen sind an den Rändern deutlich eckig, während bei der Abbildung, wie sie Geinitz (l. c. II, Taf. II, Fig. 7 und 8) gibt, die Ränder gerundet erscheinen. Die Poren selbst stehen bei unserem Stückchen auffallend sehräg.

Zu dieser Form dürfte auch ein cylindrisches und fein längsgestreiftes Stachelbruchstück gehören.

*Pentacrinus* spec.

Ein ansehnlicher Trochit, 11.5 mm im Durchmesser und 3 mm hoch, von kreisförmigem Umriss mit wohl ausgeprägter Gelenkfläche, die, wenngleich stark abgewittert, auf das auffallendste an die viel älteren subangularen Formen aus dem oberen Lias erinnern, wie sie Quenstedt beispielsweise (Petrefaktenk. Deutschl. IV, Taf. 101, Fig. 24) abbildet.

Eine Säulenstück ohne deutliche Gelenkflächen zeigt den Ansatz eines Hilfsarmes.

Ausserdem liegt aus den Inoceramen-Schichten und zwar in einem sandigen Stücke noch ein Haifiszahn vor, der wohl zu

*Oryphina* *Mantelli* Ag.

wird gestellt werden können.

Aus dem grauen Kalkmergel liegen zwei *Cardiaster*-Formen vor, die eine grössere, mit glatter flacher Schale und verhältnissmässig grossen Ambulacralporen, die zweite kleinere Form mit besonders dicker Schale, scharf ausgeprägten Tafelnähten und kleinen Ambulacralporen. Die erste Form wird wohl als

*Cardiaster* aff. *ananchytis* d'Orb.

zu bezeichnen sein. Es sind verhältnissmässig grosse Exemplare.

Länge 69 mm, Breite 59 mm, Höhe ca. 43 mm.

Vorne zieht eine stark vertiefte Furche gegen den Mund. Bivium und Trivium in ganz ähnlicher Stellung wie bei der typischen Form. (Man vergl. Desor, Synopsis, Taf. XXXIX, Fig. 9.) Die dicke Schale, die stark erhöht ist und die grossen horizontal neben einander liegenden Poren sind bei unseren Exemplaren gleichmässig vorhanden.

Die zweite Form wird davon zu unterscheiden sein als

*Cardiaster* *Balcanus* nov. spec.

Taf. VIII, Fig. 7.

Länge 42 mm, grösste Breite 43 mm, Höhe 38 mm.

Die vordere Furche ist sehr tief eingesenkt. Die Unterseite ähnlich wie bei *Cardiaster pilula* d'Orb. in der Mitte etwas convex. Der Scheitel ist spitz, die Schale dacht nach vorne rasch ab, ähnlich wie bei *Infulaster*. Die Afteröffnung liegt in einer elliptischen Grube. Die Poren sind klein, liegen nahe aneinander und nahe dem Unterrande der Täfelchen.



## VIII. Fossilien aus der Gosau-Facies der Kreide in West-Bulgarien.

Von höherem Interesse sind unter den mir von Herrn Zlatarski zugekommenen Fossilresten einige von ihm weiter im Westen und zwar im Gebiete nordwestlich von Sofia gemachte Funde, weil sie das Vorkommen eines weiteren, bis nun in den von mir untersuchten Gebietstheilen nicht aufgefundenen Gliedes der Kreideformation beweisen, nämlich der Gosau-Kreide.

Das Vorkommen von Inoceramenkreide konnte ich selbst schon an verschiedenen Punkten nachweisen. (Man vergl. Grundlinien, Denksehr., XLIV. Bd., S. 41 und diese Abhandl., S. 25.)

Auch Peters hat Turonkreide mit Inoceramen erwähnt. (Denksehr., XXVII. Bd., S. 191 [47].)

Bittner in seiner Arbeit über die Herzegovina etc. (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., XXX. Bd., S. 405 [53]) bespricht das isolirte Vorkommen von Kalken in der Gegend von Višegrad, welche auf Eruptivgesteinen (Gabbro und Serpentin) auflagern und sowohl „dem Gestein nach als nach der Fauna an gewisse Ablagerungen der nordalpinen Gosaukreide viel mehr erinnern als an die Kreidekalke der Herzegovina.“

Das Vorkommen von in völliger Übereinstimmung mit den „Gosauschichten“ von Siebenbürgen stehenden Bildungen in Serbien und im westlichen Theile der Halbinsel hat zuerst Boué (Turquie d'Europe, I, S. 257) nachgewiesen, der z. B. auch in seinen mineralogisch-geologischen Details (Sitzungsber., LXI. Bd., S. 13) auf Sandsteine und Kalke mit charakteristischen Gosanfossilien (*Fornatella* [*Acteonella*] *gigantea*, Hippuriten u. s. w.) hinweist.

Die neuesten Mittheilungen über das Vorkommen der Kreide in Serbien finden wir in der geologischen Übersicht des Königreiches Serbien von J. M. Žujović (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., 1886, S. 89 ff.).

Derselbe führt obere Kreide als „Senon“ von einer Reihe von Fundorten an, welche nicht ohne Interesse sind. Die Sicherstellung der Bestimmung des Alters erscheint nicht von allen angeführten Punkten erreicht, indem nur von Koželj (nördlich von Knjazevac) neben sechs Arten der chloritischen Kreide und typischen Gosauformen zwei Senonarten, davon eine nur annähernd bestimmte (*Radiolites cerateriformis* d'Orb. und *R. spec. aff. Jouanetti* d. Moul.) angeführt werden. Letztere Form wird auch in der Kreide von M. Glič bei Ivanjica vermuthet. Sicher Senon sind wohl die Vorkommen von Ljubane und Kačer am Zlatibor (südwestl. Serbien), von wo *Hemipneustes striato-radiatus* d'Orb. angegeben werden und von Crniljevia gleichfalls im Kujazevacer Districte, von wo neben zwei auch in der Gosau vorkommenden Janiren *Terebratulina carnea* Sow. und *Ostrea frons* Park. angegeben werden.

Von allen anderen Fundorten liegen nur Gosau- und typische Turon-Arten vor. Aus der Kreide von Užice werden nur *Hippurites cornu vaccinum* Bronn. und *H. organisans* Montf. angeführt und hinzugefügt, dass dieselben „nach gewissen Autoren für Turon charakteristisch“ seien. Unter diesen gewissen Autoren sind wohl d'Orbigny und Zittel verstanden?

Doeh dies nur nebenbei, für uns ist von Wichtigkeit, dass Kreide mit Gosaucharakteren (bei Marganee im äussersten Süden Serbiens mit Ligniten verbunden) im südöstlichen Serbien auftreten.

Die Fundorte, an welchen Zlatarski gesammelt hat, sind die folgenden:

1. In der Gegend von Slivnica (Route Pirot-Sofia), und zwar im Westen vom Dorfe, zwischen Slivnica und Aldromirovec. Auf v. Hoehstetter's Karte der Central-Türkei (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst., 1872, Taf. XVI) ist das betreffende Gebiet als mittlere Kreide bezeichnet, worunter v. Hoehstetter Gault verstanden wissen wollte.

Von hier liegt nur ein Stück halbkristallinischer Kalk vor, mit oolithischen Verwitterungsformen, ganz ähnlich jenen, welche ich seinerzeit am Nordoststeilhang der Bjelava Planina bei Stanicevo (Pirot, NNW an der Nišava) angetroffen habe. (Sitzungsber., LXXXVIII. Bd., S. 46 und 54.)

Dieser Kalk scheint ähnlich so wie im Westen bei Trn das Liegende der sandig-mergeligen Kreide zu bilden.

In einem sandigen Kalke finden sich viele unbestimmbare Gastropodensteinkerne (wohl Omphaliten).

In ziemlich grosser Anzahl liegen aber auch Omphalien vor, welche wir nach dem Vorgange Stoliczka's als zu

***Omphalia Kefersteinii* Münst. sp.**

gehörig bezeichnen dürfen.

Es lassen sich jedoch ohne Schwierigkeit zwei verschiedene Formen unterscheiden:

a) Solche mit zwei kräftigen Spiralwülsten ausser dem Nahtwulst, ähnlich so wie bei *Omphalia ventricosa* Zek. (Abh. d. k. k. geol. Reichsanst., Gastropoden der Gosaugebilde, Taf. III, Fig. 4), jedoch nicht so aufgebläht, sondern ganz von der Form der *Omphalia Kefersteinii* Zek. (l. c. II, Fig. 3b). Der obere Wulst lässt auch leichte Andeutung einer Knotung erkennen.

b) Die zweite Form würde sich an die von Zekeli (l. c. Taf. II, Fig. 3c) unter demselben Namen angeführte Form mit mehreren Spiralstreifen anschliessen lassen.

Es sind im ganzen vier, am letzten Umgange fünf Spirallinien und scharf ausgeprägte Anwachslineien zu bemerken.

In einem wahrscheinlich concretionär gebildeten Handstücke von derselben Localität finden sich zahlreiche nicht näher bestimmbare Bivalvenschalen, bei welchen man an Cyprinen denken könnte und Abdrücke gleichfalls nicht näher bestimmbarer Gastropoden.

2. Die zweite Localität ist Jalbotina, genau mitten zwischen Dragoman, nordwestl. von Slivnica und Filipovec, südöstl. von Trn über 10 km vom letzteren Punkte nordöstl. gelegen.

Nach meiner Kartenskizze (Sitzungsber., LXXXIII. Bd., Taf. I) fällt der Punkt in den nördöstlichen Theil des von mir nach v. Hochstetter's Angaben beiläufig eingezeichneten Eruptivgebietes des Visker-Gebirges.

Da die beiden weiteren Fundstellen Jaroslavec und Krasava beide nordwestlich von Bresnik gegen Filipovec hin gelegen in den südwestlichen Theil desselben Gebietes zu liegen kommen, so geht daraus hervor, dass die räumliche Ausdehnung der andesitischen Ausbruchsstoffe zu gross angenommen wurde und dass die Kreide auf der genannten Strecke beträchtlich weiter nach Nordosten reicht.

Von Jalbotina liegen vor:

***Turritella* spec.** (Neue Art, ähnlich *Turritella difficilis* Zek., nach Stoliczka = *T. Hagenowiana* Münst.)

Taf. III, Fig. 14.

Es liegt nur ein Bruchstück vor mit fünf Spiralleisten, davon sind die gegen die Spitze gelegenen beiden ersten sehr nahe beisammensiehend, darunter folgt weiter absteigend die zweite schwächste und dann die stärkste. Die fünfte Leiste liegt an der Naht. Zarte Anwachslineien und feine Spirallinien bedecken die ganze Oberfläche.

***Rostellaria* (?) aff. *inornata* d'Orb.**

Taf. III, Fig. 15.

Nur ein Exemplar, das sich jedoch in Bezug auf die Form der Schale und den Mangel jeglicher Ornamentierung an die von d'Orbigny (l. c. II, S. 296, Taf. 210, Fig. 4) aus der chloritischen Kreide von Rouen beschriebene Art annähert. Freilich fehlt auch die zarte Streifung in der Nähe der Naht vollständig.

Das Gestein ist ein feinkörniger, mürber, eisenschüssiger Oolith.

***Ampullina* cf. *bulbiformis* Sow. sp.**

Taf. III, Fig. 16.

Ein kleineres Exemplar liegt vor, welches nur durch seine etwas weniger aufgeblähten Umgänge von der angeführten Art unterschieden ist.

3. Von Krasava bei Bresnik liegen vor:

Ein graublauer, brauner, verwitternder Sandstein mit einem nicht sicher deutbaren Abdruck, bei dem man an *Ostrea rectangularis* denken könnte, ebenso gut aber auch an *Nemertilites*-artige Dinge.

Wichtiger ist das Vorkommen von

*Janira (Vola) quadricostata* Sow.

in einem kleinen sicher bestimmbar Exemplare, welches auf das beste übereinstimmt mit dem von Zittel (Gosau-Bivalven, Taf. XVIII, Fig. 4) zur Darstellung gebrachten Exemplare aus der Gosau.

4. Von Jaroslavec zwischen Bresnik und Filipovce liegen vor:

*Turritella* spec.

Taf. III, Fig. 17.

Vielleicht neue an *Turritella columna* Zck. (l. c. Taf. I, Fig. 6) anschliessende Art mit zarter Spiralfurchung. Der unterste Streifen ist stärker, die übrigen überaus zart, stehen in ungleichen Abständen.

*Actaeonella gigantea* Stol. (Sow.),

und zwar die Form, welche Zekeli (Gosau, Taf. VII, Fig. 7) als *A. obtusa* bezeichnete, eine Form, die von Reuss (Sitzungsber., XI. Bd., S. 893) mit *Actaeonella Goldfussi* d'Orb., Stoliczka (Sitzungsber., XXXVIII. Bd., S. 517) mit *Actaeonella gigantea* vereinigte. Ein Stück, das von einem Gosau-Exemplare, etwa aus der „neuen Welt“, nicht zu unterscheiden ist.

*Astarte similis* Müntz.

Taf. III, Fig. 18.

Ein vorliegendes Stück feinkörnigen, glimmerigen Sandsteines ist über und über bedeckt mit Steinkernen und Abdrücken dieser kleinen, zierlich gestreiften Muschel, ganz ähnlich so wie es v. Zittel (l. c. Taf. VIII, Fig. 6) zeichnet.

Auf demselben Stück findet sich auch eine kleine

*Arca* spec.,

sowie Schalenstücke von

*Pecten* spec. ind.

und ein spitz kegelförmiges Körperchen, das man für ein winziges

*Dentalium*

halten möchte.

*Cardium Mösianum* nov. spec.

Taf. III, Fig. 19.

Nur eine dickschalige rechte Klappe liegt vor, welche in ihrem allgemeinen Umrisse recht wohl mit *Cardium Gosaviense* Zitt. (l. c. S. 143, Taf. VI, Fig. 2) übereinstimmt, nur mit dem Unterschiede, dass sie ähnlich, etwa so wie *Cardium Carolinum* d'Orb. (l. c. Taf. 245) oder *C. alternatum* d'Orb. (= *C. intercostatum* Desh., l. c. Taf. 246) etwas nach rückwärts ausgezogen erscheint.

Den auffallendsten Unterschied bildet aber die flügelartige, durch eine Furche von der übrigen Schalenfläche getrennte rückwärtige Schlossecke, die auch durch ihre abweichende Sculptur auffällt. Während nämlich die stark gewölbte Schalenmitte kräftige und gleichweit abstehende Radialrippen trägt, ist der rückwärtige Theil mit concentrischen Streifen verziert, über welche breite und flache Radialstreifen hinziehen. Auch der Vorderrand dürfte eine ähnliche Sculptur besitzen, doch ist hiervon nur wenig sichtbar. Die Schale ist besonders in der Schlossgegend und in der Nähe des gekerbten Stirnrandes dick (späthig).

Die grösste Entfernung von der kräftigen Wirbelspitze bis zum hinteren Stirnrand beträgt  $39.5\text{ mm}$ , die Entfernung des Vorder- und Hinterrandes  $29.5\text{ mm}$ , die Dicke der einen Klappe  $7.2\text{ mm}$ .

*Tapes fragilis* d'Orb. spec. (?)

Taf. III, Fig. 20.

Zu *Tapes fragilis* (d'Orbigny, l. c. III, Taf. 385, Fig. 11, 12) möchte ich einige mit *Cardium Mösianum* zusammen vorkommende Schalenstücke rechnen, wovon das eine, eine rechte Klappe, verhältnissmässig wohl erhalten ist. Es stimmt recht wohl mit der citirten, aber auch mit der Abbildung bei Zittel (l. c. Taf. III, Fig. 3) überein und lässt auch die zwei Schlosszähne erkennen.

Länge der Schale  $27.5\text{ mm}$ .

Höhe " "  $13\text{ mm}$ .

Endlich ist auch das Vorkommen eines grossen Exemplares von *Ananchites* spec. zu erwähnen. Das Vorhandensein von Ananchiten-Kreide in diesem Gebiete unweit Filipowce habe ich schon früher nachgewiesen. (Sitzungsber., LXXXVIII. Bd., S. 1302.)

5. Von Filipowce liegen nur Gastropoden vor, von welchen nur eine Form und zwar nur ein schlecht erhaltenes Bruchstück als *Omphalia* cf. *Giebeli* Zek. (= *Omphalia Renauxiana* [d'Orb.] Stol.) bestimmbar ist. Die übrigen lassen sich mit mir bekannten Kreidearten nicht sicher identifizieren, so dass ich die Frage nach dem Alter dieser Ablagerungen noch offen lassen möchte, bis reichhaltigere Aufsammlungen vorliegen werden.

Die betreffenden Stücke sind:

*Omphalia* spec.

Taf. III, Fig. 21.

Eine neue Form, anschliessend an *Omphalia Kefersteini* var. *d* Zek., doch sind die Windungen noch schärfer stufenförmig abgesetzt und die eine Spirale ragt kielartig vor. Ausserdem ist nur noch eine Spirallinie deutlicher wahrnehmbar; feine Spirallinien sind mehrere vorhanden. Auch zarte Anwachsstreifung ist ersichtlich.

*Natica* spec.

Taf. III, Fig. 22.

Nur ein Exemplar; eine überaus gedrungene Form mit kurzem Gewinde, mit sehr verdickter Innenlippe und einer schwachen Spiralvertiefung, gegen die Naht hin etwa so wie bei *Natica Dupinii* Leym. (d'Orb. l. c. II, Taf. 173, Fig. 5, 6), welche Gaultform noch die meiste Ähnlichkeit hätte. Die Schalenoberfläche ist glatt mit zahlreichen feinen Anwachsstreifen. Die letzte Windung ist stark aufgebläht.

*Fusus Mösiacus* nov. spec.

Taf. III, Fig. 23.

Drei Exemplare hat Zlatarski bei Filipowce in einem graublauen Thonmergel gesammelt, deren Aussenlippe und unteres Ende mit dem Kanal leider nicht erhalten geblieben ist. Es ist eine ziemlich dickschalige kleine Form mit ovaler Mündung. Die Umgänge sind mit kräftigen stacheligen Knoten besetzt, wodurch die Schale an *Murex* erinnert. Acht solche Knoten kommen auf einen Umgang zu stehen. Wohl ausgeprägte, kräftige Spirallinien ziehen über die Umgänge und sind von zarten Anwachsstreifen gekreuzt.

Mir ist eine ähnliche Form aus der Kreide nicht bekannt, von cocänen Arten ist *Hemifusus subcarinatus* Lam. spec. aus den Sables moyens nicht unähnlich, jedoch schlanker gewunden. Nach der allgemeinen Form der Schale hätte man wohl an *Strepsidura* Swainson denken können, in Bezug auf die Sculptur aber schliesst unsere Form wohl am besten an *Hemifusus* an.

Von Arbanasi liegen auch mehrere Stücke von Rudisten vor und zwar von

*Sphaerulites* cf. *Blumenbachii* Stud.,

ganz ähnlich so wie ich sie in der Gegend von Pirot, z. B. beim Abstieg von Blato (Sitzungsber., Bd. LXXXVIII, S. 1330 [52]) oder in der Luberašdaschlucht oder zwischen Ostravica und Ramnidol angetroffen habe.

Es sind grosse und deutlich längsgestreifte Exemplare.

Eines der Stücke verdient wohl eine nähere Besprechung.

Wir wollen das betreffende Stück bezeichnen als:

*Hippurites* (d' *Orbigny*) *bulgaricus* nov. spec.

Taf. III, Fig. 24.

Es ist der erste sichere Balkan-Hippurit, der mir bekannt geworden ist. Er wurde mit den Sphaeruliten von Herrn Zlatarski bei Filipovce nordwestl. von Bresnik gesammelt, in einem Gebiet, in welchem, wie schon aus meiner Karten-Skizze über dieses Gebiet hervorgeht, die oberen Abtheilungen der Kreide zur Entwicklung kommen.

Die Schale ist sehr gestreckt, im Allgemeinen von elliptischem Querschnitt, nur wenig gekrümmt, nach unten sich verjüngend. Die Oberfläche ist stark abgewittert, lässt aber doch zwei wohl ausgeprägte tiefe Längsfurchen erkennen, welche dem vorderen (B) und hinteren (C) Säulchen entsprechen, zwischen welchem sich ein Längswulst hervordrängt, die auffallendste Ausbuchtung der Schale.

Am oberen abgewitterten Ende unseres Stückes lässt sich auch die schwache Schlossfalte ganz gut beobachten (A). An den Querschnitten (Fig. 24 c, d) erscheint die Schlossfalte förmlich abgeschnürt.

Dieses obere Ende lässt sich recht wohl mit *Hippurites* *Espailiaci* d'Orb. (l. c. IV, S. 535, Fig. 6) in Vergleich bringen, nur dass diese Form aus dem Senon von Royan einen fast kreisrunden Querschnitt aufweist. Die Schlossfalte ist an unserem Stücke wenigstens am Oberende schärfer ausgeprägt als bei *Hippurites* *Espailiaci* d'Orb. Auch der Wohnkammerraum dieser Art ist seicht wie bei unserer bulgarischen. Der Hauptunterschied liegt in der ganz anders geformten Schale, welche langgestreckt, eher mit *Hippurites* (d' *Orbigny*) *radiosa* Desm. aus dem Senon verglichen werden müsste, der wieder durch alle anderen Merkmale abweicht.

Zu den näher stehenden Arten gehört auch *Hippurites* *exaratus* Zitt. vom Wanggraben bei Hiflan (Bivalven der Gosagebilde, Taf. XXII, Fig. 8—f1), dessen Querschnitt, was die Faltung anbelangt, einige Ähnlichkeit besitzt. Die Oberflächenbeschaffenheit unterscheidet diese Art jedoch sofort von der bulgarischen.

Das betreffende Stück befindet sich in der Sammlung Zlatarski's.

## I n h a l t.

	Seite
Einleitung . . . . .	1
<b>I. Geologischer Theil.</b>	
1. Von Svištov nach Tirnovo . . . . .	2
Kalksandsteine mit einer Urgon-Apt-Fauna. — Basaltvorkommen. — Geologische Verhältnisse in Tirnovo: Requienkalk. — Knollenkalkmergel und Sandsteine. — Oberneocom-Fauna von Arbanas—Lescoviea. — Das Eocän mit Nummuliten. — Saborena—Kanara.	
2. Tirnovo—Elena—Tvardica . . . . .	6
Das geologische Profil an der Jantraschlucht zwischen Tirnovo und Fedabay. — Neocom von Kapinski Monastir (Schichten mit <i>Olcostephanus Astierianus</i> , <i>Hoplites cryptoceras</i> ). — Das kohleführende Gebirge des Nordabhanges. Crinoidenkalk und Dolomite der Trias und ihre Fossilreste, darunter auch <i>Gyroporella annulata</i> Schfhtl. spec. Das krystallinische Grundgebirge (Granit und krystallinische Schiefer) des Südhanges bei Tvardica. (Erste Balkan-Passage, Fig. 1 der Profil-Tafel.)	
3. Ausflug in die östliche Sredna Gora (Karadža Dagh) . . . . .	16
(Von Tvardica nach Banjata (Ilidža), an der Tundža aufwärts bis Allari und über Kriva Kruša („Egri Armud“) nach Smavli und Čirkova. Sodann über Balabanli, Ešeköi zurück nach Hainkiöi.) Die granitische Medžerlyk Plauina (mit Gesteinsgängen). Die Thermalspalte an der Grenze des Granites mit Gängen gegen die krystallinischen Schiefer. Triaskalke und Quarzitsandsteine des Karadža Dagh. Die Sandsteine, Tuffe und Eruptivgesteine der Höhe und des Südhanges des Karadža Dagh. Vergleichende Betrachtungen der Angaben anderer Autoren (Boué, v. Hochstetter, K. v. Dritsch, A. Pelz und H. Sanner) über den Karadža Dagh.	
4. Von Hainkiöi über den Hainkiöi-Pass nach Raikovei. (Zweite Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 2) . . . . .	23
Die Diluvial-Terrasse. Der Granit des Südhanges mit krystallinischen und halbkrySTALLINISCHEN Schiefen und Auflagerungen von Dolomiten und Kalkschiefern (Trias?). Kreidesandsteine und Mergelschiefer. Hieroglyphen-Schichten. Kohlenspuren.	
5. Von Raikovei über Čeperani und Gejmeni zum Kohlenvorkommen am Belno vrh und über den Stančov („Stančev“) Han nach Travna . . . . .	25
Conglomerate, Sandsteine und Mergelschiefer der Kreide. Rothe und graue Inoceramen Auanchyten-Kreide bei Čeperani. Die kohleführenden Sandsteine und Schieferthone mit <i>Geinitzia cretaceu</i> , <i>Pecopteris Zippei</i> und cf. <i>Aralia coriacea</i> . Im Blockwerk vorher auch sicher ältere Gesteine, darunter auch Triaskalk und Granit.	
6. Von Travna über Radajeveci (Radjuveci) nach Kamanarna Markovtok, über die Poljana Pisdicca nach Selei und über Dolni Gjusovo nach Kazanlik. (Dritte Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 3.) . . . . .	28
Kreideschichten bis zur Hochregion. Dort krystallinische Schiefer und Trias(?)kalk. Die Schwarzkohle mit cf. <i>Aralia anisoloba</i> Vel. Kalke und Dolomite (Trias?). Das Kohlevorkommen von Selei. Gneiss und Granit. Basaltgang im Granit von Gjusovo. Vergleichende Bemerkungen zu den Darstellungen über das kohleführende Gebirge des centralen Balkan. Analyse der Kohle von Markovtok (von H. Kliemetschek). Die Pflanzen der kohleführenden Gesteine.	
7. Von Kazanlik über Šipka und den Šipka-Pass nach Gabrovo. (Vierte Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 4.) . . . . .	34
Der Nordabhang weit hinan Kreide. (Die rothen Mergel bei Červenibreg dürften den Inoceramen-Mergeln bei Čeperani entsprechen.) Auf der Höhe treten Triaskalke (mit <i>Myacites</i> , <i>Myalina</i> , <i>Pecten Alberti</i> etc.) auf. Der Südabhang wird von krystallinischen Schiefen (Phyllite, Leucophyllite, Grünschiefer, Kieselschiefer) gebildet. Vergleiche mit den älteren Angaben über die Geologie des Šipka-Balkan.	
8. Von Gabrovo über die Gurnova Mogila nach Todorci und über die Kurita-Höhe und die Pate-reštica nach Sofilari. (Fünfte Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 5.) . . . . .	38
Die Gurnova Mogila, eine nördliche Balkan-Vorhöhe, besteht aus Kreide (Sandsteinen, Schiefen). Ältere Formationen sind in einigen Kalkschollen und im granitischen Blockwerk angedeutet. Der ganze Nordhang scheint der Hauptsache nach aus Kreidesandsteinen zu bestehen. Sandige Liaskalke mit vielen Fossilresten südlich von der Kurita-Höhe. Quarzite, Sandsteine und sandige Schiefer. Noch zweimaliges Auftreten von oberem Lias. Am Südfusse dolomitische Kalke (Trias?).	
9. Von Sofilari nach Kalofer und über den Rasalita- („Rosalita-“) Pass und den Mara Gidjuk-Sattel nach Novoselo. (Sechste Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 6.) . . . . .	42
Am Nordabhang Kreide bis an den Fuss des Steilhanges des Mara Gidjuk (cf. <i>Hoplites Malbosi</i> Pict.). Die Hoch-	

	Seite
region besteht aus Gneiss und Granitgneiss, der Südhang aus gängeführendem Phyllit. Die Vorhöhe im Norden von Kalofer besteht aus Granit und Gneiss.	
10. Vom Trojanski Monastir über den Bergalov Vok und über den Trojan-Pass nach Teke und Raehmanli. (Siebente Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 7.) . . . . .	46
Kreide (Mergel, Sandsteine und Conglomerate) bis über die Passhöhe. Südlich davon oberer Lias und Trias und am Südhang Granit- und Phyllitgneiss. Oberhalb Karnare eine grosse Scholle graner und röthlicher Kalkmergel unbestimmten Alters.	
Vergleich mit den Angaben von K. v. Fritsch's über den Trojan-Balkan.	
11. Von Raehmanli über den Rabanica-Pass (Teteven-Balkan) nach Teteven und Jablanica. (Achte Balkan-Passage, Taf. I, Fig. 8.) . . . . .	49
Der Balkankamm besteht am Süd- und Nordhang aus krystallinischen Gesteinen (Phyllit, Gneiss, Gneissgranit, Granit). Im Norden zunächst gelbbraunliche Sandsteine (Lias). Im Thalgrunde Sandsteine und Mergelschiefer (zum Theile wie Kreide), Lias in weiter Verbreitung. Viele Quarzite und Conglomerate und darüber Triaskalke (mit Fossilien). Der Lias von Teteven. Der oberste Malm (unteres Tithon) von Gložan. <i>Olcostephanus</i> ( <i>Holcostephanus</i> nach Uhlig's neuer Schreibung) von Jablanica.	
Hinweise auf die Verbreitung des Lias (Zlatarski's Angaben).	
12. Übersicht über die im centralen Balkan und im nördlichen Vorlande auftretenden Formationen . . . . .	56

II. Paläontologischer Theil.

I. Triasfossilien vom Vid oberhalb Teteven . . . . .	62
II. Liasfossilien aus dem centralen Balkan . . . . .	62
III. Fossilien aus dem oberen Malm unweit Gložan . . . . .	72
IV. Fossilreste aus den Neocomergeln zwischen Kapinski Monastir und Jacovei . . . . .	73
V. Fossilien aus den oberneocomen (apturgenen) Kreidemergeln . . . . .	74
VI. Fauna der Kalksandsteine von Svišov . . . . .	91
VII. Fossilien aus der oberen Kreide im Travna-Balkan. . . . .	95
VIII. Fossilien aus der Gosau-Facies der Kreide in West-Bulgarien . . . . .	96

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

## ERKLÄRUNG DER TAFELN.

## TAFEL I.

Die Profile sind in gleichem Verhältnisse und mit derselben Überhöhung (5:1) angefertigt. Ihre Anordnung ist so getroffen, dass zu oberst (Fig. 1) das östlichste, zu unterst (Fig. 8) das westlichste steht, und sind die Pässe ihrer Stellung auf der Karte entsprechend untereinander gestellt.

Fig. 1. Profil durch den Balkan von Elena nach Tvardica. (Seite 6.)

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Schieferige Mergel (Neocom).   | 8 a. Lichtgefärbte dichte Kalke.                   | 15 a. Dolomitische Kalk mit <i>Gyroporella annulata</i> .                                      |
| 2. Mergelschiefer und Sandsteine.   | 9. Kohlenschmitzen führende Mergel und Sandsteine. | 16. Bivalvenführende Schiefer.   |
| 3. Sandstein.   | 10. Mergelige Plattenkalke.                        | 17. Mächtige dolomitische Kalke und Dolomite (vielfach in Grus zerfallend). (14.—17. = Trias.) |
| 4. Sandstein mit Hornsteinknollen.  | 11. Massige Sandsteine.                            | 18. Granite mit Amphibolgranitgängen.  |
| 5. Feinkörnige lichte Sandsteine mit <i>Exogyra lateralis</i> etc. (Cenoman). | 12. Mergelschiefer und Sandsteine (wie bei 7).     | 19. Krystallinische Schiefer. Gneiss und Phyllit.  |
| 6. Lichtgefärbte Sandsteine. (1.—6. Kreide.)                                  | 13. Sandsteine. (7.—13. Kohleführende Formation.)  | 20. Schiefer mit undeutlichen zerquetschten Bivalven.  |
| 7. Conglomerate, Sandsteine und Mergelschiefer.                               | 14. Crinoidenkalk.                                 |  |
| 8. Dunkle weissaderige Kalke und  | 15. Dolomit.                                       |  |

Fig. 2. Profil von Hainkiöi über den Hainkiöi-Pass nach Raikovei. (Seite 23.)

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1. Mächtige Sandsteinbänke.   | 7. Kalkschiefer (ähnlich wie bei 11).                                  | 13. Grauer weissaderiger Kalkschiefer mit Schieferlagen (nach West und Ost fallend). (Trias?) |
| 2. Sandsteine z. Th. mit wulstigen Schichtflächen und Mergelschiefern wechsellagernd. | 8. Sandige Schiefer, Sandsteine und grobkörnige Sandsteine.            | 14 a. Glimmergneiss. Chloritische Phyllit mit Quarzit (nach SO. fallend).                     |
| 3. Sandsteine mit Pflanzenspuren und Conglomeratbänke.                                | 9. Sandsteine mit Kohlenspuren.  | 14. Krystallinische Schiefer (Phyllit).   |
| 4. In griffelförmige Stücke zerfallende Kalkmergel.                                   | 10. Dunkle glimmerige Sandsteine mit kohligen Spuren und Hieroglyphen. | 15. Granit, z. Th. deutlich bankf. abge sondert.  |
| 5. Grauer mergelig sandiger Kalk und Mergelschiefer.                                  | 11. Dünnplattige sandige Mergel mit Kalkschiefer.                      | 16. Mächtiger Schuttkegel mit grossen Blöcken.  |
| 6. Sandsteine und Mergelschiefer.   | 12. Sandsteine mit Kieselschiefer. (1.—12. Kreide.)                    |   |

Fig. 3. Profil von Travna nach Selci und Magliš. (Selci-Magliš nach v. Hochstetter.) (Seite 28.)

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Sandsteine mit thonigen Schichtflächen, mit Mergelschieferzwischenlagen und Conglomerateinlagerungen, vielfach geknickt und gefaltet. | 4. Quarzphyllit.  | 11. Kalke grauweiss und weissaderig. (Hier viele Granitblöcke im Schutt.)                      |
| 1 a. Thonig-sandige Schiefer mit kohli gen Spuren.   | 5. Mürbe Sandsteine und Mergelschiefer.                               | 12. Dunkle, dünnplattige, sandige Gesteine.  |
| 2. Viele Kalkblöcke im Schutt.   | 6. Dolomit (Trias?) mit 6 a Quarzphyllit und gneissartiger Unterlage. | 13. Kohleführende Sandsteine und glimmerige Schieferthone. (12., 13. Kohleführende Formation.) |
| 2 a. Kalktuff.   | 7. Sandsteine.  | 14. Granit. } (Nach Hochstetter's Pro fildarstellung.)   |
| 3. Mergelschiefer und Sandstein. (1.—3. Kreide.)   | 8. Kohle.   | 15. Gneiss. }  |
|  | 9. Mergelschiefer. (7.—9. Kreide.)                                    |  |
|  | 10. Gneissartige Gesteine und krystallinische Schiefer überhaupt.     |  |

Fig. 4. Profil über den Šipka-Pass. (Seite 34.)

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1. Sandsteine, fast horizontal liegend.                          | 5 a. Einlagerung von weissem Sandstein.              | 9. Grünliche Mergelschiefer (Kreide). Dunkle Fucoidenschiefer und Sandsteine mit kohli gen Spuren. (1.—9. Kreide.) |
| 2. Sandsteine und Mergel.  | 6. Kalk (über rothem Mergel).                        | 10. Weisser Sandstein.   |
| 3. Graue Crinoidenkalke.   | 7. Mergelschiefer, z. Th. tuffartig (mit Ammoniten). | 11. Grauer Kalk.   |
| 4. Sandsteine und Mergelschiefer.                                | 8. Sandsteine mit Mergelschiefer wech selnd.         |  |
| 5. Conglomerate und Breccien, rothe sandige Mergel und Schiefer. |  |  |



- |   |   |  |
|---|---|--|
| 12. Rothe und grünliche Schiefer, weisser Sandstein und grünlichgrane Mergel.         | 17. Dunkelgrane weissaderige Kalke auf der Höhe steil aufgerichtet. (Fallen mit 65° nach SO.)                             | 20. Grüne Schiefer mit Quarzgängen und Kieselschiefercinlagerungen.            |
| 13. } Graue Kalke mit schieferigen Zwischenlagen.                                     | 18. Grüne und graugrüne Schiefer (an die Semmeringgesteine erinnernd), auch dunkle an Carbongesteine erinnernde Schiefer. | 21. Dunkle Quarzphyllite, darüber eine Kalkscholle.                            |
| 14. }   | 19. Quarzphyllite mit Kieselschiefer (bis 2 m mächtig). Auch lichter Quarzphyllit mit ockerigen Überzügen.                | 22. Zwischen lichtem Phyllit (Leucophyllit) mächtige Bänke von lichtem Gneiss. |
| 15. Grauer Crinoidenkalk (Trias?).  |   | 23. Phyllit mit Quarzlinsen.   |
| 16. Schieferige lichte Kalke mit Myaciten, Myophorien und Naticellen. (Untere Trias.) |   | 24. Quarzphyllit.  |
|   |   | 25. Blauschwarze Schiefer.   |

Fig. 5. Profil von Gaikovei (Gabrovo West) nach Soflari. (Seite 38.)

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1. Sandstein und Mergelschiefer-Zwischenmittel. (An Ropianka-Schichten erinnernd.)          | 9. Liaskalk über Mergeln, festen Quarziten und Sandsteinen. (Auch phyllitartige Gesteine scheinen im Liegenden aufzutreten.) | 17. (Wie 11.) Über grobkörnigen Sandsteinen.  |
| 2. } Kalkschollen in discordanter Lagerung.   | 10. Röthliche Kalkmergel über einem dunkelgrünen tuffartigen Gesteine.   | 18. Kalkbänke mit Mergelschiefer-Zwischenmitteln. (Oberer Lias.)  |
| 3. }  | 11. Quarzite.  | 19. Blauschwarze sandige Schiefer über grünlichen und gelblichen Schiefen (+ Granitfundstück).  |
| 4. Kieselschiefer unter Sandstein mit kohligen Spuren. (Kohleführender Complex des Balkan.) | 12. Sandige Liaskalke (wie bei 9. in einem gelbbraunlichen Sandstein übergehend.)  | 20. Röthliche, grünliche und gelbliche gefleckte Kalkmergelschiefer (wie bei Červenibreg: Šipka-Profil). Einlagerung von dunkelgrauen weissaderigen Kalken (wie am Sveti Nikola). |
| 5. Blaugraue Mergelschiefer.  | 13. Braune Sandsteine.   | 21. Dolomitische Kalk, dünnplattig und grusig zerfallend. (Trias?)  |
| 6. Schuttanhäufung mit vielen, z. Th. grossen Granitblöcken.                                | 14. Dunkel blaugraue sandige Schiefer.   |   |
| 7. Dunkle Sandsteine und Conglomerate.  | 15. Sandsteine und blaugraue mergelige Kalkschiefer.   |   |
| 8. Braune mürbe Sandsteine (wohl den ganzen Hang vorwaltend zusammensetzend).               | 16. Kalk mit Belemniten (Lias) über Conglomeraten (wie 9. u. 12.).   |   |
| 8 a. Sandsteine und Mergelschiefer. (Bis hierher alles Kreide.)                             |  |   |

Fig. 6. Profil von Kalofer über den Kalofer-Balkan (Rosalita-Pass) nach Scandalo am Vidimo. (Seite 42.)

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1. Mergel.  | 8. Wiesige Flächen über einem zersetzten gneissartigen Gesteine, z. Th. mit grossen Feldspathkrystallen. (Weit hin anhaltend.) | 10. Grane weissaderige Kalke mit Mergelschiefern. |
| 2. Sandsteinbänke.  | 9. Milchquarzgang in einem stark zersetzten grünlichen Gesteine.   | 11. Kalkconglomerat.                              |
| 3. Neocomer Mergel, steil aufgerichtet.                       | 9 a. Schieferiges Gestein von grünlicher Farbe, stark zersetzt.  | 12. Quarzphyllit und Phyllitgneiss.               |
| 4. Neocomer Mergel, horizontal liegend.                       |  | 13. Quarzgänge.                                   |
| 5. Neocomer Kalkmergel mit Conglomeratbänken. (1.—5. Kreide.) |  | 14. Aphanitische Schiefer.                        |
| 6. Gneiss und lichter Phyllit.                                |  | 15. Glimmergneiss.                                |
| 7. Gneissgranit.  |  | 16. Grauit.                                       |

Fig. 7. Profil von Trojanski Monastir über den Trojan-Pass nach Karnare. (Seite 46.)

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Gebänderte Mergel.                           | 9. Sandsteine mit Mergelschiefer-Zwischenlagen.  | 15. Mehrfach gestörte Übereinanderlagerungen von grauem Triaskalk (Crinoiden führend), rothen Lias-Doggerkalken und dunklen sandigen Schiefen. |
| 2. Mürbe Sandsteine.                            | 10. Dünnplattige Mergelschiefer (Dachplatten).   | 16. } Granitgneiss.  |
| 3. Kalkbänke (Neocom) mit grossen Cephalopoden. | 11. Dünnplattige Sandsteine mit Mergelschiefern. | 17. }  |
| 4. Grobe Sandsteine.                            | 12. Sandsteine mit kohligen Spuren.              | 18. Phyllitgneiss.   |
| 5. Conglomerate.                                | 13. Sandsteine und sandige Schiefer.             | 19. Talkgneiss.  |
| 6. Kalkmergel.                                  | 14. Schieferige Mergel. (1.—14. Kreide.)         | 20. Grane und röthliche Kalkmergel in grossen Platten abgesondert.   |
| 7. Sandsteine mit Wülsten (Hieroglyphen).       |  |  |
| 8. Kalkmergel.                                  |  |  |

Fig. 8. Profil von Račanli über den Rabanica-Pass in das Thal des Vid. (Seite 49.)

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. Kalkbänke.                           | 7. Geschichtete Gesteine (z. Th. Lias). | 12. Amphibolgesteine („Hornblendegranitit“, z. Th. Amphibolgneiss-ähnlich [Nordabhang]). |
| 2. Feste quarzartige Sandsteine.        | 8. Grüner Phyllit mit Quarzgängen.      | 13. Ganggestein im Granit.   |
| 3. Schieferige Sandsteine und Mergel.   | 9. Lichter Phyllitgneiss.               | 14. Granitisches Gestein (Glimmergranit).  |
| 4. Sandsteine.                          | 10. Grüne Phyllite (Grünschiefer).      | 15. Gneissgranit und Granitgneiss.   |
| 5. Sandsteine und sandige Mergel.       | 11. Phyllit und Phyllitgneiss.          |  |
| 6. Dunkle schieferige Sandsteine. Lias. |   |  |

## TAFEL II.

- Fig. 1. *Glyphea* cf. *amalthaei* Quenst. Aus dem Kalke oberhalb Ribarica.  
 " 2. *Coeloceras commune* Sow. spec.  
 " 3. *Harpoceras bifrons* Brng. spec. var.  
 Fig. 2 und 3 aus den dunklen sandigen Liaskalken an der Vasilova Rjeka.  
 " 4. *Belemnites* spec. (nov. spec.?) Aus dem sandigen dunklen Liaskalk nördlich von Sofilari.  
 " 5. *Pholadomya bulgarica* nov. spec. Aus dem oberen Lias von Teteven.  
 " 6. " *ambigua* Sow. spec. var. *balcanensis*. Desgleichen.  
 " 7. *Pecten Sofilariensis* nov. spec. Aus dem Lias von Sofilari.  
 " 8. " *aequivalvis* Sow. Desgleichen.  
 " 9. " *sublaevis* Phill. Oberer Lias des Berkovica-Balkan.  
 " 10. *Spirifer Trojanensis* nov. sp. Aus dem mittleren Lias im Trojan-Balkan (Sofilari Nord.)  
 " 11. *Rhynchonella laevigata* nov. spec.  
 " 12. " *cynocephala* Rich. spec. Aus dem oberen Lias von oberhalb Ribarica.

Die Originale zu den Figuren dieser und der nachfolgenden Tafeln befinden sich, wo nicht eine besondere Angabe gemacht wird, in der Sammlung des Autors und derzeit an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

## TAFEL III.

- Fig. 1. *Phylloceras Rouyanum* d'Orb. *a—c* in natürlicher Grösse, *d* und *e* in 3maliger Vergrößerung.  
 " 2 u. 3. *Haploceras Charrierianus* d'Orb. (var.?)  
 " 4. *Hoplites* spec. (vielleicht neue Art). *b* in 3maliger Vergrößerung.  
 " 5. *Lytoceras* cf. *strangulatam* d'Orb. in 2maliger Vergrößerung.  
 " 6. *Hamites* (*Ptychoceras*) cf. *laevis* Math.  
 " 7. " cf. *Raulinianum* d'Orb.  
 " 8. *Holcodiscus* spec. (ähnlich *H. Caillaudianus* d'Orb.) in 2maliger Vergrößerung.  
 " 9. *Anatina Isteriana* nov. spec. in 3maliger Vergrößerung.  
 " 10. *Pecten Svischtovenski* nov. spec.

Die Originale für die Figuren 1—10 stammen aus den oberneocomen Kalksandsteinen von Svištov (a. d. Donau).

- " 11. *Olcostephanus* aff. *Astierianus* d'Orb. spec. (Uhlig schreibt neuerlichst *Holcostephanus*.) Aus den Neocommergeln zwischen Kapinski—Monastir und Jacovei.  
 " 12. *Hoplites* nov. form. Aus dem Mergelschiefer von Jacovei.  
 " 13. cf. *Hoplites Malbosi* Pict. Aus den sandigen Neocomschiefen oberhalb der Ostree-Mühle.  
 " 14. *Turritella* spec. (Ähnlich der *Turris difficilis* Zek. = *Turr. Hagenowiana* Münst.)  
 " 15. *Rostellaria* (?) aff. *inornata* d'Orb.  
 " 16. *Ampullina* cf. *bulbiformis* Sow. spec.  
 Fig. 14—16 von Jalbotina zwischen Dragoman und Trn.  
 " 17. *Turritella* spec.  
 " 18. *Astarte similis* Münst.  
 " 19. *Cardium Mösianum* nov. spec.  
 " 20. *Tapes fragilis* d'Orb. spec. (?)  
 Fig. 17—20 von Krasava bei Bresnik.  
 " 21. *Omphalia* spec. (Ähnlich *Omph. Kefersteini* var. *d* Zek.)  
 " 22. *Natica* spec.  
 " 23. *Fusus Mösiaicus* nov. spec.

Fig. 21—23 von Filipovce bei Trn.

- " 24. *Hippurites* (*P. Orbignya*) *bulgaricus* nov. spec. *a* von der Seite, *b* von oben, *c* und *d* Querschnitte.

Die Originale der Figuren 14—24 befinden sich in der Sammlung des Herrn Zlatarski in Sofia.

## TAFEL IV.

- Fig. 1. *Purpuroidea* spec. (neue Art?). In halber natürlicher Grösse. Von Arban  
 " 2. *Nerinea* aff. *Archimedi* d'Orb.  
 " 3. *Tylostoma* aff. *Rochaticana* d'Orb. spec. (Neue Art?)  
 Fig. 2 und 3 von Kozirog.  
 " 4. *Opis* aff. *neocomiensis* d'Orb. (Neue Art?)  
 " 5. *Astarte Tirnovana* nov. spec.

Fig. 4 und 5 von Saborena Kanara.

Die Originale zu den Figuren 1 und 5 *b—d* befinden sich in der Sammlung des Herrn Zlatarski in Sofia.

## TAFEL V.

- Fig. 1. *Perna bulgarica* nov. spec.  
 „ 2. Desgleichen. Linke Klappe von innen. Beide Exemplare von Kozirog.  
 „ 3. *Perna* spec. Bruchstück einer linken Klappe eines sehr grossen Exemplares.  
 „ 4. *Pterinella crassitesta* Toula.  
 Fig. 3 und 4 von Saborena Kanara.  
 „ 5. Desgleichen, von Kozirog.  
 „ 6. *Hinnites* aff. *Renevieri* Piet. u. Camp. In halber natürlicher Grösse. Von Tirnova an der Strasse nach Kesarevo.  
 „ 7. *Spondylus* cf. *gibbosus* d'Orb. Vom Leskovica Monastir.  
 „ 8. *Serpula quinquestriata* nov. spec. Von Saborena Kanara.  
 „ 9. *Heterocoenia* aff. *exigua* Mich. spec.  
 „ 10. *Cryptocoenia ramosa* nov. spec.  
 Fig. 9 und 10 von Pluzna—Dobromirea.  
 „ 11. Desgleichen. Vom Leskovica Monastir.  
 „ 12. *Placocoenia Kaulbarsi* nov. spec. Von Kozirog.  
 Die Originale zu Fig. 3, 9 und 10 befinden sich in der Sammlung des Herrn Zlatarski in Sofia.

## TAFEL VI.

- Fig. 1. *Placocoenia bulgarica* nov. spec. Von Kozirog; Fig. 1 a in natürl. Grösse, 1 b 2mal vergrössert; 1 c stark vertiefte Zellen eines zweiten Exemplares.  
 „ 2. *Platysmilia Kozirogensis* nov. spec. Von Kozirog; Fig. 2 b ein Kelch vergrössert.  
 „ 3. *Lophosmilia* (?) spec. (Neue Art?) Vom Leskovica Monastir.  
 „ 4. *Trochosmilia* aff. *inflexa* Reuss. Von Saborena Kanara.  
 „ 5. *Phyllocoenia Zlatarskii* nov. spec. Vom Leskovica Monastir; Fig. 5 b ein Kelch vergrössert.  
 „ 6. *Prionastraea* spec. (nov. spec.?) Vom Leskovica Monastir; Fig. 6 b angeschliffen.  
 „ 7. *Theeosmilia* (?) spec. Von Saborena Kanara.  
 „ 8. *Montlivaultia multiformis* nov. spec. Von Saborena Kanara; Fig. 8 a, b, c, d verschiedene Formen der Kelehe; e, f, g Querschnitte; h Längsschnitt.  
 „ 9. *Escharina* (*Cellepora*) aff. *pavonia* Roem. sp. Von Saborena Kanara.  
 Die Originale von 1 e, 2 und 5 in der Sammlung des Herrn Zlatarski in Sofia.

## TAFEL VII.

- Fig. 1. *Hydnophora* (*Monticularia* Lam.) aff. *styriaca* Edw. u. H.  
 „ 2. „ aff. *Ferryi* E. de From.  
 Fig. 1 und 2 von Kozirog.  
 „ 3. *Orosaris* aff. *explanata* E. de From. (Neue Art?) Von Saborena Kanara.  
 „ 4. *Synastraea Tirnovana* nov. spec.  
 „ 5. *Comoseris Jireeki* nov. spec.  
 Fig. 4 und 5 vom Leskovica Monastir.  
 „ 6. *Dimorphastraea grandiflora* d'Orb. var.  
 „ 7. „ *bellissima* nov. spec.  
 Fig. 6 und 7 vom Leskovica Monastir.  
 „ 8. *Dimorphastraea* spec. (Junges Exemplar von *Dimorphastraea bellissima*.) Von Saborena Kanara.  
 „ 9. „ spec. Desgleichen, jedoch nur die Centralzelle zeigend. Vom Leskovica Monastir.  
 „ 10. *Thamnastraea* (?) *patellariformis* nov. spec. Von Pluzna—Dobromirea.  
 „ 11. *Latimacandra* nov. spec. ähnlich *Latimacandra rustica* E. de From. Vom Leskovica Monastir.  
 „ 12. *Diseaelia helvetica* de Loriol. Von Tirnova.  
 Die Originale zu den Figuren 1, 2, 3, 6, 7, 10 befinden sich in der Sammlung des Herrn Zlatarski in Sofia.

## TAFEL VIII.

- Fig. 1. *Haploceras* cf. *verruciferum* Menegh.  
 „ 2. *Perisphinctes* cf. *Richteri* Opp.  
 „ 3. *Terebratula* cf. *Bilimeki* Suess.  
 „ 4. „ spec. ind.  
 Fig. 1—4 ans dem oberen Malm (Unter-Tithon von oberhalb Gložan).  
 „ 5. Kalkschwamm, verwandt der Gattung *Pachytilodia* von Tirnova; Fig. 5 a von oben, natürl. Grösse; b von unten; natürl. Grösse; c von oben, vergrössert; d Längsschnitt; e und f Längs- und Querschnitt, vergrössert.

- Fig. 6. *Inoceramus* cf. *Cripsi* Mant.  
 „ 7. *Cardiaster Balcanus* nov. spec.  
 Fig. 6 und 7 aus dem Travna-Balkan.  
 „ 8. *Pecten* cf. *inserens* Gein.  
 „ 9. *Ostrea (Excogyra) lateralis* Nils.  
 Fig. 8 und 9 aus Kreidesandsteinen südlich von Elena.  
 „ 10. cf. *Aralia anisotoba* Vel. Obere Kreide. Von Markovtok.  
 „ 11. *Pecopteris Zippei* Corda.  
 „ 12. *Geinitzia cretacea* Endl.  
 Fig. 11 und 12 von Belno Vrh—Stančov Han.

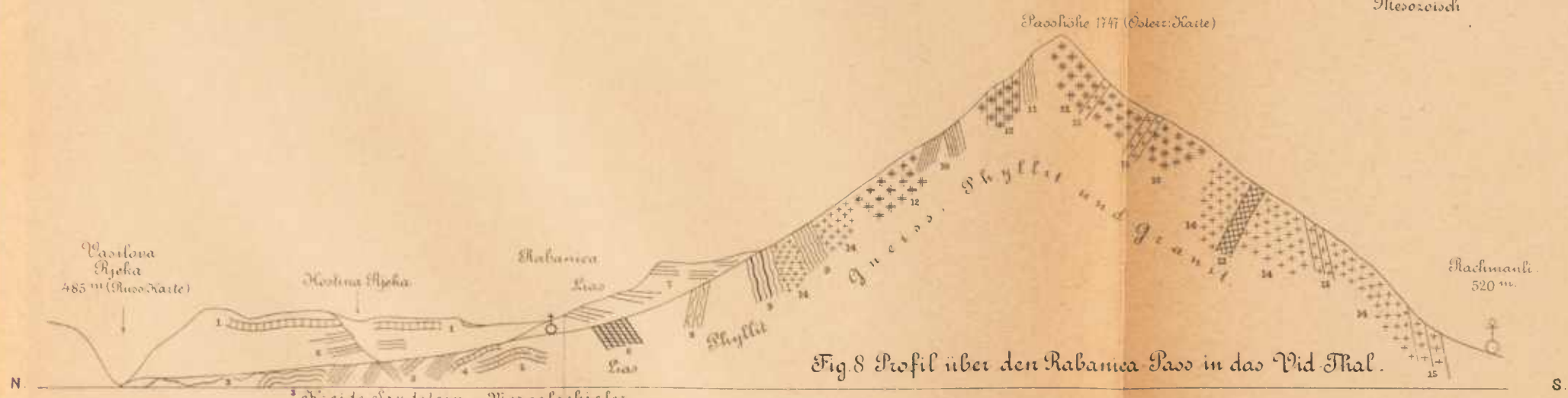
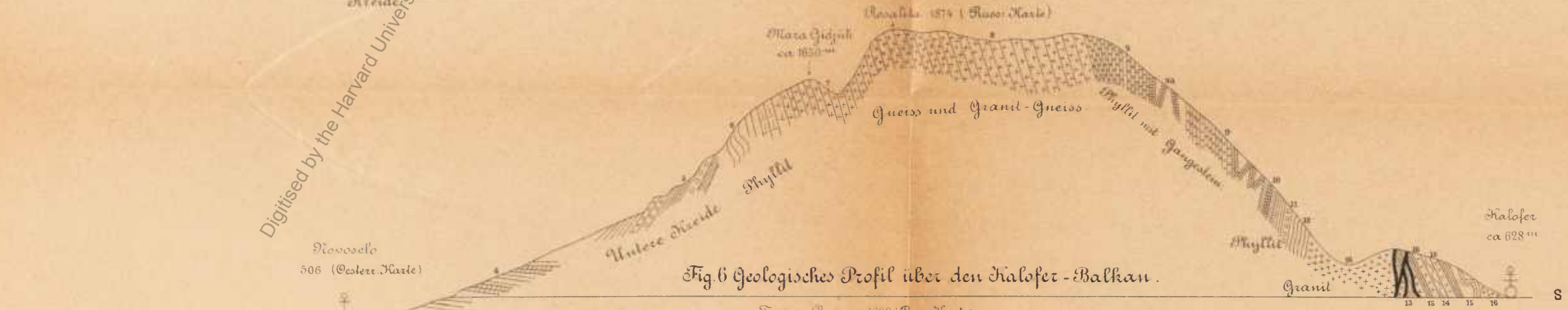
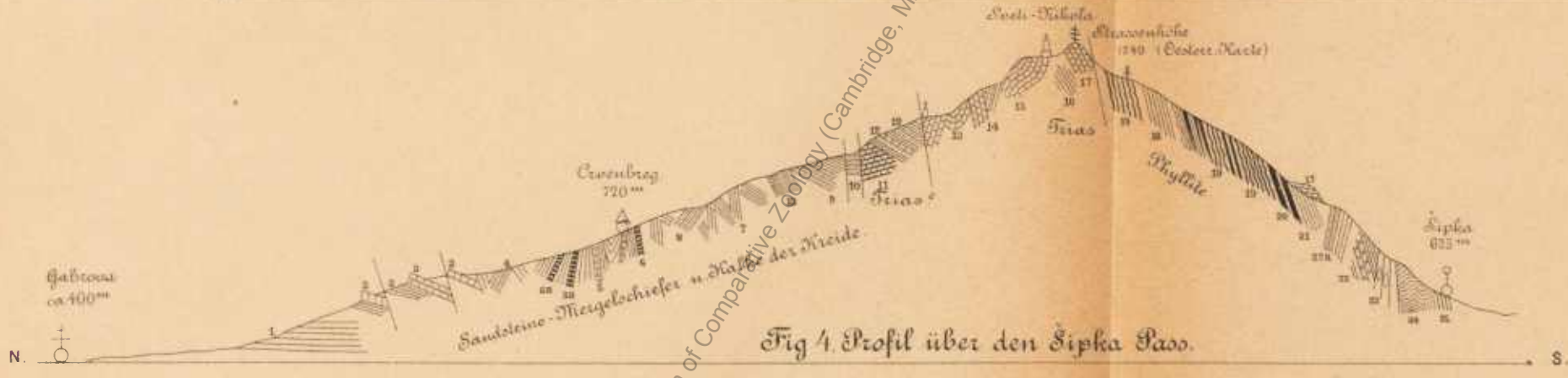
## TAFEL IX.

*Silurus Serdicensis* nov. spec.

Reste eines Welses aus den jungtertiären oder diluvialen sandigen Mergeln von Knjaževo (Bali Effendi) im Westen von Sofia. (Man vergl. über die Fundstelle: G. N. Zlatarski, Beitr. z. Geol. d. nördl. Balkanvorland etc. Sitzungsber. XLIII, S. 252.)

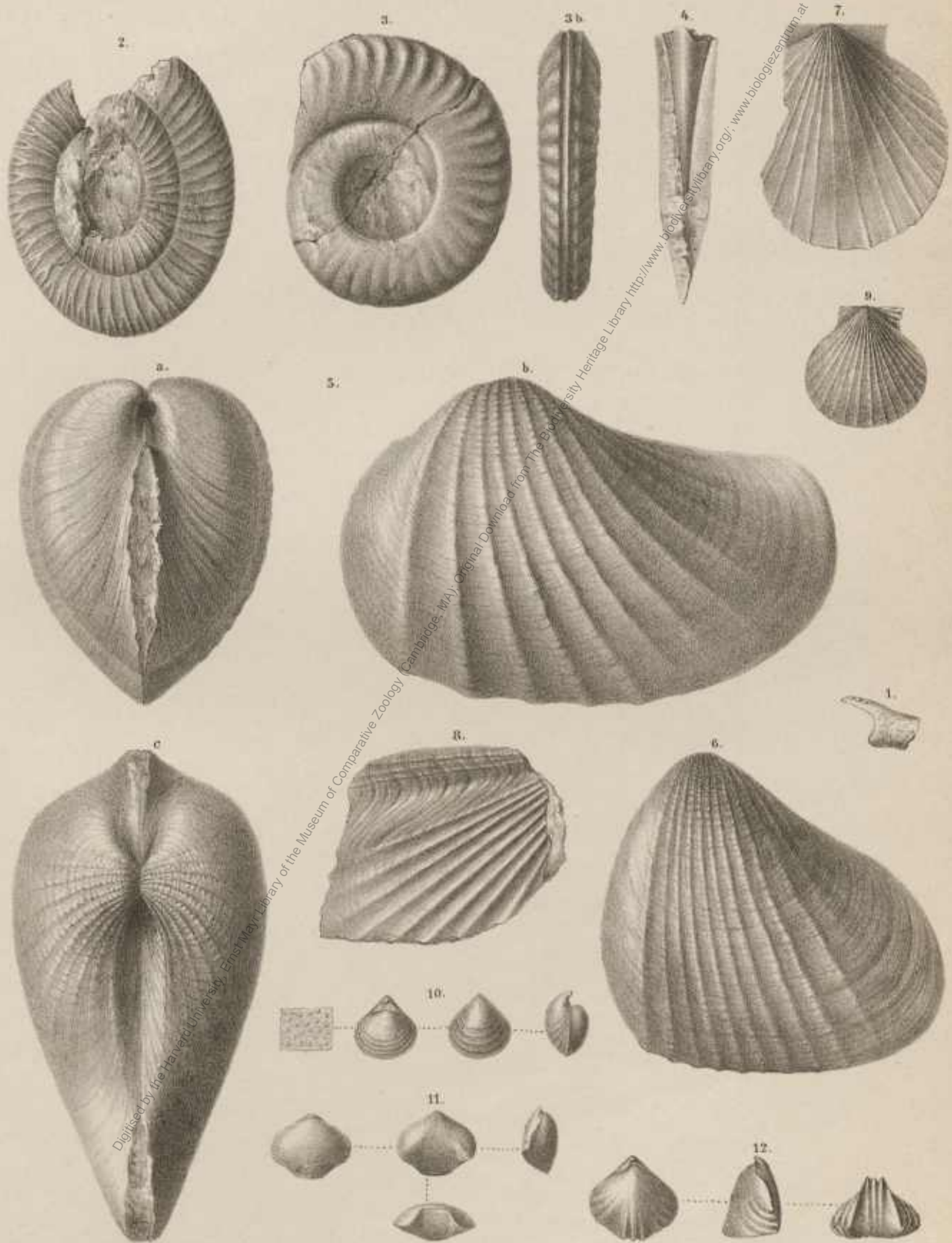
- Fig. 1. Der Hinterhauptsbeinkörper: Basisoccipital (occipitale medium inferius) mit dem ersten Wirbelkörper innig verschmolzen.  
 „ 2. Rechte Hinterhauptsbeinschuppe: Superoccipital (occipitale medium superius) = Os interparietale Cuv.  
 „ 3. Das linke Scheitelbein: Os parietale.  
 „ 4. Hauptstirnbeine: Os frontale.  
 „ 5. Postfrontal: das hintere Stirnbein = Os frontale posterius; *a* linkes; *b* rechtes. (Fig. 1—5 von oben gesehen.)  
 „ 6. Der Keilbeinkörper (von unten): Basisphenoid = Sphenoidum basillare.  
 „ 7. Das obere Gelenkstück: Os temporale.  
 „ 8. Ein Stück des Zahnstückes des rechten Unterkiefers; *a* von unten; *b* von oben.  
 „ 9. Ein Stück des linken Unterkiemendeckels: Subopercular.  
 „ 10. Das rechte Schulterblatt: Scapula.  
 „ 11. Das linke vordere Schlüsselbein von aussen mit dem ersten Flossenstrahl.  
 „ 12. Der Gelenkkopf dieses Flossenstachels.  
 „ 13. Ein Stück des rechten Flossenstachels.  
 „ 14. Ein Wirbel.

Die Originale befinden sich in der Sammlung des Herrn Zlatarski in Sofia.



(Die Passhöhen sind nach ihrer Lage auf der Karte unter einander gestellt.)

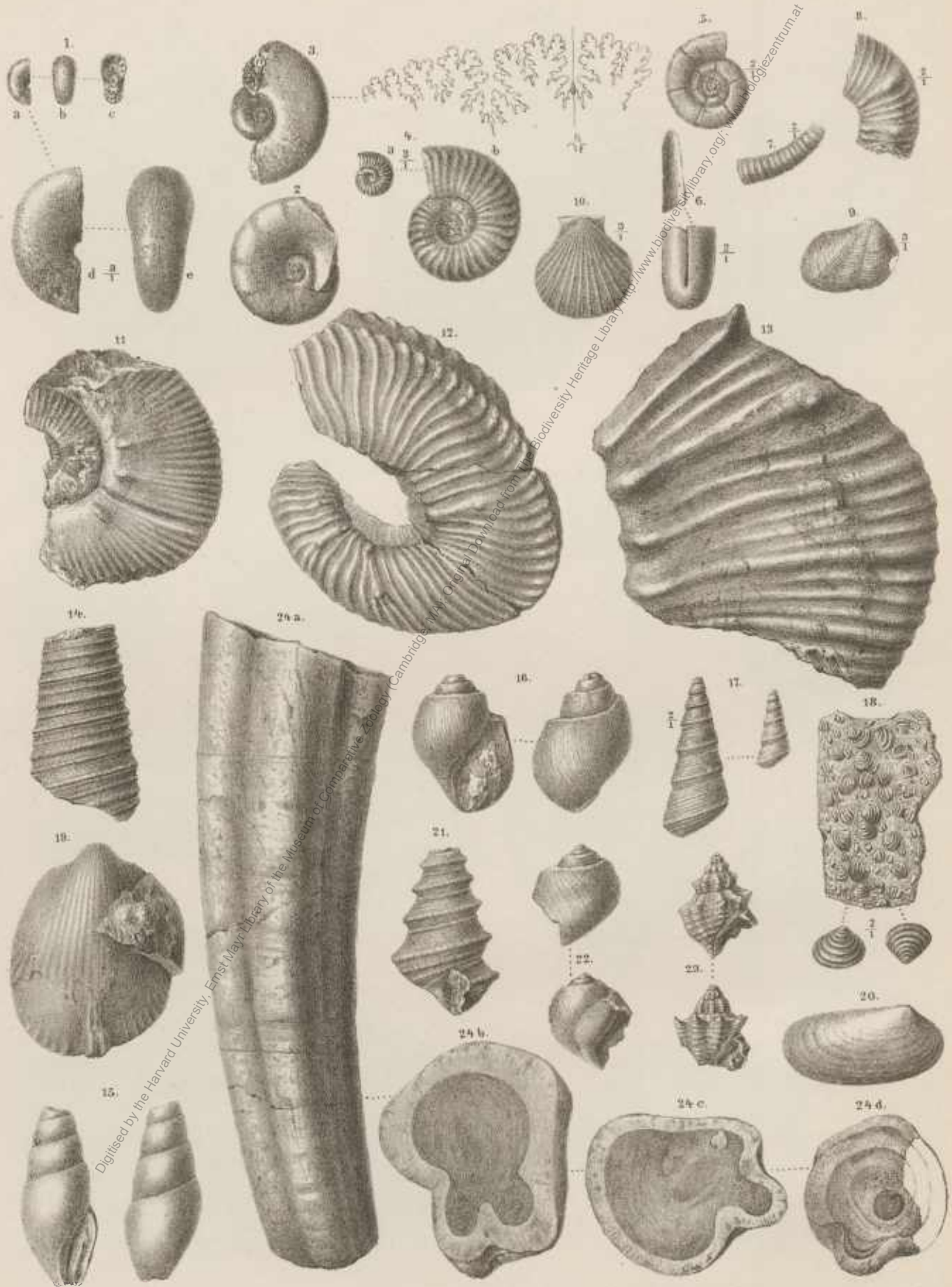
(Überhöhung der Figuren = 5/1)



Hud. Schön n. d. Nat. geol. Mus.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)

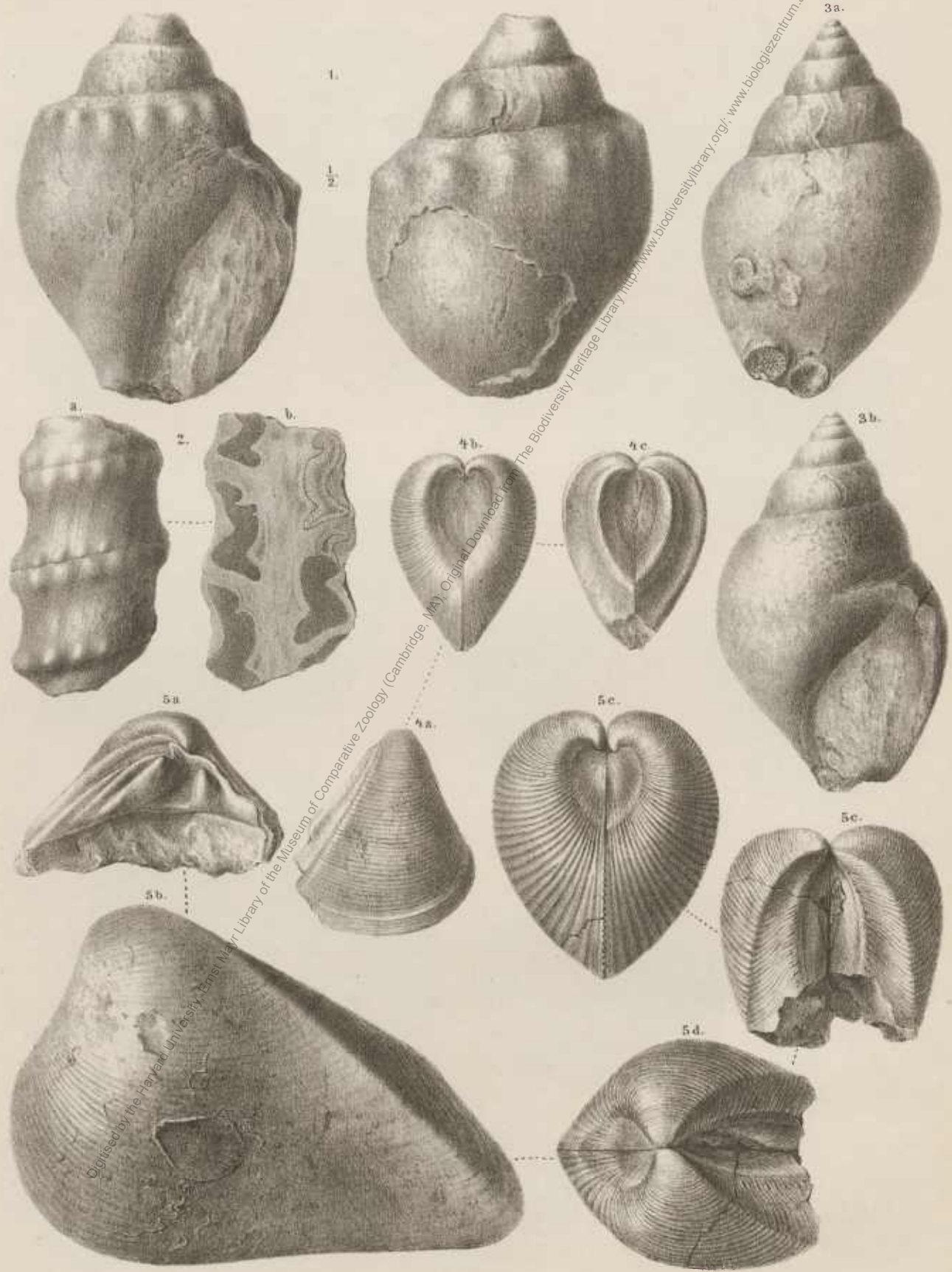


K. u. Schöner n. d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



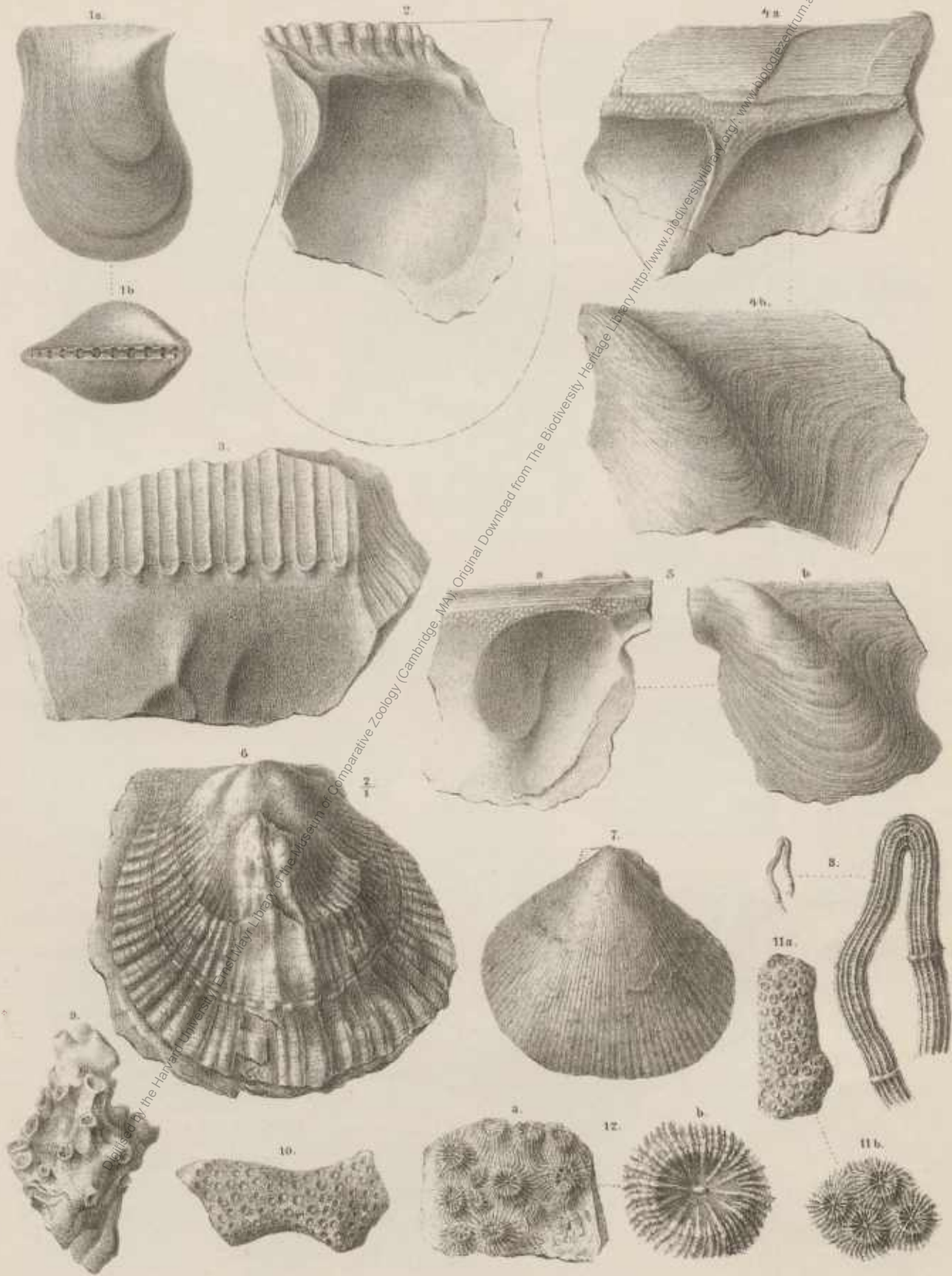
Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)



Rud. Schöner & Neugebauer lith.

K. k. u. Staatsdruckerei

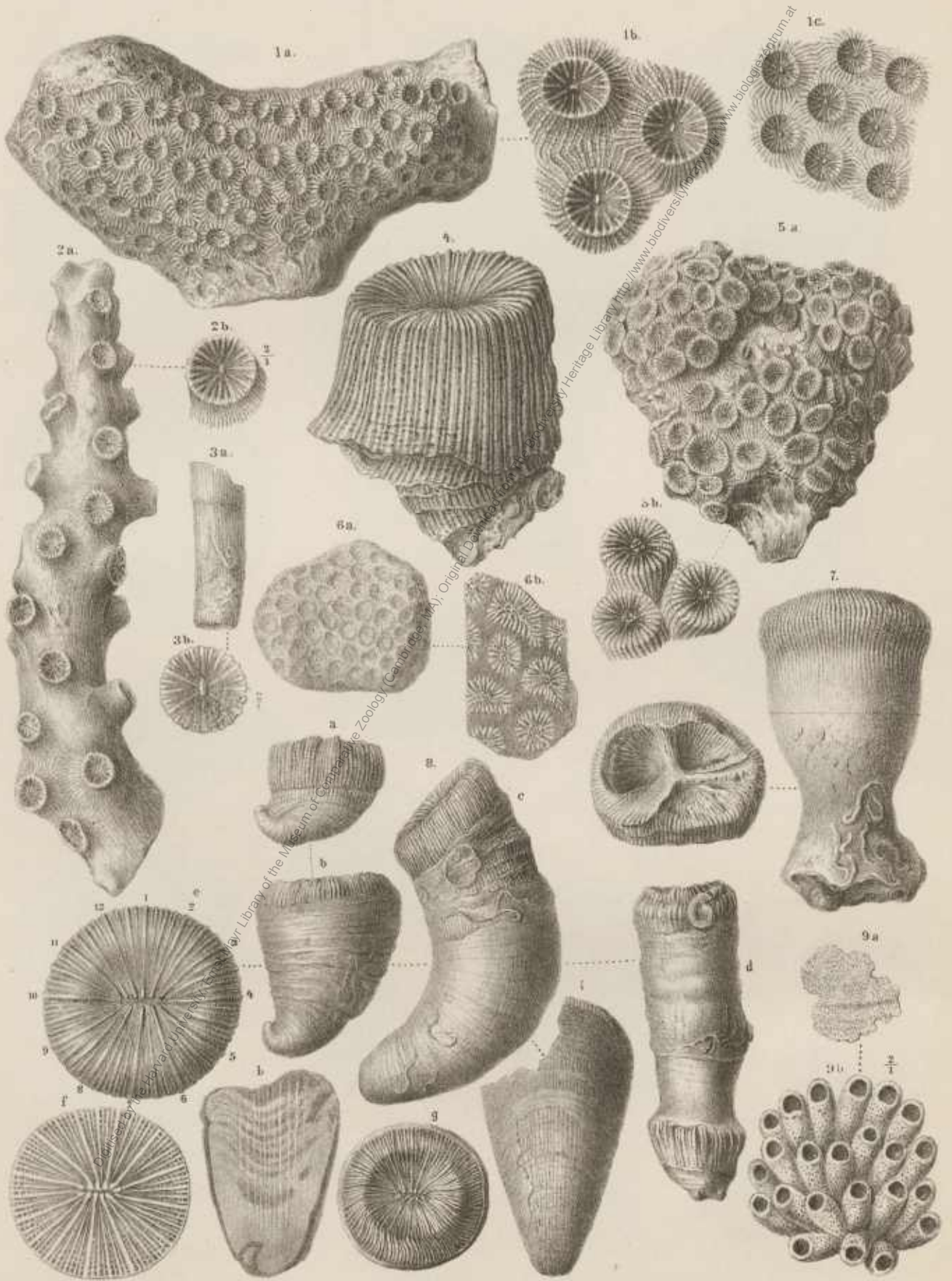
Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)



Rud. Schönw. u. d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

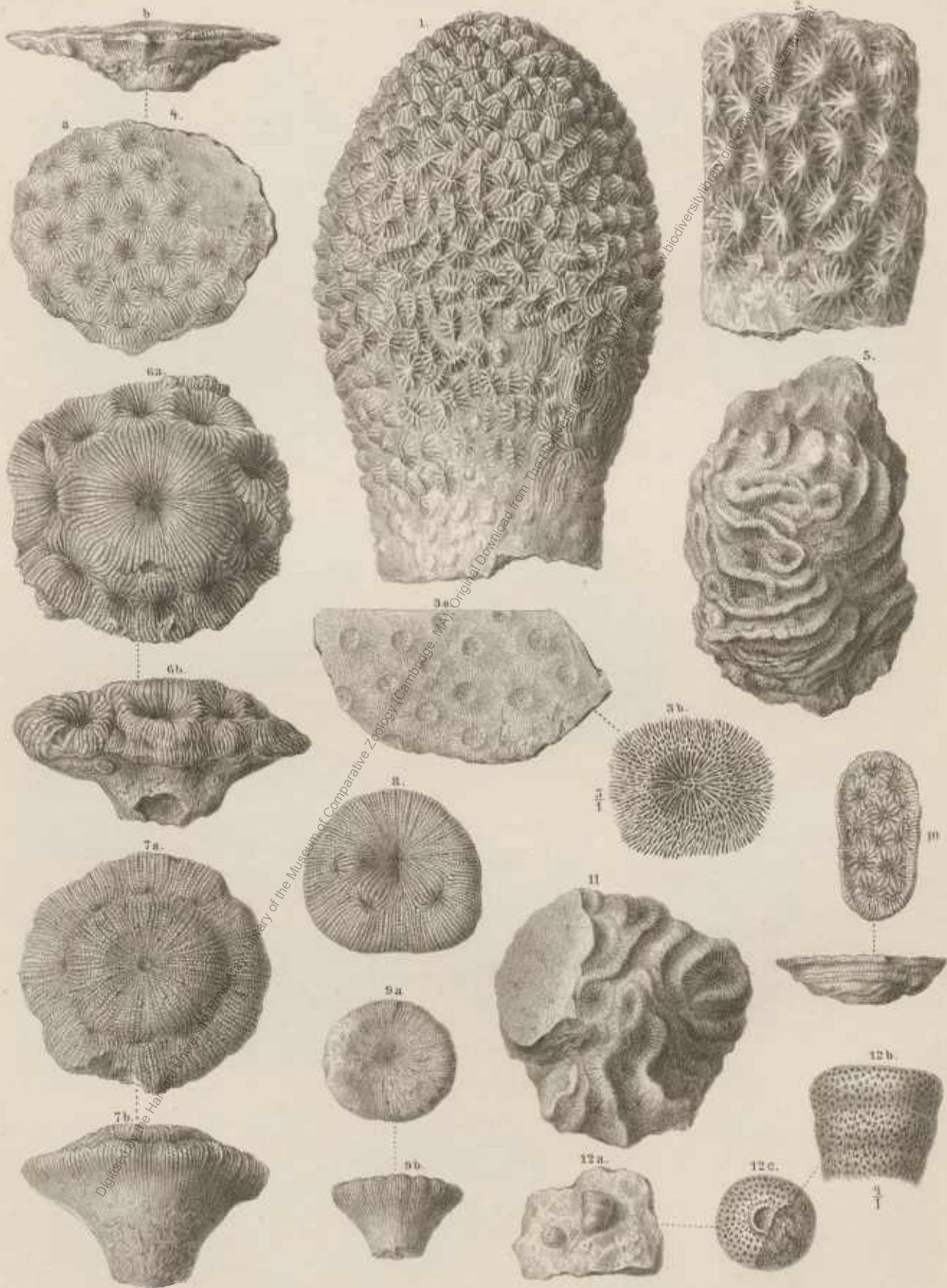
Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)



Rud. Schön n. d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)

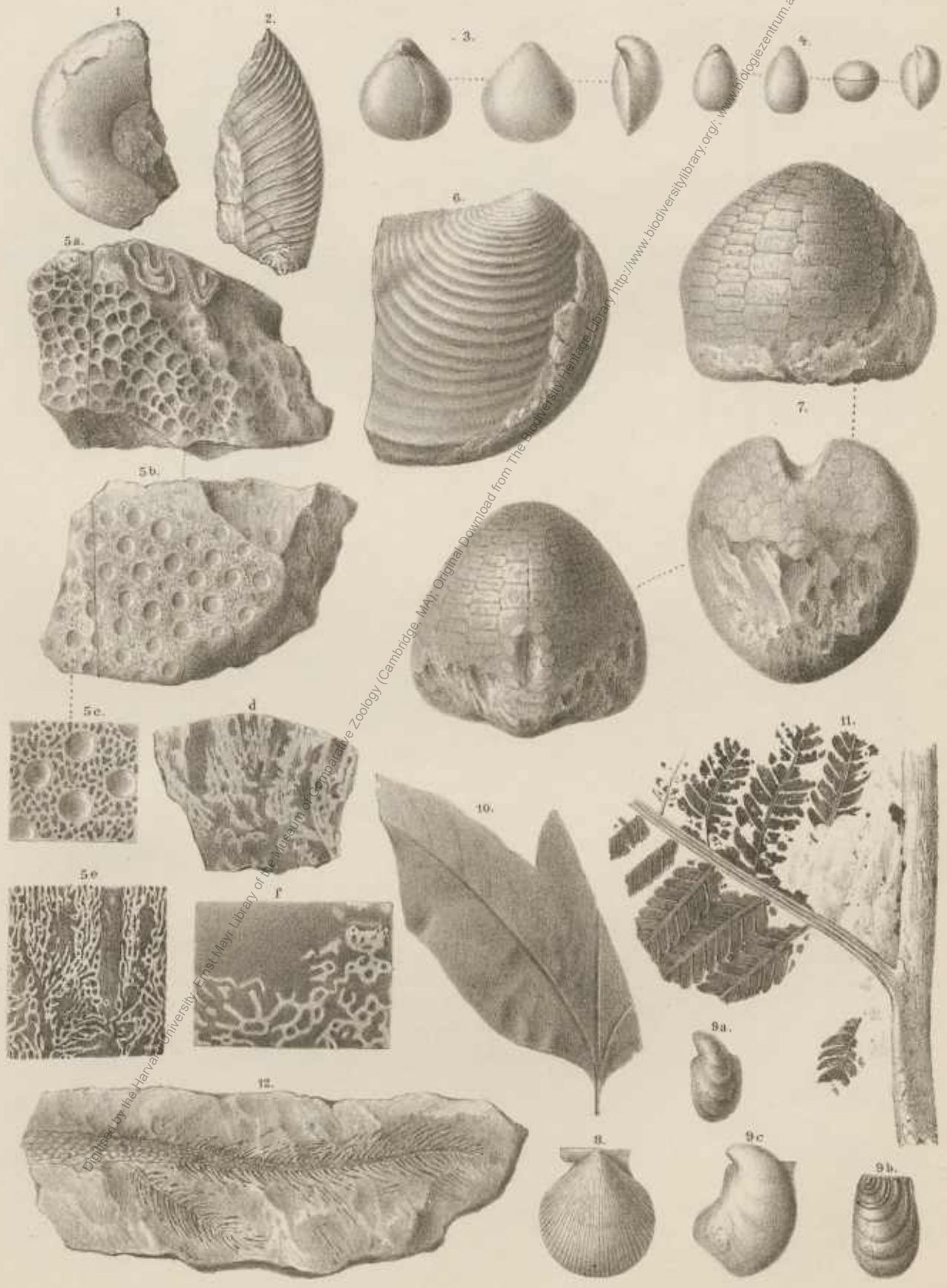


W. Schöner & Nat. gez. v. M.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



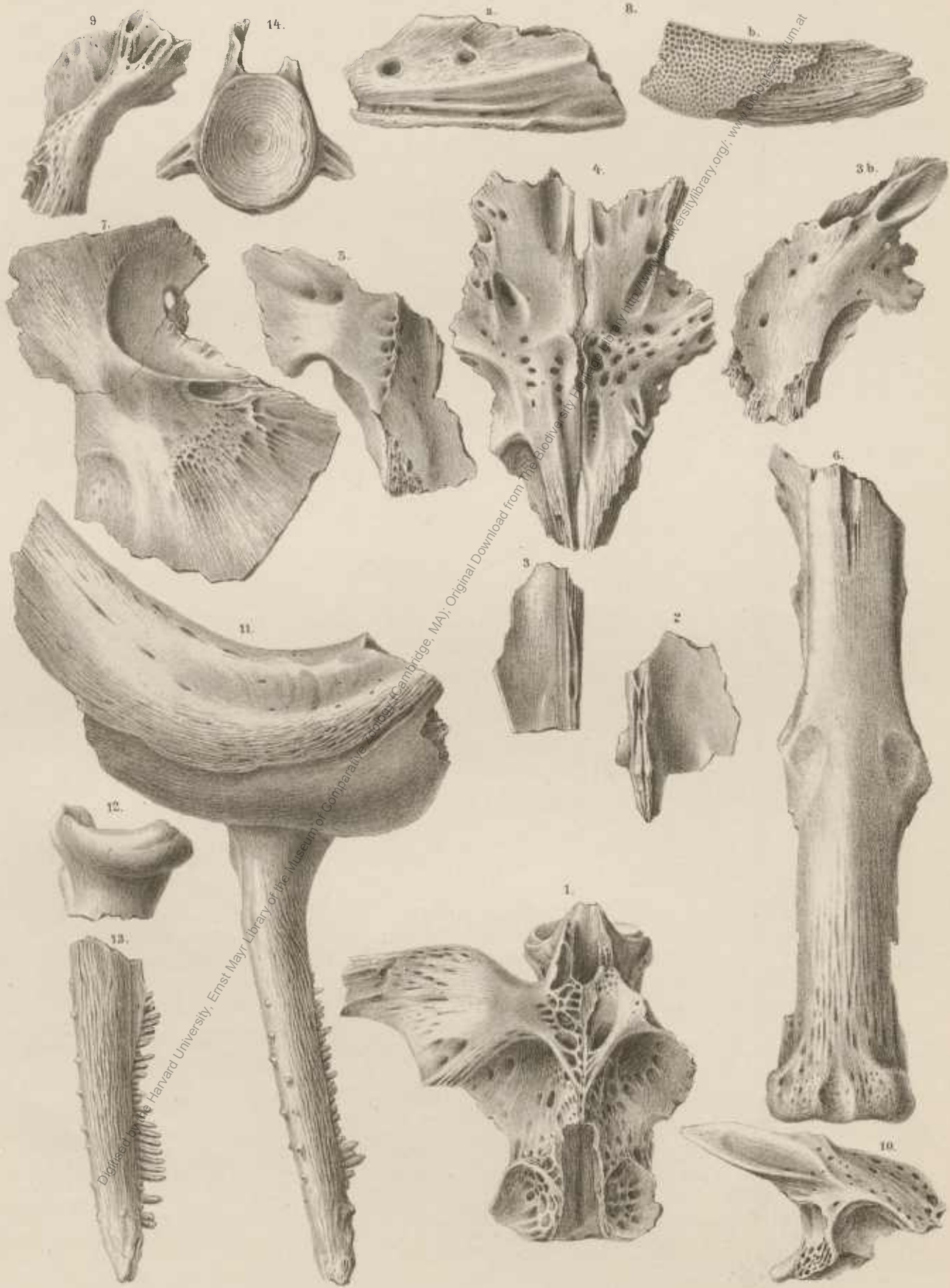
Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)



Red. v. Hahn in d. Nat. gez. u. Jhrl.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)



Hud. Schön n. d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

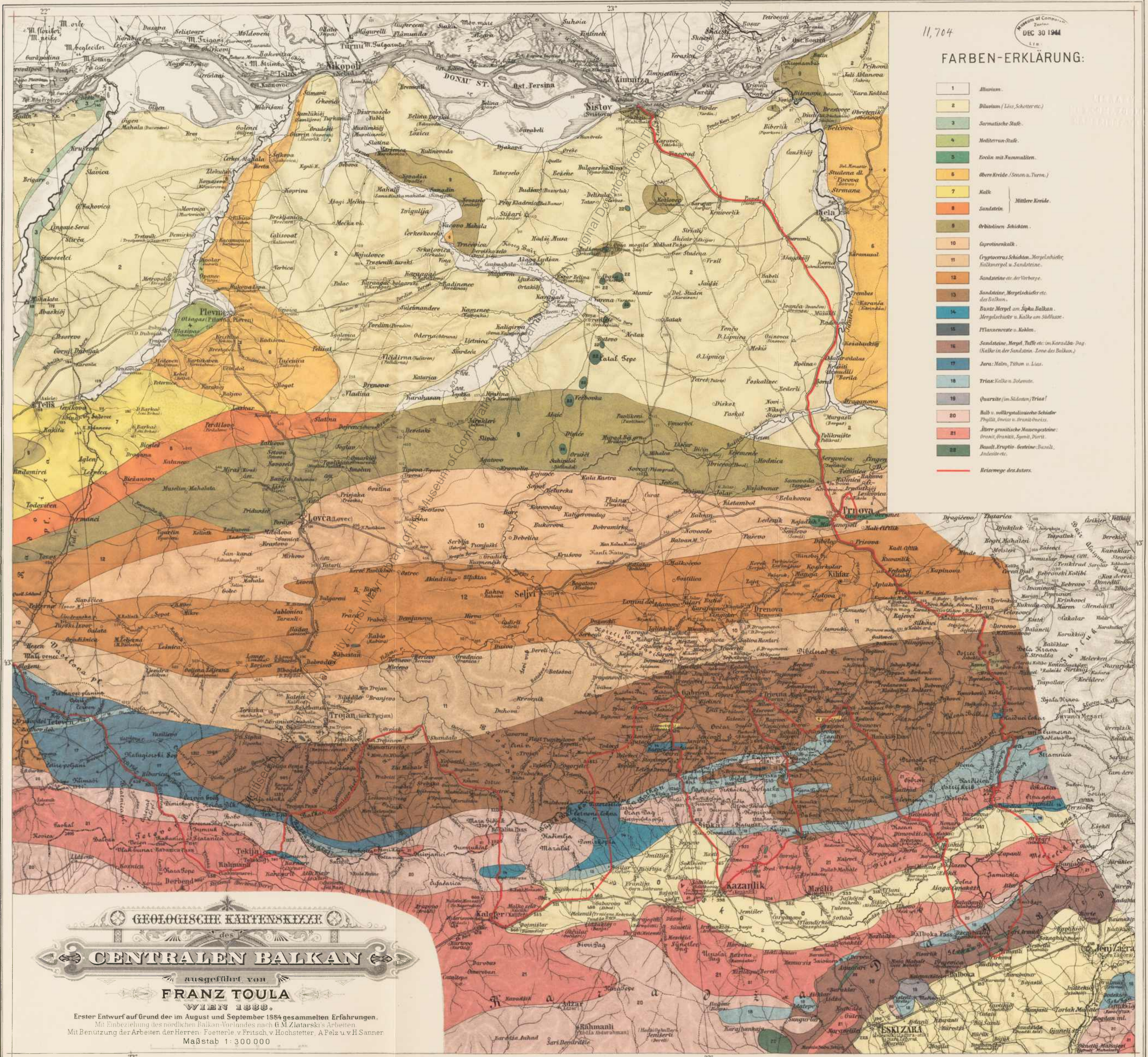
Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; [www.biologiezentrum.at](http://www.biologiezentrum.at)

11,704

DEC 30 1944

FARBEN-ERKLÄRUNG:

- 1 Alluvium.
  - 2 Diluvium (Löss, Schotter etc.)
  - 3 Sarmatische Stufe.
  - 4 Mediterrane Stufe.
  - 5 Eocän mit Nummuliten.
  - 6 Obere Kreide (Senon u. Turin.)
  - 7 Kalk
  - 8 Sandstein
  - 9 Orbitoliten Schichten.
  - 10 Gypsteinkalk.
  - 11 Cryptoceras Schichten, Mergelschiefer, Kalkmergel u. Sandsteine.
  - 12 Sandsteine etc. der Vorberge.
  - 13 Sandsteine, Mergelschiefer etc. der Balkan.
  - 14 Bunte Mergel am Südp. Balkan, Mergelschiefer u. Kalk im Südp. Balkan.
  - 15 Pflanzenreste u. Kohlen.
  - 16 Sandsteine, Mergel, Tuffe etc. im Karakula-Pag. (Kalk in der Sandsteinzone des Balkan.)
  - 17 Jura: Malm, Tithon u. Lias.
  - 18 Trias: Kalk u. Dolomite.
  - 19 Quarzite (im Südp. Balkan) Trias?
  - 20 Halb u. vollkristallinische Schiefer, Phyllit, Gneis u. Granitgneis.
  - 21 Ältere granitische Massengesteine: Granit, Granit, Syenit, Diorit.
  - 22 Basalt, Eruptiv. Gesteine: Basalt, Andesit etc.
- Reisewege des Autors.



GEOLOGISCHE KARTENSKEITZE

CENTRALEN BALKAN

ausgeführt von FRANZ TOULA WIEN 1888.

Erster Entwurf auf Grund der im August und September 1884 gesammelten Erfahrungen.  
 Mit Einbeziehung des nördlichen Balkan-Vorlandes nach G. M. Zlatarski's Arbeiten.  
 Mit Benutzung der Arbeiten der Herren: Foersterle v. Fritsch v. Hochstetter, A. Pelz u. H. Sanner  
 Maßstab 1:300 000