

## Ueber eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen.

Von Dr. Victor Uhlig.

Mit vier lith. Tafeln (Nr. II—V).

Die untere Abtheilung des Alttertiärs der westgalizischen Karpathen ist an mehreren Orten durch die Einschaltung von sandigen Lithothamnien-Kalkbänken ausgezeichnet, welche zahlreiche Fossilien, namentlich Lithothamnien, Foraminiferen, Bryozoën und kleine Brachiopoden enthalten. Die betreffenden Formen sind fast durchwegs von geringer, oft nur mikroskopischer Grösse, sie bilden im Wesentlichen eine Mikrofauna und sind daher für den speciellen Zweck der geologischen Altersbestimmung nicht sehr geeignet. Bei der ausserordentlichen Fossilarmuth der Flyschzone, sowie dem Umstande, dass seit Vacek's Arbeiten in Ost- und Mittelgalizien es Niemand versucht hat, für eine der karpathischen Schichtgruppen schärfere Parallelen aufzustellen, ohne welche weitere stratigraphische Fortschritte nicht denkbar sind, — schien es mir, als in den Karpathen beschäftigtem Aufnahmogeologen, dringend geboten, eine nähere paläontologische Untersuchung dieser Fauna vorzunehmen, um zu sehen, ob es denn nicht vielleicht doch möglich wäre, dadurch neue Anhaltspunkte für die Stratigraphie des westgalizischen Alttertiärs zu gewinnen. In einem anderen, von der Natur weniger stiefmütterlich bedachten, fossilreicheren Gebiete würde sich der Geologe nicht leicht zu der mühevollen und zeitraubenden Bearbeitung einer Mikrofauna zu stratigraphischen Zwecken entschliessen, in der so fossilarmen galizischen Flyschzone aber muss man wohl oder übel zu derartigen, sonst häufig etwas vernachlässigten Fossilien seine Zuflucht nehmen, da sie eben, abgesehen von den noch weniger brauchbaren Fucoiden und Hieroglyphen, die einzigen sind, welche das betreffende, weit ausgedehnte Gebiet bisher geliefert hat. Wie ich in den folgenden Zeilen zeigen zu können hoffe, waren meine Bemühungen sowohl in stratigraphischer, wie in rein paläontologischer Beziehung nicht ganz erfolglos.

Bis vor kurzer Zeit waren aus dem mittel- und westgalizischen Flyschgebiet nur wenige Nummulitenfunde bekannt, ausgenommen die Gegend von Saybusch an der schlesischen Grenze, wo Zeuschner und namentlich Hohenegger an mehreren Orten nummulitenreiche Schichten entdeckt haben. Gerade das reichste der hier zu besprechenden Vorkommen, das von Wola luzanska wurde von Zeuschner<sup>1)</sup> bereits im Jahre 1859 in die Literatur eingeführt. Zeuschner bemerkt hiezu: „Mitten im Karpathensandstein wird eine Schicht als Kalkstein ausgebeutet, die nur 20—30 Procent Sand und Thon enthält; der kalkige Bestandtheil besteht aus Linsen von Nummuliten, die sich in einem kreideartigen Zustand befinden und berührt leicht zerfallen, da dieselben aber stark bombirt sind, können sie ebenfalls zu *Nummulites perforata* gehören.“ Viele Jahre später hat A. v. Alth<sup>2)</sup> die Localitäten Wola luzanska und Szalowa besucht und richtig hervorgehoben, dass die Kalktheile des Kalkgesteines dieser Localitäten wahrscheinlich auf Nulliporen zu beziehen seien. Die Vermuthung von A. v. Alth dagegen, dass diese Kalke vielleicht schon miocänes Alter besitzen, hat sich nicht bestätigt.

Noch viel früher wurden von Lill von Lilienbach<sup>3)</sup> und A. Boué<sup>4)</sup> Nummuliten in Begleitung von Austerfragmenten und Tertiärconchylien von der Localität Myslenice in Westgalizien angeführt. Auch aus der Gegend von Bóbrka bei Dukla in Mittelgalizien wird das Vorkommen von Nummuliten erwähnt.<sup>5)</sup>

In jüngster Zeit hat die Zahl der Nummulitenfunde in Westgalizien eine starke Bereicherung erfahren. Walter und v. Dunikowski<sup>6)</sup> machen von den Localitäten Sękowa, Siary, Ropa, Kruźłowa und Strzyławka, unfern von Gorlice und Grybów, Nummuliten namhaft. Ich selbst konnte während der geologischen Aufnahme in den Jahren 1883—85 an mehreren Punkten diese für die Geologie der Flyschzone so wichtigen Fossilien auffinden, so in Cieklin, Kobylanka, Szalowa, Biala, Michalczowa, Rajbrot, Pasierbiec, Kleczany, am Nordrande des Saros-Gorlicer Gebirges, ferner in Malczyo im Saroser Comitat, nahe der galizischen Grenze und an mehreren Punkten der Klippenzone.<sup>7)</sup>

Ausserdem wurden innerhalb der jüngeren Abtheilung des Alttertiärs an mehreren Stellen Orbitoiden ohne Begleitung von Nummuliten nachgewiesen.<sup>8)</sup>

In der vorliegenden Arbeit kommen nur die Vorkommnisse der Localitäten Cieklin, Kobylanka, Wola luzanska, Szalowa, Biala, Michalczowa und Rajbrot, über welche ich bereits eine kurze Notiz veröffent-

<sup>1)</sup> Ueber die oberen eocänen Schichten in den Thälern der Tatra und des Nizne-Tatra-Gebirges. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1859, Bd. XI, pag. 591.

<sup>2)</sup> Sprawozdanie Komisyi fizyograficznój. 11. Bd. Krakau 1877, pag. 263 (in polnischer Sprache).

<sup>3)</sup> Leonhard's und Bronn's Jahrbuch f. Min. und Geol. 1830, pag. 218.

<sup>4)</sup> Journal de Géologie, I. Paris 1830. Aperçu sur le sol tertiaire de la Galicie, pag. 338. Résumé des observations de A. Boué sur l'âge relatif des dépôts second. dans les Alpes et les Carpathes, ibid. 1830, pag. 37.

<sup>5)</sup> Neue Studien in d. Sandsteinzone d. Karpathen. Dieses Jahrbuch 1879, 29. Bd., pag. 279 und 281.

<sup>6)</sup> Das Petroleumgebiet der galizischen Westkarpathen. Wien 1883, pag. 92.

<sup>7)</sup> Verhandl. geol. R.-A. 1885, pag. 42.

<sup>8)</sup> Verhandl. geol. R.-A. 1885, pag. 35.

lichen konnte<sup>1)</sup>, zur näheren Besprechung. Die weitaus überwiegende Hauptmasse des paläontologischen Untersuchungsmaterials wurde von mir in Wola lużanska<sup>2)</sup> aufgesammelt, die anderen Localitäten ergaben eine viel magerere Ausbeute. Auch der Erhaltungszustand ist in Wola lużanska am günstigsten. Hier zerfallen nämlich gewisse Partien des fossilführenden Gesteins durch Verwitterung in die einzelnen Bestandtheile, die dann lose aufgesammelt und bequem untersucht werden können, während die übrigen Nummulitenkalke fest bleiben und zu paläontologischen Studien weniger geeignet sind.

Wie schon Zeuschner richtig bemerkt, bilden die Nummulitenkalksandsteine, um die es sich hier handelt, Bänke, die im Flysch, und zwar, wie wir hinzufügen können, in der unteren Abtheilung desselben, regelmässig eingelagert sind. Da ich erst kürzlich versucht habe, die Gliederung der Sandsteinzone Westgaliziens übersichtlich darzustellen<sup>3)</sup>, kann ich hier um so eher darauf verweisen, als ich auf diese Verhältnisse in einer ausführlicheren geologischen Arbeit, die gegenwärtig in Vorbereitung begriffen ist, zurückkommen muss. Ich kann mich daher hier auf die Beschreibung der Verhältnisse beschränken, unter welchen das Nummulitengestein in den einzelnen Oertlichkeiten vorkommt.

Die uns hier interessirenden Nummulitenfundpunkte liegen sämtlich längs einer schmalen und mehr als 15 Meilen langen Zone, welche ungefähr von OSO. nach WNW. streicht und mit einer geologisch-orographischen Grenze zusammenfällt, nämlich der Grenze zwischen dem Saros-Gorlicer Gebirgs- und dem vorkarpathischen Hügelland. Diese Zone hat durchschnittlich die Breite von ungefähr einer halben Meile; nördlich davon ist die untere Abtheilung des Alttertiärs ausnahmslos in Form der sogenannten oberen „Hieroglyphen-Schichten“, einer Wechselagerung grauer, mürber, dünnschichtiger Hieroglyphensandsteine mit bläulichgrauen Schiefern, ausgebildet, südlich davon in Form von rothen, bläulichen und grünlichen Schiefern mit harten, kieseligen grünlichen Hieroglyphen-Sandsteinen. In der Grenzregion dieser Gebiete mischen sich die beiden Facies und die untere Abtheilung des Alttertiärs bietet hier eine sehr wechselvolle, bunte Zusammensetzung.

Der östlichste Punkt, wo ich den Nummuliten- und Lithothamnienkalksandstein auffinden konnte, ist Cieklin, zwischen den Städtchen Zmigród und Gorlice. In dem kleinen Graben, welcher vom Cieklinka-berge nach Norden abgeht, stehen bläuliche, ziemlich kalkreiche, obere Hieroglyphenschichten, da und dort mit rothen Thonen verbunden, an. In diesem Graben kommt südlich von der Strasse nach Lipinki das Nummulitengestein vor. Leider konnte es nicht anstehend gefunden werden, da jedoch daselbst keine anderen, wie die erwähnten Schichten vorkommen, so ist nicht daran zu zweifeln, dass der nummulitenreiche Kalksandstein daraus her stammt. In der weiter westlich folgenden Localität Kobylanka sind die Aufschlüsse schlecht, das kalkreiche Gestein scheint hier schon völlig zum Kalkbrennen aufgebraucht worden

<sup>1)</sup> Verhandl. geol. R.-A. 1885, pag. 82.

<sup>2)</sup> Herr Prof. A. v. Alth hatte die Güte, mir ebenfalls einiges Material von Wola lużanska zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen mir erlaube.

<sup>3)</sup> Verhandl. geolog. R.-A. 1885, pag. 33—46.

zu sein. Im Graben von Lipinki, im südlichsten Theil der Gräben von Kryg und Dominikowice sind die oberen Hieroglyphenschichten in Verbindung mit rothen Thonen gut aufgeschlossen, sie enthalten aber selbst keine Nummulitengesteine, nur die obere Abtheilung des Alt-tertiärs führt bei Lipinki und Dominikowice Orbitoiden. Die Zone von Kryg-Dominikowice zieht über Sekowa nach Ropica polska, bei Gorlice, wo sie am Ropa-Ufer gut aufgeschlossen ist, und streicht von da über Bystra nach Wola luzanska.

In Wola luzanska erscheinen die Nummulitengesteine ungefähr auf der Fläche zwischen der Dorfstrasse im Westen, der kürzlich erbauten Eisenbahn im Norden, dem Wolska-Bache im Osten und der Strasse Gorlice-Wola luzanska im Süden. Sie wurden früher als Material zum Kalkbrennen in reichlichem Masse gewonnen, wie die noch jetzt erkennbaren Brüche bezeugen. Seit der Ausdehnung des Eisenbahnnetzes hat sich das Kalkbrennen hier nicht mehr als lohnend erwiesen und wurde aufgegeben. In den alten Brüchen sieht man, sofern sie nicht unter Wasser stehen, nur bläuliche und zuweilen röthliche Schiefer, in denen die Nummuliten- und Lithothamnien-Kalke — das Gestein von Wola luzanska ist so kalkreich, dass man füglich von Kalk sprechen kann — eingelagert waren. Aus der Art, wie die alten Brüche angelegt sind, scheint hervorzugehen, dass das Vorkommen kein anhaltendes war, sondern ein öfteres Auskeilen der Kalkbank stattfand. Ob die Einschaltung des organogenen Kalkes nur auf ein Niveau beschränkt war oder sich öfter wiederholte, lässt sich nicht mit Bestimmtheit ermitteln. Aus der geringen Tiefe der Brüche ergibt sich, dass die Mächtigkeit eher weniger, als mehr, wie 2 Meter betragen haben mochte. Im Wolskabache gewinnt man ebenfalls Einblick in die Zusammensetzung des dortigen Terrains. Das Kalkgestein kommt darin nicht anstehend vor, wohl aber ein bunter Wechsel von bläulichen, ziemlich kalkreichen „Hieroglyphenschichten“ und bläulichen und röthlichen Thonen. Die letzteren enthalten die für sie so bezeichnenden harten kieseligen grünen Sandsteine, jedoch noch nicht in so typischer Entwicklung, wie weiter südlich im eigentlichen Herrschgebiet der rothen Schiefer. Sehr bezeichnend ist das hier beobachtete Vorkommen von 1—2 Meter mächtigen Bänken eines hellgrauen, mürben, grobkörnigen Sandsteins, der auch in Bystra, Lipinki etc. bemerkt wurde. Vielleicht steht er zu dem Lithothamnien- und Nummulitenkalksandsteinen in engeren Beziehungen.

Westlich von Wola luzanska folgt in der Entfernung von 2·5 Kilometer die Oertlichkeit Szalowa, wo das nummulitenführende Gestein knapp nördlich vom Dorfe, an der Strasse von Szalowa nach Luźna vorkommt. Das Gestein ist etwas sandiger und viel härter, wie in Wola luzanska und macht sich vermöge seiner grösseren Härte, welche die des umgebenden Gesteins übertrifft, eine kleine Kuppe bildend, schon im Terrain bemerkbar. Das Gestein von Szalowa erscheint trotz seiner grösseren Härte im Steinbruche so zerklüftet, dass man die Fallrichtung nicht erheben kann. In den meisten der kleinen Brüche, die auf der Süd- und Westseite des betreffenden Hügels angelegt sind, sieht man nur die ausgebeutete Schicht, nur in einem Bruche bemerkt man darüberliegenden rothen Thon. In der Umgebung des Hügels sind südlich

einfallende obere Hieroglyphenschichten aufgeschlossen, und zwar an der Dorfstrasse in Szalowa selbst und da, wo die Strasse von Szalowa nach Luźna den Szalówka-Bach schneidet. Im südlichen Theil des Szalówka-Baches, gegen Biesnik zu, stehen obere Hieroglyphenschichten und bunte Thone an, die unter die massigen Sandsteine des Biesnik und der Masłona góra einfallen. Während das Gestein von Wola luźanska an allen Punkten, wo ich es gesehen habe, ziemlich gleichartig und stets sehr fossilreich ist, ist die Zusammensetzung desselben in Szalowa eine sehr ungleiche. Bald ist es grobkörnig, bald feinkörnig, bald ist es ziemlich kalkreich, bald geht es unter Verlust der den Kalkgehalt hauptsächlich bedingenden Lithothamnienstückchen in gewöhnlichen Sandstein über. Nummuliten und Orbitoiden sind hier selten, nur in einem faustgrossen Stücke wurden sie in reichlicherer Menge vorgefunden.

Oestlich von Szalowa bis gegen Lososina stehen mir wenig Beobachtungen zu Gebote, da dieses Gebiet nicht mir zur geologischen Aufnahme übertragen war. Nur an einer Stelle konnte ich bei einem im Spätherbst 1885 zur eigenen Instruction unternommenen Ausfluge ein Vorkommen sehen, welches füglich in die Reihe der hier besprochenen aufgenommen werden kann. Knapp westlich vom Meierhof Mogilno (Grybów W.) befindet sich ein ehemaliger Ziegelofen, in dessen unmittelbarer Nähe Gestein, offenbar des Kalkgehaltes wegen, gebrochen wurde. Es ist dies ein lithothamnienreicher Sandstein, der petrographisch dem von Szalowa sehr nahe steht. Ich konnte darin einige Bryozoön, aber nur einen Orbitoiden entdecken. Das betreffende Gestein scheint hier in oberen Hieroglyphenschichten eingelagert zu sein, welche die Umgebung bilden, die Aufschlüsse sind jedoch daselbst recht mangelhaft. Walter und v. Dunikowski erwähnen von Kruźłowa (Grybów W.) einen Nummulitensandstein (l. c. pag. 47). Da diese Localität auch in die ungefähre Fortsetzung der Zone von Wola luźanska, Szalowa etc. fällt, so könnte diese Localität ebenfalls hier einzureihen sein. Die genannten Autoren geben nichts Näheres über die sonstige Zusammensetzung des Gesteins an.

Noch weiter westlich gehören die Localitäten Biala und Michalczowa bei Lososina in die Fortsetzung der Zone von Wola luźanska. An keiner Stelle sieht man so deutlich, wie hier, dass die nummuliten- und lithothamnienreiche Bank in der That regelmässig im Flysch eingelagert ist. Sie ist daselbst ungefähr einen Meter mächtig und steht sowohl im Liegenden, wie im Hangenden mit den bläulich-grauen Schiefern der oberen Hieroglyphenschichten in regelmässigem Schichtenverbande. Das Gestein von Michalczowa-Biala steht petrographisch dem von Wola luźanska sehr nahe, ist aber viel fester; es wird noch gegenwärtig im geringen Masse zum Kalkbrennen verwendet.<sup>1)</sup> In Michalczowa enthält es neben Lithothamnien fast durchgehends zahlreiche Nummuliten und Orbitoiden, in Biala dagegen fast ausschliesslich Lithothamnien und nur sehr selten Foraminiferen. Die Aufschlüsse liegen in Michalczowa östlich von der Landesstrasse, da, wo sich diese gegen das Lososinathal

<sup>1)</sup> Walter und v. Dunikowski erwähnen l. c. pag. 68 einen Sandstein von Lososina, der ein sehr reiches kalkiges Bindemittel enthalten soll und zum Kalkbrennen verwendet wird. Es ist dies offenbar der Nummuliten- und Lithothamnien-sandstein.

zu senken beginnt. Die nummulitenreiche Bank ist daselbst durch eine Reihe kleiner Steinbrüche blossgelegt, welche dem ostwestlichen Streichen derselben folgen. Die Bank, die man in Biala, ungefähr einen Kilometer östlich von Michalezowa, ausbeutet, scheint die directe Fortsetzung des Michalezower Vorkommens zu sein. Die Zone von Hieroglyphenschichten und rothen Thonen zieht von Michalezowa in nordwestlicher Richtung gegen Rajbrot. Hier erreicht der von OSO. ununterbrochen gegen WNW. streichende Aufbruch des unteren Alttertiärs die ungefähr ostwestlich verlaufende Neocomzone Rybie-Rzegocina-Rajbrot.<sup>1)</sup> In dem Bächlein, welches östlich vom Kalocinaberge von Südwesten her in den Rajbroter Bach mündet, sind die oberen Hieroglyphenschichten, verbunden mit rothen Thonen, gut aufgeschlossen und vom schwarzen Neocomschiefer und Sandsteine gut zu unterscheiden. Mehrere grosse Fragmente von sehr foraminiferenreichen Lithothamnien sandstein wurden hier lose aufgefunden. Der betreffende Bach schneidet nur die massigen Oligocänsandsteine, Hieroglyphenschichten und Neocom an, es ist also wohl sicher, dass das nummulitenführende Gestein aus den Hieroglyphenschichten her stammt. Auch der massige Sandstein enthält hier Versteinerungen; in losen Stücken, die aber nach ihrer petrographischen Beschaffenheit nur dem massigen Sandstein entnommen sein können, fanden sich zahlreiche Orbitoiden vor. Das westlichste der von mir beobachteten Vorkommen ist das von Rzegocina, es liegt in dem Thälchen zwischen Beldno und Rzegocina. In dem betreffenden Gesteine, das übrigens bereits abgebaut zu sein scheint, fand ich nur Lithothamnien.

Aus dem Vorstehenden erhellt demnach, dass der organogene Kalksandstein mit Nummuliten, Bryozoön und Lithothamnien heteropische Einlagerungen in der unteren Gruppe des westgalizischen Alttertiärs bildet, welche sich an einzelnen Punkten einer weit ausgedehnten schmalen Zone sporadisch einstellen. Er scheint in der Regel nur eine Bank zu bilden, deren Streichen kein anhaltendes ist. Die ausgedehntesten Vorkommen sind die von Wola Inzanska und Biala-Michalezowa, die man auf die Länge von einem Kilometer verfolgen kann.

Nördlich und südlich von der schmalen Zone, wo die nördliche Facies des karpathischen Hügellandes mit der südlichen des Gebirgslandes zusammentrifft, sind Nummulitenfunde in der unteren Abtheilung des Alttertiärs jedenfalls sehr selten, wenn sie auch nicht ganz fehlen. Südlich von dieser Grenz-Zone sind Nummulitenfunde bisher nur auf die Entfernung von ungefähr 3—4 Kilometer bekannt, es sind dies die von Sekowa, Siary, Ropa, Strzylawka, Pasierbiec. Mir liegt Material nur von Ropa und Pasierbiec vor. In dem Gestein von Ropa sind Lithothamnien noch nachweisbar, sie treten aber als gesteinsbildender Bestandtheil an Bedeutung schon sehr zurück und noch mehr ist dies bei dem Vorkommen von Pasierbiec der Fall. Noch weiter südlich sind bisher keine derartigen Funde gemacht worden; erst in der Nähe der südlichen Klippenlinie trifft man wieder weitere Nummuliten-Vorkommnisse an.

Nördlich von der erwähnten Grenzzone sind aus der unteren Abtheilung des Alttertiärs überhaupt noch keine Nummuliten bekannt

<sup>1)</sup> Vgl. Verhandl. geolog. R.-A. 1884, pag. 318.

geworden. Nur in den Diluvialbildungen von Brzesnica bei Bochnia<sup>1)</sup> fand ich zusammen mit nordischen Geschieben und karpathischem Local-schotter, also auf secundärer Lagerstätte, Brocken von Lithothamnien- und Nummuliten-Sandstein. Leider lässt es sich nicht entscheiden, ob die betreffenden Stücke aus der Grenzzone herrühren oder von einem bisher unbekanntem Vorkommen im subkarpathischen Hügelland. Wenn nun auch die Angaben über das Vorkommen nummulitenführender Gesteine noch recht dürftig sind, so scheint sich doch schon jetzt zu ergeben, dass die lithothamnien-, bryozoën- und nummulitenreichen Einlagerungen hauptsächlich die Grenzzone bevorzugen und darin mächtiger und häufiger entwickelt sind, als nördlich und südlich davon.

Die Thone und Schiefer, welche die Nummulitengesteine begleiten, wurden von zwei Localitäten auf Foraminiferenführung hin untersucht, von Cieklin und von Wola lužanska, doch ohne Ergebniss.

Ich gehe nun zur Besprechung der Fauna über. Von Wola lužanska konnten folgende Formen bestimmt werden.

### Foraminiferen.

- Bigenerina capreolus* Orb., s.<sup>2)</sup>  
*Gaudryina* cf. *Reussi* Hanik., s.  
*Lagena globosa* Mont. var. *major*, s.  
*Nodosaria* (*Dentalina*) aff. *filiformis* Orb., s.  
*Nodosaria* sp. ind., s.  
*Cristellaria rotulata* Lam., s.  
 „ *limbata* Bornem., s.  
 „ *alato-limbata* Gümb., s.  
 „ *radiata* Bornem., s.  
*Truncatulina Dutemplei* Orb., s.  
 „ *Wüllerstorfi* Schwag., s.  
 „ *ariminensis* Orb., s.  
 „ *grosserugosa* Gümb., s. h.  
 „ *cristata* Gümb., h.  
 „ *sublobatula* Gümb., s.  
 „ n. sp. aff. *coronata* Park & Jon., s.  
 „ n. sp. aff. *humilis* Brady, s.  
*Discorbina pusilla* n. sp., z. h.  
 „ pl. sp. ind.  
*Rupertia stabilis* Wall., s.  
 „ *incrassata* n. sp., z. h.  
*Carpenteria* cf. *proteiformis* Goës, s.  
 „ *lithothamnica* n. sp., s.  
*Pulvinulina bimammata* Gümb., s. h.  
 „ *rotula* Kaufm., s. h.  
 „ *concentrica* Park. & Jon., h.  
*Rotalia lithothamnica* n. sp., h.  
*Gypsina globulus* Reuss., s. h.

<sup>1)</sup> Verhandlung geol. R.-A. 1884, pag. 336.

<sup>2)</sup> s. selten, h. häufig, s. h. sehr häufig, z. h. ziemlich häufig.

- Amphistegina* sp. ind.  
*Operculina complanata* var. *granulosa* Leym., h.  
 „ *sublaevis* Gümb. (?), s.  
*Heterostegina reticulata* Rütim., s. h.  
 „ *carpatica* n. sp., z. h.  
 „ aff. *ruida* Schwag., s.  
*Orbitoides papyracea* Boub., h.  
 „ *dispansa* Sow., z. h.  
 „ *nummulitica* Gümb., s. h.  
 „ *stellata* d'Arch., s. h.  
 „ *stella* Gümb., h.  
*Nummulites Boucheri* de la Harpe, s. h.  
 „ *semicostata* Kaufm., s. h.  
 „ *Tchihatcheffi* d'Arch. & H., z. h.  
 „ *Budensis* Hantk. (?), z. h.

### Bryozoën.

- Defrancia* sp., s.  
*Hornera* sp.  
*Idmonea* pl. sp. (gemein).  
*Ceriopora* sp.  
*Membranipora* sp.  
*Lepralia* sp.  
*Eschara* sp.  
*Batopora* sp. (selten).

### Brachiopoden.

- Terebratulina* aff. *striatula* Sow., s.  
 „ sp. ind., s.  
 „ sp. ind., s.  
 „ n. sp. ind., aff. *parva* Matyas., s.  
*Argiope decollata* Chemn., z. h.  
 „ *nummulitica* n. sp., s.  
*Cistella* cf. *Neapolitana* Scacchi, s.  
*Thecidium mediterraneum* Risso, h.  
 Cidariden, Crinoiden (kleine Fragmente).  
 Asteriastäfelchen.  
 Ostracoden.  
 Spuren von Bivalven (*Pecten* sp. *Ostrea* sp.)  
 Haifischzähne.

Das Gestein von Wola luzanska enthält durchschnittlich etwa 20—25 Procent Sand, hie und da auch etwas Thon; es ist wenigstens in manchen Partien nicht so fest, wie in den anderen Localitäten. Von den organischen Bestandtheilen wiegen Lithothamnien vor, Bryozoën und Foraminiferen sind ungefähr gleich stark vertreten.

- Cieklin: *Nummulites Boucheri* de la H.  
 „ *semicostata* Kaufm.  
*Orbitoides stellata* d'Arch.  
 „ *nummulitica* Gümb.

Das Gestein von Cieklin enthält grosse Flasern von *Lithothamnium nummuliticum*, wenig, aber ziemlich grosse Sandkörner, recht zahlreiche Nummuliten und Orbitoiden und wenig kleinere Foraminiferen, Bryozoën ziemlich selten, aussen zeigt es ähnliche braune Verwitterungskrusten, wie das von Rajbrot; seine Zusammensetzung erinnert am meisten an das Gestein von Rajbrot, mit dem es sehr viel Aehnlichkeit besitzt.

Szalowa: *Nummulites Tchihatcheffi* d'Arch. & H.  
 „ *Boucheri* de la H.  
 „ *semicostata* Kaufm.  
*Orbitoides nummulitica* Gümb.  
 „ *stellata* d'Arch.  
 „ *stella* Gümb. (?)  
*Heterostegina reticulata* Rütim.

Das Gestein besteht bald aus grossen Fetzen von *Lithothamnium* und enthält dann auch sehr grobe Sandkörner, bald ist es feinkörniger. Der Sandgehalt kann bis zu 50 Procent steigen; kleinere Foraminiferen ziemlich häufig, Bryozoën seltener.

Kobylanka: (?) *Nummulites Boucheri* de la H. (Durchschnitt)  
 „ *semicostata* Kaufm.  
*Orbitoides* sp.  
*Pulvinulina rotula* Kaufm.  
*Truncatulina* sp.  
*Textilaria* sp.

Das Gestein ist reich an Lithothamniern und Bryozoën und kleinen Foraminiferen, die grossen Formen sind selten, Sandkörner klein. Sandgehalt bis 25 Procent. Hie und da bemerkt man kleine Glaukonitkörnchen.

Biala: *Nummulites semicostata* oder *Boucheri*.  
*Orbitoides* sp.  
*Rotalia* sp.

Kleine Flocken von Lithothamniern und vorherrschend kleine Sandkörner, deren Menge ungefähr zwischen 20 und 30 Procent schwankt, setzen das Gestein vorwiegend zusammen. Daneben erscheinen hauptsächlich kleine Foraminiferen und Bryozoën; Orbitoiden und Nummuliten scheinen sehr selten zu sein.

Michalczowa: *Nummulites Boucheri* de la H.  
 „ *semicostata* Kaufm.  
*Orbitoides stellata* d'Arch.  
*Pulvinulina bimammata* Gümb.

Das Gestein enthält ungefähr 20—30 Procent Sand und ebenso viel Bryozoën und Foraminiferen, der Rest entfällt auf Lithothamniern.

Rajbrot: *Nummulites Boucheri* de la H.  
 „ *semicostata* Kaufm.  
*Orbitoides stellata* d'Arch.  
*Orbitoides nummulitica* Gümb.  
*Tinoporus* sp.?  
*Pulvinulina bimammata* Gümb.

Fast die Hälfte des Gesteins besteht aus ziemlich groben Sandkörnern. Unter den organischen Bestandtheilen wiegen Orbitoiden vor, Bryozoën und Lithothamnien sind gleich stark vertreten, Nummuliten und andere Foraminiferen sind seltener, aber doch recht häufig. Das Gestein ist auf frischem Bruche hell gefärbt, verwittert erscheint es dunkelbraun, mit einer dünnen Manganrinde überzogen. Es enthält zuweilen längliche Einschlüsse einer manganhaltigen Substanz. Der Erhaltungszustand der Foraminiferen ist ein trefflicher, doch müssen sie meist in Schlifflen studirt werden.

Prüft man die voranstehenden Listen auf die Brauchbarkeit der einzelnen Formengruppen zum Zwecke der geologischen Altersbestimmung, so zeigt es sich bald, dass der grösste Theil derselben hiezu kaum in Betracht kommen kann. So zunächst die gesammten niederen Foraminiferen, von denen es wohl als erwiesen und ziemlich allgemein angenommen gelten kann, dass sie als überaus langlebige Typen für stratigraphische Untersuchungen fast werthlos sind, wenn sie auch zur Kennzeichnung der Facies sehr viel beitragen. In dem hier vorliegenden Falle würden übrigens die niederen Foraminiferen, wenn man sie zum Ausgangspunkt der Altersbestimmung wählen würde, zu einem noch überraschend richtigen Ergebniss führen. Der Grund hiervon beruht wohl, wie weiter unten auseinandergesetzt werden wird, auf einem zufälligen Verhältniss und wir werden daher von den niederen Foraminiferen vorläufig ganz absehen. Aehnlich verhält es sich leider auch mit den Bryozoën. Wir wissen durch die Arbeiten von Reuss, Busk, Manzoni, Smith u. A., dass viele Bryozoënarten mehrere Stufen einer Formation, ja selbst mehrere Formationen, z. B. Kreideformation und Tertiär gänzlich unverändert überdauern. Was im Besonderen die alttertiären Bryozoën anbelangt, so haben namentlich die zahlreichen Arbeiten von Reuss gezeigt, wie wenig Bedeutung dieser Tiergruppe bei der Unterscheidung von Stufen zugeschrieben werden darf.

Da bei der vorliegenden Arbeit hauptsächlich stratigraphische Zwecke verfolgt wurden, und in dieser Hinsicht von einer eingehenden Bearbeitung der Bryozoën nicht viel zu erwarten stand, wurden von den zahlreichen Bryozoën von Wola luzanska nur die häufigen und gut erhaltenen Formen und auch die nur generisch bestimmt.

Eine besondere Bearbeitung der Bryozoën als Gegenstand rein paläontologischen Interesses schien ebenfalls bei dem dürftigen Erhaltungszustand des karpathischen Materials und dem Umstande, dass noch so zahlreiche grosse und gut erhaltene Bryozoënfauen des Alttertiärs der Bearbeitung harren, nicht angezeigt, und es erscheinen daher die Bryozoën in dieser Arbeit wenig berücksichtigt.

Eine grössere Bedeutung, wie die Bryozoën, dürfen die Brachiopoden beanspruchen. Aber auch diese können nur in zweiter Linie in Betracht gezogen werden, da sie, wie wir sehen werden, ebenfalls langlebige, aus mehreren Horizonten bekannte Typen darstellen.

Wir sind demnach für den Zweck der Altersbestimmung hauptsächlich auf die Nummuliten und Orbitoiden angewiesen. Man geht im Allgemeinen von der Anschauung aus, dass die Nummuliten für die Unterscheidung von Stufen innerhalb des Alttertiärs verlässliche Handhaben darbieten. Da indessen auch die Nummuliten zu den Typen

von niederem Bauplan gehören und man also berechtigt ist, ihnen bei Altersfragen von vorne herein mit einigem Misstrauen zu begegnen, dürfte es vielleicht nicht überflüssig sein, zu untersuchen, in wie weit man sich durch das Auftreten der Nummuliten im Mediterrangebiet veranlasst sehen kann, sie als „Leitfossilien“ anzusehen.

D'Archiac und Haime haben bekanntlich in ihrer grundlegenden Monographie die Wahrnehmung niederlegt, dass sich in den niederen Pyrenäen fünf durch verschiedene Nummuliten gekennzeichnete Niveau's unterscheiden lassen. Beobachtungen, die ein ähnliches Verhalten der Nummuliten bestätigten, wurden nachher in anderen Gebieten mehrfach wiederholt, aber wohl nirgends in so eingehender Weise, wie in Ungarn. Hier wurde im Ofener und Graner Gebiete, wie im Bakony und in Siebenbürgen durch die Arbeiten mehrerer Geologen, namentlich Hantken<sup>1)</sup> und Hofmann<sup>2)</sup>, Boeckh<sup>3)</sup>, Koch<sup>4)</sup> u. A. festgestellt, dass die einzelnen Niveau's in der That durch bestimmte Nummuliten gekennzeichnet werden. Es wird diesbezüglich genügen, auf die wichtigsten einschlägigen Arbeiten der genannten Verfasser, sowie auf die Zusammenstellung hinzuweisen, welche de la Harpe<sup>5)</sup> in seiner vorzüglichen Monographie der Schweizer Nummuliten veröffentlicht hat.

Es ergibt sich indessen bei näherer Betrachtung, dass eine feiner durchgeführte Gliederung mit Hilfe von Nummuliten nur für einen räumlich beschränkten Bezirk Giltigkeit beanspruchen kann. Geht man über den Rahmen desselben hinaus, so verlieren die betreffenden Formen ihre Bedeutung, sie erscheinen durch andere ersetzt, oder es tritt eine andere Gruppierung von Arten ein. Schon de la Harpe bemerkt (l. c. pag. 70), dass die Species, die in Ungarn verschiedene Schichten bezeichnen, in anderen Gegenden vereinigt vorkommen. Das Auftreten der Nummuliten im Graner Gebirge stimmt nicht in allen Details mit dem im Ofener Gebiete<sup>6)</sup> und dasselbe gilt vom Bakony und von Siebenbürgen, wenn auch mehrere wichtige gemeinsame Grundzüge vorhanden sind. Nur in einer

<sup>1)</sup> Die geolog. Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes. Mittheil. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst. I. Bd 1872. — Der Ofener Mergel. Ebendasselbst, II. Bd., pag. 207. Die Kohlenflötze i. d. Ländern der ungar. Krone. Budapest 1879. Die alttertiären Bildungen der Umgegend von Ofen. Földtani Közlöny, 1880, X., pag. 78. — Die Mittheilungen der Herren Hébert und Munier Chalmas über die ungar. alttertiären Bildungen. Hunfalvy's lit. Berichte aus Ungarn, III., pag. 687, 1879. — Neue Daten zur geol. u. pal. Kenntniss d. südl. Bakony. Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst. III., 1879.

<sup>2)</sup> Die geolog. Verhältnisse d. Ofen-Kovacsier Gebirges. — Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geolog. Anstalt, I. Bd. — Ueber einige alttert. Bildungen in der Umgegend von Ofen. Földtani Közlöny 1880, pag. 319. Berichte über die geol. Aufnahmen im östl. Theile des Szilágyer Comitats, im nordwestsiebenbürg. Grenzgebirge, im südöstl. Th. d. Szatmarer Comitats. Földtani Közlöny, IX, 1879, pag. 231, XI., 1881, 317, XIII. 1883, pag. 103.

<sup>3)</sup> Die geolog. Verhältnisse des südl. Theiles des Bakony. Mitth. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst., III. Bd., 1879.

<sup>4)</sup> Berichte über die Aufnahmen im Klausenburger Randgebirge. Földtani Közlöny, XIII., 1883, pag. 117, XIV, 1884, pag. 368. — Umgebungen von Kolosvár (Klausenburg), Erläut. zur geolog. Specialkarte der Länder der ungar. Krone, 1885.

<sup>5)</sup> Étude des nummulites de la Suisse. Abhandl. der Schweiz. paläontolog. Gesellschaft, Vol. VII, 1880, pag. 68—77.

<sup>6)</sup> Vgl. Hantken, Die Mittheilungen der Herrn Hébert und Munier Chalmas über die ungarischen alttertiären Bildungen. Hunfalvy's literarische Berichte aus Ungarn, III., 1879, pag. 712.

Beziehung stimmen alle Angaben vollkommen überein. Die hochentwickelten, grossen, genetzten und die punktirten Nummuliten, sowie die Assilinen treten fast ausschliesslich im unteren und namentlich im mittleren Eocän auf. Schon das Obereocän, die Bartonstufe, enthält nur mehr einen grossen Nummuliten, den *N. complanata*, daneben weit aus vorwiegend nur kleine glatte Nummuliten von niederer Organisation, und noch mehr ist dies im unteren Oligocän der Fall, wo die Nummuliten so unscheinbar sind, dass sie erst in unserer Zeit, namentlich durch die Bemühungen von Hantken und de la Harpe einige, wenn auch noch nicht genügende Würdigung erfahren haben. Schon d'Archiac und Haime kamen zu diesem Ergebnisse, indem sie die grossen, hoch entwickelten Arten ins Mitteleocän stellten und den kleinen, niederen Species *N. intermedia*, *vasca*, *garansensis* etc. ihre Stellung im oberen Eocän zuweisen. Diese Vertheilung der Nummuliten hat nachher in allen Ländern, wo genauere Studien getrieben wurden und wo eine Controle des Auftretens der niederen Organismen durch die hoch organisirten Mollusken etc. möglich war, vollauf ihre Bestätigung gefunden, in Ungarn ebenso, wie in Südfrankreich, im Vicentinischen und in den bayerischen Alpen.

Verfolgen wir die Entwicklung der Nummuliten über das Eocän hinaus, so finden wir, dass ihre Vertretung im Mioecän und Pliocän eine überaus spärliche ist, und die vorhandenen Formen demselben niederen Typus angehören, wie die oligocänen. Was vollends in der Jetztwelt an Nummuliten vorkommt, ist ebenfalls ein sehr kümmerlicher Ueberrest derselben Gruppe (*Nummulites Cumingi*, *radiata* *Carp.*). Unter diesen Verhältnissen wird es äusserst wahrscheinlich, dass diese eigenthümliche geologische Verbreitung der Nummuliten keineswegs in irgendwelchen schwer zu beurtheilenden und zu erkennenden Zufälligkeiten, wie Mangel einer günstigen Facies u. dgl., ihren Grund hat, sondern als der Ausdruck eines gesetzmässigen Verhältnisses zu betrachten ist. Im Mitteleocän haben die Nummuliten sehr rasch den Höhepunkt ihrer Ausbildung erreicht; schon im Obereocän sehen wir sie in rückschreitender Entwicklung begriffen, welche im Oligocän um sich greift und bis zur Jetztzeit anhält. Dieser Ansicht hat bereits Carpenter<sup>1)</sup> gehuldigt und sie hat wohl ziemlich allgemein Zustimmung erfahren.

Schliesst man sich dieser Anschauung, als einer durch sicher gestellte Beobachtungen hinlänglich gestützten, an, so wird man keinen Anstand nehmen, Nummuliten in dem hier skizzirten Umfange zur Altersbestimmung heranzuziehen, auch wenn eine Controle durch höhere Organismen nicht möglich ist.

Auch die Orbitoiden können hier bis zu einem gewissen, wenn auch viel geringeren Grade in Betracht kommen. Es sind zwar dieselben Arten, welche sowohl im Mittel- wie im Obereocän und im Oligocän vorkommen; sie sind aber im Allgemeinen in den älteren Eocänstufen weniger stark entwickelt, als im obersten Eocän und im Oligocän. Die relative Vertretung derselben kann demnach auch, wenigstens in zweiter Linie, in Rücksicht gezogen werden. Nachdem nun im vorliegenden Falle in keiner Oertlichkeit auch nur eine Spur der grossen,

<sup>1)</sup> Introduction to the study of Foraminifera. London 1862, pag. 276.

genetzten und punktierten Nummuliten zu erkennen ist, sondern stets nur kleine, unscheinbare, einfach gebaute Formen in grosser Menge vorkommen, dürfte die Vertretung des Mitteleocäns wohl als ausgeschlossen zu betrachten sein. Es kann sich also nur um Obereocän (Barton-Stufe) und Oligocän handeln. Die nachgewiesenen Nummuliten sind folgende:

*Nummulites Tchihatcheffi d'Arch.* Eine kleine bis mittelgrosse, einfach gebaute, mit auffallend grosser Centralkammer versehene Art, die d'Archiac von mehreren Localitäten (Vicentinisches, Klausenburg, Krim, Thracien) citirt; seine Niveau-Angaben sind jedoch ungenau. Mit grosser Genauigkeit wurde dagegen das Auftreten dieses Nummuliten in Mittel-Ungarn und in Siebenbürgen verfolgt, wo ihn alle Geologen als Leitform für das Obereocän (Barton-Stufe) betrachten. Hier hat er sowohl im Graner Gebiet, wie im Bakony, und in Siebenbürgen im Obereocän sein Hauptlager und ist dafür so charakteristisch, dass er direct zur Bezeichnung der Schichtgruppe (Tchihatcheffi-Schichten) verwendet wurde. Wie Hantken<sup>1)</sup> gezeigt hat, taucht er allerdings schon früher, im Mitteleocän auf, allein dieses erste Auftreten in Begleitung alteocäner Arten ist ein ganz sporadisches.

*Nummulites Boucheri de la Harpe*, ein kleiner, sehr einfach gebauter Nummulit aus der Verwandtschaft des recenten *Nummulites Cumingi*, welcher für das unterste Oligocän und die Grenzschichten zwischen Obereocän und Oligocän bezeichnend ist. Er kommt im Ofner Mergel und den Bryozoenschichten, die in der Ofner Gegend an der Grenze von Eocän und Oligocän entwickelt sind, vor; er erscheint ferner nach Koch<sup>2)</sup> und Vnitskits im Obereocän (Intermedia-Schichten) des Klausenburger Gebietes und wird endlich von de la Harpe von vielen Localitäten Südfrankreichs angegeben, die demselben oder einem sehr nahestehenden Niveau angehören (Biarritz, Gaas und Lourquen [Landes], Allons, Entrevaux [Basses-Alpes]).

*Nummulites semicostata Kaufm.* ist eine mit *N. Boucheri* sehr nahe verwandte Form. Sie wurde zuerst aufgefunden in einer dem ligurischen Flysch des Pilatusgebirges angehörigen Kalklage. Manche Citate von *N. Lamarcki*, *Guettardi*, *variolaria* u. a. aus oligocänen Schichten dürften vielleicht auf diese Art zu beziehen sein.

*Nummulites Budensis* ist eine kleine zierliche Form, die von Hantken zuerst aus dem oligocänen Ofner Mergel beschrieben und später von de la Harpe<sup>3)</sup> in einem ungefähr gleichen Niveau in den Basses-Alpes, in Biarritz und am Mte. Brione bei Riva wiedergefunden wurde.

Die vorhandenen Nummuliten sind demnach solche, die entweder ausschliesslich im Obereocän und Unteroligocän vorkommen oder daselbst mindestens ihr Hauptlager besitzen. Es sind durchwegs kleine, unscheinbare Formen von einfachem Bau, ohne Körnelung und ohne netzartige Entwicklung der Scheidewände. Jede Spur echt eocäner Arten fehlt und es dürfte danach die Vertretung von Mitteleocän in Wola lužanska und den anderen Localitäten von der Hand zu weisen sein und wir

<sup>1)</sup> Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt. III, 1879, pag. 350.

<sup>2)</sup> Földtani Közlöny. 1884, pag. 375.

<sup>3)</sup> Mém. Soc. paléont. Suisse. X, 1883, pag. 164.

müssen annehmen, dass wir es hier entweder mit Obereocän oder Unteroligocän zu thun haben.

Dieses Ergebniss wird insoferne auch von den Orbitoiden bestätigt, als die bisherigen Untersuchungen gezeigt haben, dass die kleinen Formen an der Grenze von Eocän und Oligocän ihre Hauptentwicklung erreichen und diese sind es ja, die in der vorliegenden Fauna nach Arten- und Individuenzahl gut vertreten sind.

Die nachgewiesenen Brachiopoden gehören theils neuen, theils bereits bekannten Arten an; die letzteren sind, wenn man die nur annäherungsweise bestimmten Formen ausser Acht lässt:

*Argiope decollata* Chemn.

*Cistella* cf. *Neapolitana* Scacc.

*Thecidium mediterraneum* Risso.

Diese drei Species sind in der Jetztwelt ziemlich verbreitet und finden sich auch recht häufig in pliocänen, viel seltener in miocänen Ablagerungen vor. Zwei von ihnen: *Argiope decollata* und *Thecidium mediterraneum*, reichen sogar in's Alttertiär, treten aber, so viel man bis jetzt weiss, nur in der oberen Partie desselben im Oligocän und an der Grenze von Eocän und Oligocän auf<sup>1)</sup>; im echten Eocän sind diese Arten bis jetzt nicht mit Sicherheit bekannt. Die dritte Species: *Cistella* cf. *Neapolitana*<sup>2)</sup>, hat man nur bis in's Miocän verfolgt. Allerdings darf nicht übersehen werden, dass die kleinen Brachiopoden des Eocäns bisher noch nicht die gehörige Würdigung erfahren haben, da man sich bei Angaben in den Fossillisten häufig auf die generische Bestimmung beschränkt und genauere paläontologische Untersuchungen in den meisten Fällen unterlassen hat. Selbst wenn sich indessen auch erweisen sollte, dass einzelne dieser Typen auch in alteoecäne Schichten zurückgehen, dürfte eine solche Vereinigung von Arten, die ihre Hauptverbreitung im jüngeren Tertiär und in der Jetztwelt finden, eher für oligocänes, denn eocänes Alter der betreffenden Ablagerung sprechen. Man ist daher wohl berechtigt zu sagen, dass die Brachiopoden dem Resultat, das die Nummuliten ergeben haben, nicht nur nicht widersprechen, sondern geeignet sind, dasselbe zu unterstützen.

Die Bryozoen, die sich für engere Altersbestimmungen schon längst als unmassgeblich erwiesen haben, gehören in Wola luzanska Gattungen an (*Idmonea*, *Hornera*, *Membranipora*, *Lepralia*, *Eschara*), die gerade in Eocän- und Oligocän-Ablagerungen zu den verbreitetsten und gewöhnlichsten gehören.<sup>3)</sup>

Zieht man endlich auch noch die kleineren, niedriger organisirten Foraminiferen in Betracht, so ergibt sich zunächst, dass eine nicht unbeträchtliche Uebereinstimmung zwischen der Fauna von Wola luzanska und der Eocänfauna aus den bayrischen Nordalpen besteht, die an Gümbel einen so hervorragenden Bearbeiter gefunden hat. Gerade

<sup>1)</sup> Ueber das geologische Auftreten dieser Arten siehe namentlich Davidson, On italian tertiary Brachiopoda. Geolog. Magazine, VII. Bd., 1870; über ihre Verbreitung in der Jetztwelt: Report on the Challenger Brachiopoda von Davidson.

<sup>2)</sup> Vergl. die Artbeschreibung bezüglich der Bestimmung.

<sup>3)</sup> Vergl. Zittel, Handbuch d. Paläontologie. I, pag. 640.

diejenigen Arten, die in Wola luzanska häufig sind und daher als besonders bezeichnend gelten können, finden sich nebst einigen selteneren auch im bayrischen Eocän vor und gehören theilweise auch da zu den häufigen Arten, wie:

- Truncatulina grosserugosa* Gümb.  
 „ *cristata* Gümb.  
 „ *sublobatula* Gümb.  
*Pulvinulina bimammata* Gümb.  
 „ *rotula* Kauf. (*campanella* Gümb.)  
*Gypsina globulus* Reuss.<sup>1)</sup>  
*Bigennerina capreolus* Orb. (*Venilina* Gümb.)  
*Cristellaria alato-limbata* Gümb.  
*Operculina complanata* var. *granulosa*  
 „ *sublaevis* Gümb. (?)  
*Heterostegina reticulata* Rütim.  
*Orbitoides papyracea* Boub.  
 „ *dispansa* Sow.  
 „ *nummulitica* Gümb.  
 „ *stellata* d'Arch.  
 „ *stella* Gümb.

Während jedoch diese Formen in Wola luzanska begleitet werden von den genannten kleinen jüngeren Nummuliten, erscheinen sie in den bayerischen Nordalpen im Gefolge echt eocäner grosser, hochorganisierter Typen, so dass die Uebereinstimmung der niederen Foraminiferen weniger auf das geologische Alter, als hauptsächlich auf die völlige Gleichheit der Faciesverhältnisse, die noch weiter unten besprochen werden sollen, zurückzuführen ist.

Vergleicht man dagegen die niederen Foraminiferen von Wola luzanska mit der Eocänfauna des Pariser Beckens, die jüngst von Terquem<sup>2)</sup> monographisch dargestellt wurde, so ergeben sich, trotz der grossen Menge der aus dem Pariser Becken beschriebenen Formen, nur geringfügige Beziehungen; als gemeinsame Arten kann man nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nur:

- Lagena globosa* Mont.  
*Pulvinulina bimammata* Gümb.  
 „ *rotula* Kaufm.  
*Rotalia lithothamnica* n. sp. (?)

anführen. Die Zahl dieser Arten ist so gering, dass sie ziemlich weit zurücksteht gegen die Menge von Formen, die die karpathische Alttertiärfauna mit der recenten gemeinsam hat. Diese letzteren sind nämlich folgende:

- Lagena globosa* Mont.  
*Bigennerina capreolus* Orb.  
*Cristellaria rotulata* Lam.  
 „ *limbata* Bornem. (?)

<sup>1)</sup> Nach Exemplaren aus der Münchener paläontologischen Staatssammlung.

<sup>2)</sup> Mém. Soc. géol. France, Paris, III. Sér., II. Bd., 1881—82.

- Truncatulina Dutemplei* Orb.  
 „ *Wüllerstorfi* Schwag.  
 „ *ariminensis* Orb.  
 „ *grosserugosa* Gümb. (?)  
 „ *cristata* Gümb. (?)  
 „ *aff. coronata* (?)  
*Rupertia stabilis* Wall.  
*Carpenteria cf. proteiformis* Goës.  
*Pulvinulina concentrica* Park. et Jon.  
*Gypsinia globulus* Reuss.  
*Operculina complanata*, var. *granulosa* Leym.

So sicher demnach die vorliegende kleine Nummulitenfauna, unterstützt von den Orbitoiden und Brachiopoden, mitteleocänes Alter ausschliesst, so schwer lässt sich dennoch entscheiden, ob man eine Vertretung von oberem Eocän oder unterem Oligocän anzunehmen habe. Vielleicht wird es möglich sein, dieser Frage durch den Vergleich mit gut bekannten Eocängebieten näher zu treten.

In der Ofener Gegend folgen nach Hofmann und Hantken (l. c.) auf das reich entwickelte Mitteleocän von unten nach oben nachbenannte Bildungen:

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Priabona-Stufe     | } | 1. Der sogenannte Ofener Nummulitenkalk (unterer Orbitoidenhorizont), |
| (Barton-Stufe)     |   | 2. der Bryozoënmergel (oberer Orbitoidenhorizont);                    |
| Unter-Oligocän     | } | 3. der Ofener Mergel,   |
| (ligurische Stufe) |   | 4. der Kleinzeller Tegel.   |

Der Nummulitenkalk ist ein fester hellgelblicher Kalkstein, an dessen Zusammensetzung hauptsächlich Nummuliten, Orbitoiden und Lithothamnien beteiligt sind. Er enthält nach Hofmann von höheren Foraminiferen:

- Operculina ammonaea* Leym.  
*Orbitoides papyracea* Boub.  
 „ *ephippium* Schl.  
*Nummulites intermedia* d'Arch.  
 „ *Fichteli* Micht.

In der Graner Gegend und im Bakony ist diese Stufe, welche dem unteren Bartonien und der unteren Partie der Priabonaschichten gleichgestellt wird, ganz ähnlich entwickelt, nur treten hier andere Nummuliten hervor, wie namentlich *Nummulites Tchihatcheffi* d'Arch. und seltener *Num. complanata* Sow. und *Num. striata* Orb. In diesen Schichten, die nach dem bezeichnendsten und häufigsten Nummuliten von v. Hantken Tchihatcheffi-Schichten genannt wurden, sind auch hier Orbitoiden und Lithothamnien reichlich entwickelt.

Im Klausenburger Randgebirge liegt in diesem Horizonte ebenfalls ein nummulitenführender kalkreicher Mergel, die Intermedia-Schichten mit:

- Nummul. intermedia* d'Arch.  
 „ *Fichteli* d'Arch.  
 „ *vasca* Joly et Leym.  
 „ *Boucheri* de la Harp.  
 „ *Bouillei* de la Harp.  
 „ *Kochi* Vutskits.

In allen den genannten Gegenden geht diese Stufe nach oben über in ein mehr mergeliges Gestein, das durch ausserordentlichen Reichthum an Bryozoën, Orbitoiden und auch Lithothammien hervorragend ausgezeichnet ist. Die ungarischen Geologen, mit Ausnahme Hantken's, betrachten diese bryozoënreiche Bildung wohl mit Recht als Aequivalent der oberen Partie der Priabona-Schichten, des oberen Bartonien und legen darüber die Grenze zwischen Eocän und Oligocän. In der Ofener Gegend ist dieses Glied, der Bryozoënmergel, von Hofmann und Hantken ausführlich beschrieben worden. Neben zahlreichen Operenlinien, Heterosteginen und besonders Orbitoiden spielt unter den höheren Foraminiferen namentlich jene kleine Nummulitenart eine hervorragende Rolle, welche früher als *Num. planulata* Orb. (Hofm.) und *N. striata* Orb. var. (Hantk.) aufgeführt, von de la Harpe als neu erkannt und unter dem Namen *N. Boucheri* beschrieben wurde.

*N. Boucheri* findet sich schon im Tchihatcheffi- und Intermediahorizonte angedeutet, ihr Hauptlager aber hat die Art erst im Bryozoënmergel und in dem darauffolgenden untersten Oligocän. Ebenso treten in der Klausenburger Gegend über den Intermedia-Schichten die Bryozoënschichten auf und das Gleiche gilt auch im Bakonygebiet.

Die Bryozoënschichten von Ofen gehen allmählig über in den sogenannten Ofener Mergel, der als die Basis des Oligocäns zu betrachten ist. Die Fauna des Ofener Mergels stimmt mit der der Bryozoënschichten nahe überein. Von Nummuliten kommen nach Hantken vor:

*Nummulites Boucheri* de la Harpe  
 „ *budensis* Hantk.  
 „ *Madaraszi* Hantk.

Daneben erscheinen zahlreiche Orbitoiden, Operenlinien und Heterosteginen. Durch Ueberhandnehmen thonigen Materials geht der Ofener Mergel allmählig unter gleichzeitigem Ausbleiben der höheren Foraminiferen und der Lithothammien in den Kleinzeller Tegel über.

Der directe Vergleich zeigt nun, dass zwischen den zu untersuchenden westgalizischen Bildungen und den Bryozoënschichten sammt dem Ofener Mergel entschieden die grösste Uebereinstimmung vorhanden ist. *Nummulites Boucheri* und *Budensis*, die leitenden Nummulitenformen, sind identisch, in beiden Fällen herrschen daneben dieselben Arten von Orbitoiden, Bryozoën und Lithothammien.

Auch das Vorkommen der kleineren Brachiopoden erhöht die Aehnlichkeit. Das Auftreten des *Num. Tchihatcheffi* in Wola luzanska und Szalowa deutet freilich auf den etwas tieferen Tchihatcheffi-Horizont, doch ist nicht zu übersehen, dass die genannte Art in verhältnissmässig wenig Exemplaren und nur an zwei Stellen gefunden wurde, während *Num. Boucheri* und namentlich der nahe verwandte *N. semicostata* ausserordentlich häufig ist und in allen Localitäten vorkommt.

Auch die Orbitoiden verdienen eine gewisse Beachtung, es fehlen nämlich die grossen schweren Formen fast ganz und nur kleinere zarte Arten sind es, die uns hier entgegentreten. Dieselbe Erscheinung beobachtet man nach Hofmann<sup>1)</sup> in Ungarn, wo die Ofener Nummulitenkalkstufe

<sup>1)</sup> Alttert. Bildungen der Umgebung von Ofen, l. c. pag. 347.

(unterer Orbitoiden-Horizont) das Hauptlager der grossen schweren Formen bildet, während der Ofener Mergel durch kleine zierliche Formen ausgezeichnet ist. Es gewinnt danach den Anschein, als hätten wir in der Kalksandsteinbank von Wola luzanska, Szalowa etc. ein Aequivalent nur der Oberregion der Priabonastufe und der untersten Partie des Oligocäns zu erblicken.

Wie in Ungarn, so sehen wir auch in vielen anderen, besser gekannten Gegenden des Mediterrangebietes an der Grenze zwischen oberstem Eocän und Oligocän einen Horizont auftreten, der durch das starke Vorherrschen von Orbitoiden und Bryozoën besonders gekennzeichnet erscheint.

Diese Thatsache hat schon Ch. Mayer-Eymar<sup>1)</sup> als eine sehr merkwürdige hervorgehoben und deren Constanz besonders betont. Man kann die Bryozoën- und Orbitoidenmergel in der That sowohl in den südfranzösischen, wie in den Schweizer Alpen (Ralligstöcke), in Bayonne und Pau, im Vicentinischen und im Mte. Baldo-Gebiete an der Grenze von Eocän und Oligocän, allenthalben in derselben Entwicklung verfolgen. Auch dieser Umstand trägt gewiss dazu bei, um der hier vorgenommenen Altersbestimmung das Wort zu reden.

Eine sehr grosse Uebereinstimmung nicht nur in Bezug auf die Fauna, sondern auch hinsichtlich des geologischen Auftretens zeigt das Vorkommen von Wola luzanska etc. mit gewissen Kalkbänken, die in der tiefsten Partie des Flysches des Pilatusgebietes eingebettet sind und die beachtet und näher beschrieben zu haben das Verdienst Kaufmann's<sup>2)</sup> ist. Ueber den sogenannten oberen Quarzsandsteinen, die nicht selten Hohlräume von ausgewitterten kleinen Nummuliten enthalten und als Aequivalent des obersten Eocäns angesehen werden, folgt die Flyschbildung mit grauen Mergelschiefern und Sandsteinen, welche bei Wängenalp riffartig vortretende Einlagerungen kalkiger Schichten führen. Die tiefere Einlagerung besteht aus 6—7 Schichten zu 1 Fuss Mächtigkeit, die höhere (Localität „Gschwänd“) aus einem 2 Fuss mächtigen Lager. Das Gestein ist hauptsächlich aus kalkigen, schalenartig zusammengesetzten Concretionen gebildet und enthält überaus zahlreiche kleine Versteinerungen, welche mit denen von Wola luzanska zum Theil auffallend übereinstimmen. Kaufmann<sup>3)</sup> hat später dieselben Bildungen auch im Flysch des Rigi-Zuges (Rigian) verfolgt. Die Fauna besteht nach Kaufmann zunächst aus zwei Nummuliten, die unter den Namen *N. Guettardi d'Arch. et Haime* und *N. aff. Mollis d'Arch.* aufgezählt werden, sodann aus folgenden weiteren Arten, welche ich unter den hier angenommenen Namen anführe:

*Nummulites semicostata* Kaufm. sp. (*Amphistegina*  
Kaufm.)

*Heterostegina reticulata* Rütim. (*H. helvetica*  
Kaufm.)

<sup>1)</sup> Paläontologie der Pariser Stufe von Einsiedeln. Beiträge zur geolog. Karte d. Schweiz. Bd. 14, 1877, pag. 13. Vergl. die Tabelle zu pag. 10.

<sup>2)</sup> Der Pilatus, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, pag. 36, 115—117.

<sup>3)</sup> Beiträge z. geolog. Karte d. Schweiz. Bd. XI, pag. 161—163.

- Orbitoides nummulitica* Gümb.  
 „ *stellata* d'Arch.  
 „ *radians* d'Arch.  
*Pulvinulina rotula* Kaufm. sp. (*Hemistegina*  
 Kaufm.)  
 „ *bimammata* Gümb. (*Hemistegina*  
 Kaufm.)

Mit Ausnahme des *Orbitoides radians* gehören alle diese Arten zu den häufigsten und bezeichnendsten der Fauna von Wola lužanska und gerade diese Arten sind es, die auch in den anderen westgalizischen Fundorten nachgewiesen wurden. *Num. Guettardi* und *aff. Mollii* sind kleine Nummuliten, die vielleicht eine andere Bestimmung erfahren dürften, wenn man sie auf Grund des gegenwärtigen vorgeschritteneren Standes der Nummulitenkunde untersuchen würde. Die Uebereinstimmung wäre noch grösser, wenn sich erweisen liesse, dass die kalkigen, schaligen Concretionen, die die Hauptmasse des Gesteins bilden, Lithothamnien sind. Vor Gümbel's wichtiger Arbeit über die Nulliporen wurden die Lithothamnien, wenn sie nicht in vollkommen erhaltenen Exemplaren vorlagen, fast immer verkannt und als Concretionen angesprochen; es ist sehr wahrscheinlich, dass das auch hier der Fall ist. Ich glaube daher mit einigem Recht auf die grosse Aehnlichkeit der westgalizischen Vorkommnisse mit denen aus dem Pilatus- und Rigigebiete hinweisen zu dürfen; sowohl das colonienartige Auftreten im untersten Flysch, als auch die Fauna bedingen den hohen Grad der Uebereinstimmung der genannten Bildungen.

Das Ergebnis, zu dem wir hier bezüglich der organogenen Einlagerungen in der unteren Abtheilung des westgalizischen Alttertiärs gelangt sind, dass sie nämlich der ligurischen Stufe Mayer's und wahrscheinlich auch der oberen Partie der Bartonstufe entsprechen, steht mit Allem, was man sonst in geologischer Beziehung über das westgalizische Alttertiär weiss, in vollkommenem Einklange. Wie ich schon an anderen Orten hervorgehoben habe<sup>1)</sup>, sind sowohl die untere, wie die obere Abtheilung des Alttertiärs durch Einlagerungen von Menilit-schiefern ausgezeichnet, die zuweilen auf ziemlich weite Strecken hin anhalten, ebenso oft aber oder noch häufiger sehr rasch wieder auskeilen. Da man wohl berechtigt ist, die Menilit-schiefer mit oligocäнем Alter in Verbindung zu bringen, muss man schon deshalb mindestens für die obere Partie der unteren Abtheilung des westgalizischen Alttertiärs oligocänes Alter zugeben. Damit stimmt nun das Ergebnis der Untersuchung der Fauna von Wola lužanska etc. gut überein. Für die obere Abtheilung des westgalizischen Alttertiärs, die massigen Magurasandsteine, die Cieżkowicer und Kugelsandsteine mit Orbitoiden und Lithothamnien und die schiefrigen Bonarówka-Schichten ergibt sich darnach ein tongrisch-aquitantisches Alter. Es könnte noch die Vermuthung ausgesprochen werden, dass man vielleicht in den alleruntersten, fossilfreien Schichten des Alttertiärs, die noch unter den fossilreichen kalkigen Einlagerungen gelegen sind, eine Vertretung des Mitteleocäns zu suchen habe. Diese Vermuthung ist bei dem Umstande nicht ausgeschlossen,

<sup>1)</sup> Verhandl. geol. R.-A., 1885, pag. 35.

als die betreffenden Schichten kein besonders unterscheidbares, dem Alttertiär angehöriges Liegendes aufzuweisen haben. Da die Lösung dieser Frage nur unter eingehender Mitberücksichtigung der geologischen Verhältnisse der Karpathen angebahnt werden kann und eine derartige Erörterung zu weit vom eigentlichen Gegenstande dieses Aufsatzes ablenken würde, gehe ich hier nicht darauf ein, und behalte mir deren Besprechung für eine geologische Arbeit über die westgalizischen Karpathen vor. Der Vollständigkeit wegen erwähne ich nur, dass alle beobachtbaren Verhältnisse gegen eine derartige Vertretung des echten Eocäns sprechen.

Wir gelangen daher in Westgalizien zu denselben Anschauungen über das Alter gewisser Flyschbildungen, wie sie seit St u d e r's, S u e s s', Escher's, G ü m b e l's und vieler Anderer Arbeiten für grosse Theile des Mediterrangebietes längst die herrschenden geworden sind. In den Ostkarpathen liegen dagegen die Verhältnisse nach den Darlegungen der Autoren anders<sup>1)</sup>, indem daselbst auch älteres Eocän in Flyschfacies vertreten ist.<sup>2)</sup>

Vielleicht noch bessere Anhaltspunkte, wie für die Altersbestimmung, bieten unsere organogenen Kalke für die Kennzeichnung der Faciesverhältnisse und die Bestimmung der Meerestiefe, in welcher die Bildung der sandigen Kalke stattgefunden hat. Die Hauptmasse des Gesteins bilden, wie schon erwähnt, Bruchstücke von *Lithothamnium nummuliticum*. Von den Lithothamniern wissen wir, dass sie in der Jetztwelt die seichten Strandregionen der gemässigten, tropischen und arktischen Meere bewohnen und daselbst oft weithin ausgedehnte üppig wuchernde Rasen bilden. Sie bevorzugen in ausgesprochener Weise die Littoralzone. Etwas ähnliches gilt von den kleinen Brachiopoden. Die in Wola lužanska vorkommenden Arten sind zum Theil mit noch jetzt lebenden identisch, zum Theil stehen sie solchen sehr nahe und gestatten daher ein ziemlich sicheres Urtheil über ihre Lebensverhältnisse. Die kleinen Argiopen, die zu den bezeichnendsten Formen von Wola lužanska gehören, bevorzugen in den heutigen Meeren namentlich die Nulliporengründe und leben daselbst in Tiefen zwischen 15—100 Faden<sup>3)</sup>, in noch grösseren Tiefen erscheinen sie nur ganz vereinzelt. In den Miocänbildungen, die bekanntlich ziemlich brachiopodenarm sind, kennt man Argiopen namentlich aus Nulliporenkalken; erst vor wenigen Jahren wurde eine kleine Argiopenfauna aus dem Leithakalk des Baranyer Comitatus in Ungarn von J. Matyasovszky<sup>4)</sup> beschrieben, die dies aufs Neue bestätigt.

Nach Davidson<sup>5)</sup> lebt *Argiope decollata* in der Tiefe zwischen 18 und 364 Faden, *Cistella cistellula* zwischen 20 und

<sup>1)</sup> Vergl. Verhandl. geol. R.-A., 1885, pag. 45.

<sup>2)</sup> Es wird vielleicht nicht überflüssig sein, zu betonen, dass ich den Ausdruck „Flysch“ nur im Sinne einer Facies und nicht in dem einer Etage angewendet wissen möchte.

<sup>3)</sup> Vergl. S u e s s, Wohnsitze d. Brachiopoden, Sitzungsbericht. k. Akademie, Wien, 37. Bd., 1859, pag. 212—216, 240.

<sup>4)</sup> Termeszetráji füzetek. Naturhistorische Hefte (Mittheil. aus dem ung. National-Museum), Bd. II, 1880, pag. 245.

<sup>5)</sup> Report on the Brachiopoda of the Challenger-Expedition vol. I., pag. 12, 21, 22, 23.

45 Faden, *Cistella neapolitana* zwischen 30 und 130 Faden, *Thecidium mediterraneum* zwischen 30 und 300, *Terebratulina caput serpentis* zwischen 0 und 1180 Faden, wobei aber nicht ausseracht zu lassen ist, dass alle diese Formen ihr Hauptverbreitungsgebiet in der Littoralregion besitzen und nur ausnahmsweise in den grösseren Tiefen vorkommen, die hier genannt sind.

Man könnte demnach den Kalksandstein von Wola luzanska etc. als eine Bildung betrachten, die ungefähr in derselben geringen Meeres-tiefe zu Stande gekommen ist, wie der mioäne Leithakalk. Dieser Annahme scheint nur die starke Vertretung der Bryozoön zu wider-sprechen. In der Gegenwart gedeihen die Bryozoön sowohl in grossen Tiefen, wie in Littoralbildungen. In den letzteren herrschen incrustirende Bryozoön vor, während die ersteren namentlich von den, ästige Stämmchen bildenden Formen bewohnt werden.<sup>1)</sup> In Wola luzanska kommen nun beiderlei Bryozoöformen vor. Fuchs zählt l. c. pag. 522 Ablagerungen, die reich sind an ästigen, zarten Moosthierehen, an kleinen Brachiopoden, wie Thecideen, Argiopen, Megerleen, unter die Tiefsee-bildungen und bezieht hierher die Priabona-Schichten, die mit den Bil-dungen von Wola luzanska so viel Uebereinstimmung zeigen. Da nun überdies Beispiele vom Vorkommen von Nulliporengrus, Bryozoön, Bra-chiopoden selbst in Tiefen von mehr als 70 Faden bekannt sind<sup>2)</sup>, so könnte man denn, darauf gestützt, den littoralen Charakter unserer Ab-lagerung wohl in Zweifel ziehen.

Da jedoch dagegen wieder hervorzuheben ist, dass Nulliporenrasen mit einer reichen Bryozoöfauna auch bis zu 50 Meter unter den Meeres-spiegel heraufreichen können<sup>3)</sup>, ist auf Grund dieser Thatsachen allein ein sicherer Urtheil nicht möglich.

In dieser Beziehung vermögen aber die Foraminiferen jede Un-sicherheit zu beseitigen und die Entscheidung zu unterstützen. Wir ver-missen unter den Foraminiferen von Wola luzanska fast durchgebends alle die zartschaligen, feinen Dentalinen, Nodosarien, Cristellarien, Poly-morphinen, Uvigerinen, Globigerinen, ferner die kieselig-sandigen Foraminiferen, welche für Ablagerungen aus grossen Tiefen so bezeichnend sind. Es sind davon nur kümmerliche Andeutungen vorhanden. Unter den zahllosen Foraminiferenschälchen, die ich von Wola luzanska unter-suchen konnte, fanden sich nur zwei Arten von kieselig-sandigen Foraminiferen, eine *Bigenerina* in zwei Exemplaren, eine *Gaudryina* in einem Stück, ferner eine *Dentalina* in zwei Bruchstücken, eine *Nodo-saria* (?) in einer losgelösten Kammer, vier Arten von Cristellarien in nur 18 Exemplaren. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass grosse Cristel-larien, wie sie in Wola luzanska vorkommen, sich auch in Littoral-bildungen vorfinden können. Fast alle übrigen Foraminiferen, von denen sehr viele in sehr zahlreichen Exemplaren nachgewiesen wurden, ge-hören ausgesprochen littoralen Typen an, wie die Heterosteginen, Oper-culinen, Carpenterien, Gypsinen, Discorbinen, Truncatulinen, Rotalien, Gattungen, die zum grössten Theile auch für den mioänen Leithakalk als

<sup>1)</sup> Vergl. Th. Fuchs, „Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten“. Neues Jahrbuch, Beilageband II, 1883, pag. 594.

<sup>2)</sup> Fuchs, l. c. pag. 495.

<sup>3)</sup> Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1885, pag. 231.

bezeichnend gelten. <sup>1)</sup> *Operculina complanata* (var. *granulosa*) lebt nach Brady (Challenger-Report, pag. 744) in der Littoralzone bis 30 oder 40 Faden Tiefe, die Gattung *Heterostegina* bewohnt ebenfalls die Littoralregion und das Gleiche gilt von den Gattungen *Carpenteria* und *Gypsina* (l. c. pag. 746, 717, 677). *Rotalia papillosa*, die der *Rotalia lithothamnica* unserer Fauna sehr nahe steht, ist in der Jetztwelt eine typisch und ausschliesslich littorale Form (Brady, l. c. pag. 708). Die einzige Gattung, die man vorwiegend in Tiefseebildungen antrifft, ist *Pulvinulina*; die eine von den drei in Wola luzanska vertretenen Arten gehört jedoch nach Parker, Jones <sup>2)</sup> und Brady <sup>3)</sup> in die Gruppe der *P. repanda*, die einzige Gruppe unter den Pulvinulinen, die entschieden littorale, zwischen 10 und 100 Faden Tiefe vorkommende Typen enthält. Die beiden anderen Pulvinulinenarten zeichnen sich durch ein grosses, schweres Gehäuse aus, bilden eine eigene, in der Jetztwelt noch nicht bekannte Gruppe und gehören jedenfalls nicht zu den Pulvinulinen mit pelagischem Charakter.

Ein Theil der Foraminiferen von Wola luzanska zeichnete sich durch festsitzende Lebensweise aus (*Rupertia*, *Carpenteria*, *Truncatulina*), ein anderer sehr beträchtlicher Theil durch verhältnissmässige Grösse, Dickschaligkeit und Schwere des Gehäuses und sekundäre lamellare Verdickung des Spirallblattes. Man wird vielleicht nicht fehlgehen, wenn man dies dem Einflusse der littoralen Lebensweise der betreffenden Formen zuschreibt oder darin mindestens den Ausdruck der littoralen Facies erblickt. Jedenfalls ist man berechtigt, die Foraminiferenfauna von Wola luzanska als eine typisch littorale anzusprechen.

Berücksichtigt man den ausgesprochen littoralen Charakter der Foraminiferenfauna und die gleichzeitig ziemlich starke Entwicklung der Bryozoën, so dürfte der Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass sich die organogene Ablagerung von Wola luzanska etc. in keiner geringeren als 25, in keiner grösseren als 60 Faden Tiefe gebildet haben könne. Einige Beachtung verdient der Umstand, dass die höchst entwickelten unter den Foraminiferen von Wola luzanska, soweit sie in der Jetztwelt durch ähnliche oder identische Arten vertreten sind, zu den Bewohnern der tropischen oder subtropischen Gegenden gehören. So bilden *Operculina* und *Heterostegina* in der Jetztwelt ausgesprochen tropische Typen, ebenso sind *Carpenteria* und *Gypsina* fast ausschliesslich tropisch, während der récente *Nummulites Cumingii*, der dem *N. Boucheri* so nahe steht, tropische oder subtropische Gegenden bewohnt. Nur *Rupertia stabilis* macht hiervon eine Ausnahme, da diese Art nach den bisherigen Erfahrungen in den Tropen noch nicht aufgefunden wurde und nur von 35° nördlich und südlich vom Gleicher an vorkommt. Die kleinen Brachiopoden dagegen, die unsere Fauna in hervorragender Weise auszeichnen, finden sich in der Jetztwelt vorwiegend in gemässigten Breiten, wie namentlich im Mediterrangebiets.

<sup>1)</sup> Vergl. F. Karrer, „Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den marinen Uferbildungen des Wiener Beckens“. Sitzungsberichte d. k. Akademie, 1864, 50. Band.

<sup>2)</sup> Philosophical Transact. 155. Bd., pag. 393.

<sup>3)</sup> Chall.-Rep., pag. 683.

Während der Flysch im Allgemeinen sehr arm an Thierresten ist, geben uns die untersuchten sandigen Kalke Kunde von einem reichen thierischen Kleinleben, das sich offenbar unter dem Schutze der Lithothamnienvegetation entwickelte. An einzelnen seichten, von Trübung und starker Sandzufuhr geschützten Stellen siedelten sich Lithothamnien an, neben welchen incrustirende und ästige Moosthierchen üppig gediehen. Diese Lithothamnien- und Bryozoengründe wurden von vielen littoralen Foraminiferen, von denen einige eine festsitzende Lebensweise führten, bewohnt und wurden überdies belebt von mehreren höher organisirten Thiertypen, die aber merkwürdiger Weise stets nur durch zwerghafte Formen vertreten waren. Ziemlich häufig waren kleine Seeigel, von denen man kleine Täfelchen und zarte Radiolen vorfindet, schon seltener Crinoiden und kleine Asteroiden, deren Anwesenheit sich ebenfalls durch einzelne Glieder verräth. Kleine Krebschen und Ostracoden waren ebenfalls ziemlich häufig; dagegen scheinen beschaltete Mollusken nicht gediehen zu sein, da sich nur verkümmerte Bruchstücke eines *Pecten* und einer Auster vorfanden. Ein wichtiges Glied der Fauna bildeten die kleinen Brachiopoden, welche nächst Bryozoën und Foraminiferen am zahlreichsten vertreten waren. Einige Selachierzähne beweisen das Vorhandensein von Fischen, aber auch diese Zähne sind viel kleiner, als man sie sonst anzutreffen gewohnt ist.

Es mussten da Lebensverhältnisse bestanden haben, die ausserordentlich an die Seccen des neapolitanischen Golfes erinnern, die kürzlich von J. Walther<sup>1)</sup> so anschaulich beschrieben wurden. Aus dem mit vulcanischem Schlamm bedeckten Grund des Golfes von Neapel erhebt sich der Boden an drei Stellen bis zu einer Höhe von 30 bis 70 Meter unter dem Wasserspiegel und besteht daselbst aus zahllosen Lithothamnien. Dieselben erscheinen begleitet von einer reichen Bryozoënfaua, neben welchen noch Echinodermen, Crustaceen, Coelenteraten und Mollusken vorkommen. Auf diesen submarinen Plateaus findet sich selten schlammiges Sediment vor; die überwiegende Menge besteht aus Lithothamnien und Bryozoën, dagegen scheinen Foraminiferen keine wesentliche Rolle zu spielen, wohl aber die Mollusken, die wiederum in Wola Iuzanska etc. sehr zurücktreten. Trotz dieser Verschiedenheiten besteht in den Hauptzügen eine so grosse Uebereinstimmung, dass die Analogie zwischen den Kalklagern im westgalizischen Alttertiär und den neapolitanischen Seccen entschieden hervorgehoben zu werden verdient.

Sowie die Lithothamnienrasen im Golf von Neapel nur stellenweise an den seichten Orten über das Schlammssediment die Oberhand gewinnen, so ist auch das Auftreten der Lithothamnien, Bryozoën und Nummuliten im galizischen Alttertiär ein colonienartiges. Da die Mächtigkeit der Bänke, welche die genannten Fossilien enthalten, nur gering ist und einen Meter selten übersteigt, scheint das reiche organische Leben, das an das Vorkommen der Lithothamnien geknüpft war, zu keiner dauernden Entwicklung gelangt zu sein; nach kurzem Bestande wurde es wahrscheinlich durch die überhandnehmende Trübung und Anhäufung mechanischen Sediments wieder verdrängt. Nicht an

<sup>1)</sup> Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel und die Entstehung structurloser Kalke. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1885, XXXVII. Bd., pag. 330.

allen Orten dürfte sich das organische Leben gleich reich entwickelt haben, wie in Wola luzanska, schon im benachbarten Szalowa ist das fossilführende Gestein etwas sandiger als in Wola und enthält auch weniger Fossilreste, und ähnlich verhält es sich in den anderen Localitäten.

Die Facies, die wir besprochen haben, war, wie schon erwähnt, zur Zeit des Ueberganges von Eocän zum Oligocän in Europa sehr verbreitet. Man kennt diese Facies aber auch aus älteren, wie aus jüngeren Epochen. Schon in paläozoischen Formationen kennt man bryozoënreiche Ablagerungen, doch sind deren Beziehungen zu den geologisch jüngeren ähnlichen Bildungen noch nicht genügend aufgeheilt. In der Kreideformation scheint der Maastrichter Tuff eine nahestehende Ablagerung zu bilden, wenigstens herrschen daselbst Bryozoën, es kommen Lithothamnien vor (*Lithoth. mamillosum* Gümb.), unter den Foraminiferen<sup>1)</sup> sind namentlich Orbitoiden, Operculinen und Rotalien stark entwickelt und die kleinen Brachiopoden spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. Im Mitteleocän kennt man in allen grösseren Eocängebieten Bildungen, die denen von Wola luzanska etc. der Facies nach genau entsprechen; es sei gestattet, einige davon hier zum Vergleiche herbeizuziehen. In erster Linie ist der sogenannte Granitmarmor der bayerischen Flyschzone<sup>2)</sup> zu erwähnen.

Es ist dies ein Kalkstein, der nach Gümbel vorherrschend aus Bruchstücken von *Lithothamnium nummuliticum* besteht, daneben einzelne Kieselskörner, Bryozoën und Foraminiferen, namentlich Nummuliten und Orbitoiden enthält und in Nummulitenkalk übergeht. Die Foraminiferenfauna des Granitmarmors und der ihn begleitenden Lithothamnienmergel hat, wie schon hervorgehoben, sehr viel Aehnlichkeit mit der von Wola luzanska, wie dies ja bei der völligen Uebereinstimmung der Faciesverhältnisse sehr natürlich ist, nur die Nummuliten gehören ganz verschiedenen Arten an.

Gümbel, welchem das Verdienst gebührt, zuerst die Wichtigkeit der Lithothamnien als Gesteinsbildner auch ausserhalb des jüngeren Tertiärs betont zu haben, hat bereits die grosse Verbreitung des *Lith. nummuliticum* im Mediterrangebiet nachgewiesen und die Vermuthung aufgestellt, dass sich diese Kalkalge dem Verbreitungsbezirke der Nummuliten von den Pyrenäen bis nach Ostasien anschliesse. Ferner wies er dem Granitmarmor eine ähnliche Entstehung am Meeresstrande zu, wie dem miocänen Leithakalk.<sup>3)</sup>

Gümbel's Vermuthung hat sich seither vielfach bestätigt. So erwähnt Waters<sup>4)</sup>, dass viele Nummulitenkalke Europas zum nicht geringen Theile aus Kalkalgen bestehen und beschreibt speciell die mikroskopische Zusammensetzung des Nummulitenkalkes der Diablerets, an welcher im wesentlichen Lithothamnienfragmente und Flocken, Bryozoën und Foraminiferen, namentlich Orbitoiden theilhaftig sind, also genau so, wie beim Gestein von Wola luzanska etc.

<sup>1)</sup> Sitzungsber. d. kais. Akad. Wien, Bd. 44, pag. 304.

<sup>2)</sup> Gümbel, Geogn. Beschreibung d. bayr. Alpengeb. 1861, pag. 618. Id. Abhandl. d. bayr. Akademie. München 1874, XI. Bd., pag. 37.

<sup>3)</sup> Abhandl. d. bayrisch. Akademie, München, Bd XI, pag. 38.

<sup>4)</sup> Quelques roches des Alpes vaudoises, Bulletin Soc. Vaudoise d. sc. natur. vol. XVI, Nr. 83, 1880, pag. 593.

Während der bayrische Granitmarmor und der Nummulitenkalk der Diablerets mit den Kalklagern im westgalizischen Flysch nur der Facies nach übereinstimmen, entsprechen die Bildungen, die in Ungarn an der Grenze zwischen Eocän und Oligocän auftreten, den galizischen sowohl in Bezug auf die Facies, als auch das geologische Alter. Von Hantken<sup>1)</sup> rühren diesbezüglich die genauesten Studien her. Auch hier bilden Lithothamnien, Bryozoën und Orbitoiden eine enge zusammengehörige Gemeinschaft. Eine Abweichung bedingt nur das Vorkommen gewisser stachelartiger kieseliger Körper, die Hantken im Ofner Mergel vorfand und als Bestandtheile von Kieselspongien ansprach. Es ist dies deshalb merkwürdig, weil Kieselschwämme gewöhnlich auf eine grössere Meerestiefe hinweisen, als man sie für die Entstehung der Ofner Mergel anzunehmen geneigt sein dürfte; eine genaue Untersuchung der betreffenden kieseligen Körperchen wäre daher von grossem Interesse.

Auch in geologisch jüngeren Ablagerungen kehrt die Facies wieder, die uns hier beschäftigt. So beschreibt Seguenza<sup>2)</sup> aus dem Gebiete von Reggio aquitanische Schichten, in denen zahlreiche Bryozoën und Lithothamnien auftreten. In noch jüngeren Tertiärbildungen wurden ähnliche Facies wiederholt verfolgt und in der Jetztwelt können die Nulliporenrasen mit kleinen Brachiopoden oder die neapolitanischen „Seccen“ als Vertreter dieser Facies betrachtet werden.

In rein paläontologischer Hinsicht hat die vorliegende Arbeit zu einigen unerwarteten, interessanten Ergebnissen geführt. Die beiden merkwürdigen Gattungen *Rupertia* und *Carpenteria*, die bisher nur aus den heutigen Meeren und nur in wenigen Arten bekannt waren, konnten in vier Arten fossil nachgewiesen werden. Die Untersuchung im Dünnschliffe vervollständigte unser Wissen über die Organisationsverhältnisse dieser Gattungen. Von Interesse war ferner die Untersuchung der *Pulvinulina bimammata* Gümb. und *rotula* Kaufm., Formen, die eine eigene, noch wenig gekannte Pulvinulinen-Gruppe bilden und mit der Gattung *Hemistegina* Kaufm. identisch sind, ferner die der *Gypsina globulus* und der *Truncatulina grosserugosa*. Auch die kleinen Brachiopoden verdienen die Beachtung des Paläontologen, leider war aber diesbezüglich mein Untersuchungsmaterial ziemlich dürftig.

## Artenbeschreibung.

### 1. *Bigenerina capreolus* Orb.

*Vulvulina capreolus* Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat. vol. VII, pag. 264.

*Schizophora Neugeboreni* (?) Reuss, 1861, Sitzg. d. kg. böhm. Ges. d. Wiss. II., pag. 13.

*Grammostomum capreolus* Parker and Jones, 1863, Ann. Mag. Nat. Hist. var. 3, vol. XI, pag. 93.

*Textilaria flabelliformis* Gümbel, 1868, For. nordalp. Eoc. Taf. II, Fig. 83, pag. 647.

<sup>1)</sup> Die alttertiären Bildungen der Umgegend von Ofen, Földtani Közlöny, 1880, pag. 80. — Ueber die mikroskopische Zusammensetzung ungarländischer Kalk- und Hornsteine, Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn. Bd. II, 1883—84, pag. 385.

<sup>2)</sup> Atti dell'Accad. dei Lincei 3. ser. VI. Bd., 1880, pag. 47.

*Venilina haeringensis* Gümbel, *ibid.* pag. 649, Taf. II, Fig. 84.  
*Schizophora haeringensis* Hantken, 1872, *Clav. Szaboi-Schicht.*,  
 pag. 163, Taf. II, Fig. 17.

*Bigenerina capreolus* Brady, *Chall.-Rep.*, pag. 372, Taf. 45,  
 Fig. 1—4.

*Schizophora haeringensis* Hantken, *Clavulina Szaboi-Schichten*  
 im Geb. d. Euganeen etc. *Math.-naturw.*  
*Ber. aus Ungarn*, II. Bd., 1884, pag. 131,  
 149, 159.

Von dieser Art liegen nur zwei gut erhaltene Exemplare vor, sie stimmen jedoch mit den zahlreichen trefflichen Darstellungen dieser bezeichnenden, leicht kenntlichen Art so gut überein, dass die Bestimmung als sicherstehend betrachtet werden kann. Die Form, welche Schlumberger<sup>1)</sup> als *Schizophora capreolus* abgebildet und ausführlich beschrieben hat, wurde nicht in die Synonymie einbezogen, da sie wahrscheinlich zu *Bigenerina pennatula* Batsch<sup>2)</sup> gehören dürfte.

Nach Brady (l. c.) ist diese Art gegenwärtig häufig im Nord-Atlantie, kommt aber auch im südlichen Atlantie und in der Adria vor. Im fossilen Zustande kennt man sie nach Gümbel aus dem Eocän der bayrischen Alpen und aus der Ablagerung von Häring, nach Hantken aus den *Clavulina Szaboi-Schichten* Ungarns und dem Alttertiär der Euganeen, der Meeralpen und der oberitalienischen Alpen, nach Rzehak<sup>3)</sup> aus dem Oligocän der Umgebung von Seelowitz in Mähren.

Fundort: Wola luzanska.

## 2. *Gaudryina* cf. *Reussi* Hantk.

*Gaudryina Reussi* Hantken, *A kis-czelli telyag Foraminiferai*, Taf. I,  
 Fig. 2, pag. 83.

*Gaudryina Reussi* Hantken *Clav. Szaboi-Sch.*, pag. 14, Taf. I, Fig. 5.

Ein Exemplar, bei welchem die Nähte der Anfangskammern nicht deutlich zu sehen sind, das aber sonst gut erhalten ist, stelle ich provisorisch zu der angezogenen Art aus dem ungarischen Unteroligocän, da es im Allgemeinen mit derselben in guter Uebereinstimmung steht. Eine endgiltige Feststellung der betreffenden Form könnte nur durch Zuhilfenahme von neuem Materiale erfolgen, das mir augenblicklich nicht zu Gebote steht. Die Form konnte bei der Seltenheit kieseligsandiger Formen in der Fauna von Wola luzanska nicht gänzlich übergangen werden.

Fundort: Wola luzanska.

## 3. *Lagena globosa* Mont. var. *major*.

Die Synonymie bei Brady, Challenger-Report, pag. 452.

Aeussere Form dieser Varietät wie bei der typischen *Lagena globosa*. Ein Exemplar ist mehr länglich gestaltet, während zwei

<sup>1)</sup> Feuille d. jeun. Naturalistes, 1833, pag. 24, Taf. III, Fig. 4.

<sup>2)</sup> cf. Brady, *Chall. Rep.*, pag. 373, Taf. 45, Fig. 5—8.

<sup>3)</sup> *Verhandl. d. geol. Reichsanst.*, 1881, pag. 212.

andere fast kugelförmige Gehäuse besitzen und vollkommen der Form entsprechen, welche von Brady unter Taf. 56, Fig. 3 seines Werkes über die Challenger-Foraminiferen abgebildet wurde. Die rundliche Mündung sitzt auf einem kurzen Halse, ein innerer Mündungsschlauch ist nicht zu sehen. Aboralfläche gerundet. Oberfläche glatt, Schale sehr dick, fein und dicht punktirt.

Von den drei vorhandenen Exemplaren besitzt das grösste eine Länge von 0·7 Millimeter und eine Breite von 0·5 Millimeter, das kleinste eine Länge von 0·4 Millimeter, eine Breite von 0·3 Millimeter. Die karpathische Form erreicht demnach eine sehr bedeutende Grösse, wie sie bei der sonst winzigen *Lagena globosa* meines Wissens noch nicht beobachtet wurde. Es ergeben sich demnach für die Auffassung der beschriebenen Art zweierlei Möglichkeiten. Man kann sie entweder

als eine neue Art betrachten, die durch die viel bedeutendere Grösse von *Lagena globosa* abweicht, oder man erblickt darin eine Varietät der genannten Art, die sich vielleicht unter dem Einflusse der eigenthümlichen Facies des Lithothamnienkalkes herausgebildet hat. Es ist sehr schwer, sich mit Bestimmtheit für die eine oder die andere Möglichkeit auszusprechen, da einerseits die Ansichten über die Bedeutung der Grösse als spezifisches Merkmal noch sehr weit auseinandergehen und andererseits über den Einfluss der Facies auf die Gestaltung der Foraminiferen noch

zu wenig Beobachtungen vorliegen. In der Fauna von Wola luzanska macht sich bei mehreren Arten eine so auffallende Verdickung des Gehäuses geltend, dass man geneigt sein möchte, dies den äusseren Einflüssen der Facies zuzuschreiben. Mich hat diese Erwägung, sowie der Umstand, dass nur sehr wenige Exemplare von verschiedener Grösse vorhanden sind, dazu bewogen, die beschriebene Form als Varietät an die *Lagena globosa* anzuschliessen. Sollten fernere Arbeiten die Selbstständigkeit derselben erweisen, dann kann ja der ertheilte Varietätenname „major“ mit spezifischer Bedeutung angewendet werden.

*Lagena globosa* ist nach Brady universell verbreitet und kommt in allen Meerestiefen vor. Fossil kennt man sie mit Sicherheit vom Oolith an.

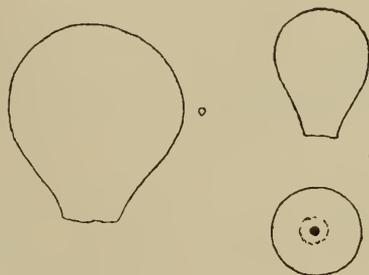
Fundort: Wola luzanska.

#### 4. *Nodosaria (Dentalina) aff. filiformis* Orb.

Synonymie bei Brady, Challenger-Rep., pag. 500.

Zwei Bruchstücke, die offenbar zu einer Art aus der Gruppe der *Dentalina filiformis* Orb. (*syn. elegans* Orb.) gehören. Da das Material sehr mangelhaft ist, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob *Dent. filiformis* selbst vorliegt, was mir am wahrscheinlichsten

Fig. 1.



*Lagena globosa* Mont. var. *major*.  
Vergrössert und in nat. Grösse.

vorkommt, oder eine andere verwandte Art, wie etwa *Dent. gliricauda* Gü. oder *D. acuticauda* Rss.

Fundort: Wola lužanska.

### 5. *Nodosaria* sp. ind.

Liegt nur in einer losgelösten, rundlichen Kammer vor, so dass es unsicher ist, ob dieselbe zu *Nodosaria* im engeren Sinne oder zu *Dentalina* gehört. Die Oberfläche der Schale ist fein gestreift, wie bei *Dental. pungens* Rss. oder *Nodos. scalaris* Batsch. Bei der grossen Seltenheit der Nodosarien in der Fauna von Wola lužanska habe ich geglaubt, das Exemplar wenigstens erwähnen zu sollen, obwohl eine spezifische Bestimmung ganz unthunlich ist.

Fundort: Wola lužanska.

### *Cristellaria* Lam.

Das Cristellarienmaterial von Wola lužanska ist ein sehr spärliches, es liegen nur 18 Exemplare vor, welche sich auf vier Arten vertheilen. Die Stücke sind meistens ziemlich schlecht erhalten, sie sind häufig zerdrückt oder zerbrochen. Die nachgewiesenen Arten gehören dem Formenkreise der *Crist. rotulata* Lam. und den zwischen *Cr. rotulata* und *cultrata* in der Mitte stehenden Formen an. Im Vergleich zur Vertretung der Gattung *Cristellaria* in den meisten anderen foraminiferenführenden Ablagerungen muss das Vorkommen dieser Gattung in Wola lužanska ein kärgliches genannt werden.

### 6. *Cristellaria rotulata* Lam.

Synonymie bei Brady, Rep. Chall.-For., pag. 547.

Einige Exemplare, welche mit dem Typus gut übereinstimmen, vertreten diese weit verbreitete altbekannte Art. Fossil kennt man sie mit Sicherheit vom Lias an.

Fundort: Wola lužanska.

### 7. *Cristellaria limbata* Bornem.

*Robulina limbata* Bornemann, 1855, Mikrosk. Fauna des Septarien-thones von Hermsdorf. Zeitschr. d. deutschen geol. Ges., VII., pag. 335, Taf. XV, Fig. 4, 5, 6.

Mehrere Exemplare (9) weichen von der typischen *Cr. rotulata* durch etwas schärfer gekielten Rand und geringere Dicke ab und dürften daher der angezogenen, von Bornemann aus dem Septarienthon beschriebenen Art völlig entsprechen. Die Abweichungen von *Cr. rotulata* sind zwar nur geringe, sie sind aber fassbar und man kann ihnen daher durch die Anwendung eines besonderen Namens gerecht werden. Reuss betrachtet die *Cr. limbata* Born. nur als eine Varietät der *Cr. inornata* Orb. einer Form, welche der *Crist. rotulata* ausserordentlich nahe steht<sup>1)</sup>, während Brady<sup>2)</sup> einen Theil der von Bornemann

<sup>1)</sup> Foraminif. Anthoz. und Bryoz. d. deutsch. Septarienthones, Denkschr. d. kais. Akademie, XXV. Bd., 1865, pag. 144. Beitr. z. Kenntn. tert. For. Sitzungsber. k. Akad., Bd. 48, 1863, pag. 54.

<sup>2)</sup> Rep. Chall.-For., pag. 543.

als *Cr. limbata* beschriebenen Formen (l. c. Taf. XV, Fig. 4, 5, no. 6) zu *Cr. acutaureicularis* Ficht & Moll. zieht. Zur endgiltigen Feststellung dieser Art würde reichlicheres und besser erhaltenes Material nothwendig sein, als mir vorliegt; ich kann mich nur auf die Bemerkung beschränken, dass die wenigen mir vorliegenden Stücke für die Selbstständigkeit der mit den Merkmalen von *Cr. limbata* ausgestatteten Form zu sprechen scheinen.

Fundort: Wola lužanska.

### 8. *Cristellaria alato-limbata* Gumb.

*Robulina alato-limbata* Gumbel, 1868, For. nordalp. Eoc., pag. 641, Taf. I, Fig. 70.

*Robulina arcuato-striata* Hantken, *Clavulina Szaboi*-Sch., pag. 56, Taf. VII, Fig. 2.

Nur durch ein Exemplar vertreten, dessen Uebereinstimmung mit Gumbel's Darstellung eine befriedigende ist. Hantken's *R. arcuato-striata* dürfte von der Gumbel'schen Art kaum verschieden sein. Die erstere besitzt zwar eine gestrahlte Mündung, während die Abbildung der letzteren eine einfache runde Mündung erkennen lässt, doch liegt da offenbar bei *Cr. alato-limbata* nur ein Zeichenfehler vor, der nicht berücksichtigt werden kann.

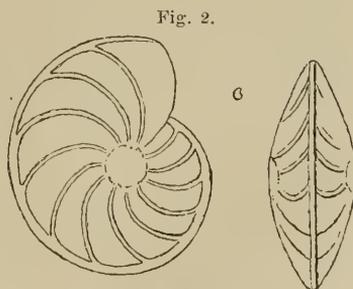
Fundort: Wola lužanska.

### 9. *Cristellaria radiata* Bornem.<sup>1)</sup>

*Robulina radiata* Bornemann, 1855, Mikrosk. Fauna d. Septarien-thones von Hermsdorf. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. VII, pag. 334, Taf. XV, Fig. 1.

*Robulina radiata* Reuss, 1863, Beitr. z. Kenntn. tert. Foraminif., Sitzungsber. k. Akad. Wien, 48. Bd., pag. 54, Taf. VI, Fig. 65.

Ich glaube ein Exemplar hierherstellen zu müssen, welches sich auf den ersten Blick von allen anderen *Cristellarien* von Wola lužanska als verschieden erkennen lässt. Es ist durch ein grosses, verhältnissmässig flaches Gehäuse (Durchmesser 1.5 Millimeter) ausgezeichnet, bei welchem im letzten Umgange 13 Kammern vorhanden sind, also etwas mehr, als Bornemann und Reuss angeben, von welchen der erstere 10, der letztere 12 Kammern in einem Umgange beobachtet hat. Die Scheidewände sind stark und regelmässig geschwungen und heben sich als weisse Streifen, welche die weisse flache Nabelscheibe mit dem ebenfalls weissen Rande verbinden, von der dunkleren Schalenmasse der Kammerwände schön ab, wie dies Bornemann von den norddeutschen Exemplaren beschreibt.



*Cristellaria radiata*, Bornem.  
Vergrössert und in nat. Grösse.

<sup>1)</sup> Eine *Cr. radiata* wurde von Orbigny aufgestellt, da dieselbe jedoch mit *Cr. cultrata* identisch ist, so steht der Anwendung dieses Namens nichts im Wege.

Der kielartige Rand scheint bei den Formen von Reuss und Bornemann etwas schärfer gewesen zu sein, als bei der zu beschreibenden. Da in den wesentlichen Merkmalen Uebereinstimmung vorhanden ist, glaubte ich die Identification mit der Bornemann'schen Art vornehmen zu sollen. G ü m b e l (Nordalp. Eoc. pag. 640, Taf. II, Fig. 76) beschreibt eine ähnliche Form als *Rob. angustimargo* Rss.<sup>1)</sup>, die sich bei allgemeiner Aehnlichkeit durch einen schärferen Kiel auszeichnet. Seguenza führt diese Art aus dem Jungtertiär der Gegend von Reggio an.

Fundort: Wola luzanska.

*Truncatulina* Orb.

Die Gattung *Truncatulina* mit Einschluss der nahe verwandten Gattung *Anomalina* Orb. ist in der Fauna von Wola luzanska verhältnissmässig stark durch folgende Arten vertreten:

- Truncatulina Dutemplei* Orb.  
 „ *Wüllerstorfi* Schwag.  
 „ *ariminensis* Orb.  
 „ *grosserugosa* G ü m b.  
 „ *cristata* G ü m b.  
 „ *sublobatula* G ü m b.  
 „ *n. sp. aff. coronata* Park & Jon.  
 „ *n. sp. aff. humilis* Brady.

Einzelne dieser Arten, wie *Tr. cristata*, *coronata*, *ariminensis*, *Wüllerstorfi* werden von den Autoren unter dem Gattungsnamen *Anomalina* geführt. Bekanntlich haben Parker, Jones und Carpenter gezeigt, dass die grobpointirten Formen mit rotalinem Bau und mit canallosen Scheidewänden eine zusammengehörige Gruppe bilden, für die von den genannten Forschern der Name *Planorbulina* als generische Bezeichnung gewählt wurde. Innerhalb der weiten Gattung *Planorbulina* wurden als Untergattungen *Planorbulina* im engeren Sinne, *Truncatulina* und *Anomalina* aufgestellt. Die Untergattung *Planorbulina* im engeren Sinne entspricht einer kleinen Gruppe, die so wohl abgegrenzt und gut charakterisirt ist, dass über ihren Umfang nicht leicht ein Zweifel eintreten kann. Formenreicher sind die Untergattungen *Truncatulina* und *Anomalina*.

Die erstere umfasst die Formen mit unsymmetrischem Gehäuse, wo auf der einen Seite alle, auf der anderen nur der letzte Umgang sichtbar ist, während zu der letzteren jene Formen gerechnet werden, wo in Folge nicht umfassender Kammern auf beiden Seiten alle Umgänge sichtbar werden und daher der Unterschied zwischen den beiden Seiten des Gehäuses verschwindet. Reuss<sup>2)</sup> schliesst sich der Auffassung der englischen Forscher an und betont überdies, dass es nicht möglich sei, eine strenge Grenze zwischen *Anomalina* und *Truncatulina* zu ziehen. Brady vertritt ebenfalls diesen Standpunkt, bedient sich jedoch in praxi der Namen *Planorbulina*, *Anomalina* und *Truncatulina* als Gattungsnamen.

<sup>1)</sup> G ü m b e l schreibt wohl durch ein Versehen „*acutimargo*“.

<sup>2)</sup> Paläontographica, Bd. 20, II, pag. 113, 114.

Geht man auf die Betrachtung der hier einschlägigen Formen näher ein, so ergibt sich zunächst, dass sich die Planorbulinen mit ihrem höchst eigenthümlichen, orbitolitenartigen Aufbau von den übrigen Formen weit entfernen, eine wohl abgegrenzte kleine Gruppe bilden und daher lieber ganz selbstständig gestellt werden sollten.

Die Truncatulinen und Anomalinen sind miteinander näher verwandt. Brady<sup>1)</sup> erwähnt, dass die Gattung *Anomalina* Typen enthalte, die von einander recht verschieden sind, wie die dick aufgeblähte *An. coronata* und die flache zierliche *An. ariminensis*. In der That kann wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass die *Anomalina cristata* und *coronata* den echten Truncatulinen der Gruppe der *Tr. grosserugosa* und *lobatula* äusserst nahe stehen und jedenfalls diesen viel näher, als z. B. der *Anomalina ariminensis*, die ihrerseits wieder ihre nächsten Verwandten bei *Truncatulina Wüllerstorfi* und nicht bei den dick aufgeblähten Anomalinen zu suchen hat. Wir sehen demnach bei der Gattung *Anomalina* in der Fassung, wie sie z. B. Brady in seinem Challengerwerke einhält, sehr heterogene Elemente vereinigt, die unter einander weniger Verwandtschaft haben, als mit verschiedenen Gruppen von Truncatulinen. Ausläufer verschiedener Formenreihen erscheinen bei der genannten Gattung in unnatürlicher Weise künstlich, unter einseitiger Berücksichtigung nur eines Merkmales zusammengeschweisst. Consequenter Weise kann man nur entweder alle selbstständigen Formenreihen mit eigenen Gattungsnamen versehen oder man muss alle gegenwärtig als *Truncatulina* und *Anomalina* geführten Formen unter einem gemeinsamen Namen vereinigen. Ganz abgesehen von theoretischen Erwägungen scheint es gegenwärtig rathsamer, das letztere Verfahren einzuhalten. Die Formenreihen und natürlichen Gruppen sind bei den Foraminiferen noch so wenig genau verfolgt, dass zunächst diese ordnende Thätigkeit eintreten muss, bevor Vortheile für ein natürliches System erwartet werden können. Ich habe daher vorgezogen, den Gattungsnamen *Anomalina* vorläufig fallen zu lassen und bezeichne alle einschlägigen Formen als *Truncatulina*.

Die von den englischen Forschern zur Umfassung des weiteren Gattungsbegriffes gewählte Bezeichnung *Planorbulina* scheint mir hierzu nicht die geeignete zu sein. Die Planorbulinen sind, wie schon erwähnt, eine so abgegrenzte, selbstständige Gruppe, die zu den Truncatulinen und Anomalinen so wenig enge Beziehungen hat, dass es überflüssig erscheint, sie damit zu vereinigen.

In der Richtung gegen *Planorbulina* begegnet die Abgrenzung der Truncatulinen keinerlei Schwierigkeiten, wohl aber ist die Grenze gegen gewisse Formen der Gattung *Discorbina* verwischt. So kann man z. B. bei der als neu beschriebenen *Discorbina pusilla* sehr im Zweifel sein, ob man sie bei dieser Gattung oder bei *Truncatulina* unterzubringen habe.

Die in Wola luzanska auftretenden Truncatulinen gehören verschiedenen Formengruppen an. Mit einander nahe verwandt sind:

<sup>1)</sup> Challenger-Report, pag. 672.

*Truncatulina grosserugosa*;  
 „ *cristata*;  
 „ *sublobatula*;  
 „ *n. sp. aff. coronata*.

Sie bilden mit *Tr. grosserugosa* Brady (non Gumb.) *granosa* Hantk., *scaranaensis* Hantk., eine kleine Gruppe, die sich an den Formenkreis der *Truncat. lobatula*, *refulgens* Montf., *tenuimargo* Br., *variabilis* Orb. anschliesst. Unter Vermittlung von *Tr. cristata* und *Tr. n. sp. aff. coronata* führt diese Gruppe hinüber zu *Truncat. coronata*.

*Truncatulina Dutemplei* bildet einen altbekannten Typus, an den ebenfalls zahlreiche Formen, wie *Tr. praecincta* Karr., *propinqua* Rss., *Haidingeri* Orb., *pygmaea* Hantk., *Robertsoniana* Br. u. v. a. anzureihen sind.

*Truncatulina ariminensis* und *Wüllerstorfi* dürften wohl auch als Angehörige eines und desselben Formenkreises zu betrachten sein, in welchen unter Anderem auch *Tr. Suessi* Karr., *compressa* Hantk., *costata* Hantk., *multifaria* Schwag., *formosa* Seg. einzuordnen sind.<sup>1)</sup> Dagegen stellt *Truncat. n. sp. aff. humilis* und *Truncat. humilis* Br. selbst einen ziemlich isolirten Typus dar.

In neuerer Zeit haben A. Franzenau<sup>2)</sup> und A. Andreae<sup>3)</sup> interessante Beiträge zur Kenntniss der mikroskopischen Beschaffenheit einzelner Truncatulinen geliefert. Der erstere hat gezeigt, dass die Scheidewände von *Truncat. Dutemplei* porenlos und nicht einfach sind, sondern aus einem inneren Blatt bestehen, welches eine directe Fortsetzung des Spiralblattes ist, und zweien, das innere Blatt beiderseits umgebenden Lamellen. Diese letzteren setzen sich auch auf das Spiralblatt fort, wo sie ebenfalls, wie das Spiralblatt selbst, grob durchbohrt sind, und kleiden den ganzen Innenraum der Kammern aus. Der letztere hat ebenfalls *Truncat. Dutemplei* untersucht und gelangt zu demselben Ergebniss, nimmt aber ausserdem noch an, dass das innere Blatt, die Fortsetzung des Spiralblattes selbst, wieder aus zwei Lamellen zusammengesetzt ist. Auf diesen Bau der Scheidewände begründet A. Franzenau die neue Gattung *Heterolepa* und A. Andreae die Gattung *Pseudotruncatulina*. Franzenau weist denselben Bau der Scheidewände auch bei *Truncat. grosserugosa* und *Tr. propinqua* Rss. und *Rotalia Girardana* Reuss<sup>4)</sup>, einer feinsporösen Art, nach und bemerkt, dass noch weitere Untersuchungen abgewartet werden müssen, bis man über die systematische Stellung der einzelnen Formen mit derartigen Scheidewänden ein Urtheil gewinnen könne.

Die Beobachtungen von Franzenau und Andreae bezüglich des lamellosen Baues der Scheidewände und der Auskleidung der Innenräume konnte ich bei *Truncat. grosserugosa* bestätigen. Denselben

<sup>1)</sup> *Discorbina concava* Park. & Jon. scheint auch hierher zu gehören.

<sup>2)</sup> Földtani Közlöny, 1884, pag. 297. Természetrajzi Füzetek (Naturhist. Hefte), VIII. Bd., 1884, pag. 214—217, Taf. V, ibidem, IX. Bd., 1885, pag. 151—153.

<sup>3)</sup> Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, Abhandl. zur geol. Karte von Elsass-Lothringen, Strassburg 1884, pag. 121—123.

<sup>4)</sup> Von Brady mit *Rot. Soldanii* Orb. identificirt. Chall.-Rep., pag. 607.

Bau der Septa zeigten auch *Tr. cristata* und *Discorbina pusilla*, ferner *Rupertia incrassata* und *Carpenteria cf. proteiformis* und ganz ähnliche Verhältnisse waren auch bei *Gypsina globulus* zu beobachten. Die Frage, ob das mittlere Blatt einfach ist oder, wie *Andreae* will, aus zwei Lamellen besteht, scheint mir dabei ziemlich nebensächlich. Man findet bei demselben Exemplare schmalere Septa, die nur eine Trennungslinie im Inneren erkennen lassen und daneben dickere Septa, bei denen mehrere parallele Linien vorhanden sind, die auf einen mehrfach lamellären Bau der Scheidewand schliessen lassen (vergl. die Beschreibung und Abbildung von *Tr. grosserugosa*). Wichtig ist der Umstand, dass bei den Formen mit lamellös verdickten Septen und ausgekleideten Binnenräumen auch eine aussen erfolgende lamellöse Verdickung des Spiralblattes zu constatiren ist.

Es scheint, dass man diesen Bauverhältnissen der Scheidewände und des Spiralblattes keinen sehr hohen systematischen Werth beilegen kann. Man findet diesen lamellären Aufbau bei verschiedenen Formenreihen von Truncatulinen, wie *Tr. grosserugosa*, *Tr. Dutemplei*, *propinqua*, man findet ihn bei *Discorbina pusilla*, bei einer feinporösen *Rotalia* und bei den genannten anderen Gattungen. Es ist, wie mir scheint, die lamellöse Verdickung der Septa als ein ähnlicher Vorgang aufzufassen, wie die Verdickung des Spiralblattes, wie man sie bei gewissen Pulvinulinen, oder die Verdickung der Schale überhaupt, wie man sie bei verschiedenen Gattungen von Globigeriniden bemerkt hat, bei denen die schweren Exemplare, die den Boden der Tiefsee bedecken, mit lamellösen Schalen versehen sind.<sup>1)</sup> Sowie man nun Exemplare von Globigerinen etc. mit lamellärer Schale von den unverdickten nicht einmal der Species nach trennt, so scheint mir auch der lamelläre Bau der Scheidewände kein Merkmal zu sein, auf welches hin eine generische Abtrennung und Neugruppirung vorgenommen werden könnte.

Jedenfalls müssten vorerst die Ergebnisse weiterer Untersuchungen abgewartet werden, bevor man über die systematische Bedeutung dieses Merkmals schlüssig werden könnte. Ich habe deshalb in der vorliegenden Arbeit die neuen Namen, die von *Andreae* und *Franzenau* aufgestellt wurden, nicht in Anwendung gebracht.

#### 10. *Truncatulina Dutemplei* Orb.

*Rotalina Dutemplei* Orbigny, 1846, For. Wiener Beck. pag. 157, Taf. VIII, Fig. 19—21.

„ *affinis* Czizek, 1847, Haidinger's Nat.-Abh. II, pag. 144, Taf. XII, Fig. 36—38.

*Truncatulina Dutemplei* Reuss, 1866, Denkschr. k. Akad. Wien, XXV, pag. 160, Taf. IV, Fig. 16.

„ „ *Hantken*, 1875, Clav. Szaboi-Sch., Taf. VIII, Fig. 5, pag. 71.

„ „ *Brady*, Chall.-Rep. pag. 665, Taf. 95, Fig. 5.

<sup>1)</sup> Vergl. *Brady's Challenger-Report*, Taf. 81, Fig. 26, Taf. 84, Fig. 5, 20, pag. 700.

- Pseudotruncatulina Dutemplei* *Andreae*, 1884, Beitr. z. Kenntn. d. Elsässer Tertiärs, Abhandl. zur geol. Karte v. Elsass-Lothringen, Bd. II, Heft III, pag. 213, Taf. VIII, Fig. 10.
- Heterolepa simplex* *Franzenau*, 1884, Heterolepa, eine neue Foraminiferengattung. Mitth. a. d. ung. Nat.-Museum, VIII, pag. 214, Taf. V.
- Truncatulina Dutemplei* *Hantken*, 1884, Clav. Szaboi-Schichten im Geb. d. Euganeen etc. Math.-nat. Berichte aus Ungarn, II. Bd., pag. 133, 150, 159.
- Heterolepa* „ *Franzenau*, Beitrag zur Kenntniss der Schalenstructur einiger Foraminiferen. Termeszejtrajzi Füzetek, IX, 1885, pag. 152, Taf. VII, Fig. 1.

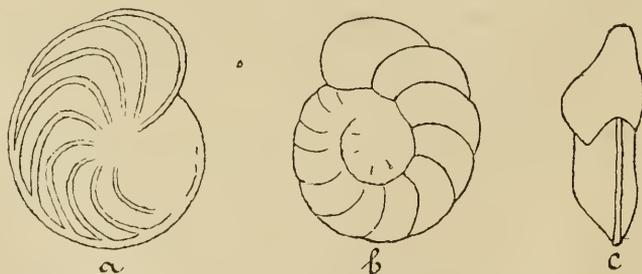
Da diese Art schon häufig und sehr gut abgebildet wurde, erscheint es überflüssig, sie nochmals bildlich darzustellen, es wird genügen, hervorzuheben, dass die karpathische Form am besten mit *Franzenau*'s *Heterolepa simplex* und *Andreae*'s *Pseudotruncatulina Dutemplei* übereinstimmt. Diese sonst so gemeine und namentlich im Miocän weit verbreitete Art erscheint in Wola luzanska ziemlich selten, es konnten nur 7 Exemplare aufgefunden werden, welche kein genügendes Material zu mikroskopischen Studien darboten. Ueber die Gattungsbestimmung siehe die Einleitung zur Gattung *Truncatulina*.

So häufig diese Art im Miocän auftritt, so selten scheint sie in der Jetztwelt zu sein. *Brady* (l. c.) erwähnt sie nur von zwei Stellen aus dem pacifischen und dem südatlantischen Ocean, und überdies in nicht ganz typischen Exemplaren. Im Oligocän ist sie ziemlich verbreitet, man kennt sie bisher aus dem norddeutschen, dem rheinischen und dem oberitalienischen Oligocän. Fundort: Wola luzanska.

#### 11. *Truncatulina Wüllerstorfi* *Schwag.*

- Anomalina Wüllerstorfi* *Schwager*, Novara-Exped. Geol. Th., vol. II, pag. 258, Taf. VII, Fig. 105, 107.
- Truncatulina Wüllerstorfi* *Brady*, Chall.-Rep. Taf. 93, Fig. 8, 9, pag. 662.

Fig. 3.



*Truncatulina Wüllerstorfi* *Schwag.* Vergrössert und in nat. Grösse.

Diese schöne Art ist leider nur in einem Exemplar vorhanden, nachdem dasselbe aber, wie sich aus der Abbildung ergibt, sowohl

mit Schwager's, wie mit Brady's Darstellung in vollkommenem Einklang steht, kann die Bestimmung wohl als gesichert betrachtet werden. *Trunc. Wüllerstorfi* findet sich nach Brady im Tiefseeschlamm aller grossen Oceane. Schwager entdeckte sie ursprünglich im Pliocän von Kar Nikobar. Im Miocän und Oligocän wurden ähnliche, doch wie es scheint, nicht gänzlich übereinstimmende Arten entdeckt, so *Truncat. Suessi* Karr., *Tr. compressa* und *costata* Hantk. Dagegen erscheint *Discorbina multifaria* Schwager aus den oberen Mokattam-Schichten von *Tr. Wüllerstorfi* spezifisch kaum unterscheidbar zu sein.<sup>1)</sup> Durchmesser 0·5 Millimeter.

### 12. *Truncatulina ariminensis* Orb.

Synonymie bei Brady Chall.-Rep., pag. 674.

Ein Exemplar stimmt in Bezug auf die Formverhältnisse ganz trefflich mit *Tr. ariminensis* Orb. überein. Leider ist jedoch die Oberfläche nicht gut erhalten und die Punktirung nicht zu sehen, so dass die Bestimmung nicht ganz zweifellos ist.

*Tr. ariminensis* kennt man bereits von der oberen Kreide an Wola lužanska.

### 13. *Truncatulina grosserugosa* Gümb.

Taf. II, Fig. 16—21.

<i>Truncatulina grosserugosa</i>	Gümbel, 1868, Foramin. Nordalp. Eoc. pag. 660, Taf. II, Fig. 104.
„	„ <i>Hantken</i> , 1875, Clav. Szaboi-Sch. pag. 74, Taf. IX, Fig. 6.
„	„ <i>Franzenau</i> , Természetrajzi Füzetek (Naturhistor. Hefte, IX. Bd., Budapest 1885, pag. 152, Taf. VII, Fig. 2).
<i>non Anomalina</i>	„ <i>Brady</i> , Chall.-Rep., Taf. 94, Fig. 4, 5.

Umriss eiförmig, manchmal in ähnlicher Weise unregelmässig gestaltet, wie bei *Truncat. lobatula*. Nabelseite stark gewölbt, Spiralseite flach oder vertieft, zuweilen mehr oder minder windschief gekrümmt, je nach der Beschaffenheit der Unterlage, auf welcher das Exemplar festsass. Das rasch anwachsende Gehäuse besteht aus zwei Umgängen, einem inneren und einem äusseren. Der äussere besteht, wie man sich im Dünnschliff überzeugen kann, aus 9 bis 10 Kammern, der innere setzt sich aus der Anfangskammer und weiteren 6 bis 8 sich daran anschliessenden Kammern zusammen. Das Wachstum ist ein derartiges, dass man auf der gewölbten Nabelseite der regelmässigeren Exemplare mit flacher Basis nur den äusseren Umgang sieht, auch auf der flachen Spiralseite ist der innere Umgang nur theilweise zu sehen. Bei den Exemplaren mit stark vertiefter und gekrümmter Spiralseite kommt auf der gewölbten Nabelseite auch ein Theil des inneren Umganges zum Vorschein. Die Scheidewände erscheinen aussen

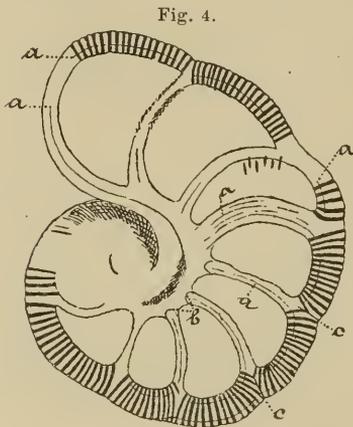
<sup>1)</sup> C. Schwager, Foram. Eoc. lybisch. Wüste, Paläontographica 1883, pag. 121, Taf. XXVII, Fig. 10, Taf. XXIX, Fig. 17.

als wenig vertiefte, feine und schwach nach rückwärts gekrümmte Linien. Auf der gewölbten Nabelseite nimmt man in der Regel nur die 2—3, selten 4 letzten Scheidewände deutlich aus; ähnlich ist das Verhältniss auf der flachen Spiralseite, nur kommt es da vor, dass man zuweilen auch gar keine deutlichen Nähte sieht, zuweilen zwar nicht die Nähte der äussersten Kammern, wohl aber einzelne der vorhergehenden. Ausserdem sieht man auf der festgehefteten Spiralseite strichförmige oder gewundene, unregelmässige, schwache Eindrücke, welche wohl von den Verhältnissen der Unterlage bedingt sein dürften. Der kielartige Aussenrand ist bald deutlich zugespitzt, bald mehr gerundet.

Die Mündung liegt bei jüngeren Exemplaren in Form eines runden Spaltes, da, wo die Scheidewand mit dem Rand des Gehäuses zusammentritt, bei älteren Individuen zieht sie sich mehr auf die flache Spiralseite, so wie bei *Truncat. lobatula*. Die Schale ist dick und grob punktiert, nur die festsitzende Spiralseite ist mehr oder minder

dicht und zeigt nur hie und da grobe Poren, offenbar in Folge der engen Anheftung an einen Fremdkörper. Ebenso sind die Scheidewände dicht.

In Dünnschliffe zeigen die Scheidewände jene eigenthümliche Beschaffenheit, welche von Franz enau und Andreae gleichzeitig bei *Truncat. Dutemplei* beschrieben wurde (vergl. die Gattungseinleitung). Vom Spiralblatt scheidet sich zunächst eine innere Lage durch eine feine Linie scharf ab, welche Linie in die Scheidewände übergeht (Fig. 4). Was von dieser Linie *a*) nach innen zu gelegen ist, ist als Auskleidung des Binnenraumes zu betrachten. Diese Auskleidung scheint eine ziemlich continuirliche zu sein und sich auf die ganze Kammer zu erstrecken. Auf der Columellar- (Innen-)



*Truncatula grosserugosa* Gmb.

Dünnschliff, vergrössert. Bei *b* schwimmern die verdickten Mündungsänderungen der Septa durch. *c* Spalt, wohl erst beim Schleifen entstanden.

Seite ist sie sehr kräftig, wie man dies bei Schliffen sehen kann, die das Gehäuse nahe der gewölbten Seite schneiden. Derjenige Theil der Scheidewände, welcher von der Linie *a* nach vorne zu gelegen ist, entspricht der Hauptsache nach der ursprünglichen, die Fortsetzung des Spiralblattes bildenden Scheidewand, einzelne Partien derselben mögen wohl auf die auskleidende Lamelle der nächstfolgenden Kammer zurückzuführen sein, es gelang mir aber nicht, eine scharfe Grenze zwischen dem Mittelblatt des Septums und der vorderen, das Septum bedeckenden Lamelle anzufinden, wie sie Franz enau und Andreae mit grosser Regelmässigkeit verfolgen konnten. Bei dickeren Scheidewänden kann man in ausgezeichneter Weise einen mehrfach lamellaren Bau derselben beobachten. Eine besonders dicke Scheidewand zeigt deutlich mehrere feine parallele Linien, doch lässt es sich nicht erkennen, wie viel von der äusseren, vorderen Partie des Septums der eigentlichen Scheidewand als Fortsetzung des Spiralblattes zuzuschreiben ist

und wie viel auf die auskleidende Lamelle der nächstfolgenden Kammer entfällt. Der Umstand, dass sich die Begrenzung des Mittelblattes auf der inneren Seite des Septums und des Spiralblattes sehr scharf und regelmässig abhebt, auf der äusseren, vorderen Seite hingegen nicht regelmässig verfolgt werden kann, lässt darauf schliessen, dass die Kammerauskleidung auf dem Septum der vorhergehenden Kammer keine continuirliche war. Dafür spricht auch eine Beobachtung Andreae's (cf. l. c. pag. 123, Fig. 9 c).

Ausser der Verdickung des Gehäuses durch Anlage einer inneren Lamelle ist auch noch ein lamelläres Anwachsen des Spiralblattes auf der Aussenseite wahrnehmbar. Die verschiedenen Schichten verrathen sich oft schon durch die Färbung (Fig. 4, c) und heben sich bald mehr, bald minder deutlich ab. Die inneren Partien des Gehäuses sind auf diese Weise stärker verdickt als die äusseren; es sind deshalb auch die Nähte der Scheidewände nur bei den äussersten Kammern als schwach vertiefte Linien sichtbar, bei den mehr nach innen gelegenen Kammern sind sie durch die secundäre Schalenbildung ausgeglichen.

Die Grösse der *Tr. grosserugosa* ist eine verhältnissmässig bedeutende, der Durchmesser kann 2·6 Millimeter betragen, die Mehrzahl der Exemplare ist nur um ein Geringes kleiner. (Durchschnittliche Grösse 1·7—2 Millimeter.)

Bemerkungen. *Truncat. grosserugosa* wurde von G ü m b e l gleichzeitig mit zwei anderen verwandten Arten, *Tr. sublobatula* (l. c. Taf. II., Fig. 103) und *Truncat. cristata* (l. c. Taf. II., Fig. 105) aus dem nordalpinen Eocän beschrieben. Ich hatte Gelegenheit Exemplare aus den bayerischen Originalfundorten in der paläontologischen Staats-Sammlung in München zu sehen und überzeugte mich von ihrer vollständigen Identität mit den karpathischen Formen. Es musste also einer der G ü m b e l'schen Namen, entweder *Tr. sublobatula* oder *Tr. grosserugosa* für das letztere Vorkommen in Anwendung gebracht werden; *Tr. cristata* ist eine entferntere Form und konnte hier nicht in Frage kommen. Die mir vorliegenden karpathischen Exemplare zeigen nun Merkmale, die G ü m b e l zum Theil seiner *Tr. sublobatula*, zum Theil der *grosserugosa* zuschreibt. So lassen sie fast stets einen etwas schärferen Rand erkennen, als ihn nach Beschreibung und Abbildung die *Tr. grosserugosa* besitzen soll, manchmal einen fast ebenso stark zugeschärften Rand, wie er der *Tr. sublobatula* zugeschrieben wird. Dagegen stimmt die starke Wölbung der Nabelseite der *grosserugosa* G ü m b e l's, sowie die Undeutlichkeit der Nähte und die geringere Zahl der Kammern vollkommen mit den Verhältnissen unserer Form überein, während die *Tr. sublobatula* zahlreiche scharfe, tiefe Nähte aufweist, und zahlreichere Kammern (9—12) im äusseren Umgange, was bei unserer Species entschieden nicht der Fall ist.<sup>1)</sup> Dies sind für mich die haupt-

<sup>1)</sup> Die Abbildung der Nabelansicht von *Tr. grosserugosa* in G ü m b e l's trefflicher Monographie, Taf. II, Fig. 104 b scheint nicht ganz richtig zu sein, da sie 7 sehr tiefe und deutliche Nähte zeigt, während G ü m b e l, pag. 660, schreibt: „Auf der Nabelseite sind nur die 2—3 letzten Kammern durch Einschnürungen gesondert zu erkennen.“ Also genau dasselbe Verhältniss, wie bei unserer Art, welches aber auf der Zeichnung G ü m b e l's nicht richtig dargestellt sein kann, wenn der Text richtig ist.

sächlichsten Gründe gewesen, die karpathische Form nicht mit *Tr. sublobatula*, sondern mit *Tr. grosserugosa* zu identificiren.

Wenn nun diese Bestimmung richtig ist, was sich freilich erst mit voller Sicherheit durch nochmalige Durchsicht des G ü m b e l'schen Originalmaterials ergeben kann, dann ist die Brady'sche Identification einer recenten, übrigens jedenfalls nahe verwandten Art aus dem pacifischen und atlantischen Ocean mit *Truncat. grosserugosa* unrichtig<sup>1)</sup>, wie ein Blick auf die Abbildungen lehrt. *Anomalina grosserugosa* Brady hat durchaus tiefe und deutliche Nähte, und vollkommen gerundete Kammern, ohne zugeschärften Rand. Dagegen scheint die von Brady beschriebene Form mit *Truncat. granosa* Hantk.<sup>2)</sup> thatsächlich identisch zu sein. Hantken bildet als *Tr. grosserugosa* aus dem tieferen Theil seiner *Clavulina Szaboi*-Schichten (Ofner-Mergel und Bryozoën-Schichten) eine Form ab, welche nach seiner Angabe mit den bayerischen Exemplaren vollkommen übereinstimmt. Auch diese Form besitzt nach der Abbildung durchaus deutliche, nach der Beschreibung „mehr weniger vertiefte“ Nähte, so dass auch diese Identification einer nochmaligen Prüfung bedürftig zu sein scheint. Es wäre sehr wohl möglich, dass die Tiefe und Deutlichkeit der Nähte, die theilweise von dem Ausmasse der secundären Verdickung der Schale abhängt, nach Standorten wechselt. Die bisherigen Beschreibungen und Abbildungen genügen demnach nicht, um die Verwandtschaftsverhältnisse der einschlägigen Formen richtig beurtheilen zu können. Es bedarf hiez u einer umfassenden Revision.

*Truncat. grosserugosa* gehört in den Verwandtschaftskreis der *Tr. lobatula*. Am nächsten stehen *Tr. sublobatula* G ü m b., *granosa* Hantk. (*grosserugosa* Brady) *badenensis* Orb., *cristata* G ü m b., *scarenaensis* Hantk.

Reuss bildet aus dem Mastrichter Tuff eine *Truncat. Dekayi* ab, die unserer Art sehr nahe zu stehen scheint. Brady zieht diese Art jedoch in die Synonymie von *Tr. lobatula* ein.

Variationen. Die karpathische Form zeigt Veränderlichkeiten, die sich hauptsächlich auf die durch die Beschaffenheit der Basis bedingte äussere Form und die mehr oder minder starke Vertiefung der Spiralseite beziehen. Die Nähte sind ausnahmslos in der beschriebenen Weise entwickelt. Einige Exemplare erscheinen flacher, andere sind höher gewölbt. Diese letzteren bilden den Uebergang zu *Truncatulina cristata* G ü m b.

Vorkommen. *Tr. grosserugosa* gehört in Wola luzanska zu den häufigen Arten, wenn sie auch nicht so häufig ist, wie *Pulvinulina bimammata*. Nach G ü m b e l ist sie gemein im bayrischen lithothamnienreichen Nummulitenkalk, nach Hantken gehört sie zu den bezeichnenden Arten des Ofner Mergels, fehlt dagegen im Kleinzeller Tegel. Fugger und Kastner nennen diese Art aus dem Eocän des

<sup>2)</sup> Chall.-Rep., pag. 673, Taf. 94, Fig. 4, 5.

<sup>3)</sup> Der Name *Truncat. granosa* wurde bereits von Reuss vergeben (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., 1851, pag. 75, Taf. V, Fig. 36, Sitzungsber. kais. Akad. 48. Bd., pag. 60, Denkschr. k. Akad. 1866, 25. Bd., pag. 161). Doch ist die *Tr. granosa* Rss. nach den Angaben des Autors selbst wahrscheinlich mit *Tr. Ungeri* identisch.

Untersberges bei Salzburg.<sup>1)</sup> Ihr Vorkommen scheint an die Lithothamnien- und Bryozoöenfacies geknüpft zu sein. Brady erwähnt das Vorkommen von *Trunc. grosserugosa* im englischen Eocän, ob aber das englische Vorkommen mit dem bayrischen und dem karpathischen wirklich identisch ist, lässt sich augenblicklich nicht entscheiden, wahrscheinlich ist dies nicht, da die Form, die Brady in seinem Challenger-Werke unter diesem Namen beschreibt, von unserer specifisch verschieden ist.

#### 14. *Truncatulina cristata* Gumb. (?)

Taf. II, Fig. 23, 24.

*Truncatulina cristata* Gumbel, Abhandl. d. bayr. Akademie. Bd. 10. 1866, pag. 660, Taf. II, Fig. 105.

Die Form, die ich unter dem angezogenen Namen beschreibe, könnte bei sehr weiter Artfassung noch zu *Tr. grosserugosa* gezogen werden. Da indessen die Grenzziehung zwischen beiden Formen keinen besonderen Schwierigkeiten unterliegt, dürfte es sich empfehlen, dem Vorgange Gumbel's zu folgen, und die zu beschreibende Form unter einem besonderen Namen festzuhalten. Die wesentlichsten Unterschiede gegen *Tr. grosserugosa* beruhen in der bedeutenderen Höhe der Umgänge und ihrer dadurch bedingten mehr quadratischen Form und der stärker vertieften Spiralseite. Der Rand der angehefteten Spiralseite gestaltet sich zu einem „fussgestellähnlichen Leistenansatz“, wie sich Gumbel ganz bezeichnend ausdrückt. Die Scheidewände sind nur bei den letzten zwei oder drei Kammern sichtbar, und treten im allgemeinen noch weniger hervor als bei *Tr. grosserugosa*. Auf der stark vertieften Spiralseite sind zuweilen Spuren von vertieften Nähten zu sehen, doch sind sie nur wenig deutlich.

Mündung, wie bei *Tr. grosserugosa*, Schale grobporig, Scheidewände dicht, lamellar gebaut, wie bei der vorhergehenden Art.

Die Beschreibung und Abbildung, die Gumbel von seiner *Tr. cristata* gibt, passt sehr gut zu der vorliegenden Art, es ist nur ein Unterschied vorhanden, der die Identification schwanken macht. Gumbel erwähnt bei seiner Form einen Kranz von unregelmässig zerschlitzten Fetzen und dornenähnlichen Fortsätzen, welcher die Nabelseite der bayrischen Art auszeichnet. Die karpathischen Formen lassen eine derartige Eigenthümlichkeit nicht erkennen.

Es ist schwer zu beurtheilen, welches Gewicht man einer derartigen Eigenthümlichkeit zusprechen soll. Vielleicht würde der directe Vergleich der Exemplare die Frage lösen.

Brady vereinigt die *Tr. cristata* Gumbel's mit *Tr. coronata* Park & Jon. (Challenger-Report, pag. 675), doch wie ich glaube, mit Unrecht, da sich die letztere Species von der ersteren durch beiderseits vertieftes, symmetrisches Gehäuse und noch dickere Umgänge ziemlich weit entfernt.

*Truncat. cristata* ist seltener, als *Tr. grosserugosa*, es liegen nur 6 Exemplare vor. Ihr Erhaltungszustand ist noch etwas

<sup>1)</sup> Naturwissenschaftl. Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg, 1885, pag. 117.

schlechter, als bei *Tr. grosserugosa*, die letzten 2 oder 3 Kammern sind fast ausnahmslos zerdrückt. Grösse, wie bei *Tr. grosserugosa*.  
Fundort: Wola luzanska.

### 15. *Truncatulina sublobatula* Gumb.

Taf. II, Fig. 22.

*Truncatulina sublobatula* Gumbel 1868, *For. Nordalp. Eoc.*  
pag. 659, Taf. II, Fig. 103.

Mit dieser Art glaube ich ein Exemplar identificiren zu sollen, welches sich schon auf den ersten Blick von *Tr. grosserugosa* genngsam unterscheidet, um nicht damit zusammengeworfen werden zu können. Es ist flacher, als *Tr. grosserugosa*, der Rand geht an einzelnen Stellen in einen scharfen Saum über, die Nähte sind sämmtlich vertieft und daher deutlich sichtbar, die Zahl der Kammern im äusseren Umfange ist bedeutender, als bei *Tr. grosserugosa*. Sie beträgt, bei unserem Exemplar 10, während Gumbel das Vorhandensein von 9—12 Kammern angibt. Die Kammern erreichen auf der gewölbten Nabelseite nicht ganz die Mitte des Gehäuses, so dass die Oberfläche des inneren Umganges zum Theil sichtbar wird. Die Uebereinstimmung mit Gumbel's *Tr. sublobatula* ist demnach eine so befriedigende, dass ich keinen Anstand nehme, die Identification vorzunehmen. Das karpathische Exemplar zeigt ein etwas langsames Anwachsen, als es der Abbildung bei Gumbel entspricht, doch ist der Unterschied gering.

Von *Tr. lobatula* unterscheidet sich diese Art durch bedeutendere Grösse, rascheres Anwachsen und viel weniger deutliches Hervortreten der inneren Umgänge auf der Spiralseite, abgesehen von der Structur der Scheidewände, die bei der engen Verwandtschaft dieser Art mit der vorhergehenden dieselbe sein dürfte, wie bei *Tr. grosserugosa* und ebenfalls einen Unterschied gegen *Tr. lobatula* bedingen dürfte. Eine nahe verwandte Art scheint auch *Trunc. scarenaensis* Hantken<sup>1)</sup> vorzustellen. Der Autor stellt dieselbe zwar in die Verwandtschaft der *Tr. (Anomalina) rotula* Orb.<sup>2)</sup>, doch wie mir scheint, mit Unrecht, denn die Orbigny'sche Art besitzt reitende Kammern und wird deshalb zur Untergattung *Anomalina* gestellt, was bei *Tr. scarenaensis* nicht der Fall ist. Von *Tr. sublobatula* unterscheidet sich die letztgenannte Art hauptsächlich durch die nach Hantken's Beschreibung rippenartigen Nähte und den nicht kielartig zugeshärften Rand. Die Unterschiede gegen *Tr. grosserugosa* wurden bereits angegeben.

Grösse: 1·7 Millimeter.

Fundort: Wola luzanska.

### 16. *Truncatulina n. sp. ind. aff. coronata* Park & Jon.

Taf. III, Fig. 1.

Das Gehäuse dieser Art ist rundlich, stark aufgebläht. Die gewölbte Spiralseite lässt nur den letzten Umgang erkennen, dessen Nähte

<sup>1)</sup> Die Clav. Szaboi-Schichten im Gebiete der Euganeen etc. Math. Naturw. Berichte aus Ungarn. Bd. II. 1884, pag. 151, Taf. II, Fig. 6.

<sup>2)</sup> Foramif. d. Wr. Beckens. Taf. 10, Fig. 10—12.

ziemlich undeutlich sind, nur die letzte und vorletzte Kammer scheidet sich deutlich ab. Die Spiralseite ist sehr stark vertieft, wie bei *Tr. coronata* Park & Jones. Die Kammern sind im Durchschnitte viel breiter als hoch, so dass auch dadurch die Aehnlichkeit mit *Tr. coronata* erhöht wird. Die längliche Mündung liegt auf der Innenseite der letzten Scheidewand, wie bei der genannten Art. Die Poren sind auffallend grob, viel gröber als bei *Tr. grosserugosa* und *Tr. cristata*, so dass eine Verwechslung mit diesen Arten, namentlich mit der letzteren, nicht möglich ist. Die Scheidewände sind dicht.

*Tr. coronata* Park & Jones ist ohne Zweifel die nächststehende Art, unterscheidet sich aber durch beiderseits vertieftes Gehäuse, während die beschriebene Form nur die Spiralseite stark vertieft, die Nabelseite gewölbt zeigt. Die auffallende, der *Tr. coronata* ähnliche äussere Form, sowie die ausserordentlich grobe Punktirung verleihen der karpathischen Species ein sehr bezeichnendes Aussehen. Leider ist nur ein Exemplar vorhanden und auch dieses ist nicht vollständig erhalten, so dass es nicht räthlich schien, dasselbe als Grundlage einer neuen Species zu benützen.

Grösse: Durchmesser 1 Millimeter, Dicke 0·7 Millimeter.

Fundort: Wola luzanska.

### 17. *Truncatulina* n. sp., aff. *humilis* Brady.

Taf. III, Fig. 2.

Spiral- und Nabelseite wenig und nahezu gleich stark gewölbt, beiderseits sind beide Umgänge sichtbar, nur sieht man den inneren Umgang auf der Spiralseite deutlicher, während er auf der Nabelseite durch den äusseren Umgang stärker verdeckt erscheint. Der äussere Umgang besteht wahrscheinlich aus 10 Kammern, die nur um wenig länger sind, als breit. Als Aussenrand tritt ein stumpfer Kiel hervor, der namentlich am älteren Theile des Gehäuses gut entwickelt ist. In der Nähe desselben erscheint die Schale ein wenig eingesenkt. In der Seitenansicht erhält die Schale durch die beiderseits ziemlich gleichmässige Wölbung ein symmetrisches Aussehen. Die Scheidewände sind ganz deutlich und erscheinen ein wenig vertieft. Die Mündung befindet sich an der Innenseite des letzten Septums, da, wo dasselbe an den Kiel angrenzt.

Von dieser auffallenden und schönen Species liegt mir leider nur ein Exemplar vor, das noch dazu nicht ganz tadellos erhalten ist. Ich unterlasse es daher, dasselbe mit einem neuen Namen zu versehen, obwohl es sich nicht gut mit einer bereits bekannten Art vereinigen lässt. Die nächstverwandte Form dürfte *Trunc. humilis* Brady (Chall. Rep. pag. 665, Taf. 94, Fig. 7) vorstellen, welche sich durch den Mangel der kielartigen Unrandung und stärker entwickelte innere Umgänge so weit von unserer Form entfernt, dass eine Vereinigung nicht statthaft ist.

Eine fernere sehr ähnliche Form ist *Rotalia Bosqueti* Reuss<sup>1)</sup> in der Fassung, welche Marsson<sup>2)</sup> für diese Art annimmt.

<sup>1)</sup> Sitzungsber. d. kais. Akad. 44. Bd. 1861, pag. 316, Taf. III, Fig. 1.

<sup>2)</sup> Mittheil. a. d. naturwiss. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. Taf. IV, Fig. 35, pag. 169.

18. *Discorbina pusilla* n. sp.

Taf. V, Fig. 12, 13.

Gehäuse rundlich, auf der Spiralseite alle Umgänge sichtbar, auf der Nabelseite nur der letzte, aus 6 Kammern bestehende Umgang. Die Spiralseite ist ziemlich flach, nur wenig gewölbt, die Nabelseite erscheint stärker gewölbt; Rand scharf. Die Kammern sind schmal und die Scheidewände stark nach rückwärts gebogen, jedoch sehr schlecht sichtbar. Die äusseren Kammerwände sind körnig-rauh und ziemlich grob durchbohrt, die Nähte der einzelnen Kammern heben sich nur dadurch ein wenig ab, dass die Rauigkeiten und Poren an Stelle der Nähte fehlen. Bei gut erhaltenen Exemplaren sieht man in der Regel die letzte und vorletzte Naht ziemlich deutlich, über den Verlauf der übrigen Scheidewände kann man sich nur bei sehr wenigen Exemplaren einigermaßen Rechenschaft geben, und auch bei denen erkennt man

Fig. 5.



*Discorbina pusilla* n. sp.  
Durchschnitt, den lamel-  
laren Bau zeigend.

nur die Nähte des äusseren Umganges und diese nur bei sehr guter Beleuchtung. Auf der Unterseite laufen die schwach vertieften Nähte in fast rein radialer Richtung. Den Scheidewänden entsprechen längs des Umkreises der Schale schwache Einschnitte, welche die Lage der einzelnen Kammern andeuten.

Die Mündung erscheint als längliche schmale Spalte an der Innenseite des letzten Septums. Im Dünnschliffe erkennt man die ziemlich grobe Punktirung der Schale und sieht, dass die Kammerscheidewände denselben lamellären Bau, wie *Truncat. Dutemplei* und *grosserugosa* zeigen. Variationen finden nur in Bezug auf die Grösse und die Dicke des Gehäuses statt. Eines der grössten Exemplare wurde unter Fig. 13 abgebildet. Ich schwankte längere Zeit, ob ich es unter *Discorbina pusilla* belassen oder davon abtrennen sollte, das Exemplar ist viel flacher, als die meisten anderen Stücke dieser Art und der letzte Umgang erscheint im Verhältniss zum inneren Gewinde viel stärker entwickelt. Da es sich aber bei näherer Betrachtung herausstellte, dass auch unter den anderen Exemplaren dieser Art Schwankungen in Bezug auf die Dicke des Gehäuses stattfinden, wurde dasselbe nicht abgetrennt. Bei demselben zeigen die Nähte der letzten Kammer eine ganz leise Andeutung zu schwielartigen Verdickung.

Der Durchmesser der Durchschnittsexemplare beträgt 0.5 Millimeter, das grösste Exemplar misst 1.3 Millimeter. Die nächstverwandte Art scheint mir *Discorbina floscellus* Schwag. (Eoc. Foramf. d. Iyb. Wüste, pag. 122, Taf. XVII, Fig. 11) zu sein. Diese Art unterscheidet sich von der beschriebenen durch höhere Kammern, schärferen Rand, flachere Oberseite und deutlichere Nähte, so dass eine Vereinigung nicht wohl vorgenommen werden kann. Die Gattungsbestimmung dieser Art ist eine sehr unsichere. Es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass *Discorbina pusilla* nach Gesamtform und Schalenbau auch zu gewissen Truncatulinen, wie *Tr. Haidingeri*, Beziehungen hat. Nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse ist es schwer, sich mit Bestimmtheit für eine oder die andere Gattung zu entscheiden;

vielleicht wird es den weiteren systematischen Studien gelingen, die Grenze zwischen gewissen Truncatulinen und gewissen Discorbinen schärfer zu fixiren.

*Discorbina pusilla* ist in Wola lużanska ziemlich häufig, mir liegen mehr als 25 Exemplare dieser Art vor.

#### 19. *Discorbina n. sp. ind.*

Ueber 15 Exemplare vertreten die Gattung *Discorbina* (*Asterigerina*) im engeren Sinne. Sie bilden kleine flachkegelförmige Gehäuse, deren flache oder schwach vertiefte Unterseite fünf- oder sechsstrahlig getheilt erscheint. Leider ist der Erhaltungszustand ein so ungünstiger, dass man nicht im Stande ist, den Verlauf der Nähte auch nur annähernd zu erkennen und ich habe daher von einer näheren Beschreibung dieser Form Umgang nehmen müssen, obwohl dieselbe als neu zu bezeichnen sein dürfte. Zwei weitere Exemplare gehören einer ferneren Discorbinenart an, können aber des ungünstigen Erhaltungszustandes wegen auch nicht weiter berücksichtigt werden.

#### *Rupertia Wallich.*

Unter dem Gattungsnamen *Rupertia* hat Wallich im Jahre 1877 eine merkwürdige, sesshafte Foraminifere von der grönländischen Küste beschrieben, welche gleichzeitig von Rupert Jones und W. K. Parker studirt und später von Schlumberger und Brady ausführlich abgehandelt wurde (Literatur bei *Rup. stabilis*). Man kennt bisher nur eine recente Art und im fossilen Zustande war diese Gattung bisher noch nicht entdeckt worden. In der hier beschriebenen Fauna von Wola lużanska konnten zwei Arten aufgefunden werden, die zweifellos zu *Rupertia* gehören. Die eine glaubte ich mit *Rupertia stabilis* identificiren zu sollen, wenn auch mit mancherlei Bedenken, die andere ist sicher eine von der genannten verschiedene Art.

Die Untersuchung der karpatischen Exemplare ergab nicht unwichtige neue Details zur näheren Kenntniss dieser Gattung. So wurde bei *Rupertia incrassata* ein ausgebreitetes Canalsystem vorgefunden, welches in der Nähe der Nähte ausmündet. Die Scheidewände innerhalb des Gehäuses erwiesen sich als dicht und deutlich lamellar aus mindestens zwei Blättern zusammengesetzt und das grobporige äussere Spiralblatt liess die Erscheinung der secundären, lamellaren Verdickung in trefflicher Weise erkennen. Die Mündung zeigt eigenthümliche Modificationen und im Spiralblatt erscheinen knopfförmige, aussen als flache runde Warzen hervortretende Partien, welche porenlos oder wenigstens nur schwach perforirt sind, und daher als Andeutung eines Zwischenskeletes zu betrachten sind.

Alle diese Merkmale weisen auf eine höhere Organisationsstufe hin, als man sie bisher der Gattung *Rupertia* zugestanden hat. Es wäre daher von grossem Interesse, festzustellen, wie sich die recente Art in Bezug auf den feineren mikroskopischen Bau verhält, aus der Darstellung eines Dünnschliffes, welchen Brady in seinem Challengewerke gibt, erhellt nur, dass auch *Rupertia stabilis* lamellar zusammengesetzte Scheidewände besitzt. Den lamellaren Bau des äusseren

Spiralblattes hebt bereits Wallich hervor. Wie sich die *Rupertia stabilis* von Wola lužanska in Bezug auf das mikroskopische Detail verhält, konnte aus Mangel an Material nicht erhoben werden.

Die Gattung *Rupertia* wird von Brady im System in die Nähe von *Truncatulina* gebracht, und, wie es scheint, mit Recht. Die grobe Punktirung und die lamellare Beschaffenheit der Scheidewände, die sehr an *Truncat. grosserugosa* erinnert, bilden Merkmale, welche diese Auffassung unterstützen, wenn auch, wie oben erwähnt, daneben Merkmale vorhanden sind, welche eine höhere Organisationsstufe bedingen.

In der Jetztwelt ist die einzig bekannte Art dieser Gattung namentlich im nördlichen Theile des nördlichen atlantischen Oceans zu Hause, in der südlichen Hemisphäre wurden bisher nur wenige Exemplare aufgefunden; die tropischen Gegenden scheint diese Art zu flichen. Sie wurde in Tiefen von 5 bis 1360 Faden aufgefunden.

Nachdem die Rupertien in Wola lužanska in lithothamnicenreichen, entschieden littoralen Bildungen ziemlich häufig vorkommen, und zwar in Begleitung von Formen, die gegenwärtig tropische Gegenden bevorzugen (Gypsinen, Carpenterien), ist die Hoffnung nicht abzuweisen, dass diese merkwürdigen Formen auch in der Jetztwelt in tropischen Gegenden in Begleitung der genannten littoralen Typen gefunden werden könnten.

## 20. *Rupertia stabilis* Wall.

Taf. IV, Fig. 1, 2.

- Rupertia stabilis* Wallich, 1877, Ann. Mag. Nat. Hist. 4. ser. vol. XIX, pag. 501, Taf. XX.  
 " " Schlumberger, 1883, Feuille des jeunes Natural. Paris. XIII. Bd., Taf. II, Fig. 6—8, pag. 27.  
 " " Brady, 1884, Challeng.-Rep., pag. 680, Taf. 98, Fig. 1—12.

Ich habe lange geschwankt, ob ich diese Art zu *Rupertia stabilis* stellen, oder als neu betrachten solle. In Bezug auf die äussere Form und den Aufbau des Gehäuses stimmt sie zwar ganz mit der recenten *Rupertia stabilis* überein und es stünde in dieser Beziehung der Identification nichts im Wege, wenn nicht doch auch einige unterscheidende Merkmale vorhanden wären. So scheinen bei der karpathischen Form die Kammern eines Umganges zahlreicher zu sein, als bei der recenten Art und es bietet die Mündung abweichende Verhältnisse dar. Im Allgemeinen ist die Lage der Mündung bei der alttertiären Art dieselbe wie bei der recenten, während jedoch bei der letzteren wenigstens in den meisten Fällen jede Kammer ihre eigene Mündung hat, stehen hier die Mündungen sämtlicher Kammern eines Umganges miteinander in Zusammenhang. Es ist eine gemeinsame Mündung vorhanden, welche in der Ansicht von oben als eine schmale gewundene Spalte mit schwach verdicktem Rande erscheint.

Diese eigenthümliche Form der Mündung hätte mich veranlassen können, die karpathische Art als neu aufzufassen, wenn nicht von Wallich eine Mündungsform abgebildet und beschrieben worden wäre (l. c. Fig. 11), welche mit der unserigen nahezu übereinzustimmen

scheint. Es gewinnt demnach den Anschein, wie wenn bei der recenten Art doch auch ähnliche Mündungsverhältnisse vorkommen könnten, wie bei der karpathischen. Aus diesem Grunde und in der Erwägung, dass nach den bisherigen Beobachtungen gewissen Mündungsverschiedenheiten bei der Speciesunterscheidung nur wenig Bedeutung zukommt (z. B. bei *Lagena globosa*), habe ich geglaubt, das karpathische Vorkommen mit dem recenten identifieiren zu sollen.

Die grobe Punktirung ist äusserlich nicht zu sehen, die Schale erscheint von aussen matt glänzend. Etwas Aehnliches tritt auch bei *Rupertia incrassata* ein, wo die Poren äusserlich auch so gut wie gar nicht erkennbar sind, im Dünnschliff aber sehr schön hervortreten. Die Nähte erscheinen nicht so deutlich vertieft, wie bei der recenten Art. Es dürfte dies vermuthlich eine Folge sein der secundären lamellären Verdickung des äusseren Spiralblattes, welche bereits Wallich bei der recenten Art beobachtet hat. Von dem Vorhandensein dieser Verdickung, sowie dem lamellären Bau der inneren Scheidewände konnte ich mich bei der karpathischen *Rup. stabilis* wegen Mangels an Material durch den Dünnschliff nicht überzeugen, nach den Verhältnissen bei *Rup. incrassata* zu urtheilen, dürfte dieselbe sicher stark entwickelt sein. Länge: 1 Millimeter, Breite: 0·85 Millimeter.

Da die Art, die ich hier zu *Rupertia stabilis* stellte, in Wola luzanska nur sehr selten vorkommt (2 Exemplare), während die *R. incrassata* ziemlich häufig ist, wurde die Möglichkeit erwogen, ob nicht die erstere nur Jugendexemplare der letzteren darstelle. Bei genauerer Betrachtung ergab es sich, dass schon die Jugendformen der *R. incrassata* viel dicker und runder sind als die der *Rupertia stabilis*, ferner, dass die warzige Oberfläche der *R. incrassata* auch schon jüngeren Exemplaren eigen ist, während sie bei *Rupertia stabilis* fehlt.

Vorkommen: Wola luzanska, selten. Ueber das Vorkommen dieser Art in der Jetztwelt siehe die Gattungseinleitung.

### 21. *Rupertia incrassata* n. sp.

Taf. IV, Fig. 3—9.

Diese Species unterscheidet sich von *R. stabilis* zunächst durch viel bedeutendere Grösse und Dicke, die Mündungsverhältnisse und die Beschaffenheit des Spiralblattes. Die äussere Form ist im Allgemeinen eine kugelig aufgeblähte, manehmal eine breit-kugelige. Das kleinste abgebildete Exemplar hat eine Länge von 1·4 Millimeter und eine Breite von 1 Millimeter, das grösste Exemplar erreicht dagegen den Durchmesser von 2·5 Millimeter und ein Exemplar zeichnet sich durch besondere Breite aus, welche 3·5 Millimeter beträgt. Da die Oberfläche äusserlich nur undeutliche Spuren von Punktirung erkennen lässt und die Scheidewände äusserlich so gut wie gar nicht sichtbar werden, ist die Foraminiferennatur dieser verhältnissmässig grossen runden Körper nicht sofort erkennbar.

Die schwach vertiefte oder ebene Basalfläche tritt nicht so stark hervor, wie bei *R. stabilis*, ist aber stets deutlich auszunehmen. Die Oberfläche ist aussen nicht einfach glatt, sondern mit rundlichen,

schwach hervortretenden Warzen bedeckt, die schon mit freiem Auge sichtbar sind. In jedem Umgange zählt man, wie aus dem Dümschliff ersichtlich ist, 8—10 einzelne Kammern, und die Art des Anwachsens ist dieselbe, wie bei *R. stabilis*. Sehr eigentümlich sind die Mündungsverhältnisse. Wie bei der *R. stabilis* von Wola lužanska haben auch hier mehrere Kammern eines Umganges eine gemeinsame Mündung, diese liegt aber nicht frei, sondern ist von einer secundären flach ausgebreiteten lamellosen Kalkwucherung bedeckt, welche an Rande der Mündungsscheibe krausenförmig aufgewulstet ist. In den Falten dieser randlichen Krause liegen grobe Poren, welche in das Innere zu den eigentlichen Mündungen führen und die Verbindung nach innen vermitteln (Fig. 4*b*, 5*c*). Leider ist die Mündungsscheibe bei keinem Exemplar vollständig und gut erhalten, nur bei einem Stücke ist sie ziemlich gut erkennbar, bei den übrigen Exemplaren hat sie mehr oder minder starke Verletzungen erlitten.

Die wichtigsten Aufklärungen über den feineren Bau gewährt der Dümschliff. Leider konnten nur 5 Exemplare zu diesem Zwecke geopfert werden. *R. incrassata* kommt zwar in Wola lužanska ziemlich häufig vor, aber nur wenige Exemplare sind so gut erhalten, dass sie für paläontologische Untersuchungen geeignet erscheinen. Das Spiralblatt zeigt in ausgezeichneter Weise den Aufbau aus einzelnen Schichten und Lamellen, die durch feine Linien von einander getrennt und oft auch durch Färbungsunterschiede erkennbar werden (Fig. 7—9*b*). Das Spiralblatt der jüngsten, zuletzt angelegten Kammer besteht nur aus zwei Lamellen (Fig. 8, 9*b*), das der älteren Kammern ist stufenweise dicker und aus mehreren Lagen zusammengesetzt. Die Poren, die äusserlich fast gar nicht erkennbar sind, treten im Dümschliffe sehr deutlich hervor. Da, wo das Spiralblatt dicker ist, schliessen die Poren häufig zu eigentümlichen, nach oben convergirenden Bündeln zusammen (Fig. 8, 9*a*), zwischen welchen knopfförmige Partien erscheinen, welche weniger porös oder dicht sind. Diese entsprechen augenscheinlich den flachen Warzen der Oberfläche, die demnach als die Andeutung eines Zwischenskeletes betrachtet werden müssen.

Die Scheidewände sind dicht und zeigen den lamellären Bau in ausgezeichneter Weise. Stets verläuft mitten im Septum oder dem Innenrand desselben genähert eine scharf ausgeprägte Linie, die sich, wie bei *Truncatulina grosserugosa*, in das Spiralblatt fortsetzt (Fig. 7—9*c*). Bei dickeren Septen treten 2—3 Linien neben einander auf. Die lamelläre Zusammensetzung der Scheidewände kennzeichnet sich zuweilen durch die Färbung, indem sich bei einzelnen Scheidewänden am Aussen- und Innenrande eine lebhaft gelbe Färbung einstellt, während die mittlere, von der scharfen Trennungslinie durchsetzte Partie heller bleibt. Alle Scheidewände zeigen eine äusserst feine Faserung senkrecht auf ihre Längserstreckung, in den kugelig verdickten Endtheilen, welche die Mündung begrenzen, verläuft die Faserung radial. Aus der Lage der Poren des Spiralblattes und der ganzen Anlage des letzteren erhellt, dass das jüngste Septum bereits mit seinen beiden Lamellen ausgebildet war, ehe sich die nächste Kammer ansetzte.

In den Scheidewänden verlaufen ziemlich grobe, runde Canäle, welche sich nach aussen zu verzweigen (Fig. 8, 9*d*). Die Canäle liegen

offenbar in den tieferen, der Basis der Kammern genäherten Partien der Scheidewände, denn man sieht sie in Fig. 8, während sie bei Fig. 9 innerhalb der Scheidewände fehlen und nur mehr die Verzweigungen und Ausläufer derselben im Spiralblatt erkennbar sind. Die Septalcanäle eines Umganges scheinen zuweilen in den entsprechenden Canälen des vorhergehenden Umganges ihre Fortsetzung zu finden, wenigstens scheint es, als ob Fig. 8 *d'* in dieser Weise zu deuten wäre. Ausser den Septalcanälen sind noch andere Canäle erkennbar, welche längs des Spiralblattes von oben gegen die Basis zu verlaufen und im Längsschnitte erkennbar werden (Fig. 7 *d*). Sie liegen knapp unterhalb der Oberfläche und werden nur durch eine dünne Lamelle vom Kammerraum des nächsten Umganges getrennt. An einer Stelle steht mit einem derartigen Längscanale ein kurzer Quercanal in Verbindung.

Die secundäre flache Wucherung, welche die Mündung bedeckt, besitzt denselben lamellären Bau, wie die Scheidewände, stets ist in den Lamellen der Mündung die scharfe Trennungslinie sichtbar, wie in den Septen. Einer meiner Schiffe geht wohl gerade durch die Mündungsfläche, leider ist aber gerade dieser nicht sehr lehrreich, da eine dunkle opake Masse viele Partien der Mündung verdeckt.

Von dieser schönen und merkwürdigen Art liegen mir 20 Exemplare von Wola lužanska vor.

#### *Carpenteria Gray.*

Wie die Gattung *Rupertia* im fossilen Zustand bisher nicht bekannt war, so auch die Gattung *Carpenteria*, die zu den in zoologischer Hinsicht interessantesten Foraminiferengattungen gehört. Man kennt davon in der Jetztzeit nur wenige Arten, die von Gray<sup>1)</sup>, Carpenter<sup>2)</sup>, Schultze<sup>3)</sup>, Carter<sup>4)</sup>, Moebius<sup>5)</sup>, Goës<sup>6)</sup> und Brady<sup>7)</sup> untersucht und beschrieben wurden.

Die Exemplare von Wola lužanska, die ich provisorisch zu *Carpenteria* einreihen muss, besitzen grosse, theils nodosarien-, theils textilarienähnlich gebaute längliche Gehäuse mit grobpunktirter, lamellar verdickter Schale; die Scheidewände im Inneren des Gehäuses sind dicht und ebenfalls lamellar zusammengesetzt. Die Mündung erscheint in einen langen Hals ausgezogen. Ich glaube in meinem Materiale zwei Arten unterscheiden zu müssen; die eine besitzt ein unregelmässig nodosarienartiges Gehäuse und steht jener Form überaus nahe, die Brady und Goës als *Carpenteria proteiformis* beschrieben haben, die andere ist textilarienartig gestaltet und musste unter einem neuen Namen beschrieben werden.

<sup>1)</sup> Proc. Zool. Soc. London 1858, vol. XXVI, pag. 266.

<sup>2)</sup> Philos. Transact. 1860, pag. 564, Taf. XXII, Introd. to the study of For., pag. 186, Taf. XXI.

<sup>3)</sup> Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. 1863, XXIX, pag. 81, Taf. VIII.

<sup>4)</sup> Ann. Mag. Nat. Hist. 1876, ser. 4, vol. XVII, pag. 187, Taf. XIII, Ibidem 1877, vol. XIX, pag. 209, Ibidem vol. XX, pag. 68, 172.

<sup>5)</sup> Foraminiferen von Mauritius 1880.

<sup>6)</sup> On the Reticularian Rhizopoda of the Caribbean Sea, Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handling. vol. XIX, pag. 94.

<sup>7)</sup> Challenger-Report, pag. 676.

Brady erwähnt (l. c. pag. 679), dass er seine *Carpenteria proteiformis* ursprünglich zu *Rupertia* stellen wollte und erst durch die Darstellung von Goës bewogen wurde, die Art als *Carpenteria* anzusprechen. Schon daraus ergibt sich, dass *C. proteiformis* kein typischer Vertreter der Gattung sein kann. Mir scheint in der That der Unterschied zwischen den typischen Carpenterien mit ihren flach ausgebreiteten, balanenähnlichen Gehäusen einerseits und den hier zu beschreibenden Formen und der *Carpenteria proteiformis* andererseits, ein so bedeutender zu sein, dass ich die Zusammenfassung dieser Formen unter einem Gattungsnamen nicht als gerechtfertigt betrachten kann. Ich würde nicht anstehen, für diese Typen eine neue Gattung aufzustellen, wenn das mir zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial nicht so dürftig wäre. Es liegen mir nämlich von zwei Arten nur drei besser erhaltene Exemplare und zwei fragliche Bruchstücke vor. Ich muss mich daher damit begnügen, dass vorhandene zu beschreiben und auf die Selbstständigkeit dieser Formen hinzuweisen, die bezüglich ihrer Mündung an *Carpenteria*, bezüglich ihrer mehr länglichen Gestalt und der Anordnung der Kammern an *Rupertia* erinnern. Es wäre zu wünschen, wenn über diese merkwürdigen Typen durch weitere Funde bald neues Licht verbreitet werden würde.

Die Carpenterien der Jetztwelt bewohnen hauptsächlich die Littoralzone der tropischen Regionen.

## 22. (?) *Carpenteria* cf. *proteiformis* Goës.

Taf. V, Fig. 3.

*Carpenteria balaniformis* Gray, var. *proteiformis* Goës, Reticul. Rhizopoda of the Caribbean Sea, Kgl. Svenska Vet. Acad. Handlingar XIX, 1881, pag. 94, Taf. VI, Fig. 208—214, Taf. VII, Fig. 215—219.

*Carpenteria proteiformis* Brady, Challenger-Rep. pag. 679. Taf. 97, Fig. 8—14.

Diese Art ist nur durch ein gutes, leider fragmentarisches Exemplar vertreten, welches eine Länge von über 3 Millimeter besitzt und aus mindestens vier Kammern besteht, die in undeutlich spiral aufsteigender Reihe angeordnet sind. Einzelne Kammern treten kugelig hervor; das Gehäuse erhält dadurch, wie durch die theilweise alternirende Stellung der Kammern eine grosse Aehnlichkeit mit der von Brady abgebildeten Form. Die Uebereinstimmung ist so gross, dass man es wagen könnte, die völlige Identität anzunehmen. Im Längsschnitt, welcher von Brady unter Fig. 11 l. c. dargestellt wurde, tritt die Aehnlichkeit weniger hervor, doch beruht dies vielleicht auf der abweichenden Lage der Durchschnittsebene. Man sieht im Dünnschliff sehr deutlich die lamellare Zusammensetzung der Schale und ihre grobe Punktirung. Die innerhalb des Gehäuses gelegenen Septa erscheinen aus zwei Blättern zusammengesetzt. Der halsförmige Mündungstheil ist ebenfalls im Dünnschliff gut zu verfolgen, die Schale desselben zeigt sich stark lamellar verdickt und man glaubt eine sehr feine Streifung zu

erkennen, die senkrecht zur Längserstreckung verläuft. Das Wachstum scheint in der Weise vor sich zu gehen, dass der weitausgezogene Halstheil einer grossen kugeligen Kammer von den nächstfolgenden 2 (vielleicht auch nur einer oder mehreren) Kammern benützt wird, um sich daran auf einer Seite anzulegen, so dass auf der entgegengesetzten Seite der halsförmige Mündungstheil frei bleibt. Ganz ähnliche Verhältnisse bietet die von Brady dargestellte Form dar (Fig. 10 l. c.), wo ebenfalls auf der einen Seite des Gehäuses der langausgezogene Hals der Mündung zu sehen ist, an den sich auf der anderen Seite eine kugelige Kammer anschliesst. Der Mündungstheil der ersten Kammer begrenzt auf der einen Seite auch die Mündungen der beiden folgenden Kammern.

Da mir von dieser Art nur ein sicheres Exemplar zur Verfügung steht, welches überdies zur Herstellung eines Dünnschliffes verwendet werden musste, ist es mir leider unmöglich, eine ausreichende Beschreibung zu liefern und die Identität mit *Carp. proteiformis* als eine bestimmte hinzustellen.

Die Verwandtschaft namentlich mit der von Brady abgebildeten Form ist jedenfalls eine sehr grosse.

Fundort: Wola luzanska.

### 23. *Carpenteria lithothamnica* n. sp.

Taf. V, Fig. 1, 2.

Das längliche Gehäuse erscheint aus zwei nicht streng alternirenden Reihen von kugeligen Kammern zusammengesetzt; es besitzt eine breite Basalfäche, mit welcher es auf der Unterlage aufsitzt und dieser gegenüber befindet sich die rundliche Mündung auf der Spitze eines halsartig ausgezogenen Kegels. Die Schale ist grobporig. Die Basis ist mit unregelmässigen Vertiefungen versehen, die wahrscheinlich den Verhältnissen der Unterlage entsprechen. Bei dem einen Exemplar ist die Basis breit kegelförmig und erinnert an die Jugendformen von *Carpenteria* sp., welche Brady beschreibt (Chall. - Rep. Taf. 98, Fig. 13 bis 17), bei dem anderen Exemplare ist die Basis schmaler.

Die Unzulänglichkeit meines Materials, welches nur aus zwei besser erhaltenen Exemplaren, die zur Abbildung gebracht wurden, und einem unsicheren Fragment besteht, gestatteten es leider nicht, die Kenntniss dieser schönen Art durch die Untersuchung im Dünnschliffe zu fördern. Die zweireihige Anordnung der Kammern spricht dafür, dass hier eine von *Carpenteria proteiformis* verschiedene Art vorliege. Vielleicht ist ein Theil der von Göss beschriebenen Exemplare, namentlich (l. c. Fig. 211) hierherzubeziehen. Die Anordnung der Kammern erinnert an die grossen, ausgewachsenen Exemplare von *Rupertia stabilis*, die Basis des einen Exemplars und die Mündungsform an *Carpenteria*, namentlich *C. utricularis* Cart.

Die Länge des grösseren Exemplares beträgt: 3 Millimeter, die Breite 1.5 Millimeter.

Fundort: Wola luzanska.

*Pulvinulina.*

Die Gattung *Pulvinulina* ist in der zu beschreibenden Fauna durch drei wohlcharakterisirte Arten vertreten:

*P. bimammata* Gumb.

*P. rotula* Kaufm.

*P. concentrica* Park. & Jon.

Die letztere Form gehört in die Gruppe der *Pulv. Menardi*, welche nach Parker, Jones und Brady littorale, in 10—100 Faden Tiefe lebende Typen enthält. Die beiden anderen Arten lassen sich dagegen in keiner der von Parker und Jones aufgestellten Gruppen, welche vorwiegend nur die recenten Typen berücksichtigten, einreihen, obwohl sie in jeder Beziehung typische Pulvinulinen sind. Die beiden Formen zeigen ein Dickenwachsthum, wie *Pulv. elegans* oder *Partschii*, und nehmen so eine verhältnissmässig hohe Organisationsstufe ein. Da die beschriebene Fauna einen entschieden littoralen Charakter besitzt und die beiden Arten gerade zu den häufigsten der ganzen Fauna gehören, müssen sie als littorale Formen betrachtet werden. *P. rotula* und *bimammata* unterscheiden sich nur durch die Grösse und die äussere Form. Die erstere ist kleiner und auf der einen Seite flach, auf der anderen stark aufgebläht. Die letztere grösser und beiderseits gewölbt. Ich vermuthete hier anfangs ein dimorphes Paar, theils mit grosser, theils mit kleiner Centralkammer. Diese Vermuthung hat sich jedoch nicht bestätigt. Beide Formen haben mittelgrosse Centralkammern. Kaufmann hat die *Pulvinulina rotula* unter dem Gattungsnamen *Hemistegina* beschrieben und diese Gattung in die Nähe von *Amphistegina* gestellt. Meine Untersuchung ergab die Zugehörigkeit zu den echten Pulvinulinen. Vielleicht gehört *Rotalia cassiana* Gumbel aus der oberen Trias von St. Cassian in die Verwandtschaft dieser Formen.

#### 24. *Pulvinulina concentrica* Park & Jon.

Taf. III, Fig. 3, 4.

- Pulvinulina concentrica* Park. & Jon. Msc., Brady, 1864, Transact. Linn. Soc. London, vol. XXIV, pag. 470, Taf. 48, Fig. 14.  
 „ „ „ Parker and Jones, 1865, Phil. Transact. vol. 155, pag. 393.  
*Discorbina vestita* Sequenza, 1880, Mem. R. Accad. dei Lincei ser. III, vol. VI, pag. 148, 228, Taf. XIII, Fig. 39.  
*Pulvinulina concentrica* Brady, 1884, Chall.-Rep., pag. 686, Taf. 105, Fig. 1.

Das ziemlich flache, auf der Spiralseite leicht gewölbte Gehäuse besteht aus zwei Umgängen, von denen der äussere aus 6 oder 7 Kammern zusammengesetzt ist, während im inneren 5 oder 6 Kammern zu erkennen sind. Auf der Spiralseite sind beide, auf der Nabelseite ist nur der äussere Umgang sichtbar. Die Schlusskammer ist stets ziemlich stark aufgebläht. Sehr bezeichnend ist die Beschaffenheit der Kammernähte, welche auf der Unterseite stark vertieft erscheinen, auf der Oberseite aber von breiten Streifen von heller und dichter Schalenmasse bedeckt

sind. Der Rand wird durch einen stumpfen breiten Kiel gebildet, welcher aus derselben Masse besteht. Die Kammerwände der Oberseite heben sich daher von den Nähten und dem Rande durch ihre dunklere Färbung und tiefe Lage sehr gut ab. Namentlich die innersten Kammernähte sind stark mit heller dichter Schalenmasse bedeckt, so dass die Kammern nur mehr als leichte Grübchen zum Vorschein kommen. Sehr bezeichnend ist ferner die Unterseite, wo man dem randlichen stumpfen Kiele parallel eine Reihe marginaler Schalenheile bemerkt, die sich durch andere Färbung, ihre tiefere Lage und deshalb auch dünnere Schale von der übrigen Kammerwandung unterscheiden. Dieselben könnten vielleicht am ehesten als Narben ehemaliger randlicher Mündungen betrachtet werden, wie sie bei der *elegans*-Gruppe der Gattung *Pulvinulina* (*Epistomina Terquem*) bekannt geworden sind. Brady und die übrigen Autoren, welche diese Form beschrieben haben, erwähnen zwar nichts davon, allein der thatsächliche Befund scheint dafür zu sprechen. Die aufgeblähte Schlusskammer zeigt bei meinen Exemplaren indessen niemals die randliche, sondern nur die normale Mündung an der Innenseite der letzten Scheidewand. Seguenza (l. c.) und Brady bilden dagegen Exemplare ab, bei welchen die letzte Kammer ebenfalls eine deutliche Narbe aufweist.

Im Dünnschliff erkennt man die ausserordentlich feine Punktirung der Schale, die Scheidewände sind einfach.

Variationen hat die Species so gut wie keine, nur die Grösse des Gehäuses ist Schwankungen unterworfen. Der Durchmesser beträgt bei den Durchschnittsexemplaren 0·8 Millimeter, doch erreichen einzelne Formen auch den Durchmesser von 1·2 Millimeter.

Die Uebereinstimmung der karpathischen Formen mit den Darstellungen von Brady und Seguenza lässt nichts zu wünschen übrig, ich glaube daher die Bestimmung als gesichert ansehen zu können. *Pulvinulina concentrica* ist nach Brady (l. c.) von mehreren Stellen des nördlichen und südlichen Atlantic und des südlichen Pacific bekannt. Seguenza entdeckte diese Form im Pliocän und Tortonian der Provinz Reggio (Calabrien). *P. concentrica* gehört nach Parker, Jones und Brady in die Gruppe der *Pulv. Menardi*, welche Littoraltypen enthält, die ihre Hauptentwicklung zwischen 10 und 100 Faden Tiefe erreichen.

Gümbel beschreibt unter dem Namen *Rosalina asterites* (For. nordalp. Eoc., pag. 658, Taf. II, Fig. 101) eine Form aus dem nordalpinen Eocän, die mir mit der *Pulv. concentrica* identisch zu sein scheint. Brady hingegen stellt die Gümbel'sche Art zu *Pulv. repanda* (Chall.-Rep., pag. 690). Aus der Beschreibung und Abbildung bei Gümbel geht weder das eine, noch das andere mit Sicherheit hervor. Hantken macht eine Form aus dem Kleinzeller Tegel als *Discorbina asterites* Gümb. namhaft, die mit Gümbel's Form ganz übereinstimmen soll (Clav. Szaboi-Sch., pag. 75). Vielleicht gehört auch diese Art hierher.

*Pulv. concentrica* ist in Wola luzanska ziemlich häufig, es liegen mir über 20 Exemplare davon vor.

25. *Pulvinulina bimammata* Gumb.

Taf. III, Fig. 7, 8. Taf. V, Fig. 4, 5, 8.

*Hemistegina rotula* Kaufmann. 1867, partim, Pilatus, Beitr. zur geol. K. d. Schweiz, Bd. V, pag. 150.

*Rotalia bimammata* Gumbel. 1868, Foram. nordalp. Eoc., pag. 649, Taf. II, Fig. 85.

*Rotalina bimammata* Terquem. 1882, For. de l'Eocène des envir. de Paris, Mém. Soc. géol. France 3. ser., II. vol., pag. 66, Taf. XIII, Fig. 5—13.

Besitzt ein beiderseits, aber ungleich stark gewölbtes rundes Gehäuse mit ziemlich scharfem Rande. Auf der flacheren Oberseite sind sämtliche Umgänge sichtbar, soweit die Nähte überhaupt ausgenommen werden können, auf der stärker gewölbten Nabelseite ist nur der letzte Umgang zu sehen. Bezeichnend sind für diese Art die schmalen Umgänge, deren man 3—4 zählen kann und die grosse Anzahl (11—19) von ziemlich schmalen, kleinen Kammern, in welche die Umgänge durch schief nach rückwärts gerichtete Scheidewände abgetheilt sind. Die Nähte sind bei einigen Exemplaren recht gut, wenn auch stets nur durch die Schale durchschimmernd, zu erkennen, bei den meisten aber sind sie durch verhältnissmässig mächtige, auf der Aussenseite der Schale erfolgte Ablagerungen von Kalksubstanz theilweise oder gänzlich unsichtbar gemacht. Nur die Kammernähte des letzten Umganges oder mindestens eines Theiles desselben sind stets sichtbar. Die Mitte der Nabelseite nimmt eine kräftige, runde Nabelschwiele ein, von welcher aus die Nähte gegen den Rand verlaufen. Die letzteren zeigen dabei die Eigenthümlichkeit, sich in der Mitte ihrer Erstreckung zu theilen und sich mit den entsprechenden benachbarten Nähten zu verbinden. Alle Exemplare zeigen ausnahmslos dieses Verhalten. Das Spiralblatt ist dick und so wie die Nähte und die Nabelschwiele hellgelblich-grau gefärbt und hebt sich dadurch von den dunkleren Kammerwänden ab. Die Mündung ist eng, liegt am Innenrande des letzten Septums und ist der Oberseite genähert.

Im Dünnschliffe erkennt man, dass die Scheidewände ein einfaches, dünnes Blatt bilden, wie bei allen echten Pulvinulinen. Da, wo die Mündung angelegt ist, erscheinen sie nach aussen aufgewulstet und verdickt. Eine feine, diese Partie der Septa durchsetzende Linie beweist, dass am verdickten Ende eine lamelläre Verdickung eintritt. Auch die Schale des vorhergehenden Umganges lässt der Mündung gegenüber eine kleine Verdickung erkennen. Ferner zeigt es sich, dass die Oberfläche der inneren Umgänge mit eigenthümlichen warzen- oder zapfenartigen Fortsätzen dicht bedeckt ist, während die aussen sichtbare Oberfläche des letzten Umganges ziemlich glatt ist. Die Durchbohrung ist eine sehr feine und dichte. Im Querschnitte erkennt man sehr schön das eigenthümliche Dickenwachsthum der Schale, welches dadurch hervorgerufen wird, dass sich die Schale einer jeden neuen Kammer auch auf das übrige Gehäuse ausbreitet und so die deutliche Schichtenstructur der Schale wie bei den Nummuliten bedingt. Brady hat dieses Verhalten bei Tiefseeformen von *Pulvinulina Partschii* beschrieben (Rep. Chall.-For., pag. 700), während die hier vorliegenden Formen

entschieden als littorale anzusehen sind. Natürlich wird durch diese Art des Wachstums, das offenbar eine höhere Organisationsstufe bedingt, die Schale allmählig gänzlich opak und die Scheidewände der inneren Umgänge werden unsichtbar gemacht. Die Nabelschwiele ist meist etwas heller gefärbt wie die übrige Schale, aber ebenfalls fein durchbohrt.

Die runde Anfangskammer ist ziemlich klein, aber deutlich und selbstständig erkennbar, auf dieselbe folgt eine zweite, länglich zerzogene Kammer und dann die weiteren normalen spiral angeordneten Kammern.

Diese Species erscheint durch die Art ihres Wachstums, die grosse Anzahl der Kammern eines Umganges, das Anastomosiren der Nähte der Unterseite, die Nabelbildung sehr gut charakterisirt und kann mit keiner anderen Pulvinulinenform verwechselt werden. Die Uebereinstimmung mit der bayrischen Form ist eine vollkommene. Die Abbildungen der Nabelseite der Gümbel'schen Exemplare zeigt allerdings eine spirale Linie (l. c. Fig. 85 a und 85 c) auf der Nabelseite, wodurch es den Anschein erhält, als wären hier die Umgänge sichtbar, doch dürfte dies wohl ein Zeichenfehler sein. Der directe Vergleich mit Exemplaren von den Originalfundorten ergab die vollständige Uebereinstimmung der bayrischen mit den galizischen Formen, selbst die hellgelbliche bis graue Färbung der Exemplare ist beiden Vorkommen gemeinsam. Ob die Exemplare, welche Terquem beschreibt (l. c.), wirklich zu *Pulv. bimammata* gehören, lässt sich nach den augenscheinlich nicht sehr zutreffenden Abbildungen nicht sicher entscheiden. Unter einigen Exemplaren von *Hemistegina rotula Kaufmann*, welche mir Herr Kaufmann in zuvorkommendster Weise zum Vergleiche zuzusenden so freundlich war, befand sich auch eine Form, die mit *P. bimammata* zu vereinigen ist (vergl. *P. rotula K.*).

Eine ähnliche Beschaffenheit der Nähte der Nabelseite zeigen *Rotalia carinata* und *lobata Orb.* (For. de l'île de Cuba, Taf. V, Fig. 19—21, 25, Taf. VI, Fig. 1, 2), doch sind diese Formen mit *Pulv. bimammata* nicht näher verwandt, da sie zur Gattung *Rotalia* im engeren Sinne gehören (vergl. Brady, Chall.-Rep., pag. 703).

*Pulvinulina bimammata* ist in Wola luzanska ausserordentlich häufig, sie ist wohl mit *Num. semicostata* die häufigste Form der gesammten Fauna. Durch den Dümschliff konnte sie ausserdem in Michalczowa und Rajbrot nachgewiesen werden. Andere völlig sicher gestellte Vorkommnisse stammen aus dem Eocän der bayrischen Alpen und aus dem ligurischen Flysch der Wängenalpe (Pilatus). Fugger und Kastner<sup>1)</sup> haben diese Art im Eocän des Untersberges nachgewiesen.

## 26. *Pulvinulina rotula Kaufmann.*

Taf. III, Fig. 5, 6. Taf. V, Fig. 6, 7.

*Hemistegina rotula Kaufmann* 1867. Pilatus, Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz, V. Lfg., pag. 150, Taf. VIII, Fig. 19.

<sup>1)</sup> Naturwissenschaftliche Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg 1885, pag. 117.

- Rotulia campanella* Gümbel 1868. For. nordalp. Eoc. Taf. II, Fig. 86, pag. 650.  
 (?) *Rotalina campanella* Terquem 1882. For. de l'Eocène des env. de Paris. Mém. Soc. geol. France. 3. sér., II, pag. 74, Taf. VII, Fig. 1—4.

Diese Art ist nach demselben Bauplane gestaltet, wie die vorhergehende, es ist daher eine ausführliche Beschreibung überflüssig, die Angabe der unterscheidenden Merkmale wird genügen. *Pulv. rotula* zeigt eine flachere Spiralseite als *P. bimammata*, bei gleichzeitig viel stärkerer Wölbung und kräftigerer Entwicklung der Nabelschwiele. Ausserdem ist der Rand stärker zugespitzt und tritt mehr saumartig hervor, so dass die *Pulv. rotula* dadurch eine sehr charakteristische Glockenform erhält, wie dies Gümbel's Bezeichnung zum Ausdruck bringt. Die Nähte sind hier wegen der noch bedeutenderen Schalenverdickung noch schlechter zu sehen, wie bei *Pulv. bimammata*; auf der Nabelseite zeigen sie dieselben Anastomosen, wie bei der ersten Form.

Im Querschnitt tritt die Nabelschwiele durch ihre grössere Durchsichtigkeit hell hervor, die Anordnung der Kammern und Umgänge ist genau dieselbe, wie bei *P. bimammata*, nur ist die Form derselben durch die grössere Höhe und stärkere Wölbung der Nabelseite verändert.

Obwohl *P. bimammata* und *rotula* einander sehr nahe stehen, lassen sich die an einem Fundorte auftretenden Formen doch ohne Schwierigkeiten in zwei Gruppen bringen, für welche besondere Namen zu führen sich aus praktischen Gründen empfehlen dürfte. Der so bezeichnende Gümbel'sche Name *P. campanella* musste zu Gunsten der älteren Kaufmann'schen Bezeichnung fallen gelassen werden. Der Freundlichkeit des Herrn F. J. Kaufmann verdanke ich Vergleichsexemplar von der Wängentalpe, welche trotz des schlechten Erhaltungszustandes die vollkommene Identität der schweizerischen und der karpathischen Vorkommnisse erwiesen. Die Exemplare von der Wängentalpe sind mit einer dünnen thonig-sandigen Kruste überzogen, welche man entfernen muss, um den Verlauf der Scheidewände zu erkennen und dies gelingt nur unvollkommen. Aus dem Vergleich des Querschnittbildes, welches Kaufmann gegeben hat, mit meinen Figuren erhellt sofort die gänzliche Uebereinstimmung. Wie schon bei *P. bimammata* erwähnt wurde, kommen an der Wängentalpe beide Arten, *P. bimammata* und *rotula*, vor, da sich aber die Beschreibung und Abbildung bei Kaufmann wesentlich auf die letztere Form bezieht, so schien es mir am richtigsten, für *P. bimammata* den alten Namen zu belassen, dagegen die Bezeichnung *P. rotula* auf die hier beschriebene und von Gümbel *R. campanella* genannte Form zu beschränken.

Die Gattung *Hemistegina* von Kaufmann kann nicht wohl aufrechterhalten werden, sie verfällt der Synonymie von *Pulvinulina*. Brady hat *Hemistegina* zu *Amphistegina* eingereiht. (Chall. Rep. pag. 741.)

De la Harpe gab ein schematisirtes Durchschnittsbild von *Hemistegina*, welches unrichtig ist und auch mit Kaufmann's zutreffender Darstellung nicht übereinstimmt. (Monogr. d. Nummul. Abh. d. schweiz. paläontolog. Gesellsch. Bd. VII, 1880, pag. 36.)

Jene Form, welche Schwager aus dem lybischen Eocän als *P. cf. campanella* beschrieb, dürfte wohl mit *P. rotula* verwandt sein, aber nicht direct dazu gehören.

*P. rotula* kennt man, wie die *P. bimammata*, mit Sicherheit nur aus dem Eocän der bayerischen Alpen, dem Kalklager des ligurischen Flysches der Wängenalpe und dem Eocän des Untersberges.<sup>1)</sup> In Wola lużanska ist die *P. rotula* ausserordentlich häufig, doch seltener wie die *P. bimammata*. Ausserdem dürfte ein Durchschnitt in einem Dünnschliff von Kobylanka auf *Pulv. rotula* zu beziehen sein.

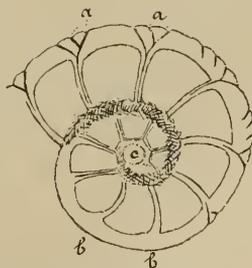
### 27. *Rotalia lithothamnica* n. sp.

Taf. V, Fig. 9—11.

Gehäuse beiderseits ziemlich stark gewölbt, aus zwei bis drei Umgängen bestehend, von welchen der letzte aus 10 bis 12 Kammern zusammengesetzt ist. Auf der Oberseite sind die Nähte sehr undeutlich, ja meist gar nicht zu sehen, nur bei wenigen Exemplaren erkennt man ausnahmsweise die Kammernähte leicht angedeutet. Auf der Unterseite dagegen sind sie sehr deutlich; sie liegen in schwach vertieften Rinnen, welche zuweilen beiderseits von leichten Wülsten begleitet werden. In der Nähe des Aussenrandes verzweigen sich die den Scheidewänden entsprechenden vertieften Linien in mannigfacher Weise und treten mit den Verzweigungen der benachbarten Scheidewände in Verbindung. Dadurch erhält die Schale in der Nähe des Randes eine gekörnelte warzige Oberfläche. Bei einigen Exemplaren dehnt sich jedoch die durch die beschriebenen Verzweigungen hervorgerufene Körnelung auf den grössten Theil oder die ganze Oberfläche der Unterseite aus. Die Mitte der Unterseite wird von einem dicken, rundum durch eine vertiefte Linie abgegrenzten und stark vorspringenden Knopf eingenommen. Am Aussenrande erscheinen zuweilen kurze dornenartige, den einzelnen Scheidewänden entsprechende Fortsätze, die aber auch fehlen können. Die Oberseite ist matt, ohne Sculptur, nur am Rande erkennt man feine Streifen, welche mit der Körnelung der Unterseite in Zusammenhang stehen. Mündung normal.

Die Untersuchung des Dünnschliffes ergibt mit vollkommener Sicherheit die Zugehörigkeit dieser schönen Art zur Gattung *Rotalia* im engeren Sinne. In den Scheidewänden verlaufen deutliche Canäle, welche sich im Spiralblatt verzweigen und in den Einkerbungen des Randes nach Aussen münden. Es entspricht so die oberflächliche Sculptur der Lage der Canäle. Der Hauptanal biegt, aus der Scheidewand hervortretend, bogenförmig nach rückwärts um und die Verzweigungen gehen sämmtlich nach vorn ab. (Vergl. die beistehende Fig. 6. Bei *a* münden die Scheidewandcanäle, bei *b* erscheinen die Canäle weggeschliffen, *c* ist die Centrankammer.

Fig. 6.



*Rotalia lithothamnica* n. sp.

<sup>1)</sup> Naturwissensch. Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. 1885, pag. 117.

Die kurzen, dornartigen Fortsätze des Aussenrandes dürften es ohne Zweifel sein, in welchen die Verzweigung der Scheidewandcanäle am reichsten ist, leider konnte ich kein derartiges Exemplar im Dünnschliff untersuchen.

Der Dünnschliff zeigt ausserdem die feine Perforirung der Schale, das Vorhandensein einer verhältnissmässig grossen, runden Anfangskammer und die lamelläre Verdickung der Oberseite, welche Verdickung das Sichtbarwerden der Nähte verhindert.

Variationen machen sich in Bezug auf die Wölbung der beiden Seiten des Gehäuses und die Ausdehnung der Körnelung der Unterseite geltend. Die Körnelung beschränkt sich meist auf die dem Rande genäherte Schalenpartie, dehnt sich aber zuweilen fast auf die ganze Unterseite aus. Bei einzelnen Exemplaren ist der äussere Umgang am Rande eingesenkt, der Rand selbst etwas mehr zugeshärft und die inneren Umgänge treten auf der Oberseite knaufförmig hervor.

Die nächst verwandten Formen sind ohne Zweifel *Rotalia Beccari* Linn., *Rotalia papillosa* und besonders die var. *compressiuscula* Brady dieser Art (Chall.-Rep. Taf. 108, Fig. 1, pag. 708). Die Unterschiede in Bezug auf die Ornamentik sind jedoch so auffallend, dass eine Verwechslung ausgeschlossen erscheint. Das Vorhandensein des dicken Mittelknotens auf der Unterseite nähert die Art besonders an die *Rot. papillosa* var. *compressiuscula*, ebenso die vertieften Nähte und die Körnelung. Die Beschaffenheit der Oberseite, das Vorhandensein von Verzweigungen der vertieften Nahtlinien, die Andeutung von Dornen am Aussenrande bei der karpathischen Form bedingen deren Selbstständigkeit. Die Neigung zur Dornenbildung am Aussenrande nähert die Art einigermaßen an *Rotalia dentata* Park & Jon. und *Rot. calcar* Orb.; ein Blick auf die Abbildungen genügt indessen, um die Verschiedenheit zu erkennen.

Terquem hat in seiner Arbeit über die Foraminiferen des Pariser Eocäns (Mém. Soc. géol. France, 3. sér., t. II) mehrere Rotalinen zur Abbildung gebracht, unter welchen sich auch die *Rotalia lithothamnica* befinden mag. Namentlich die als *Rotalina Suessonensis* Orb. (Taf. V, Fig. 3) und *Rotalina Guerini* Orb. (Taf. VI, Fig. 3) beschriebenen Formen scheinen Beziehungen zu unserer Art zu besitzen. Wenn die Abbildungen dieser von Orbigny nur mit wenigen Worten berührten Arten bei Terquem den Originalen genau entsprechen, dann kann allerdings von einer Identität nicht die Rede sein. So gewiss es nun einerseits ist, dass die betreffenden Abbildungen schematisirt und daher unzureichend sind, so ist es doch andererseits unmöglich, auf blosse Vermuthungen hin Identificationen vorzunehmen, und es bleibt daher nichts Anderes übrig, als die beschriebene Art mit einem neuen Namen zu versehen. Weitere Formen, die mit der unseren möglicher Weise Beziehungen haben könnten, sind *Rotalia radiata* Terg. und *R. armata* Orb.

Aus dem bayerischen Eocän hat Gümbel eine in Bezug auf die Gesamtform des Gehäuses ähnliche Art als *Truncatulina kallomphalia* beschrieben (pag. 659, Taf. II, Fig. 102), da diese Art jedoch als grobporig beschrieben wird, ist eine Identität nicht anzunehmen.

Vorkommen: Wola Iuzanska, häufig.

**28. *Gypsina globulus* Reuss.**

*Ceriopora globulus* Reuss. 1847, Haidinger's Naturwiss. Abhandl., II, pag. 33, Taf. V, Fig. 7.

*Orbitolina laevis* Parker und Jones, 1860. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 3, vol. VI, pag. 31.

*Tinoporos pilaris* Brady, 1876. Ann. Soc. malac. Belg. vol. XI, pag. 103.

„ *baculatus* var. *sphaeroidalis* Carter, 1877. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, vol. XIX, pag. 215, Taf. XIII, Fig. 18, 20.

„ *vesicularis*, var. *sphaeroidalis*, Id. 1877, ibid. vol. XX, pag. 173.

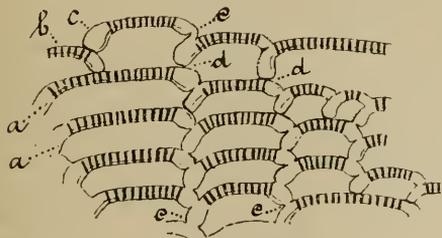
*Ceriopora globulus* Hantken, Föltani közlöny (Geologische Mittheilungen, 1880, Budapest, pag. 83.

*Tinoporos globulus* Hantken, 1884, *Clavulina-Szaboi*-Schichten im Gebiete der Euganeen etc. Mathem.-naturwiss. Berichte aus Ungarn, pag. 167.

*Gypsina globulus* Brady, Challenger-Report, 1882—1884, pag. 717, Taf. 101, Fig. 8.

Diese nette Species, deren Foraminiferennatur so lange verkannt wurde, liegt mir in zahlreichen Exemplaren vor. Die äusseren Formverhältnisse wurden schon zu wiederholten Malen dargestellt, so dass ich hier nicht weiter darauf einzugehen brauche. Das kleinste meiner Exemplare hat einen Durchmesser von 0.5 Millimeter, das grösste misst 2 Millimeter, zwischen diesen Grenzen finden sich alle Mittelstufen vor.

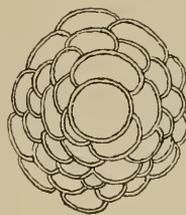
Fig. 7.



*Gypsina globulus*.

Durchschnitt durch die äussere Schalenpartie: a) Trennungslinie zwischen der äusseren und der inneren Lamelle. Wegen ihrer Feinheit ist diese Trennungslinie an vielen Stellen der Zeichnung beim Drucke ausgeblieben. b) Punktirter Decktheil. c) Verdickter, nicht perforirter Seitentheil. d) Stellen, wo die Seitentheile nicht dicht aufliegen und eine Communication zwischen benachbarten Kammern möglich ist. e) Stellen, wo die Seitentheile mit dem älteren Theil des Gehäuses dicht verschmelzen.

Fig. 8.



*Gypsina globulus* Rss.

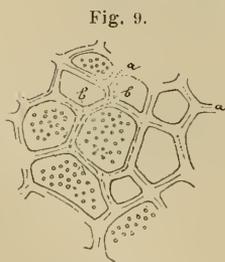
Durchschnitt durch die Centralkammer, halbschematisch.

Auch der innere Bau wurde schon mehrfach besprochen, aber noch nicht in erschöpfender Weise. Fig. 8, nach einem im Allgemeinen nicht sehr guten, aber durch die Mitte des Gehäuses gehenden Schliff gezeichnet, lässt die ziemlich grosse runde Centralkammer erkennen, um welche sich die nächstfolgenden Kammern in unregelmässiger Spirale anlegen. Mit zunehmendem Wachsthum wird die Anordnung der niedrigen

Kammern allmählig eine cyklische und ziemlich streng radiale. Dabei alterniren die Kammern der aneinandergrenzenden Radien, wie dies schon Carpenter, Carter und Brady dargestellt haben. Da das Gehäuse an der Peripherie fortwährend wächst, muss von Zeit zu Zeit die Einschiebung neuer Reihen von Kammern erfolgen, doch treten manchmal Unregelmässigkeiten ein, indem eine bereits angelegte neue Reihe durch die nächstfolgende abnorm breite Kammer wieder unterdrückt werden kann (Fig. 7). Die inneren Kammern haben die Form von Kugelabschnitten, erst weiter nach aussen, mit Beginn der radiären Anordnung nehmen sie eine breite, flach prismatische, nach aussen nur schwach convexe Form an und es macht sich eine scharfe Sonderung geltend zwischen der punktierten Decke (*b*) und den undurchbohrten soliden Seitentheilen (*c*) der einzelnen Kammern. Der Umriss der äusseren Kammern ist ein unregelmässig vieleckiger, der der inneren mehr gerundet.

Die Decke erscheint von ziemlich groben Poren durchsetzt, die undurchbohrten, mehr oder minder senkrecht gestellten Seitenwände sind stets oder fast stets verdickt und legen sich nicht mit der ganzen Breite der Basis, sondern nur mit der schmalen, inneren oder auch äusseren Kante derselben an ihre Vorgänger an. Der Innenseite der Seitenwand genähert, verläuft eine feine Linie, welche sich bei einiger Aufmerksamkeit auch in dem Decktheil der Kammern verfolgen lässt und nahe der inneren Begrenzung der Kammerwand verläuft (*a*). Wie aus der Betrachtung eines durch die Mitte des Gehäuses gelegten Schliffes hervorgeht, legen sich die Basaltheile der jüngeren Kammern vorwiegend wieder an die Basaltheile, viel seltener an die Decktheile der älteren Kammern an, eine Art des Wachstums, welche offenbar bei dem Umstande, dass die Basaltheile der Kammern stark verdickt und undurchbohrt sind, wesentlich zu Verfestigung des ganzen Gehäuses beitragen muss.

Legt man den Schliff parallel der Tangentialfläche durch den peripherischen Theil des Gehäuses, so erhält man im Mikroskop ein polygonales Balkenwerk, zwischen welchem die punktierten Deckflächen durchschimmern (Fig. 9). Das polygonale Netzwerk entspricht den



*Gypsina globulus* Rss.

Durchschnitten durch die Basaltheile der einzelnen Kammern, und es scheint bei flüchtiger Betrachtung in einer Ebene zu liegen, in Wirklichkeit geht aber der Durchschnitt durch die Basaltheile von Kammern verschiedenen Alters und das Netzwerk stellt sich nur deshalb als zusammenhängend dar, weil, wie schon erwähnt, die einzelnen Basaltheile der jüngeren Kammern meist immer wieder die entsprechenden darunter liegenden Basaltheile der älteren Kammern als Basis benützen.

Die Linien, welche im Radialschnitt in den Seitenwänden zu sehen sind, kann man auch im Tangentialschnitt (Fig. 9*a*) sehr gut verfolgen. Man bemerkt aber ausserdem an den Stellen, wo die Seitenwände unter einem Winkel zusammenstossen, hie und da radiäre Linien (Fig. 9*b*), über deren Bedeutung ich mir nicht klar werden konnte.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Vielleicht sind dieselben erst während des Schleifens entstanden.

Mit Sicherheit geht jedoch hervor, dass jede Kammerwand, sowohl in der durchbohrten horizontalen Deckpartie, wie in den seiflichen verticalen Basaltheilen nicht aus einem einfachen, sondern einem doppelten Blatte besteht. Das innere Blatt ist sehr fein und schmal und ist wohl durch nachträgliche Verdickung, nachdem das äussere bereits bestand, von innen aus abgesondert worden. Der Schliff durch die Anfangskammern, der in Fig. 8 schematisch dargestellt ist, lässt diesen Bau der Kammerwände schon bei den Kammern erkennen, die sich direct an die Centralblase anlegen. Ueber die Beschaffenheit der letzteren konnte in dieser Richtung nichts Sicheres ermittelt werden. Dieselbe Beschaffenheit besitzen auch die Kammerwände von *Gypsina vesicularis*, einer der *Gypsina globulus* sehr nahe stehenden Art, wie aus einer Zeichnung Brady's<sup>1)</sup> hervorgeht. Leider gibt Brady keine nähe Beschreibung im Texte.

Carpenter<sup>2)</sup> und H. J. Carter (l. c.) bemerkten bei der Beschreibung der Gypsinen, dass in den verticalen Seitenwänden Poren vorhanden sind, welche eine Verbindung zwischen den einzelnen Kammern herstellen. Solche Poren konnte ich in meinen Schliffen nicht mit Bestimmtheit wahrnehmen. Da die Lage dieser Poren bei Carpenter eine schiefe ist, gewinnt es den Anschein, als hätte Carpenter die Erscheinung, die sich dadurch ergibt, dass die Basaltheile nur mit einer Kante auf dem älteren Theile des Gehäuses aufruhn, für Poren genommen (vergl. Fig. 7). Eine Verbindung zwischen den einzelnen Kammern scheint hier in der That an einzelnen Stellen stattgefunden zu haben. Man sieht nämlich (Fig. 7d), dass der verticale Basaltheil zuweilen nicht ganz dicht auf seiner Basis aufruhet, sondern dass ein schmaler Zwischenraum freibleibt, es ist dies jedoch nur an einzelnen Stellen zu sehen. Wir können aber in diesem Falle nicht von Poren sprechen, sondern von Zwischenräumen, welche durch das nicht ganz dichte Anlegen der folgenden Kammer auf den Wänden der vorhergehenden verursacht werden.

*Gypsina globulus* kommt nach Brady fast stets mit *Gyps. vesicularis* vor. In Wola luzanska ist die erstere Art sehr häufig, letztere jedoch fehlt vollständig. Nach Brady kommen die Gypsinen hauptsächlich in den korallinen Sanden und der Littoralzone der wärmeren Breiten vor, bewohnen jedoch vereinzelt auch grössere Tiefen bis zu 400 Faden (Challenger-Report, pag. 717). Im fossilen Zustande wurde *Gypsina globulus* bisher nur aus Tertiärbildungen nachgewiesen, so aus dem Miocän von Oesterreich-Ungarn, Malta und Jamaica, aus dem Pliocän von Costa Rica, aus dem Tertiär von Palermo, Bordeaux und San Domingo. Hantken hat diese Art im oligocänen Ofner Mergel, in Graner Gebiete<sup>3)</sup> und in den oberitalienischen Priabona-Schichten nachgewiesen, Waters citirt aus dem Oligocän von Oberburg die nahe verwandte *Gypsina vesicularis*.

Carter's Gattungsname *Gypsina* wurde von Brady nur provisorisch angenommen, da möglicher Weise M. Schultze's *Acer-*

<sup>1)</sup> Challenger-Report, Taf. 101, Fig. 12.

<sup>2)</sup> Introdnet. to the study of Foraminifera, 1862, pag. 226.

<sup>3)</sup> Uj Adatok A Buda-Nagykovacsii Hegység és az esztergomi vidék Föld és őslénytanyai ismeretéhez. Budapesti Akadémié-Schriften, XIV, 1884, pag. 49, 28—35.

*vulina* die Priorität besitzt (Challenger-Report, pag. 718). In der That sind die Beziehungen der Gattung *Acer vulina*, die seit Schultze nur von Marsson in einer fossilen Art aus der Rügen-schen Kreide untersucht wurde, noch nicht genügend geklärt. Die Diagnose, die Schultze selbst gibt, scheint mir eher auf die Verwandtschaft mit *Planorbulina* hinzudeuten. Vorläufig ist es daher am passendsten, die Gattungsbezeichnung *Gypsina* beizubehalten.

### 29. *Amphistegina* sp. ind.

Einige Exemplare (7) gehören zur Gattung *Amphistegina*, eine nähere Bestimmung derselben ist leider unthunlich, da der Erhaltungszustand des vorhandenen Materials ein zu schlechter ist. Da das Auftreten dieser littoralen Gattung immerhin von Interesse ist, musste dieses Vorkommens wenigstens mit einigen Worten gedacht werden. Die Exemplare sind kleiner, als die Durchschnittsexemplare von *Amphisteg. Haueri* oder *A. Lessoni*.

Vorkommen: Wola lužanska.

### 30. *Operculina complanata* var. *granulosa* Leym.

Synonymie bei Brady, Chall.-Rep. pag. 743.<sup>1)</sup>

Die von den Paläontologen zumeist auseinander gehaltenen Formen *Op. complanata*, *granulosa* und *ammonea* verbindet Brady (Rep. Chall-Form. pag. 743) zu einer Art, indem er ausdrücklich betont und nachweist, dass die extremen Formen durch Uebergänge mit einander innig verbunden sind. Aus praktischen Gründen kann es immerhin in der Benennung zum Ausdruck gebracht werden, welche Form in einem bestimmten Falle vorliegt.

Von Wola lužanska liegen nur 8 Exemplare dieser bezeichnenden Art vor, so dass dieselbe nicht als häufig angesehen werden kann.

Geologisch-stratigraphische Bedeutung hat die *Op. granulosa* Leym. keine, sie kommt in allen näher untersuchten Eocän- und Oligocängebieten und Stufen vor und hält bis in die Jetztwelt an. Nach Brady (l. c.) bevorzugt diese Art die Littoralzone von 30—40 Faden Tiefe, wenn sie auch vereinzelt bis in 420 Faden Tiefe vorkommen kann. Im Atlantic, wie es scheint, fehlend, ist sie häufig in den tropischen und subtropischen Regionen des pacifischen Oceans und im rothen Meere. Im Tertiär hält sie sich fast ausschliesslich an die Nummuliten-, Bryozoen- und Lithothamnienkalke, also durchwegs an littorale Gebilde, in Ablagerungen thoniger Natur fehlt sie nahezu gänzlich.

### 31. *Operculina sublaevis* Gumb. (?)

*Operculina sublaevis* Gumbel, 1868, For. Nordalp. Eoc. pag. 665, Taf. II, Fig. 113.

Einige kleine Exemplare (5) dürften auf die genannte Art zu beziehen sein, da aber der Erhaltungszustand derselben ein recht

<sup>1)</sup> Zur Synonymie Brady's wäre hinzuzufügen Hantken's *Operc. granulosa* und *ammonea*, Clav. Szaboi-Sch. pag. 80, Taf. XII, Fig. 1, 2 und vielleicht auch Schwager's *Op. lybica* und *Op. pyramidum* Ehr. (?) l. c. Taf. XIX, Fig. 2, 4, pag. 142, 143 und Hantken's *Operculina hungarica*.

mangelhafter ist, und die Nähte nur undeutlich zu sehen sind, kann die Bestimmung unsoweniger als sicherstehend betrachtet werden, als die Kammern bei der galizischen Form etwas zahlreicher zu sein scheinen, als bei der bayrischen.

Fundort: Wola luzanska.

### 32. *Heterostegina reticulata* Rütim.

- Heterostegina reticulata* Rütimeyer, 1850. Ueber das Schweizerische Nummulitenterrain, Bern, pag. 109, Taf. IV, Fig. 61.
- „ *helvetica* Kaufmann, 1867, Pilatus, Beitr. zur geol. K. d. Schweiz V. Lfg. pag. 153, Taf. IX, Fig. 6—10.
- „ *reticulata* Gümbel, 1868, For. Nordalp. Eoc. pag. 662, Taf. II, Fig. 110.
- „ „ *Hantken*, 1875, Clav. Szaboi-Sch. pag. 81, Taf. XII, Fig. 3.

Zu den mehrfachen Beschreibungen dieser Art habe ich in zoologischer Hinsicht nichts hinzuzufügen.

Wie die *Op. granulosa*, so gehört auch *Heterostegina reticulata* zu den gemeinsten Vorkommnissen im Eocän und Oligocän und erscheint hauptsächlich in Nummuliten, Bryozoën und Lithotamnien führenden Schichten. In den gegenwärtigen Meeren bevorzugen die Heterosteginen, wie die Operculinen die Littoralregion und kommen in grösseren Tiefen nur vereinzelt vor. (F. Brady, Chall. Rep. pag. 746.)

Vorkommen: Wola luzanska, sehr häufig, meist etwas beschädigte oder abgeriebene Exemplare, selten vollkommen gut erhalten.

In Szalowa ist die Art ebenfalls vorhanden, doch konnten nur 2 Exemplare aufgefunden werden.

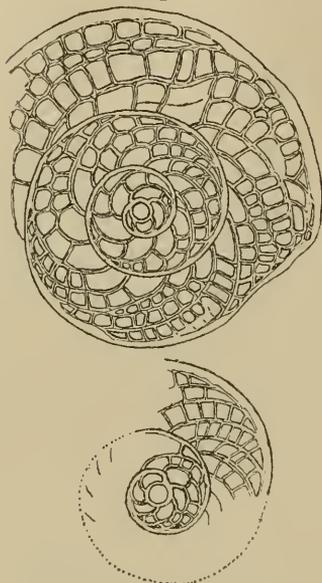
### 33. *Heterostegina carpatica* n. sp.

Taf. II, Fig. 14, 15.

Eine verhältnissmässig sehr langsam anwachsende Form, mit niedrigen Umgängen. Das Gehäuse ist linsenförmig, mit subcircularem Umriss, am Rande fein ausgezogen und in der Mitte ziemlich stark gewölbt. Die Schalenoberfläche ist im Allgemeinen glatt, es schimmern aber einzelne Secundärkammern durch, und fast stets springen dieselben sogar schwach warzenförmig vor. Das Gehäuse erhält dadurch ein sehr bezeichnendes Aussehen. Der Gehäuserand liegt nicht genau in einer Ebene, sondern erscheint schwach windschief verbogen. Dies bemerkt man namentlich beim jüngsten, äussersten Theile des letzten Umgangs, der übrigens in Folge geringer Dicke meist mehr oder minder abgebrochen ist.

Im Dünnschliff (Fig. 10) erkennt man zunächst die bezeichnendste Eigenthümlichkeit dieser Art, das überaus langsame Anwachsen des Gehäuses.

Fig. 10.

*Heterostegina carpatica* n. sp.

Die Centalkammer hebt sich gut ab, die zweite, dritte und vierte Kammer ist einfach, erst die fünfte Kammer ist durch zwei Secundärwände unterabgetheilt. Kleine Unregelmässigkeiten in der Anlage der Secundärkammern zeigen sich hier ebenso, wie bei anderen Heterosteginen. Durchmesser 2·5—3·5 Millimeter.

*Heterost. carpatica* ist nahe verwandt mit der recenten *H. curva* Moeb. von Mauritius (Foraminif. von Mauritius Taf. XIII), die äussere Form und das langsame Anwachsen des Gehäuses ist beiden Arten gemeinsam, sie unterscheiden sich jedoch durch die Oberflächenbeschaffenheit. Die Oberfläche ist bei der letzteren Art glatt, bei der ersteren mit Wäzchen bedeckt, die schon mit dem freien Auge sichtbar sind. Die genannten Arten mussten daher specifisch getrennt werden.

Vorkommen: Wola luzanska, 7 Exemplare.

#### 34. *Heterostegina* cf. *ruida* Schwag.

*Heterostegina ruida* Schwager, 1883. Foraminif. a. d. Eocänablag. d. lyb. Wüste, pag. 145, Taf. 29, Fig. 6.

Unter dem angezogenen Namen beschrieb Schwager eine Form aus dem Eocän der lybischen Wüste, welche sich namentlich durch flacheres Gehäuse, mangelnde Skulptur, und weniger stark hervortretende Anfangskammern von *Het. reticulata* Rütim. unterscheidet. In dieser Beziehung stimmen zwei Exemplare vollkommen mit Schwager's *H. ruida* überein, nur sind sie merklich grösser, als diese Art, und die Septa sind äusserlich noch weniger sichtbar, die Secundärkammern schimmern ganz leicht, kaum merkbar durch die Schale hindurch. Das geringe Material reicht leider zu eingehenderen Untersuchungen und zur näheren Feststellung der Art nicht aus, jedenfalls ist aber im Auge zu behalten, dass im mediterranen Alttertiär neben der stets citirten *H. reticulata* noch andere flache Heterosteginen-Formen auftreten.

Wola luzanska, selten. (2 Exempl.)

#### *Orbitoides* d'Orb.

Die untersuchte Fauna ist überaus reich an Orbitoiden, die Exemplare sind aber sehr häufig zerbrochen oder abgewetzt, so dass das Material kein besonders gutes genannt werden kann. Nachdem uns

Gümbel eine so ausgezeichnete Monographie der Orbitoiden geliefert hat, war die Bestimmung nicht mit Schwierigkeiten verbunden. Mikroskopisch-zoologische Untersuchungen wurden mit Hinblick auf die Mangelhaftigkeit des Materials, welches keine Aussicht bot, nach Gümbel's Monographie weitere wesentliche Details daraus fördern zu können, nur soweit vorgenommen, als sie zur Artenbestimmung erforderlich waren. Die Untergattung *Actinocyclus*, welche in anderen orbitoidenreichen Schichten häufig vorkommt, fehlt in unserer Fauna gänzlich. Ferner fehlt auch die Untergattung *Lepidocyclus*, die aber auch sonst seltener ist.

a) *Discocyclus* Gümb.

**35. *Orbitoides papyracea* Bouv.**

Vergl. Gümbel, 1868, For. nordalp. Eoc., I, pag. 690, Taf. III, Fig. 1; Hantken, 1875, Clav. Szaboi-Sch., Taf. 11, Fig. 1, pag. 81.

Die Exemplare sind meist zerbrochen, nur wenige erscheinen in vollkommener Erhaltung.

Sehr häufig in Wola luzanska.

**36. *Orbitoides dispansa* Sow.**

Vergl. Gümbel l. c. pag. 701, Taf. III, Fig. 40—47; Hantken l. c. pag. 82, Taf. XI, Fig. 3; Abich H. Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern. II, Wien, 1882, pag. 229.

Von dieser Art liegen nur zwei Exemplare von Wola luzanska vor, welche mit Gümbel's Beschreibung gut übereinstimmen. Hantken hat neuerdings eine verwandte Art als *Orb. eoacena*<sup>1)</sup> kurz beschrieben.

b) *Rhipidocyclus* Gümb.

**37. *Orbitoides nummulitica* Gümb.**

Vergl. Gümbel l. c. pag. 702, Taf. IV, Fig. 1—3, 17, 18.

Zahlreiche Exemplare bis zu 6 Millimeter, die mit Kaufmann's und Gümbel's Beschreibungen auf das vortrefflichste übereinstimmen.

Vorkommen: Wola luzanska, sehr häufig. Szalowa häufig. Rajbrot, Cieklin (?)

c) *Asterocyclus* Gümb.

**38. *Orbitoides stellata* d'Arch.**

Vergl. Gümbel l. c. pag. 713, Taf. II, Fig. 115, Taf. IV, Fig. 4—7; Hantken l. c. pag. 84, Taf. XI, Fig. 9.

Wohl die häufigste Orbitoidenart der Fauna; die Exemplare sind meist zerbrochen.

Vorkommen: Wola luzanska, sehr häufig. Szalowa, häufig. Rajbrot, sehr häufig.

<sup>1)</sup> Die Kohlenflöze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone. Budapest, 1878, pag. 218.

### 39. *Orbitoides stella* Gumb.

Vergl. Gumbel, l. c. pag. 716, Taf. II, Fig. 117, Taf. IV, Fig. 8-10, 19; Hantken, l. c. pag. 84, Taf. XI, Fig. 10.

Gemein in zahlreichen, gut übereinstimmenden Exemplaren.  
Vorkommen: Wola luzanska, Szalowa, Rajbrot.

### 40. *Nummulites Tchihatcheffi* d'Arch.

*Nummulites Tchihatcheffi* d'Archiac & Haime, Descr. des animaux fossiles de l'Inde, pag. 98, Taf. I, Fig. 9, 1853.

" " *d'Archiac* in P. de Tchihatcheff *Asie mineure, Paléontologie* pag. 204.

" " *Hantken*, Graner Braunkohlengebirge, Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Anstalt, Bd. II, pag. 140, Figuren hiezu (Copien nach d'Archiac) in der ungarischen Ausgabe.

" " *Vutskits G.*, A. Nummulitekröl általában küllönös tekintettel Erdély Nummulitjeire, Klausenburg 1883, pag. 42, Taf. IV, Fig. 12.

Diese wichtige Species liegt mir nur in wenigen Exemplaren von Wola luzanska und Szalowa vor, trotzdem glaube ich die Bestimmung als sicherstehend betrachten zu können. Die galizischen Exemplare stimmen sowohl in Bezug auf Form und Gestaltung, als auch den inneren Bau und die auffallend grosse Centralkammer mit den gegebenen Darstellungen vollkommen überein, wie man sich durch die Betrachtung der nebenstehenden Durchschnitte überzeugen kann.

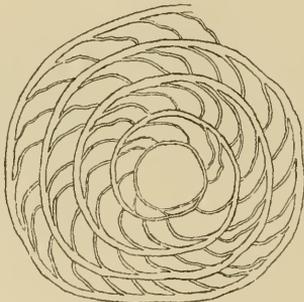


Fig. 11.

*Nummulites Tchihatcheffi* d'Arch.

*Nummul. helvetica* Kaufm. dürfte wohl in die Synonymie von *N. Tchihatcheffi* einzubeziehen sein. (Pilatus, l. c. Taf. VIII, Fig. 1-12, pag. 145) De la Harpe identificirt beide Formen, jedoch mit einigem Vorbehalt. (Monogr. d. Schweizer Nummuliten 1880, Bd. VII, l. c. pag. 56, 76). Ebenso be-

zieht er einige Figuren aus Schafhäutl's *Lethaea geognostica* hierher (l. c. pag. 20).

Ueber die geologische Verbreitung dieser wichtigen Art siehe den allgemeinen Theil.

Fundort: Wola luzanska, Szalowa.

41. *Nummulites Boucheri de la Harpe.*

Taf. II, Fig. 7, 8, 10.

- Nummulites vasca* (*pars*) d'Archiac und Haime, Monogr., pag. 145, Taf. 9, Fig. 12 (non Fig. 11).
- (?) „ *germanica* (*pars*) Bornemann, Foraminif. d. Tertiärb. von Magdeburg, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. XII, 1860, pag. 158, Taf. 6, Fig. 6, 8, 9.
- „ *striata* var. *Hantken*, Fauna der Clav. Szaboi-Schichten, pag. 85, Taf. XII, Fig. 5.
- „ *Boucheri de la Harpe*, Nummul. des falaises de Biarritz, Bull. Soc. de Borda à Dax, 1879 vol. IV, pag. 146, Taf. I, Fig. IV 1—10, 1881, vol. VI, pag. 230, 243.
- „ *Boucheri Vutskits* A. Nummulititekröl Altabán különös tekintettel Erdély Nummulitjeire, Kolozsvár 1883, pag. 60, Taf. II, Fig. 3.
- „ *Boucheri de la Harpe*, Etude des Nummulites de la Suisse, Mém. Soc. paléont. Suisse Bd. X, 1883, pag. 179, Taf. VII, Fig. 33—59.

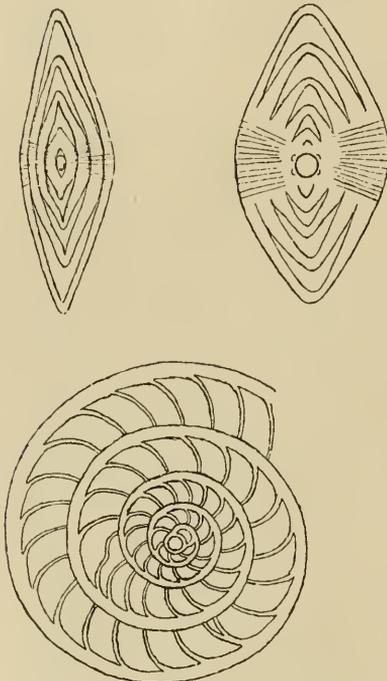
Kleine Form, meist ziemlich flach, mit zugespitztem Aussenrande. Das Spiralblatt ist ziemlich dick, die Scheidewände verlaufen ziemlich regelmässig und erscheinen nur wenig gekrümmt und kaum nach rückwärts geneigt. Sie schimmern nur schwach unter der Aussenwand durch. Die eine Seite des Gehäuses ist in der Regel etwas stärker gekrümmt, als die andere, in der Mitte erscheint ein gerundeter Knopf, welcher auf der stärker gewölbten Seite etwas mehr hervortritt, wie auf der flacheren. Im Dünnschliff erscheint die Knopfsubstanz heller, wie die des Spiralblattes. Die Exemplare haben einen Durchmesser von 2 bis 3 Millimeter. Bei einem Durchmesser von 2·4 Millimeter sind ausser der Centalkammer und der zweiten Kammer 4 Umgänge vorhanden, von denen der innerste gewöhnlich aus 9, der zweite aus ungefähr 14, der dritte aus 17, der vierte aus 22 Kammern besteht. Die Kammern selbst sind höher als breit, die Höhe übertrifft die Breite gewöhnlich ungefähr um ein Drittel der letzteren. Die Anfangskammer ist ziemlich gross, und hebt sich sammt der zweiten Kammer gut vom übrigen Spiralgewinde ab. Die Form der zweiten Kammer ist länglich niedergedrückt.

Die mir vorliegenden karpathischen Exemplare variiren in Bezug auf die Dicke. Die meisten Exemplare sind ziemlich flach, einzelne aber werden dicker, ohne dass man im Stande wäre, eine schärfere Grenze zwischen beiden zu ziehen. Ich glaube daher beiderlei Formen zusammenziehen zu sollen, wie ja auch de la Harpe in seiner leider unvollendeten Monographie der Schweizer Nummuliten dicke und schwächliche Formen unter demselben Namen belässt; die ersteren bezeichnet er als *var. incrassata*.

Bei der Bestimmung der karpathischen Form stütze ich mich hauptsächlich auf die Darstellung de la Harpe's, welcher diese für die Grenzschichten zwischen Eocän und Oligocän so wichtige Art genau studirt hat. Die karpathischen Exemplare stimmen in Bezug auf äussere Form, Beschaffenheit der Centalkammer, Form und Zahl der Umgänge,

Form der einzelnen Kammern, Vorhandensein einer centralen Nabelschwiele und den Verlauf der Scheidewände so gut mit der de la Harpe'schen Art überein, dass ich meine Bestimmung als richtig und sicher betrachten zu dürfen glaube. Vutskits beschreibt einen *N. Boucheri* aus Siebenbürgen, der sich nur durch etwas breitere Kammern zu unterscheiden scheint. Die Identität der mittelungarischen Form mit der von Biarritz, Gaas, etc. ist durch die Untersuchungen von de la Harpe und Hantken sichergestellt.

Fig. 12.



*Nummulites Boucheri* de la H.  
Wola luzanska.

sich *N. Rütimeyeri* d'Arch. hiezu verhält. Ebenso bedarf *N. mamillaris* Rütimeyer<sup>2)</sup>, welcher von d'Archiae mit seinem *N. Rütimeyeri* identificirt wird, einer nochmaligen Ueberprüfung, und dasselbe gilt von *N. germanica* Bornem.

Die Unterschiede gegen *Num. semicostata* sind bei dieser Art angegeben.

*Num. Boucheri* ist, wie schon erwähnt wurde, eine Leitform für die Schichten an der Grenze von Eocän und Oligocän, bezüglich der geologischen Verbreitung dieser Art verweise ich auf die diesbezüglichen Bemerkungen im allgemeinen Theile.

Die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Art wurden bereits von de la Harpe besprochen, so dass ich darauf hier nicht abermals einzugehen brauche. Doch ist es nothwendig, darauf hinzuweisen, dass eine offenbar nahe verwandte Form von de la Harpe, wie es scheint, keine Berücksichtigung erfahren hat; es ist dies *Nummulites Rütimeyeri* d'Archiac.<sup>1)</sup> Diese Art dürfte dem *N. Boucheri* so nahe stehen, dass selbst die vollkommene Identität beider nicht ausgeschlossen erscheint. Ohne die Vorkommnisse verglichen zu haben, möchte ich es jedoch nicht wagen, diesbezüglich eine bestimmte Ansicht auszusprechen.

De la Harpe nennt in seiner Monographie der Schweizer Nummuliten einen *N. Rütimeyeri* n. sp. (l. c. pag. 56), es scheint demnach, dass ihm der *N. Rütimeyeri* d'Archiac entgangen ist.

Da die karpathischen Exemplare mit dem, was de la Harpe *N. Boucheri* nennt, jedenfalls gut übereinstimmen, nehme ich diesen Namen an und muss es späteren Untersuchungen anheimgestellt lassen, wie

<sup>1)</sup> Asie mineure par Tchihatcheff, Paléontologie, Taf. IX, Fig. 5, pag. 212.

<sup>2)</sup> Ueber das schweizerische Nummulitenterrain, Bern 1850, pag. 81, Taf. III, Fig. 31, 32.

*Nummulites Boucheri* ist häufig in Wola Iuzanska, auch in den übrigen galizischen Localitäten gehört er zu den häufigen Formen, nur in Biala und Kobylanka konnte er nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden; stets ist jedoch diese Form etwas seltener, als *Num. semicostata Kaufm.*

#### 42. *Nummulites semicostata Kaufm. sp.*

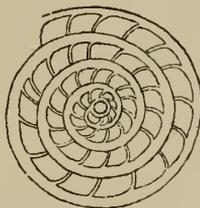
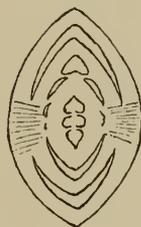
Taf. II, Fig. 9, 11—13.

*Amphistegina semicostata Kaufmann*, Pilatus, Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, V, 1867, pag 149, Taf. VIII, Fig. 18.

Kleine, dick aufgeblähte Form, mit grossen centralen Schwielen. Die eine Seite ist gewöhnlich etwas stärker gewölbt, wie die andere und auch mit etwas stärkerem Centralknauf versehen. Der Durchmesser beträgt in der Regel 1—2.6 Millimeter. Bei einem Durchmesser von 2—3 Millimeter besteht das Gehäuse neben den zwei innersten Kammern aus  $3\frac{1}{2}$  langsam anwachsenden Umgängen, von denen der erste 10, der zweite 14 oder 15, der dritte 16—18 Kammern enthält. Das Spiralblatt ist sehr dick, die einzelnen Kammern sind namentlich in den äusseren Umgängen breiter als hoch. Die Centralkammer ist verhältnissmässig gross und hebt sich deutlich ab und ebenso die zweite Kammer, die eine breit niedergedrückte Form hat. Die Scheidewände erscheinen im Durchschnitte nur wenig nach rückwärts geneigt, aussen schimmern sie kaum durch das Spiralblatt durch, nur bei einzelnen Exemplaren sieht man sie theilweise und erkennt, dass sie nur wenig gekrümmt sind. Der Aussenrand ist ziemlich gerundet, der Querschnitt elliptisch. Die bezeichnendsten Eigenschaften dieser Species sind demnach: Sehr dickes Spiralblatt, starke Centralschwielen, aufgeblähte Form, einfache, wenig gekrümmte und schwach geneigte Scheidewände, Querschnitt elliptisch, langsam anwachsendes Gehäuse mit niedrigen Umgängen, Kammern breiter als hoch, Centralkammer deutlich.

Diese Art wurde, wenn meine Bestimmung richtig ist, ursprünglich von Kaufmann als *Amphistegina semicostata* beschrieben. Kaufmann gibt als bezeichnende Merkmale an das Vorhandensein einiger kurzer, gerader, vor der Mündung stehender radialer Rippen, die sich gegen das Centrum zu verlieren, und eine grosse dreiseitige Mündung. Dies scheint mir unrichtig zu sein. Die Abbildung bei Kaufmann zeigt deutlich, dass die angebliche grosse, dreiseitige Mündung nicht die wahre Mündung ist, sondern nur dadurch zu Stande gekommen ist, dass der vorderste Theil des letzten Umganges abgebrochen ist und man daher von aussen in einen Kammerraum hineinsieht. Die angeblichen Rippen vor der Mündung aber sind nichts

Fig. 13.



*Nummulites semicostata Kfm.*  
Von Wola Iuzanska.

anderes, als die Reste der abgebrochenen Scheidewände. Diesen Erhaltungszustand zeigen viele meiner galizischen Exemplare. Die äussere Form und Grösse, die auffallende Dicke des Spirallblattes, die Form des Querschnittes stimmt so trefflich mit der schweizerischen Art überein, dass ich den Namen derselben auf das karpathische Vorkommen mit Beruhigung übertragen zu können glaube. Das letztere stimmt mit keiner anderen bekannten Art überein, wäre die Wahrscheinlichkeit, dass Kaufmann's Form mit der meinigen identisch ist, nicht so gross, so hätte für die karpathische Art ein neuer Name gegeben werden müssen. Völlige Sicherheit über die Identität wird erst durch eine nochmalige Untersuchung des schweizerischen Vorkommens erlangt werden können. Dass die Form nicht zum *Amphistegina* gehört, sondern zu den echten Nummuliten, ergibt mit Sicherheit die Untersuchung der Schlifflöcher.

Die nächst verwandten Arten sind: *Num. Boucheri*, *Guettardi*, *variolaria*, *Cumingii*. Von *N. Boucheri* unterscheidet sich die vorliegende Art durch niedrigere langsamere anwachsende Umgänge, breitere Kammern, weniger stark geschwungene Scheidewände, noch dickeres Spirallblatt, stärkere Centralschwielen, meist auch stärker gewölbtes Gehäuse, weniger zahlreiche Scheidewände in einem Umfange und gerundete Aussenseite, meist auch geringer deutliche Sichtbarkeit der Septa. Bei oberflächlicher Betrachtung können trotz dieser zahlreichen Unterscheidungsmerkmale beide Arten doch leicht verwechselt werden und erst die Besichtigung der Durchschnitte löst alle Zweifel. Die Unterschiede gegen die anderen Arten kann ich nicht mit derselben Bestimmtheit angeben, da mir kein Vergleichsmaterial zur Verfügung steht und ich daher ausschliesslich auf die Beschreibungen der Autoren angewiesen bin.

Von *N. variolaria* Sow. unterscheidet sich diese Art durch stärkeres Spirallblatt, weniger geneigte und deutlichere Scheidewände, breitere Kammern und geringere Anzahl von Scheidewänden in einem Umfange. Vutskits beschreibt allerdings eine siebenbürgische Art, (l. c., pag. 56, Taf. III, Fig. 6) mit sehr niedrigen Umgängen und wenig geneigten Scheidewänden als *Num. variolaria*. Diese Art ist jedoch weniger stark aufgebläht, als die galizische und zeigt viel stärker ausgeprägte Septa.

Von *N. Guettardi* d'Arch. und dem recenten, früher ebenfalls als *Amphistegina* beschriebenen *Num. Cumingii* unterscheidet sich *N. semicostata* durch Vorhandensein der Centralschwiele, welche bei den ersteren Arten gänzlich oder fast gänzlich mangelt.

Die galizischen Exemplare von *N. semicostata* unterliegen nur geringen Variationen. Die kleineren Exemplare haben stets stärkere Centralschwielen und sind verhältnissmässig dicker als die grösseren. Die Exemplare sind häufig etwas abgerollt und ein Theil des letzten Umganges ist fast stets abgebrochen.

*N. semicostata* Kaufm. wurde zuerst aus den Kalklagen des ligurischen Flysches des Pilatusgebietes beschrieben. In Wola luzanska ist diese Art die häufigste unter allen vorkommenden Arten, auch in allen übrigen Localitäten konnte sie nachgewiesen werden. Die Durchschnitte derselben sind so bezeichnend, dass eine Bestimmung auch dann möglich ist, wenn nur Schnitte vorliegen.

**43. *Nummulites Budensis* Hantk.?**

- Nummulites budensis* Hantken, Die Fauna der Clavulina-Szaboi-Schichten, Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anstalt, vol. IV., pag. 85, Taf. 12, Fig. 4.
- „ „ *de la Harpe*, Etude des Nummulites de la Suisse, Abhandl. der Schweizer paläontol. Gesellschaft, vol. X, 1883, pag. 163. Taf. V, Fig. 24—34.

Ich stelle zu dieser Art nur einige wenige Exemplare, kann aber die Bestimmung nicht als ganz sicherstehend betrachten. Die galizischen Exemplare sind etwas kleiner und haben weniger zahlreiche Kammern in einem Umgange, als dies bei der von Hantken und de la Harpe beschriebenen Art der Fall ist. Der Durchschnitt stimmt im Uebrigen mit den Abbildungen gut überein. Mein Material reichte zu eingehenderen Untersuchungen nicht aus, *N. Budensis* ist jedenfalls eine der galizischen sehr nahe stehende Art.

Ueber die geologische Verbreitung dieser Art siehe die Einleitung.  
Fundort: Wola luzanska.

***Brachiopoda.*****44. *Terebratulina* aff. *striatula* Sow.**

- Terebratulina striatula* Sow. Davidson, Transact. Paläontogr. Soc. London, IX, pag. 14, Taf. I, Fig. 16.
- „ „ Davidson, On italian tertiary Brachiopoda, Geol. Magazine, VII, 1870, pag. 400, Taf. XIX, Fig. 21.

Es liegen mir nur äusserst mangelhafte Bruchstücke vor, welche eine sichere Bestimmung nicht erlauben, aber die Vertretung einer Art beweisen, die der *Ter. striatula* mindestens nahe steht. *Terebr. striatula* wurde ursprünglich aus dem London-clay beschrieben. Davidson untersuchte mehrere Exemplare aus dem italienischen Eocän und Oligocän, welche er unter diesem Namen aufführt, ohne die Identität der italienischen Species mit der englischen als ganz feststehend anzusprechen.

Fundort: Wola luzanska.

**45. *Terebratulina* sp. ind.**

Sehr schlecht erhaltenes kleines Fragment, das auf eine Art aus der Verwandtschaft der *Terebratulina caput serpentis* schliessen lässt.

Fundort: Wola luzanska.

46. *Terebratulina* sp. ind.

Zwei kleine, schlecht erhaltene Exemplare mit verhältnissmässig groben Rippen scheinen eine neue Art zu repräsentiren, sind aber zu dürftig erhalten, um als Grundlage für eine nähere paläontologische Beschreibung dienen zu können.

Fundort: Wola luzanska.

47. *Terebratulina* sp. ind. aff. *parva* Matyaszy.

Taf. II, Fig. 4.

Nur in einem Exemplare vorhanden, dessen Länge 2·1 Millimeter, dessen Breite 1·7 Millimeter beträgt. Das kleine zierliche Gehäuse ist fast vollkommen glatt, nur in der Mitte der kleinen Klappe bemerkt man einige (3), eben noch erkennbare feine Streifen, und auf der grossen Klappe sieht man nur bei günstiger Beleuchtung eine leichte, selbst unter der Lupe nur mit Mühe wahrnehmbare Andeutung von Streifung. Schlosslinie etwas kürzer als die grösste Breite der Schale, Schlossfeld klein, schief abgestutzt. Schlossapparat unbekannt, die Gattungsbestimmung konnte daher nur auf Grund allgemeiner Aehnlichkeit mit den *Terebratulinen* vorgenommen werden. Bei diesem Umstande und der Mangelhaftigkeit des Materials musste ich es mir versagen, diese Art mit einem specifischen Namen zu versehen. Die nächststehende Art scheint *Terebratulina parva* Matyaszy.<sup>1)</sup> zu sein, eine ebenfalls glatte, aber noch kleinere Form, deren Gattungsbestimmung auch etwas unsicher ist. Vielleicht würde der directe Vergleich der Exemplare die Identität zwischen *T. parva* und der karpathischen Form ergeben. Zur Feststellung und Begrenzung dieser Art wird man weitere Funde abwarten müssen.

Fundort: Wola luzanska.

48. *Argiope decollata* Chemn.

Taf. II, Fig. 1.

*Argiope decollata* Davidson, On italian tertiary Brachiopoda, Geol. Magazine VII, 1870, pag. 405, Taf. XXI, Fig. 5—8.

” ” Davidson, Report on Challenger Brachiopoda, Bd. I, 1880, pag. 57, Taf. IV, Fig. 12, 13.

” ” Davidson, Supplement to the British Recent and Tertiary Brachiopoda Transact. Paläontograph. Soc. 1882, IV, pag. 7, Taf. 1, Fig. 5, 6.

Von dieser altbekannten und weitverbreiteten Art liegen mir mehrere Exemplare vor, von denen jedoch nur drei ziemlich gut erhalten sind. Sie stimmen mit den gegebenen Darstellungen im Allgemeinen so gut überein, dass mir eine bestimmte Abtrennung

<sup>1)</sup> Természetráji Füzetek (Naturhist. Hefte) Budapest 1880, Taf. X, Fig. 4, pag. 247.

der karpathischen Exemplare ungerechtfertigt erscheint. Davidson untersuchte sowohl alttertiäre, wie pliocäne und recente Exemplare dieser Art und identificirte die pliocänen vollkommen mit den recenten, während er die alttertiären wohl als *Argiope decollata*, doch mit einem Fragezeichen anführte (l. e.). Mein ziemlich dürftiges Material ist wohl kaum geeignet, um die Lösung der Frage, ob man die alttertiären Vertreter dieses Typus mit den recenten zu einer Art zu verbinden habe oder nicht, erheblich zu fördern. Die karpathischen Exemplare stimmen mit den recenten und pliocänen in Bezug auf die Form- und Sculpturverhältnisse ganz überein, sind aber etwas kleiner, wie dies aus der gegebenen Abbildung hervorgeht. Davidson zählt eine Reihe von Vorkommnissen der fossilen Art im Alt- und Jung-Tertiär auf und bespricht das Auftreten in der Jetztwelt (l. e.)

Grösse des abgebildeten Exemplares: Breite 4·2 Millimeter, Länge vom Schnabel zur Stirn 3·6 Millimeter.

Fundort: Wola luzanska.

#### 49. *Argiope nummulitica* n. sp.

Taf. II, Fig. 3.

Scheint mit *Arg. decollata* nahe verwandt zu sein, weicht aber namentlich durch die Stellung des Schlossfeldes und die schwächere Berippung erheblich ab. Das Schlossfeld bildet mit der Seitennaht einen rechten Winkel, so dass es bei der Ansicht von der kleinen Klappe gar nicht sichtbar ist. Ueberdies ist die Punktirung etwas feiner und das Schnabelloch kleiner als bei *Arg. decollata*. Nachdem letztere Art bereits wiederholt beschrieben wurde, aber Niemand das Vorhandensein so bedeutender Schwankungen in Bezug auf die Rippenstärke und die Stellung des Schlossfeldes erwähnt, wie sie nothwendig wären, um zu unserer Art zu führen, so kann man wohl annehmen, dass zwischen der letzteren und der *Argiope decollata* keine Uebergänge stattfinden.

Unter den recenten und fossilen Arten, die bisher beschrieben wurden, findet sich keine, die mit dieser neuen Art näher verwandt wäre, wie *Arg. decollata*. Eine von F. Sandberger<sup>1)</sup> beschriebene Art, *Argiope subradiata* weist eine ähnliche Stellung des Schlossfeldes auf, unterscheidet sich aber durch weniger zahlreiche Rippen, viel grösseres Schlossfeld und bedeutend stärkere Wölbung der grossen Klappe zu sehr, als dass man engere Beziehungen annehmen könnte. Leider steht mir auch von dieser Art nur ein Exemplar zu Gebote, ich bin daher nicht in der Lage, eine ausreichende Beschreibung derselben zu liefern, ich glaube aber doch einen eigenen Namen ertheilen zu sollen, um das Vorkommen besser zu fixiren.

Grösse: Breite 5 Millimeter, Länge vom Schlossrand zur Stirn 3·3 Millimeter, grösste Dicke 2·3 Millimeter.

Fundort: Wola luzanska.

<sup>1)</sup> Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, pag. 386, Taf. 34, Fig. 4.

50. *Cistella cf. Neapolitana Scacchi*.

Taf. II, Fig. 2.

*Argiopo Neapolitana Davidson*, Description of a few new recent Species of Brachiopoda. Proceed. zool. Soc. London 1852, XX. pag. 81, Taf. XIV, Fig. 24, 25.  
 " " " On italian tertiary Brachiopoda. Geolog. Magazin Bd. VII, 1870, pag. 406, Taf. XXI, Fig. 10.

Von dieser Art liegen mir drei Exemplare vor, von denen aber nur eines gut erhalten ist. Zum Vergleiche damit können folgende Arten in Betracht kommen: *Cistella neapolitana* Sc., *cuneata* Riss., *lunifera* Phil., *cistellula* Wood, *costulata* Seg., *variolata* Sold., *laevis* Seg. An *Cist. cistellula*, *lunifera*, *variolata* und *laevis* nähert sich die galizische Art durch die Form des Gehäuses und die Länge des Schlossrandes, entfernt sich aber durch stärkere Berippung und bedeutendere Grösse. Mit *C. cuneata* hat sie auch die äussere Form gemeinsam, unterscheidet sich aber durch schwächere Berippung, dasselbe gilt bei *C. costulata*. Es bleibt also nur *C. neapolitana*, mit welcher Art die vorliegende namentlich in Bezug auf die Stärke und Form der Berippung und das Vorhandensein eines schwachen Mediansinus gut übereinstimmt. Dagegen gibt Davidson an, dass der Schlossrand stets etwas kleiner ist, wie die grösste Breite des Gehäuses und dass gerade hierin, sowie in der etwas länglichen Gestalt der Schale charakteristische Merkmale liegen sollen. Da bei der vorliegenden Art sich gerade der Schlossrand durch beträchtliche Länge auszeichnet und das Gehäuse mehr breit als lang ist, kann eine directe Identification trotz der gleichen Entwicklung der Skulptur vorläufig nicht vorgenommen werden. Ich würde nicht gewagt haben, das galizische Exemplar an *C. neapolitana* anzuschliessen, wenn nicht Davidson eine Art aus dem Pliocän von Siena (l. c.) unter diesem Namen abbilden würde, die mit der galizischen nicht blos in Bezug auf die Skulptur, sondern auch die grössere Breite des Schlossrandes und die äussere Form sehr gut übereinstimmt.

Das geringe Untersuchungsmaterial gestattet es nicht, eine neue Art aufzustellen, deren Charakterisirung und Begrenzung um so schwieriger wäre, als sie einer Gruppe angehört, aus welcher schon zahlreiche, nur durch geringfügige Merkmale unterschiedene Arten beschrieben worden sind. Ich muss mich damit begnügen, das vorhandene Exemplar zu beschreiben und als Material für eine künftige, umfassende Bearbeitung dieser Gruppe in der Literatur niederzulegen.

Davidson beschrieb die *C. neapolitana*, wie schon erwähnt, aus dem italienischen Pliocän, Reuss<sup>1)</sup> nennt sie von mehreren Punkten des österreichisch-ungarischen und böhmischen Miocäns. Im Alttertiär ist diese Art wenigstens meines Wissens noch nicht nachgewiesen worden, ebensowenig wie eine der nächst verwandten Cistellen.

<sup>1)</sup> Marine Tertiärschichten Böhmens, Sitzungsber. d. kais. Akademie 39. Bd. 1860, pag. 228.

Für die geologischen Folgerungen, die im allgemeinen Theile an das Vorkommen der *C. cf. neapolitana* geknüpft wurden, ist es deshalb gleichgiltig, ob die galizische Form mit der recenten absolut identisch ist, oder ihr nur sehr nahe steht. Ihr Vorkommen beweist unter allen Umständen die Vertretung einer bisher nur als recent und miocän angesehenen Formengruppe.

Grösse: Breite 2·7 Millimeter, Länge vom Schnabel zur Stirn 2·2 Millimeter.

Fundort: Wola luzanska.

**51. *Thecidium mediterraneum* Risso.**

Taf. II, Fig. 5, 6.

*Thecidium mediterraneum* Davidson, Recent and tertiary Species of *Thecidium*, Geolog. Magazine 1864, Bd. I. pag. 14, Taf. I, Fig. 1—3, Taf. II, Fig. 5—10.

” ” ” On Italian tertiary Brachiopoda, Geolog. Magazine Bd. VII, 1870, pag. 407, Taf. XXI, Fig. 17—19.

Die häufigste Brachiopodenart von Wola luzanska ist *Thecidium mediterraneum*. Es liegen mir davon über 40 Exemplare vor, von denen die grössten 4 Millimeter lang, und 3 Millimeter breit sind. Die Uebereinstimmung der karpatischen Exemplare mit dieser bereits vielfach beschriebenen und weit verbreiteten Art ist eine so vollkommene, dass die Identification wohl unbedenklich vorgenommen werden kann. Drei Exemplare lassen Theile des Brachialapparates erkennen, woraus sich ergibt, dass auch das Armgerüst mit dem der typischen Art übereinstimmt.

*Thecidium mediterraneum* ist sowohl im nordeuropäischen Oligocän (Latdorf, *Th. med.*, var. *Latdorfense* Dav.) bekannt, wie auch im südalpinen (Crosara, Gambugliano, Castel Gomberto). Im Miocän und Pliocän wird diese Art ebenfalls vielfach angeführt, und in der Jetztwelt ist sie, wie bekannt, gleichfalls sehr verbreitet.

**Inhaltsverzeichnis.**

	Seite
Allgemeiner Theil . . . . .	141 [1]
Bisher bekannte Nummulitenfundpunkte im Flysch von West- und Mittel-Galizien . . . . .	142 [2]
Geologische Verhältnisse der Fundpunkte, denen das bearbeitete Material entstanmt . . . . .	143 [3]
Aufzählung der Arten . . . . .	147 [7]
Besprechung ihrer Brauchbarkeit zum Zwecke der geologischen Altersbestimmung . . . . .	150 [10]
Besprechung der Verbreitung der nachgewiesenen Nummulitenarten . . . . .	153 [13]
Besprechung der Verbreitung der nachgewiesenen Brachiopodenarten . . . . .	154 [14]

	Seite
Beziehungen der vorhandenen niederen Foraminiferen zu anderen Faunen	155 [15]
Besprechung der an der Grenze von Eocän und Oligocän in Mittelungarn auftretenden Bildungen . . . . .	156 [16]
Vergleich mit den Kalkeinlagerungen im Flyschgebiete des Pilatus und des Rigi . . . . .	158 [18]
Ergebniss der geologischen Altersbestimmung . . . . .	159 [19]
Besprechung der Facies- und Bildungsverhältnisse der Kalkeinlagerungen	160 [20]
Vergleich mit den neapolitanischen Seccen . . . . .	163 [23]
Vergleich mit anderen isopischen Ablagerungen . . . . .	164 [24]
Artenbeschreibung . . . . .	165 [25]
<i>Bigenerina capreolus</i> . . . . .	165 [25]
<i>Gaudryina cf. Reussi</i> . . . . .	166 [26]
<i>Lagena globosa, var. major</i> . . . . .	166 [26]
<i>Nodosaria aff. filiformis</i> . . . . .	167 [27]
<i>Cristellaria rotulata</i> . . . . .	168 [28]
" <i>limbata</i> . . . . .	168 [28]
" <i>ulatolimbata</i> . . . . .	169 [29]
" <i>radiata</i> . . . . .	169 [29]
<i>Truncatulina</i> . . . . .	170 [30]
" <i>Dutemplei</i> . . . . .	173 [33]
" <i>Wüllerstorfi</i> . . . . .	174 [34]
" <i>ariniuensis</i> . . . . .	175 [35]
" <i>grosserugosa</i> . . . . .	175 [35]
" <i>crisata</i> . . . . .	179 [39]
" <i>sublobatula</i> . . . . .	180 [40]
" <i>aff. coronata</i> . . . . .	180 [40]
" <i>aff. humilis</i> . . . . .	181 [41]
<i>Discorbina pusilla</i> . . . . .	182 [42]
<i>Rupertia</i> . . . . .	183 [43]
" <i>stabilis</i> . . . . .	184 [44]
" <i>incrassata</i> . . . . .	185 [45]
<i>Carpenteria</i> . . . . .	187 [47]
" <i>cf. proteiformis</i> . . . . .	188 [48]
" <i>lithothamnica</i> . . . . .	189 [49]
<i>Pulvinulina</i> . . . . .	190 [50]
" <i>concentrica</i> . . . . .	190 [50]
" <i>binammata</i> . . . . .	192 [52]
" <i>rotula</i> . . . . .	193 [53]
<i>Rotalia lithothamnica</i> . . . . .	195 [55]
<i>Gypsina globulus</i> . . . . .	197 [57]
<i>Amphistegina</i> . . . . .	200 [60]
<i>Operculina complanata, var. granulosa</i> . . . . .	200 [60]
" <i>sublaevis</i> . . . . .	200 [60]
<i>Heterostegina reticulata</i> . . . . .	201 [61]
<i>Heterostegina carpatica</i> . . . . .	201 [61]
" <i>cf. ruida</i> . . . . .	202 [62]
<i>Orbitoides</i> . . . . .	202 [62]
<i>Nummulites Tchihatcheffi</i> . . . . .	204 [64]
" <i>Boucheri</i> . . . . .	205 [65]
" <i>semicostata</i> . . . . .	207 [67]
" <i>Budensis</i> . . . . .	209 [69]
- <i>Terebratulina aff. striatula</i> . . . . .	209 [69]
" <i>sp.</i> . . . . .	210 [70]
" <i>aff. parva</i> . . . . .	210 [70]
<i>Argiope decollata</i> . . . . .	210 [70]
" <i>nummulitica</i> . . . . .	211 [71]
<i>Cistella cf. Neapolitana</i> . . . . .	212 [72]
<i>Thecidium mediterraneum</i> . . . . .	213 [73]

## Tafel-Erklärung.

### Taf. II.

Fig. 1. *Argiope decollata* Chemn. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 210 [70].

Fig. 2. *Cistella cf. Neapolitana* Sc. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 212 [72].

Fig. 3. *Argiope nummulitica* n. sp. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 211 [71].

Fig. 4. *Terebratulina* sp., aff. *parva* Matyas. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 210 [70].

Fig. 5, 6. *Thecidium mediterraneum* Risso. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 213 [73].

Fig. 7, 8. *Nummulites Boucheri de la Harpe*. Vergrössert und in natürl. Grösse. Die Durchschnitte zu dieser Art im Texte pag. 206. pag. 205 [65].

Fig. 9. *Nummulites semicostata* Kaufm. Dickes, junges Exemplar, vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 207 [67].

Fig. 10. *Nummulites Boucheri de la Harpe*. Dicke Varietät, vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 205 [65].

Fig. 11—13. *Nummulites semicostata* Kaufm. Vergrössert und in natürl. Grösse. Durchschnitte im Texte pag. 207 [67].

Fig. 14. *Heterostegina carpatica* n. sp. Vergrössert und in natürl. Grösse. Durchschnitt im Texte pag. 202. pag. 201 [61].

Fig. 15. *Heterostegina carpatica* n. sp. Jüngerer, weniger dickes Exemplar, vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 201 [61].

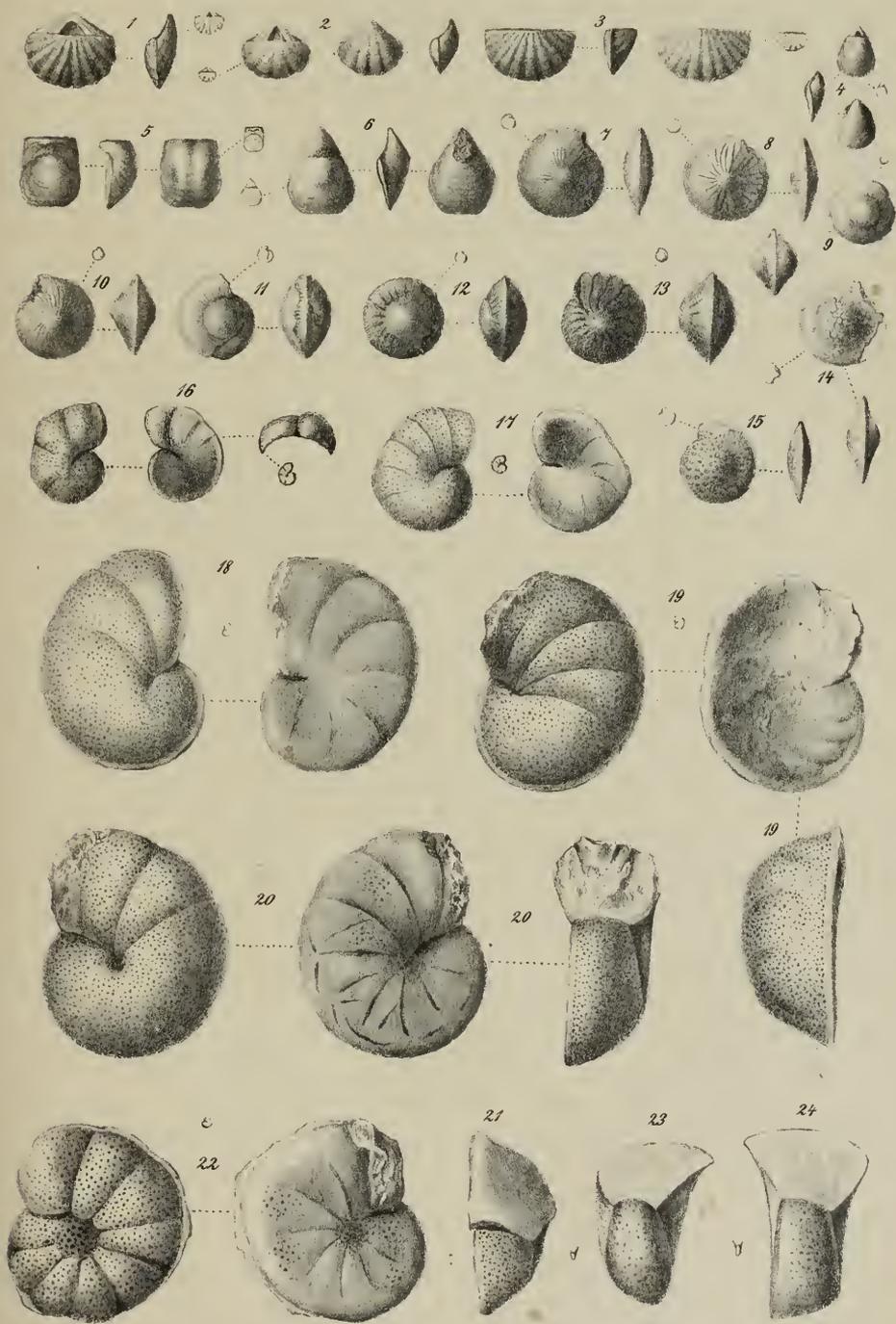
Fig. 16—21. *Truncatulina grosserugosa* Gümb. Vergrössert und in natürl. Grösse. Fig. 16 stellt das grösste vorhandene Exemplar mit gekrümmter Basis dar, Fig. 17 ist ebenfalls ein sehr grosses Exemplar mit flacher Basis. Fig. 18—20 zeigt die Durchschnittsgrösse, Fig. 20 zeigt die unregelmässigen strichförmigen Eindrücke auf der Basalfäche. Durchschnitt zu dieser Art im Texte pag. 176 [36]. Fig. 21. Uebergangsform zu *Tr. cristata*. pag. 175 [35].

Fig. 22. *Truncatulina sublobatula* Gümb. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 180 [40].

Fig. 23, 24. *Truncatulina cristata* Gümb. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 179 [39].

Die Originalien zu sämtlichen Arten befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Fundort sämtlicher Originalien: Wola luzanska.



Autor del. Rud. Schönn. lith.

Lith Anst v Th Bannwarth Wien

Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt Bd. XXXVI. 1886.

Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





## Tafel-Erklärung.

### Taf. III.

Fig. 1. *Truncatulina n. sp. aff. coronata* Park. & Jon. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 180 [40].

Fig. 2. *Truncatulina n. sp. aff. humilis* Brady. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 181 [41].

Fig. 3, 4. *Pulvinulina concentrica* Park. & Jon. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 190 [50].

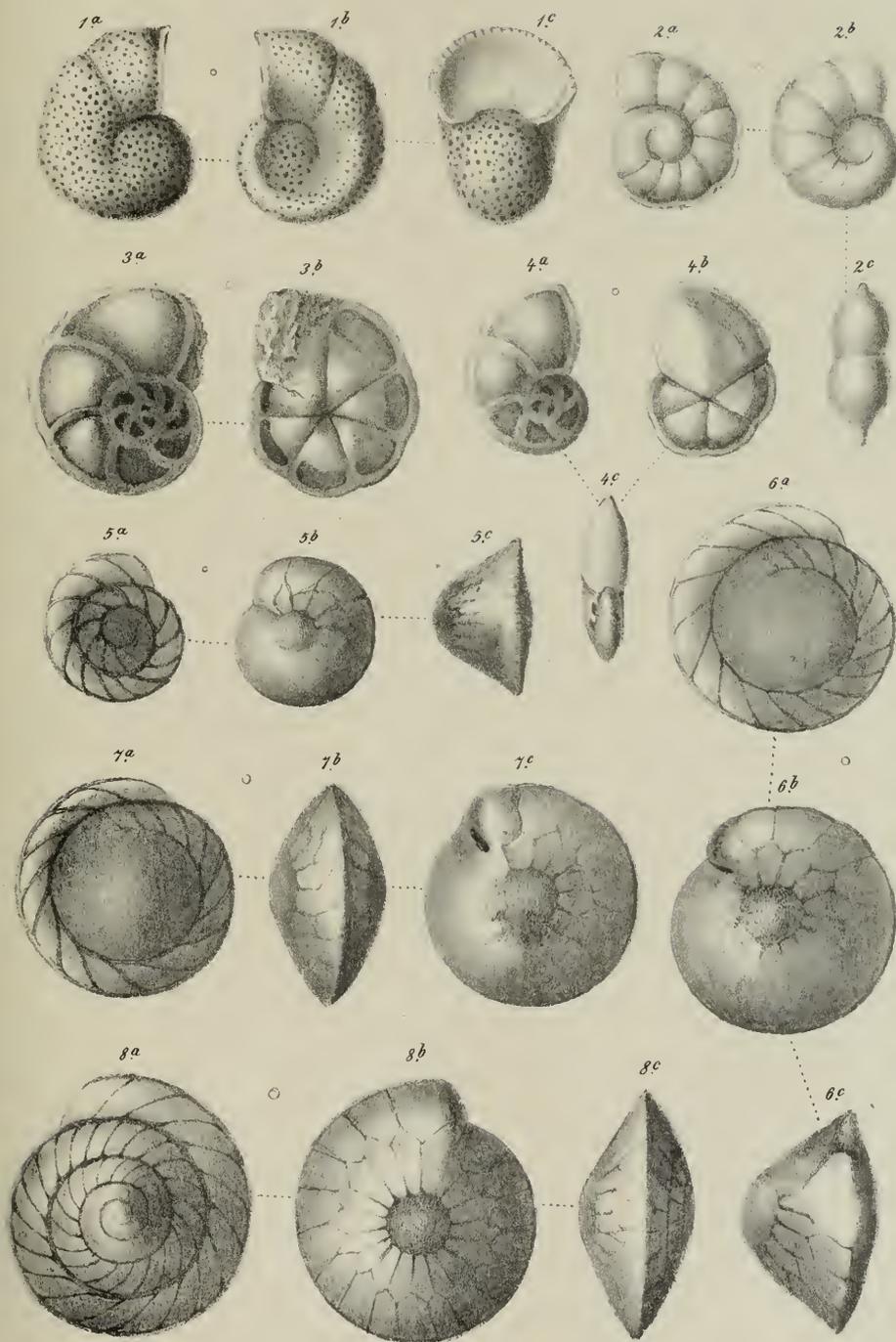
Fig. 5, 6. *Pulvinulina rotula* Kaufm. sp. Vergrössert und in natürl. Grösse. Fig. 5 Typisches Exemplar, Fig. 6 Uebergangsform zu *Pulv. bimammata*. pag. 193 [53].

Fig. 7, 8. *Pulvinulina bimammata* Gümb. Vergrössert und in natürl. Grösse. Bei Fig. 8 sieht man die Nähte in ausnahmsweise deutlicher Art. pag. 192 [52].

---

Sämmtliche Arten stammen von Wola lužanska. Die Originalien befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.

---



Autor del. Rud. Schönn hth.

Lit. Anst. v. Th. Baunwarth Wien

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt Bd. XXXVI. 1886.

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.





## Tafel-Erklärung.

### Taf. IV.

Fig. 1. *Rupertia stabilis* Wall. Vergrössert und in natürl. Grösse. Fig. 1c Ansicht auf die Mündung, 1d Ansicht der Basis. pag. 184 [44].

Fig. 2. *Rupertia stabilis* Wall. Jüngerer Exemplar, vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 184 [44].

Fig. 3. *Rupertia incrassata* n. sp. Exemplar von mittlerer Grösse, mit auffallend hohem und gut abgetrenntem Basaltheil. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 187 [47].

Fig. 4. *Rupertia incrassata* n. sp. Exemplar mit ziemlich gut erhaltener Mündungsscheibe. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 187 [47].

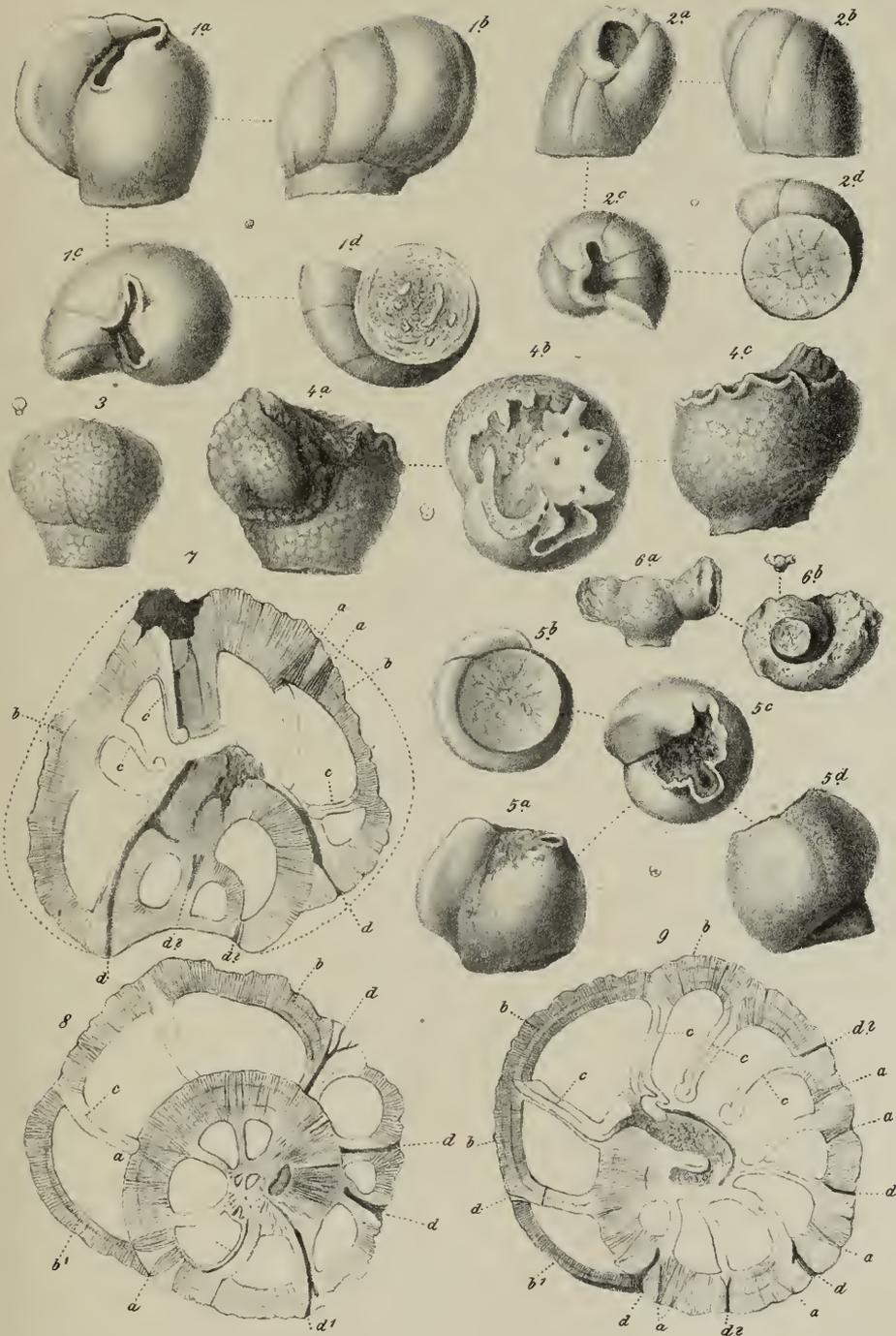
Fig. 5. *Rupertia incrassata* n. sp. Exemplar mit weniger deutlich warziger Oberfläche. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 187 [47].

Fig. 6. *Rupertia incrassata* n. sp. Theilweise zerdrücktes Exemplar von auffälliger Grösse und Breite. Vergrössert und in natürl. Grösse. pag. 187 [47].

Fig. 7, 8, 9. *Rupertia incrassata* n. sp. Dünnschliffe, Fig. 7 Längsschnitt von der Mündung zur Basis, Fig. 8 und 9 Querschnitte parallel zur Basis. Der Schnitt Fig. 8 liegt mehr gegen die Basis zu, als Fig. 9; a) Stellen, wo die Poren zur Bildung von Porenbündeln zusammentreten; b) Lamellen des Spiralblattes; c) Lamellen der Scheidewände; d) Canäle; b') Spiralblatt der jüngsten Kammern, nur aus zwei Blättern bestehend; d') Canal, der durch zwei einander entsprechende Septa zweier Umgänge hindurchzieht. pag. 187 [47].

---

Die Originalien befinden sich im Museum der k. k. geol. Reichsanstalt. Fundort sämtlicher Originalien: Wola lużanska.



Autor del. Rud. Schön hth.

Lith Anst v Th. Bannwarth Wien.





## Tafel-Erklärung.

### Taf. V.

Fig. 1. *Carpenteria lithothamnica* n. sp. Vergrössert und in natürl. Grösse. 1 a und b Seitenansicht, 1 c Ansicht von der Basis, 1 d Ansicht auf die Mündung; der Mündungszapfen ist abgebrochen, es ist nur der Ansatz desselben, sowie der Ansatz zur folgenden Kammer erhalten geblieben. Man sieht, dass die eine Seite des Mündungszapfens zugleich als Wandung für die nächste Kammer benützt wurde, ähnlich wie bei *Carpenteria* cf. *proteiformis* (Fig. 3). pag. 189 [49].

Fig. 2. *Carpenteria lithothamnica* n. sp. Vergrössert und in natürl. Grösse. Mündungszapfen erhalten, nur die Spitze desselben erscheint abgebrochen pag. 189 [49].

Fig. 3. *Carpenteria* cf. *proteiformis* Goës. Dünnschliff, vergrössert, pag. 188 [48].

Fig. 4, 5. *Pulvinulina bimammata* Gümb. Dünnschliffe, die Poren sind so fein, dass sie bei der angewendeten Vergrösserung nicht scharf hervortreten. Fig. 5 zeigt deutlich die lamelläre Verdickung des Spiralblattes. pag. 192 [52].

Fig. 6, 7. *Pulvinulina rotula* Kaufm. sp. Durchschnitte durch typische Exemplare dieser Art. Bei Fig. 7 erkennt man durchschimmernd die anastomosirenden Scheidewände, da der Schliff nicht durch die Mitte des Gehäuses hinduregelegt ist. pag. 195 [55].

Fig. 8. *Pulvinulina bimammata* Gümb. Ein Theil des letzten Umgangs in stärkerer Vergrösserung, um die feine Durchbohrung (a) zu zeigen. Die Oberfläche des vorhergehenden Umgangs ist mit warzenartigen Zapfchen (b) versehen. Die Scheidewände sind einfach, nur der verdickte Endtheil derselben lässt eine scharfe Linie (c) erkennen, welche die lamelläre Verdickung dieses Theiles der Scheidewände beweist. pag. 192 [52].

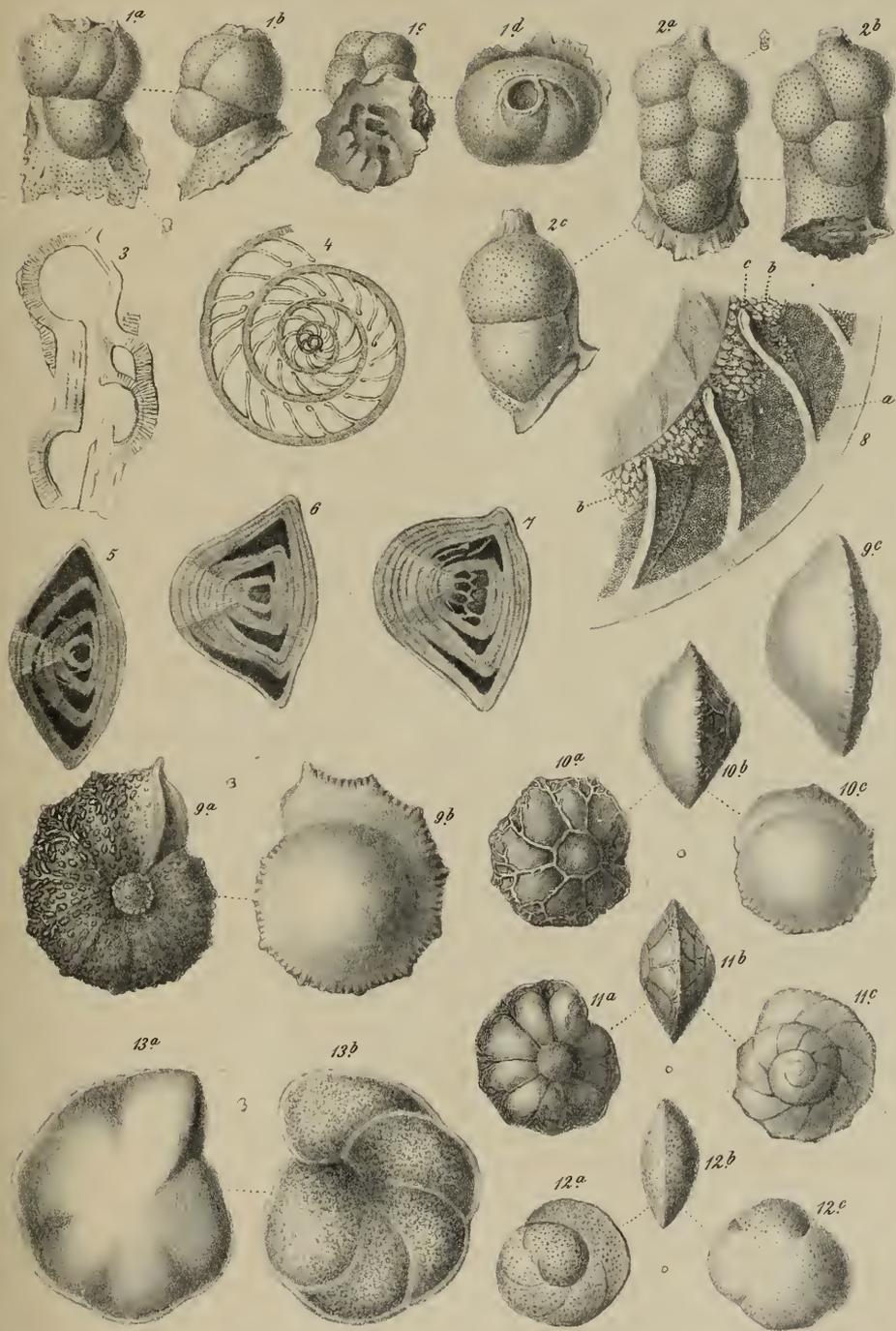
Fig. 9—11. *Rotalia lithothamnica* n. sp. Vergrössert und in natürl. Grösse. Fig. 9 zeigt ein grösseres Exemplar mit ziemlich gut erhaltener Unterseite. Fig. 10 Exemplar von Durchschnittsgrösse mit etwas weniger stark sculpturirter Nabelseite, welche die Anlage der Sculptur besser erkennen lässt. Fig. 11 Exemplar, bei welchem die Scheidewände ausnahmsweise auch auf der Oberseite zu sehen sind. Es ist dies das einzige Exemplar unter vielen anderen, die auf der Oberseite kaum eine Spur der Scheidewände erkennen lassen. Durchschnitt im Texte pag. 195 [55].

Fig. 12, 13. *Discorbina pusilla* n. sp. Vergrössert und in natürl. Grösse. Fig. 12 gibt das Bild eines Exemplars von durchschnittlicher Grösse. Fig. 13 zeigt ein ausnahmsweise grosses und flaches Exemplar. pag. 182 [42].

---

Die Originalien befinden sich im Museum der k. k. geol. Reichsanstalt. Sie stammen sämmtlich von Wola lužanska.

---



Autor del. Rud. Schöna hñ.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt Bd. XXXVI. 1886.

Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.