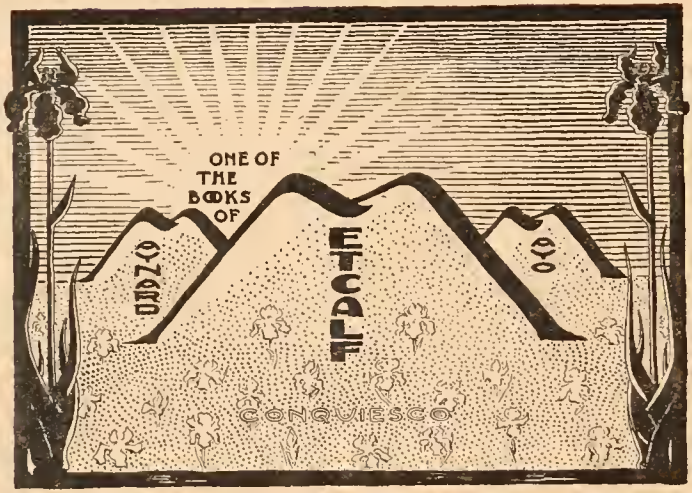

ONE OF
THE
BOOKS
OF
ETCALF
CONQUESCO

MBL/WHOI
0 0301 0062889 7

Beiträge

zur

Foraminiferenfauna

der

nordalpinen Eocängebilde.

Von

C. W. Gümbel.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Beiträge

zur

Foraminiferenfauna

der

nordalpinen, älteren Eocängebilde oder der Kressenberger Nummulitenschichten.

Von

C. W. Gümbel.

In dem Abschnitte meines Werkes: „Geognostische Beschreibung der bayerischen Alpen, 1861, Gotha b. Just. Perthes", welcher von den in den älteren Eocängebilden am Nordrande unseres Alpengebirgs eingeschlossenen organischen Ueberresten handelt, wurde, abgesehen von den Nummuliten und einigen anderen grösseren Foraminiferen-Arten, des Vorkommens dieser kleinen Thierformen nur vorübergehend gedacht. Es waren mir bei Abfassung jenes Abschnittes ausser den Nummuliten überhaupt nur wenige Species der Foraminiferen bekannt, welche bis dahin in den älteren eocänen oder den sog. Kressenberger Nummulitenschichten aufgefunden worden waren, (a. O. S. 536 und 653). Erst die Entdeckung weicher schlämmbarer Mergel im Traunthale, bei dem Orte Hammer, welche dort den sog. Granitmarmor begleiten und in welche dieser selbst stellenweise übergeht, gab Veranlassung, mich von dem Reichthume an kleineren Foraminiferen in diesen Gebilden zu überzeugen. Nachdem einmal dieser Fund gemacht war,

glückte es mir, an fast allen Orten, wo der sog. Granitmarmor vorkommt und mit Mergel wechsel-lagert oder in ein mergelreiches, durch Verwitterung bröcklich zerfallendes Gestein übergeht, ähnliche Einschlüsse von Foraminiferen (ausser der Nummuliten) nachzuweisen und durch Auswaschungen zu gewinnen. Aber auch selbst der dunkelgraue thonige Sand und Saudmergel, welcher in dem sog. Jobsensteinbruche unweit der Weitwies d. h. unmittelbar bei dem Kressenberg aufgeschlossen ist, enthält ausser zahllosen kleinen und grossen Nummuliten eine nicht unbedeutende Menge anderer Foraminiferen-Arten in sehr gutem Erhaltungszustande, während, abgesehen von den grossen nummulitenartigen Formen, in den harten, nicht schlämmbaren Sand- und Eisenerzflötzen eine vielleicht nicht minder grosse Anzahl nur in Trümmern und Bruchstücken von den in ihre einzelnen Kammern zerfallenen Exemplaren oder in fast unkenntlichem oft überrindetem Zustande umhüllt und als Steinkerne eingeschlossen ist, wie diess von Ehrenberg („über den Grünsand u. s. Erläuterung des organischen Lebens" in Abh. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin für 1855 ausgegeben 1856, S. 136 u. ff.) längst erkannt und nachgewiesen worden ist. Dass auch der sehr feste Nummulitenkalk, der sog. Granitmarmor und der rauhe Hornsteinkalk solche organische Reste von kleinen Foraminiferen umschliessen, bedarf demnach wohl keiner besonderen Erwähnung. Jede angeschliffene und polirte Fläche derselben zeigt uns die Durchschnitte zahlreicher Arten.

Mehrere Jahre lang fortgesetzte Untersuchungen dieser Schichten in Bezug auf ihre Einschlüsse an Foraminiferen und die gefälligen Mittheilungen eines reichen Materials durch Herrn Apotheker Pauer in Traunstein, für dessen uneigennützige Unterstützung ich mich zum wärmsten Danke verpflichtet fühle, haben mir nach und nach so zahlreiche merkwürdige Arten derselben geliefert, dass ich es jetzt als an der Zeit erachte, hierüber einen Nachtrag zu meiner früher erwähnten Arbeit über die Fauna der Kressenberger-Nummulitenschichten zu liefern.

Diese Untersuchung ist nicht bloss im Allgemeinen von Interessen, indem sie uns mit z. Th. neuen, z. Th. schon bekannten Arten, aber an bisher unbekannten Oertlichkeiten und in neuen Schichten und Stufen

des Tertiärgebirgs bekannt macht, sondern sie verspricht noch ganz insbesondere lehrreiche Aufschlüsse zu geben über die Wechselbeziehungen zwischen der Foraminiferenfauna dieser älteren Tertiärablagerungen und den diesen an mehreren Punkten unmittelbar zur Unterlage dienenden jüngeren Kreideschichten. Auch lassen sich durch Vergleichung dieser Fauna mit derjenigen gleichalteriger Sedimente in anderen Gegenden und Tertiärbecken wichtige Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Aehnlichkeit und Unähnlichkeit in der früheren Bevölkerung gleichzeitiger und benachbarter Meeresbecken gewinnen. Diess führt uns endlich zu Betrachtungen über Umfang, Ausbreitung und Zusammenhang der allgemeinen Wasserbedeckung während der ältesten Tertiärzeit.

Es scheint zwar diese Classe von Thierresten, von welcher hier die Sprache ist, nicht sehr geeignet, ergiebige Studien in den so eben angeführten Richtungen vorzunehmen. Denn von Foraminiferen werden häufiger, als es bei höher organisirten Thieren der Fall ist, Arten angeführt, welche in nicht zu unterscheidenden Formen durch mehrere Formationen, ja Perioden hindurch fortexistirten und demgemäss in sehr verschiedenartigen ungleichalten Schichten eingeschlossen gefunden werden. Auf der anderen Seite aber sehen wir gerade bei dieser Thier-Classe eine oder mehrere verwandte Formengruppen — die sog. Nummuliten — zwar nicht zum ersten[1]) Mal auf Erden, aber zum ersten Mal

---

1) Es wurden schon mehrfach *Nummuliten*-Arten aus älteren, vortertiären Schichten, besonders aus Gliedern der Procän- oder Kreideformation angegeben (Bronn's Lethaea geogn. VI. S. 213); aber immer blieben Bedenken gegen diese Angaben unbeseitigt. Erst neulich hat nun Fraas in seinen geologischen Beobachtungen aus dem Orient mehrere *Nummuliten-Arten (*N. variolaria* Sow. var. *prima* Fraas *N. arbiensis* Conr. und *N. cretacea* Fraas, letztere aus anstehendem Hippuritenkalk des Wadi Jôs bei Jerusalem) angeführt, welche er als unzweifelhafte Kreide-Nummuliten ansieht Dadurch wäre denn auch das plötzliche, massenhafte Auftreten dieses Geschlechtes in der ältesten Tertiärzeit dieses Erdstrichs leichter erklärlich, weil sich in diesen zugleich die nächsten Vorläufer der Tertiärarten gefunden hätten.

Aus älteren Formationen, nämlich aus dem Bergkalke von Mjatschkowa bei Moscau führt bereits Rouiller (Bull. dela soc. des Natur. de Moscau 1849 Nr II. S. 337 pl. K. F. 69 et 77 eine *Nummulina* (*N. antiquior*) auf, für die jedoch Eichwald in seiner Lethaea rossica (5 libraison 1859 S. 352) eine den Nummuliten nahe verwandte Gattung „*Orobias*" aufstellen zu müssen glaubt. Zugleich macht er uns mit einer zweiten Species aus denselben Schichten bekannt, die er *Orobias aequalis* Eichw. benennt. Indessen kann man aus diesen Angaben, die sich nicht auf gründliche mikroskopische Untersuchungen stützen, weder die Ueberzeugung gewinnen, dass diese merkwürdigen Formen wirklich zu *Nummulina* gehören,

BIOLOGICAL LABOR WOODS HOLE LIBRARY

in einer erstaunlichen Artenfülle zur Tertiärzeit in der Reihe der lebenden Wesen zum Vorschein kommen und sich über einen, wie es scheint, räumlich scharf abgegrenzten, sehr ausgedehnten Flächenraum der Erde — in einem schmalen Striche von den Pyrenäen bis zu den östlichen Theilen Asiens — verbreiten.[1]) Nur wenige Arten schweifen über dieses alpine Gebiet Europa's und Asien's bis in die Tertiärbecken von Nordfrankreich, Belgien und Südengland hinüber, und es darf angenommen werden, dass kaum mehr als einzelne Arten die Zeit, während welcher sich die erste Stufe der Tertiärperiode bildete, überdauerte und dass dieses Geschlecht aus dem Reiche der jetzt lebenden Thierwelt ganz verschwunden

---

noch sich von der Berechtigung eines neuen Geschlechtes überzeugen. Für die allgemeinere Auffassung ist es fast von gleicher Bedeutung, ob das Genus *Nummulina*, oder ein ihr sehr ähnliches bereits zur carbonischen Zeit existirte. Es genügt hier festzustellen, dass der Typus dieses in jüngeren Formationen so Arten- und Individuen-reichen Geschlechtes bereits frühzeitig vorgebildet war und dass damit die Möglichkeit einer weiteren Fortentwicklung dieser Formreihe gegeben ist. Zeuschner's Angabe (N. Jahrb. f. Mik. 1842 S. 429), dass *Nummuliten* in der Tatra in Lias vorkämen, beruht auf einer irrigen Auffassung der dortigen Lagerungsverhältnisse.

Auch Buvignier beschreibt (1852) eine jurassische Art: *Nummulina Humbertina* aus oberjurassischem Astarten-Mergel am SO.-Rande des Pariser Beckens (Statistique géol. d. Dep. de la Meure 1852), ohne dass seither dieser Fund weiter bestättigt oder widerlegt wurde. Einen sehr ähnlichen organischen Körper habe ich selbst aus den oberjurassischen Schichten von Krummbach bei Amberg in Franken erst jüngst, aber leider nur in zwei Exemplaren gesammelt. Derselbe ist, wie fast alle Versteinerungen dieses interessanten Fundpunktes in Hornstein verwandelt und desshalb an der Oberfläche nicht gut erhalten. Der im Ganzen linsenförmige, in der Mitte mässig gewölbte, im Durchmesser 4,5 mm. haltende und in der Mitte 1,0 mm. dicke Körper besitzt gegen 5 Spiralumgänge, welche, äusserlich durch die seitlich übergreifende Kammerverlängerung verdeckt, nicht sichtbar sind; die Oberfläche erscheint daher glatt. Die innere Struktur stimmt im Allgemeinen mit jener der *Nummuliten*, deren Flügelkammern ganz fehlen, so dass die Seiten nur mit Verdickungsschichten ohne Lateralöffnungen bedeckt sind. Die Struktur der Schale und Kammerzwischenwände, das Kanalsystem und die Kammerverbindungen sind die nämlichen, wie bei *Nummulites*, so dass ich kein Bedenken trage, auch diesen organischen Körper den *Nummuliten* anzureihen und ihn als *Nummulites jurassica* zu bezeichnen, weil ich nicht wage, ihn mit Buvignier's Species zu vereinigen. Die fränkische Art besitzt nämlich geringere Dicke (1,0 mm. gegen 2,0 mm.), keine nabelförmige Erhöhung in der Mitte und viel weniger zahlreiche Kammern von grösseren Dimensionen (0,6 mm. hoch und 0,4 mm. breit), als die Art des Astartenmergels. Von schief verlaufenden radienförmigen Streifchen an der Oberfläche sind deutliche Spuren nicht zu erkennen, was möglicher Weise von der corrudirten Oberfläche herrühren kann.

1) d'Archiac, Descript. d. anim. fossiles du graupe nummulitique de l'Inde; 1853 p. 76.

ist.[1]) Gerade dieser Umstand der fast ausschliesslichen Entwicklung ganzer Gattungen der Foraminiferen in denjenigen alttertiären Schichtgesteinen, deren organische Einschlüsse wir zum Gegenstand unserer Untersuchung gewählt haben, macht es ganz insbesondere wünschenswerth, nachzuforschen, in wie weit diese Ausschliesslichkeit auch auf andere Gattungen oder Arten der Foraminiferen sich erstreckt.

Wir wissen bereits aus der genaueren Untersuchung der tieferen Schichten des Tertiärbeckens von Paris, mit dessen Gestein unsere Nummulitenschichten am Fusse der Alpen von gleichem Alter sind, dass dort neben den Nummuliten auch andern Gattungen in vielen Arten und oft in ungeheurer Individuen-Anzahl vorkommen — wie gewisse Miliola- und Alveolinen- (Borelis)-Arten, — dass ganze Gesteinsschichten fast ausschliesslich aus deren Ueberresten bestehen. Solche Gesteine tragen von diesen Einschlüssen dann auch ihren besonderen Namen: Milioliten-, Alveoliten- (oder Borelis-) Kalk. Da die Nummuliten in den Gesteinsschichten unserer Alpenvorberge mindestens ebenso häufig an Individuen und viel reicher an Arten, als in gewissen ausseralpinen Schichten sich finden, so ist es für unsere Verhältnisse eine Frage von grossen Interessen, ob auch jene die Nummuliten gewöhnlich begleitenden ausseralpinen Arten bei uns wiederkehren, oder durch andere Formen vertreten seien.

Auch nach anderer Richtung versprechen unsere Untersuchungen Bedeutung zu gewinnen, indem sie den Unterschied klar machen können, welcher zwischen den älteren und zwar zunächst den Kreide-Foraminiferen-Faunen und der Fauna unserer Nummulitenschichten besteht. Diess erlangt durch den Umstand noch ganz besondere Wichtigkeit, dass beide Bildungen, die der Procän- (Kreide) Formation und die Nummulitengesteine mehrfach unmittelbar benachbart gelagert sind oder sich direkt berühren, wodurch es möglich wird, die organischen Einschlüsse beider Bildungen gleichsam von einer Fundstelle mit einander zu vergleichen.

---

1) Reuss, Entwurf u. system. Zus. der Foraminiferen. Sitzb. d. Wiener Acad. Bd. 44. 1861 S. 391.

Es bietet sich hierbei zugleich Gelegenheit zu untersuchen, in welchem Maasse — wie diess von höher organisirten Thierarten seltener bisher festgestellt werden konnte — einzelne Species von den tieferen oder älteren Sedimenten — in die jüngeren übergehen und ob diese Erscheinung sich etwa durch die Annahme erklären lasse, dass diese in das jüngere Gestein übergegangenen Arten der älteren Formation vielleicht durch Aufschlämmen aus der ersten Lagerstätte fortgeführt, in das jüngere Gestein auf sekundärer Lagerstätte wieder eingebetten wurden.

Es finden sich nämlich in nächster Nähe des durch seine reichen Nummulitenschichten berühmten Kresserberges und unmittelbar an demselben einerseits schwarzgraue, versteinerungsreiche Mergel der jüngeren Alpenkreide oder der sog. Gosaubildung und andererseits lichtgraue Kalkmergel der jüngsten Kreideabtheilung mit *Belemnitella mucronata* (Senonbildung) als Unterlagen unter den Nummulitenschichten ausgebreitet. Dasselbe Verhältniss der unmittelbaren Aufeinanderlagerung lässt sich auch in Gerhartsreither oder Götzreuther Graben bei Siegsdorf direkt beobachten.

Das enge Traunthal schliesst nämlich von Traunstein an in südlicher Richtung in rascher Folge die überaus versteinerungsreichen Molasseschichten auf und zwar von der jüngeren neogenen Meeresmolasse (an der Hammerschmiede in Traunstein und am Gehänge der Traun unterhalb der Hasslacher Mühle), durch die Zwischenstufe der gelben Blättermolasse[1]), hier erfüllt mit Fischresten (*Meletta* spec.) Blätterabdrücken und Süsswasserconchylien (an der blauen Wand) bis zur oligocänen[2]) oder unteren Molasse, welche in ihren zwei Stufen entwickelt, in der oberen durch ein Pechkohlenflötz am Buchberg und in der unteren durch die Sandmergel des Thalberg- oder Dollberggrabens mit sehr gut erhaltenen und sehr zahlreichen Versteinerungen ausgezeichnet ist. In den organischen Einschlüssen der älteren

1) Siehe meine Beschreib. der geogn. Verh. des bayer. Alpengeb. S. 770.

2) Es scheint auf einer Begriffsverwirrung von Oligocän und Eocän zu beruhen, wenn der Hr. Verfasser der Lethaea Südbayerns S. 310 Anm. Sandberger und mir zumuthet, die Molasse für eocän erklärt zu haben.

Molassemergel des Thalbergsgraben begegnet uns eine interessante Erscheinung, die mit der vorliegenden Aufgabe in engerer Beziehung steht. Ausser den in meinem Werke über die bayerischen Alpen aus diesen Schichten und von dieser ergiebigen Fundstelle (S. 700) aufgeführten Arten sind mir seitdem durch neuere Nachforschungen noch zahlreiche Formen zugekommen, von welchen mehrere nach den Bestimmungen meines verehrten Freundes und trefflichen Kenners der Tertiärfauna Prof. Frid. Sandberger's als neu zu betrachten sind, während andere mit bereits bekannten als identisch sich erwiesen haben. Es wird dadurch die schon früher ausgesprochene Annahme, dass diese Schichtenreihe dem Oligocän einzuleiben sei, aufs Neue unbestättigt.

Merkwürdiger Weise finden sich in denselben Gesteinsstückchen aus dem Thalberggraben, welche diese oligocänen Thierformen umschliessen, auch *Nummuliten* und zwar keineswegs sehr vereinzelte Exemplare. Es sind grosse Formen, welche, wie jene des Granitmarmors, verkalkt sind und auch der Gestalt nach mit Arten dieses Gesteins, nicht etwa mit jenen übereinstimmen, die Bornemann (Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. XII, S. 158 t. VI. f. 3—9) aus dem Unteroligocän von Westeregeln beschreibt, oder mit der Art des ebenfalls oligocänen Asterienkalkes von Bordeaux (*Nummulites Garansiana* Renev.). Der Erhaltungszustand der Exemplare aus dem Oligocänmergel des Thalberggrabens lässt uns in keinem Zweifel über ihren Ursprung. Alle sind nämlich abgerollt, zerstückelt und an den dünnen Rändern durchgehends abgebrochen. Unter diesen Umständen müssen diese Einschlüsse als auf sekundärer Lagerstätte befindlich betrachtet werden und es ist anzunehmen, dass sie aus dem leicht zerstörbaren Mergel der benachbarten Nummulitengebilde, welche in den höheren Theilen des Traunthales reichlich entwickelt vorkommen, ausgewaschen und in die Molasse eingeschwemmt wurden.

Vom Thalberggraben aufwärts verhindert der unermessliche Schutt, der an den Thalrändern angehäuft ist und selbst über die höheren Theile der Vorberge reicht, die Beobachtung des direkten Zusammenschlusses der tieferen Gesteinsschichten. Nur von Stelle zu Stelle tauchen einzelne Schichtenköpfe aus der Ueberdeckung hervor oder werden von dem tief eingegrabenen Wasserrinnsal der Traun blossgelegt. So sehen

wir an der Brücke der Wernleiten unterhalb Siegsdorf dünnplattigen Molassesandstein durch das Bett der Traun durchstreichen und den tieferen Untergrund des nächsten Hügels, in dem ein Keller eingegraben wurde, ausmachen. Diese Molasseplatten beherbergen Fischreste, ähnlich jenen des Glarner Fischschiefers (*Palaeorhynchus giganteus* And. Wagn., *Alosina salmonea* And. Wagn. u. A.) und weisen auf einen merkwürdigen Zusammenhang mit dem fernen Westen hin. Spuren ähnlichen Plattensandsteins trifft man auch noch im Orte Siegsdorf selbst an.

Gewöhnlich stellen sich hinter d. h. südwärts von der Molassenregion in den ersten Vorbergen der Alpen Gesteinsbildungen eigenthümlicher Art ein, die man von der Schweiz her als Flysch zu bezeichnen sich gewöhnt hat.

Solche Flyschmergel, welche durch die häufig in ihnen vorkommenden Fukoiden *(Chondrites intricatus, Ch. Targioni)* und *Helminthoiden* so bestimmt charakterisirt sind, fehlen im Traunthale zunächst südlich von der Molasse und erscheinen erst viel weiter im Süden, im Fürberg, in dem Hügel, worauf das Kirchlein „Mariaeck" steht, im Disselwalde, Sulz- und Teisenberge. Der meist durch eine Terraineinbuchtung zwischen dem Zug der Molassehügel und den hohen Vorbergen der Alpen schon äusserlich wohl abgegrenzte Zwischenraum wird von den Gebilden der sog. Numulitenschichten und der zunächst älteren Gesteine der Procän- (Kreide-) Formation eingenommen. Diess findet insbesondere auch im Traunthale zwischen Molasse- und Flyschgebiet statt.

An nicht wenigen Punkten gehen in der nächsten Nähe des Traunthales bei Siegsdorf neben der Molasse zuerst dunkel-schwarz-graue, sandige Mergel zu Tag aus, welche gemäss ihrer zahlreichen, organischen Einschlüsse den sog. Gosau- und Belemnitellenschichten der Alpen im Alter gleichkommen.

Ich fand diese Schichten anstehend in dem Hohlwege vor der Barbara-Halde an der Erzstrasse von Siegsdorf nach dem Kressenberg, ohne deutliche Versteinerungen mit Ausnahme von *Foraminiferen* der Belemnitellen-Schichten. Auf ähnliche Mergel an dem Wege hinter Siegsdorf bei der Höpflinger Mühle hatte Herr Apotheker Pauer mich aufmerksam gemacht, in dessen Begleitung ich diese Fundstelle später besuchte. Fortgesetzte Untersuchungen der nächsten Umgebung lehrten

nun noch mehrere Fundorte des zu Tag ausgehenden Procänmergels kennen, so z. B. in einer kleinen Mergelgrube beim Lohmann zwischen Eisenarzt und Bergen am Fusse des Fürbergs und in einem Seitengraben des Höllgrabens bei dem Bade Adelholzen. Am schönsten und ausgedehntesten sind die Schichten jedoch in dem Graben aufgeschlossen, welcher durch den waldigen Bezirk zunächst N. von dem Gehöfte Gerhartsreit oder Götzreuth gegen die Höhe des Wollsberg hinaufreicht. Die schwarzgrauen, glimmerhaltigen, dünnschichtigen Mergel, in dem mittlern Theile des Grabens unter dem Gerölle aufgeschlossen, enthalten ausserordentlich zahlreiche, meist sehr wohl erhaltene Thierreste, darunter sehr viele Foraminiferen (vergl. l. c. S. 557 u. 568). Die Schichten streichen nahezu von W. nach O. und fallen, wenigstens an einer Stelle, die nicht durch Schichtenabrutschung eine Aenderung erlitten zu haben scheint, unter 65° nach Norden. Unter den zahlreichen Erfunden der neuesten Zeit, welche das fortgesetzte Ausbeuten dieser Schichten ergab, sind uns bei dieser Gelegenheit vor Allen jene an Foraminiferen von grösster Wichtigkeit.

Schon in den oberen Theilen des Grabens begegnet man häufig Fragmenten von Granitmarmor, die von Nummuliten strotzen und noch höher herabgeschwemmter, kalkiger Erde voll von den kleinen organischen Ueberresten des Nummulitenkalkes und des ihn begleitenden grünen Mergels.

Wo oben der Hügel sich zu ebnen beginnt, stehen nun auch die Nummulitenschichten selbst an. Obwohl Schutt und Geröll hier zwischen den letzten, obersten Gosauschichten und den ersten, untersten Nummulitenkalkbänken liegt, so dass eine unmittelbare Aufeinanderlagerung beider nicht direkt entblösst ist, so kann doch darüber kein Zweifel bestehen, dass die Nummulitenschichten unmittelbar und zwar abweichend (Einfallen in St. 12 im 60° nach Süden) auf den Gosaumergeln aufruhen.

Da gerade die weichen Mergel der Nummulitengebilde dieses Fundortes zahlreiche Foraminiferen enthalten und zu gewinnen gestatten, so ergiebt sich dadurch eine sehr passende Gelegenheit, die Foraminiferenfauna dieser Schichten mit jener des unmittelbar darunter gelagerten Gosaumergels zu vergleichen.

Nicht weit von dieser Stelle, etwas mehr östlich und näher gegen den Eisenerzbergbau am sog. Kressenberg findet ein ähnliches, nicht minder interessantes Lagerungsverhältniss zwischen den durch Bergbau aufgeschlossenen Schichten der Nummulitenformation und einer Schichtenreihe, welche nach lithologischen und paläontologischen Charakteren zwar der alpinen Kreideformationen angehört, aber eine andere, höhere oder jüngere Stufe, als jene im Gerhartsreiter Graben — nämlich die Stufe der *Belemnitella mucronata* darstellt, statt.

Um für den ärar. Eisenerzbergbau am Kressenberg eine möglichst tiefgelegene Wasserseige zu erhalten, hat man von der sog. Pattenau den tiefen Pattenauer Stollen in der Richtung von NW. nach SO. zu treiben angefangen. Der Stollen steht vom Mundloch an in den Geröll- und Schuttmasseen, welche hier, wie erwähnt, die Oberfläche weit und breit bedecken. Endlich fuhr man festes Gebirge an und zwar lichtgrauen, sehr festen, dunkelgeflammten, schwefelkiesreichen Mergel, der nach der Gesteinsbeschaffenheit sehr von dem weichen, dunkelschwarzen Gosaumergel abweicht und seine zahlreichen Versteinerungen auch in einem ganz anderen Erhaltungszustande, als dieser, umschliesst. Im Gosaumergel besitzen die Muscheln und Schnecken ihre wohl erhaltene Schale oft noch mit irisirendem Glanze, in den Pattenauer festen Mergeln dagegen ist die Schale kalkig verhärtet, oder man findet bloss Steinkerne. Was nun aber die Arten von org. Einschlüssen anbelangt, welche in beiden bis jetzt beobachtet wurden, so weisen diese einen Niveauunterschied auf das Bestimmteste nach, wie ich bereits früher (vgl. l. c. S. 533 und 575) festgestellt habe. Zahlreiche Foraminiferen, *Micraster coranguinum, Ostrea vesicularis, Inoceramus, Cripsi, Scaphites ornatus, Hamites biplicatus,* ganz insbesondere *Belemnitella mucronata,* welche Arten im Pattenauer Mergel, nicht aber im Gosaumergel vorkommen, genügen für die Feststellung der Senonstufe der ersteren, während die Gosauschichten bekanntlich als Aequivalente der älteren Stufen zu betrachten sind.

Dieser Mergel vom Alter der senonischen Kreide steht auch vermöge der Stelle, die er im Gebirge einnimmt, mitten zwischen dem älteren Gosaumergel, welcher an zahlreichen Punkten der Voralpen zu Tag ausstreicht, und den Nummulitengebilden, wie solche im SO. am Kressenberge durch den Bergbau aufgeschlossen sind. Es ist zu ver-

muthen, dass dieser im Pattenauer Stollen angefahrene, obere Kreidemergel das unmittelbar Liegende der Kressenberger Nummulitenschichten bildet, ein Verhältniss, welches beim Fortbetrieb des Stollens der direkten Beobachtung würde zugänglich gemacht worden sein, wenn derselbe nicht inzwischen wäre aufgelassen worden.

Das Glied der Nummulitenformation, welches, wenn auch nicht das an *Foraminiferen* reichste, so doch ausgiebigste, der sog. Granitmarmor und der diesen begleitende Mergel, bildet wesentliche und charakteristische Lagen unserer alpinen Tertiärschichten, welche, wie die Aufschlüsse in der Nähe des Bergbaues am Kressenberg lehren, eine etwas tiefere Stellung, als die Eisenerzflötze selbst einnehmen, aber zu derselben Schichtenreihe gehören.

Es dürfte zweckmässig sein, über die einzelnen Fundorte, von welchen bisher Foraminiferen in den Schichten der Nummulitenbildungen unserer Alpen bekannt wurden, einige orientirende Bemerkungen gleich hier anzufügen. Wir reihen dieselbe in der Richtung von West nach Ost aneinander.

In dem Westdistrikte, in der Umgebung des Grünten und bei Sonthofen bilden die dem Granitmarmor entsprechenden Nummilitenkalke an zahlreichen Punkten hochaufragende Felsenriffe in der Nähe der auch dort vorkommenden Eisenerzflötze. Zu den bemerkenswerthesten Punkten sind die alte Burg bei Burgberg, der Starzlachwasserfall, die Felsen am Kotters, Moostrauf, des Fluchensteins und an den Fuchslöcher bei Tiefenbach, sämmtlich südlich vom Grünten und bei Wangeritz am Nordgehänge desselben zu zählen. Leider finden sich hier keine weichen schlämmbaren Mergel neben dem Nummiltenkalk, welche es möglich machen würden, die auch hier durch zahlreiche Durchschnitte in dem festen Kalke nachweisbaren *Foraminiferen* isolirt, gut erhalten und der Art nach genau bestimmbar zu gewinnen.

Auch die Eisenerzflötze am Grünten selbst und in seiner Nachbarschaft enthalten, ähnlich wie jene am Kressenberg, aber viel weniger häufig Nummuliten und grössere *Foraminiferen*.

Von diesem Nummulitengebiete des Westens müssen wir weit ostwärts am Rande der Alpen fortgehen, um wieder auf analoge Schichen zu stossen. Diess ist zuerst wieder in der Gegend von Tölz der Fall. Hier

zieht am Nordgehänge des Blombergs von Enzenau unter dem Stallauer-Eck über die Jodquelle am Sauersberg und den Wackersberg bis zur Bockleiten am Isarthale ein schmaler Zug der Nummulitengesteine hauptsächlich in der Beschaffenheit des röthlichen, rauhen Quarzkalkes (Enzenauer Marmors) fort. Nahe oberhalb Bockleiten im Isarthale nimmt der Kalk ganz die Natur des Granitmarmors an und der Steinbruch, welcher dort auf diesem Lager angelegt ist, deckt zugleich auch weiche schlämmbare Mergel (Einfallen in St. 12 mit 60° nach S.) auf, welche die ganze kleine Thierwelt, wie am Kressenberge und im Götzreuther Graben, beherbergen. Es ist bemerkenswerth, dass auch die unterhalb Bockleiten gefasste Jod-haltige Quelle den Mergeln der Nummulitenschichten entspringt. Versteinerungsarmer Mergelthon in grosser Mächtigkeit scheidet hier im Isarthale Nummulitenbildung und die nördlich vorliegende oligocäne Molasse, wie sie oberhalb und unterhalb der Tölzer Brücke mächtig ansteht und zahlreiche Versteinerungen umschliesst. Nach neuer, beträchtlicher Unterbrechung ist der Nummulitenkalkfels in geringer Entblössung wieder im Leitzachthale etwas unterhalb der Mündung des Kaltenbachs am Fusse des Gschwendbergs (Einfallen in St. $9^1/_2$ mit 40° nach N.) von mir nachgewiesen worden. Doch ist das Vorkommen auf eine sehr kleine Strecke und auf ein einziges Felsriff festen Kalkes beschränkt. Dass übrigens diese Gebilde wohl noch an mehreren anderen Zwischenpunkten dieser Gegend bei Miesbach, vielleicht oberflächlich von Schutt bedeckt, zu finden sind, beweisen lose Stücke, welchen man am Nordfusse der Gindelalp, bei Rettenbach und im sog. Lohergraben nicht selten begegnet.

Mächtiger entwickelt findet sich dieser Schichtencomplex östlich vom Inn. Wir haben hier lediglich die Nummulitenbildung vom Alter der Kressenbergerschichten im Auge und haben auch bisher nur von den diesen analogen d. h. älteren Ablagerungen gesprochen. Im Innthalgebiet sind besonders die jüngeren Stufen der Nummuliten-führenden Eocänformation (Reuter- und Häringerschichten) sehr verbreitet.

Von diesen jüngeren Ablagerungen ist hier nicht weiter die Rede. Aber auch die ältere Stufe — die der Kressenbergerschichten — beginnt sofort am Ostrande des Innthals im Orte Neubeuern und setzt in den benachbarten berühmten Steinbrüchen von Sinning, deren Material

dem Nummulitenkalke seine sehr ausgedehnte Verwendung und seinen Namen (Granitmarmor) verschafft hat, fort. In Neubeuern selbst und in seiner nächsten Umgebung ist das Gestein sandig, rauh und eisenschüssig, selbst zu Mühlsteinen tauglich (bei Altbeuern Einfallen in St. 1 ½ mit 70° S.), oder auch sehr fein, dicht in Form eines Grünsandsteins zu Schleifsteinen brauchbar. Das eigentliche kalkige Gestein — der sog. Neubeurer- oder Granitmarmor bricht erst bei Sinning in mächtigen Lagen und ist auch hier von grünen, mergeligen, z. Th. schlämmbaren Zwischenlagen, die jedoch selten Foraminiferen umschliessen (Einfallen in St. 12 mit 60° nach S.), begleitet.

Am reichlichsten und reichsten zeigen sich die Nummulitengebilde im Traungebiete von Bergen bis Achthal und gewinnen ihr Maximum in und am Kressenberge selbst. (Vgl. l. c. 644399). Besonders sind es die Kalklager und kalkige Mergel, welche von organischen Einschlüssen strotzen. Auch kommen sie in dieser Gegend an sehr vielen Punkten natürlich oder künstlich aufgeschlossen vor und sind dadurch der Untersuchung leicht zugänglich. Minder reich, obwohl stellenweise auch dicht erfüllt mit Versteinerungen, erweisen sich hier die sandigen und eisenreichen Flötze; da aber gerade diese, durch einen sehr lebhaften Bergbau schon von alten Zeiten her abgebaut, überaus günstige Gelegenheit boten, die eingeschlossenen Versteinerungen zu beobachten und zu sammeln, so sind gerade sie es, welche diesen Gebilden ihren grossen Ruf verschafft haben und aus welchen auch die meisten Versteinerungen, die bisher bekannt wurden, stammen.

Diese sandigen, Eisen- und Glauconit-reichen Gesteine, deren Bindemittel aus einem eisenhaltigen Mergel besteht, sind zwar oft leicht zerreiblich, aber doch kann man ausser den grösseren Nummuliten und *Orbitoiden* die übrigen Foraminiferen kaum anders, als in überrindeten Stücken und in zerbrochenen oder zerfallenen Kammern in Form von Steinkernen auffinden. Schleift man ein Stückchen des als Eisenerz benützten Gesteins an, so treten nach dem Befeuchten mit schwacher Säure in den angeschliffenen Eisenerzkörnchen so vielfach regelmässige Zeichnungen hervor, welche das überaus häufige Vorhandensein organischen Körper namentlich der Foraminiferen nachweisen, dass wir zur Annahme berechtigt sind, ein grosser Theil dieser Gesteinsmasse stamme

aus dem organischen Reiche. Gleichwohl hält es schwer, oder ist in meisten Fällen unmöglich, dieses Organische in kleinster Form auf bestimmte Species zu beziehen. Es ist diess um so schwieriger, als wir es auch bei diesen mikroscopischen Körperchen mit einer Art von Steinkern oder mit Steinkerntheilchen zu thun haben, wie in so auffallender Weise selbst unter den Ein- und Zweischalern die meisten in den Kressenberger Erzschichten nur als Steinkerne erhalten sind und selten der Species nach genau bestimmt werden können. Es ergiebt sich hierbei ein merkwürdiger Unterschied. Bei fast allen Gasteropoden ist die Kalkschale ganz oder bis auf dürftige Reste verschwunden; ebenso bei vielen Gattungen der Zweischaler. Unter letzteren sind es ganz insbesondere die Monomyen, welche sich dadurch auszeichnen, dass ihre Schalen meistentheils mehr oder weniger gut sich erhalten haben. Die Gattungen *Ostrea*, *Gryphaea*, *Exogyra*, *Vulsella*, *Pecten* und *Spondylus* sind durch mehrfache Arten in den Kressenberger Erzflötzen vertreten, welche noch ihre Schale besitzen. Der Grund dieses besseren Erhaltenseins muss wohl in der eigenthümlich organischen Struktur der Monomyerschalen gegenüber jener der Dimyarier, vielleicht hauptsächlich in der reichlicheren Entwicklung der Kalkstäbchenmasse, die aus spathigem Kalk besteht, und in der hornigen Substanz, wie bei den *Linguliden* gesucht wurden. Aehnliches ist bei den *Brachyopoden* der Fall, deren Schale gleichfalls durchweg noch vorhanden ist, wie bei den *Crinoideen* und *Echinodermen* überhaupt, ferner bei den grösseren Nummuliten-Arten und den *Anthozoen*.

Die eigentlichen Erzflötze des Kressenbergs versprechen aus diesem Grunde einen geringen Beitrag zu der Foraminiferfauna — die *Nummuliten* und *Orbitoiden* ausgenommen — zu liefern. In dem Maasse, als in dem Gestein der Kalkgehalt des Bindemittels sich verringert, und einer thonigen Masse Platz macht, stellen sich die organischen Einchlüsse in ihren Schalen mehr oder weniger gut erhalten ein. Meist ist die Schalensubstanz in eine weisse, pulverige oder mehlartige, leicht zerstörbare Masse verwandelt. So erhielt ich aus dem Nebengestein des Maurerschurfes durch neuere Sprengarbeiten zahlreiche Exemplare mit ziemlich gut erhaltener Schale und in den noch thonreicheren Zwischenschichten in dem Steinbruche beim Jobsen sind die feinsten Oberflächenverzierungen

der Schalen noch sehr gut erkennbar. Aber diese thonigen Schichten, die in der ausgeprägten Form beim Bergbau „Stockletten" genannt werden, enthalten verhältnissmässig weniger häufig organische Reste, von Foraminiferen nur die kleineren Nummuliten in Menge. Dass dieses schwarzgraue, thonige Gestein voll *Nummuliten* und mit allerdings wenigen, aber den Arten der begleitenden Eisenerzflötzen vollständig gleichen Formen von Muscheln und Schnecken, welches am Kressenberg unter der Bezeichnung Stockletten das Neben- und Zwischengestein der Erzflötze ausmacht, nicht identisch sein kann mit dem schwarzgrauen Mergelschiefer des Gerhardsreiter Grabens, welcher keine *Nummuliten*, dagegen zahlreiche und ausschliesslich die Kreidebildungen charakterisirende Conchylien umschliesst, wird nach den Lagerungsverhältnissen und den unzweideutigen organischen Einschlüssen Jedem klar, welcher nicht von dem Vorurtheile befangen ist, dass die chemische Beschaffenheit prädominirend vor Lagerung und vor den organischen Einschlüssen über die geognostische Identität der Gebirgsglieder zu entscheiden habe. Diese Ansicht wird durch vielfache direkte Beobachtungen widerlegt, welche lehren, dass ein und dieselbe Schicht an zwei, selbst benachbarten Orten aus chemisch ganz verschiedenen Massen zusammengesetzt sein kann, ohne aufzuhören, denselben geognostischen Horizont darzustellen; wie ebenso auch umgekehrt der Fall oft eintritt, dass der Masse nach nicht zu unterscheidende Gesteinslagen ganz verschiedenen geognostischen Schichtenreihen angehören. Ich erinnere nur beispielsweise an die kalkige Beschaffenheit der *Gryphaea arcuata*-Bank in Schwaben gegenüber der reinsandigen in Franken. Es tritt zwar mit dieser chemischen Aenderung des Gesteins meist auch eine gewisse Eigenthümlichkeit der Fauna ein, weil diese materielle Verschiedenheit Folge besonderer Verhältnisse ist, welche auch mit auf die Existenzbedingungen dieser oder jener Organismen örtlich einwirkten. Es fehlen hier oder dort gewisse Arten und andere treten dafür ein.

Aber diese Aenderung ist nirgends so gross, dass etwa an der einen Stelle der sandigen Entwicklung eine reine Liasfauna entwickelt wäre, während an einem anderen Punkte mit Kalkgestein neben den Liasarten Formen der Kreide oder der Trias vermengt vorkämen. Eine

solche bunte Zusammenmengung hat sich bis jetzt noch an keiner Stelle nachweisen lassen, wenn nicht etwa aus verschiedenen Schichten ausgewaschene Versteinerungen auf secundärer Lagerstätte zusammengeschwemmt worden sind. Dagegen hat sich eben so sicher ergeben, dass in Schichtensystemen, die unmittelbar auf einander folgen und ohne irgend eine örtliche oder nachbarliche Störung ununterbrochen eine nach der anderen entstanden sind, gewisse identische oder doch kaum unterscheidbare ähnliche Arten in beiden zugleich vorkommen, von dem einen Lager in das nächste hinüberreichen und erst bei grösseren Abschnitten zwischen verschiedenen Schichtenreihen oder Formationen, welche sich örtlich einstellen und immer als Folgen von Störungen angesehen werden müssen, nach und nach verschwinden und anderen, entschieden abweichenden Arten Platz machen. Diess bestättigt sich auch in den zeitlich und räumlich benachbarten Schichten des Kressenbergs.

Von diesem wichtigen Punkte der Entwicklung von Nummulitenschichten gegen Osten stösst man am äussersten Rande des Hochgebirgs bis zum Salzachthale nur an wenigen Stellen noch auf entblösste alttertiäre Ablagerungen. Dagegen breiten sich diese, ähnlich wie im Innthale tiefer gleichsam schon im Innern des Gebirgs beckenförmig in dem Kessel der Saalach zunächst bei Reichenhall, und am Fusse des Untersberges bis gegen Hallthurm aus. Hier sind es die beiden unterscheidbaren Stufen der Nummulitenschichten, welche unmittelbar neben und über einander gelagert vorkommen, die ältere Schichtenreihe, welche gleichalterig mit den Gebilden des Kressenbergs und den tieferen Lagen der Eocänablagerungen von Paris ist und die jüngere, welche ich mit den Schichten von Reit im Winkel als ein Zeitäquivalent des Sable moyen oder des Bartonthons ansehe.

Die Nummulitenschichten setzten nun ostwärts jenseits der Salzach in den Vorbergen der österreichischen Alpen weiter fort, aber diese Ablagerungen liegen bereits ausserhalb des engeren Gebiets meiner Untersuchungen.

Die Schichten, auf deren Foraminiferen-Einschlüsse diese Untersuchungen sich beschränken, gehören demnach der älteren Schichtenreihe, den sog. Kressenberger Nummulitenschichten, insbeson-

dere dem Nummulitenkalke (sog. Granitmarmor) mit seinen Mergellagen, dem System der Eisenerzflötze und den diese begleitenden schwarzen sandigen Mergeln an.

Sehen wir uns zunächst um bisher näher beschriebene und geschilderte Foraminiferenfaunen von gleichalterigen oder doch im Alter nahe stehenden Schichten um, so sind mit Ausnahme der *Nummuliten*, über welche d'Archiac eine klassische Arbeit geliefert hat, merkwürdiger Weise bisher über eocäne Foraminiferen sehr wenige Untersuchungen angestellt worden.[1]) Selbst die so reiche Fauna des Pariser Beckens hat bisher keine umfassende Bearbeitung gefunden und die bekannt gewordenen verhältnissmässig wenigen Arten sind nur zerstreut da oder dort[2]) beschrieben. Es ist sehr zu beklagen, dass dadurch eine sehr wichtige Vergleichung der verschiedenen Foraminiferenfauna der sich im Alter zunächst stehenden Schichtencomplexe fast unausführbar geblieben ist, obwohl ich durch Untersuchung eines durch Herrn Deshayes besondere Güte mir zugekommenen reichen Materials der Eocänschichten des Seinebeckens, soweit diess thunlich war, diesem Mangel, wenigstens im Allgemeinen, abzuhelfen bemüht war.

Noch näher stehen unseren Schichten offenbar die eigentlichen Nummulitenbildungen Südfrankreichs und der Südalpen. Wir besitzen über deren organische Einschlüsse zahlreiche vortreffliche Monographien,

---

1) d'Archiac et J. Haime, Desc. d. anim. fossil. d. groupe numm. de l'Inde 1853.
Ronalt, Desc. d. foss. d. terr. éocéne de Pau. (Mem. d. l. soc. geol. 2. ser. t. II.)
d'Archiac, Desc. d. foss. d. groupe numm. des envir. de Bayonne et de Dax. (Mem. d. l. soc. geol. 2. Ser. t. II. u. III.)
Bellardi, les foss. numm. d. C. de Nice (Mem. d. I. soc. geol. 2 ser. tom. IV.)
Deshayes, Desc. d. coq. foss. de Crimée. (Mem. d. l. soc. geol. t. III.)
Leymerie, Mem. sur l. terr. numm. des Corbières. (Mem. d. l. soc. geol. 2 Ser. tom. I.)
Joly et Leymerie, L. result. de rech. sur les numm.
Schlumberger, Obser. s. quelq. esp. d'inf. Ann. d. sc. nat. 3 ser. 1845.

2) Lamarck, sur l. foss. d. env. d. Paris in Ann. d. Museum t. V. u. VIII.
Deshayes, Desc. d. coq. foss. d. en. d. Paris t. 101—106 (ohne Text) u. Mem. sur l. Alveol. in Ann. d. soc. nat. t. XIV. 1828.
d'Orbigny, tab. meth. d. l. Cl. d. ceph. (Ann. d. soc. nat. 1826.) et Dict. univers. d'h. naturelle vol. V. p. 662 1844.
Dujardin, in Ann. d. soc. nat. 1835 t. III. u. IV.
Parker und R. Jones, l. s. foram. from th. N. Atlantic. (Phil. trans. 1865.)

aber in allen diesen sind ausser den *Nummuliten* und *Nummuliten*-artigen grösseren *Foraminiferen* nur auffallend wenige andere Gattungen erwähnt, so dass es scheinen könnte, als ob in jenen Bildungen die kleineren Foraminiferen schwierig aus dem Gestein zu isoliren wären oder nur sehr selten vorkämen. Indessen haben mich meine eigenen Beobachtungen, die ich eben bei Verona anzustellen Gelegenheit fand, überzeugt, dass auch hier noch ein reicher Schatz zu heben ist, indem mir die ausgewaschenen Mergel aus dem Hohlweg W. von Castello di Petro und die Mergel von Sardagna bei Trient zahlreiche Foraminiferen geliefert haben. Merkwürdiger Weise sind darunter gleichfalls, wie im Norden, die *Miliolideen* und *Frondicularideen* kaum vertreten, dagegen kommen hier sehr zahlreich die *Rotalideen* und *Cristellarideen* neben den *Orbitoiden* und *Nummuliten,* welche weit vorherrschen, vor.

Auch aus der Schweiz sind trotz der vortrefflichen Arbeiten von Rütimeyer[1]) und Kaufmann[2]) nur wenige andere Arten, als aus der Gruppe der *Nummulitideen* beschrieben. Doch erwähnt Kaufmann eine grosse Mannigfaltigkeit von Formen, ohne jedoch bis jetzt uns mit diesen Arten näher bekannt zu machen. Auch Kübler und Zwingli[3]) bilden einige wenige Arten aus Nummulitenschichten und Flysch der Schweiz ab. Am vollständigsten ist wohl die Foraminiferenfauna aus eocänen Schichten durch Reuss in seinem Beitrag zur Fauna der oberen Nummulitenschichten von Oberburg in Steiermark (Denksch. d. Wiener Acad. B. 23.) zu unserer Kenntniss gebracht worden; aber diese Schichten sind leider nicht reich an diesen Thierformen. Andere eocäne Arten sind zerstreut in den Schriften verschiedener Gelehrten beschrieben worden. Die eocäne Foraminiferenfauna ist demnach — abgesehen von den *Nummulitideen* — im Ganzen nur dürftig bekannt und es bieten sich daher geringe Anhaltspunkte der Vergleichung für unsere Fauna mit gleichalterigen Ablagerungen anderen Oertlichkeiten dar. Desto vollständigeres Licht ist durch Reuss und Bornemann über die Fora-

1) Ueber d. Schweizer Nummulitenterrain 1850.

2) Beiträge z. geol. Karte der Schweiz. 5. Lieferung. 1867.

3) Mikroscopische Bilder aus der Urzeit der Schweiz.

miniferenfauna der nächst jüngeren Tertiärstufen, namentlich des Septarienthon's verbreitet worden, wie überhaupt durch Reuss viele mitteltertiäre Ablagerungen auf's Gründlichste bezüglich ihres Gehaltes an Foraminiferen geprüft worden sind.

Einen kleinen Beitrag zur Erweiterung der Kenntnisse dieser Faunen habe ich selbst in meinem Alpenwerk dadurch zu liefern versucht, dass ich über die Foraminiferen der Häringer Schichten einige Mittheilungen machte. Einige weitere Bemerkungen und Berichtigungen werden über diesen Gegenstand gelegentlich im Folgendem hier gegeben werden.

Auch die Fauna der Wiener Tertiärbildungen, welche von d'Orbigny so vortrefflich bearbeitet und in neuerer Zeit durch Czizek, Reuss, Stache und Karrer noch wesentliche Bereicherung erhalten hat, muss in das Bereich unserer Betrachtungen gezogen werden. Anderer Seits ist es von grossem Interesse, auch die nächst älteren Foraminiferen-Faunen in Beziehung mit jener unserer Nummulitenschichten zu setzen, was durch die klassischen Arbeiten d'Orbigny's und von Reuss über Kreide- und Gosauforaminiferen ermöglicht wurde. Insbesondere sind es die letzteren und jene der alpinen Belemnitellen-Schichten, welche dadurch erhöhte Bedeutung gewinnen, weil sie demselben topischen Strich, wie die der Nummulitenschichten angehören, und wie schon erwähnt, besonders zahlreich selbst in den Schichten auftreten, welche die Unterlage unserer Nummulitenschichten ausmachen. Ich habe bereits in meinem Alpenwerk (S. 568 und 575) eine Anzahl von *Foraminiferen* aus Gosau- und Belemnitellen-Bildungen der Alpen namhaft gemacht, ohne jedoch deren sehr grosse Artenzahl auch nur annähernd zu erschöpfen. Selbst die Nachträge, welche früher hierzu geliefert wurden, bedürfen noch vielfacher Ergänzungen.

Wir gehen nun zur speziellen Aufzählung der bisher mir bekannt gewordenen Foraminiferen-Arten aus den südbayerischen, älteren Nummulitenschichten über, wobei die Bemerkung vorausgeschickt werden muss, dass ich bezüglich der zu *Orbitoides* gehörigen Arten durch zahlreiche, gütige Zusendungen von vielen Seiten in die Lage versetzt wurde, eine fast vollständige Monographie auch der nicht bayerischen Vorkommnisse zu liefern.

Artenbeschreibung.

Lituolideae.

Haplophragmium.

Haplophragmium tuba, n. sp.

Taf. I, Fig. 1.

Eine unregelmässige, vielgestaltige, bald freie, bald aufsitzende Form mit einem stabförmig verlängerten, gradgestreckten, oberen Theil und einem unregelmässig spiralen oder knollenförmigen unteren Theile. Der erstere besteht aus unregelmässig rundlichen, oft einseitig abgeplatteten Kammern von geringer Anzahl, die zuweilen gegen das obere Ende etwas an Grösse zu nehmen, mit breiter Basis aneinandergereiht, durch seichte horizontale Nähte getrennt sind. In dem unteren Theile schliessen die Kammern zu einem Haufwerk zusammen. Die Oberfläche ist starkkörnig, rauh und höckerig.

Grösse: 3,5 mm. lang, oben 0,9 mm. breit, unten 1,8 mm. breit.

Vorkommen: im sog. Granitmarmor und dessen mergeligem Zwischenlager am Hammer im Traunthale aufgewachsen auf Austerschalen in den Erzflötzen des Kressenberg und aus dem Granitmarmor von Sinning oder Neubeuern.

Diese Art steht dem *Haplophragnium (Spirolina) simplex* Rss. (Sitz. d. Wiener Acad. Bd. 18 S. 232 Taf. 2, Fig. 30) aus dem Kasseler Sand am nächsten, unterscheidet sich aber durch eine weniger schlanke Gestalt, namhaftere Grösse und rauhere Oberfläche. Unter den zahlreichen Arten der Tertiärgebilde von Paris dürfte die von Deshayes (l. c. T. 105 Fig. 28. 28) abgebildete Form zu vergleichen sein.

Uvellideae.

Clavulina.

Clavulina antipodum Stache.

Foram. aus den tertiären Mergeln des Whaingarva-Hafens (Novara Exped. Neu-Seel. Palaeont. Abth. S. 167; Taf. XXI, Fig. 3 u. 4).

Die vorliegenden Formen aus den Nummulitenschichten der nördlichen Voralpen schliessen sich so eng an die Neu-Seeländische Art an, namentlich an die in Fig. 3 und 4 abgebildete Varietäten, dass ich dieselbe nicht davon zu trennen im Stande bin. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass bei den unregelmässigen, vielgestaltigen *Clavulinen* eine Artengleichstellung keine grosse Sicherheit zulässt.

Vorkommen: in den Mergeln des Nummulitenkalks in Götzrenther Graben bei Siegsdorf, selten.

Clavulina cocaena n. sp.

Taf I, Fig. 2a u. 2b.

Gehäuse kurz, oben aus 3—4, gradgestreckten, fast stielrunden, im Querschnitte ungefähr ovalen, durch querhorizontal laufende, ziemlich tiefe Nähte getrennten Kammern bestehend, welchen unten 4—5 in undeutlich zweireihiger Ordnung gestellte kleinere Kammern sich anschliessen. Die letzte, obere Kammer trägt die rundliche Oeffnung in der Mitte auf einer kaum bemerkbaren Erhebung; die ersten unteren Kammern sind verhältnissmässig sehr klein. Die ganze Oberfläche ist grobkörnig rauh.

Grösse: 2,0 mm. lang und 0,9 mm. breit.

Vorkommen: in den Mergeln des Nummulitenkalks von Hammer und Roll zunächst der Eisenerzflötzen am Kressenberg.

Diese Art reiht sich zunächst an *Cl. variabilis* Schwag. (Nov. Exp. Palaeont. II. S. 197 Taf. 4 Fig. 8), welche jedoch viel kleiner, grobkörniger und in den oberen Kammern ziemlich stielrund ist.

Gaudryina.

Gaudryina pupa Gümb. spec.

Taf. I., Fig. 3a u. 3b.

Lichenopora (?) *pupa*, Gümbel in geogn. Beschreib. d. südbayr. Alpengeb. 1861 S. 654.

Ziemlich grosse, im oberen Theile vom rundlichen Umrisse, nach unten kegelförmig zulaufende, schwach seitlich zusammengedrückte, oben schief abgestutzte Art.

In dem oberen Theile stehen die zahlreichen, nicht hohen Kammern alternirend, sie sind durch ziemlich tiefe Nähte geschieden und an den Seiten durch eine ziemlich scharfe Kante, von welchen sie sich flacher zur oberen Naht, steiler zur unteren Naht einsenken, gebrochen. In dem unteren Theile stehen die rasch kleiner werdenden wenigen Kammern in undeutlich dreireihiger Spirale und sind an den Seiten ziemlich gleichmässig gewölbt, durch schwache Einschnürungen getrennt. Die Mündung steht am innern Rande der letzten Kammer. Die Schale ist sehr rauh, gekörnelt, selbst runzelig uneben.

Grösse: 3,0 mm. lang, oben 1,4 mm., unten 1,1 mm. dick.

Vorkommen: Sehr häufig an allen Fundorten des Nummulitenkalks, auch von Sinning.

Diese Art, welche mir früher in sehr schlechtem Erhaltungszustande vorlag, habe ich irrthümlich als eine *Bryozoë* angesprochen (geogn. Besch. d. südb. Alpengeb. 1861 S. 654 als *Lichenopora* (?) *pupa* aufgeführt); sie ist eine der eigenthümlichsten und charakteristischsten Arten unserer Nummulitenschichten.

Gaudryina subglabra n. sp.

Taf. I., Fig. 4a u. 4b.

Eine kleine, stumpfkonischrunde, seitlich schwach comprimirte, im Querschnitte rundlich ovale Form, deren obere 8 alternirend gestellte Kammern durch tiefe Nahteinschnürungen getrennt sind, während die untern Kammern ohne Einschnürungen verbunden erscheinen. Die hochgewölbten, oberen Kammern fallen von einer Kante mit schmaler Fläche

rasch zur unteren Naht ab, die in der Mitte eingedrückt vertieft ist. Die querspaltige Mündung steht am Unterrande der letzten Kammer. Die Oberfläche ist wenig rauh, fast glatt.

Grösse: 1,75 mm. lang, in der Mitte 0,8 mm. dick.

Vorkommen: Selten in dem Mergel des Nummulitenkalks am Hammer im Traunthal.

Diese Art steht der *G. globifera* Rss. (Z. d. geol. Ges. Bd. IV. S. 18), auch der Kreidespecies *G. rugosa* d'Orb nahe. Letztere ist jedoch sehr rauh und in dem untern Theil deutlich dreikantig.

Plecanium.

Plecanium eocaenum n. spec.

Tafel I., Fig. 3 bis a und b.

Das seitlich stark zusammengedrückte, sonst runde, nach unten spitz zulaufende, puppenähnliche Gehäuse besteht aus 12—15 wechselständigen Kammern, welche an Grösse von oben nach unten rasch abnehmen und durch starke Nahteinschnürungen getrennt sind; die letzte obere verhältnissmässig dicke Kammer trägt an der seitlichen Septalfläche unter dem wulstigen Rande die enge Spaltenmündung. Die Schalenoberfläche ist durch grubige Unebenheiten sehr rauh.

Grösse: 2,2 mm. lang, oben 0,5 mm. dick, in der Mitte 0,35 mm. dick.

Vorkommen: selten in den Mergeln des Nummulitenkalks am Traunthalrande.

Plecanium Sturi Karr. aus dem Wiener Neogen. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 50. 1864. S. 13 T. 1 F. 1) hat grosse Aehnlichkeit mit unserer Art ist jedoch doppelt so gross, weniger zusammengedrückt, d. h. mit einem der Kreisform sich nähernden Querschnitte versehen.

Plecanium Mariae d'Orb. spec.

var. *inerme* Rss.

Taf. I., Fig. 3ter a und b.

Eine seitlich stark zusammengedrückte, nach unten keilförmig zulaufende, flache, grobgekörnelte Form mit 18—20 wechselständigen

seichten Kammern, welche in der Mitte verdickt, gegen den Rand schneidig zulaufend, in nach Abwärts gekehrte sägezahnartige Zacken endigen und durch sehr schräg verlaufende, seichte Nähte von einander getrennt sind. Die oberste Kammer ist hochgewölbt ohne seitliche Zacken, die überhaupt etwas unregelmässig vorkommen, und trägt die rundliche Oeffnung unter der schmalen Septalfläche.

Grösse: 2,0 mm. lang, in der Mitte 0,5 mm. breit.

Vorkommen: In den Mergeln des Nummulitenkalks vom Hammer im Traunthal.

Die Form, welche wir hier der Auffassung von Reuss (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. LV. S. 48) folgend zur d'Orbigny'schen Wiener Art und zwar der von Reuss aus dem Salzthon von Wielictzka beschriebenen Varietät „*inerme*," ziehen, stimmt in allen wesentlichen Charakteren mit der jungtertiären Species überein.

In meiner Beschreibung der südbayerischen Alpen (a. a. O. S. 596) habe ich auch eine *Ovulitidea*, nämlich die *Ovulites margaritula* Lm. aufgezählt. Vergleichungen mit Originalexemplaren haben mich belehrt, dass diese Bestimmung falsch war. Nähere Untersuchung des einzigen vorliegenden *Ovulites*-ähnlichen Gehäuses lassen es sogar zweifelhaft, ob nicht bloss *Lagena*-Form oder das abgebrochene Kammenstück einer *Nodosaridea* vorliege. Bis zu weiteren Funden, welche dieses entscheiden, soll hier nur beiläufig auf diese Form aufmerksam gemacht werden.

Cornuspirideae.

Cornuspira.

Cornuspira nummulitica Gümb.

T. I., Fig. 5a u. 5b.

Gehäuse mit 8—10 deutlich erkennbaren Windungen, welche zu einer länglich-runden, tellerförmigen, gleichseitigen Scheibe sich an einander schliessen; die Windungen sind im Querschnitte oval, abgerundet, die letzte äussere nahe doppelt so breit, als die vorausgehende,

mit einer nach dem Centrum seichten Vertiefung; Oberfläche der Schale glatt; Oeffnung rund.

Grösse: 1,3 mm. im Dm., 0,25 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Von der verwandten *C. cretacea* (Reuss, böhm. Kreid. I. S. 35 T. 13; Fig. 64, 65 u. Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46 S. 34 T. 1 F. 10—12) durch weniger zahlreiche Umgänge, durch die rundliche Mündung und die fast glatte Schalenoberfläche verschieden, schliesst sich unsere Art der Septarienthon-Form *C. polygyra* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 48, S. 39, T. 1 Fig. 1) an, die jedoch gleichfalls zahlreichere Umgänge (13—15 hat; diese sind sehr schmal, wachsen nach Aussen langsam an Breite, so dass der letzte Umgang nahe so breit als der vorletzte ist. Die Art des Wiener Sandsteins *C. Hoernesi* Karr. (a. d. Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 42. 1865. S. 4, t. I. F. 10) ist vielleicht nicht von unserer Art verschieden, doch wage ich nicht, mich definitiv für die Identität zu entscheiden.

Orbitulitideae.

Alveolina.

Alveolina oblonga Desh.

Taf. I., Fig. 6.

Discolithes sphaeroideus oblongus, Fortis 1802. Mem. p. serv. a hist. n. dil'Italie II. p. 113 pl. 3 Fig. 8 c u. d.

Alveolina oblonga, Deshayes 1828 (Ann. d. sc. natur. XIV. p 232.)

Grosses, fast walzenförmiges, nach beiden Seiten etwas verjüngtes und dann plötzlich stumpf abgebrochenes, polsterähnliches Gehäuse mit sehr breiten, flachen Windungen, welche dicht anfeinander liegen und die vorausgehenden ganz umschliessen. Ein Umgang enthält 7—9 durch sehr schwache Einschnürungen oder Linien geschiedene Kammern, welche in sehr zahlreichen Röhrchen getheilt sind, daher die schmale, fast ganz gradlinige, nur schwach gebogene Endfläche wie punktirt erscheint. Die Oberfläche ist zierlich quer gestreift.

Grösse: 4,7 mm. lang, 2,0 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln zwischen den Eisenerzflötzen am Kressenberg, im sog. Jobsen Steinbruch, selten in den Mergeln des Nummulitenkalks im Traunthal, in welchen oft grosse abgerollte Steinkerne sich finden.

Diese Art unterliegt bezüglich des Verhältnisses der Länge zur Dicke grossem Wechsel, ohne dass sich eine sichere Grenze zur Abscheidung besonderer Arten ziehen lässt.

Lagenideae.

Lagena.

Lagena perovalis n. sp.

Taf. I, Fig. 7.

Gehäuse länglich eirund, nach unten etwas spitzzugerundet, oben ohne bemerkbare Spitze; Oberfläche glatt.

Grösse: 0,14 mm. lang, 0,08 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten in den Mergeln des Nummulitenkalks vom Hammer.

Von der zunächst stehenden *L. globosa* Walk. (test, minut. rar. p. 3 Taf. I. Fig. 8) ist unsere Art sehr bestimmt durch ihre länglich, nicht dem Kugeligen sich nähernden Form und durch das Fehlen der Zuspitzung nach Oben sehr bestimmt verschieden. Weiter zu vergleichen ist Ehrenberg's *Miliola sphaeroidea* (Microgeologie Taf. 23, Fig. 1), von welcher jedoch nur ein Durchschnitt gezeichnet ist. Dieser lässt eine Gleichstellung beider Formen zwar vermuthen, aber nicht mit Sicherheit feststellen.

Lagena tricincta n. sp.

Taf. I., Fig. 8a u 8b.

Eine kleine, zu der Gruppe der *Lagena marginata* Walk. gehörende Form, im Umrisse rund, seitlich stark zusammengedrückt, nach Oben in eine kurze, die runde Mündung tragende Spitze auslaufend, nach Unten abgerundet. Die Mitte der Seiten werden von einer hochge-

wölbten, an der Oberfläche rauhen Scheibe gebildet, welche gegen den Rand zu von einem mehr platten Ring umgeben ist. An der Peripherie laufen 3 hohe Rippen rings herum und bilden mit den dazwischen liegenden Rinnen eine ringartige Erhöhung.

Grösse: 0,92 mm. Durchmesser, 0,55 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenkalk vom Götzreuther Graben bei Siegsdorf.

Von der sehr ähnlichen *L. marginata* Walk. spec. (Tert. min. rar. p. 3 T. 1 Fig. 7) unterscheidet sich unsere Art durch ihre rauhe Oberfläche und durch die eng stehenden, parallel verlaufenden, ringartigen Streifchen. Die *Lagena castrensis* Schwag. (in v. Hochst. Novara. Palaeon. II. Th. S. 208 T. 5 Fig. 22) steht ebenfalls nahe, unterscheidet sich aber, abgesehen von der verschiedenen Grösse, durch die Querstreifelung der Rinnen zwischen den ringförmigen Streifchen.

Lagena bifrons n. sp.

Taf. I., Fig. 9a u. 9b.

Gehäuse unregelmässig ungleichseitig, birnförmig, nach Oben in eine lange, einseitswendige, schiefe Spitze, welche die rundliche Mündung trägt, auslaufend, nach Unten abgeplattet und mit einer Sockel-artigen Wulst versehen. Auf der einen Seitenhälfte des einkammerigen Gehäuses laufen 5 Längsrippchen, 4 schmälere und eine mittlere, stärkere; in den Rinnen zwischen diesen Rippen bemerkt man 7—10 Punktgrübchen, die andere Seite ist fast ganz glatt.

Grösse: Mit der Spitze 2,0 mm. lang, 0,68 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in dem Mergel vom Hammer, aus der Roll und vom Götzreuther Graben.

Diese merkwürdige und höchst auffallende Form, die nach näherer Untersuchung zu *Lagena* im weiteren Sinn gehört, reiht sich dem Formentypus von *L. distoma-aculeata* Parker a. Jones (Foram. from. the N. Atl. a. arctic. oceans Phil. Trans. MDCCCLXV. S. 420 T. 18 Fig. 6) aus dem Grobkalk von Grignon an, unterscheidet sich aber sehr bestimmt durch den Mangel der Körnelung und die vertikalen Rippchen.

Lagena synedra n. sp.

Taf. I., Fig. 10a u. 10b.

Eine lange, dünne, Pfriemen-artige, etwas geschweifte, nach beiden Enden spitz zulaufende, starkgekörnelte Form von rundlich-eckigem Querschnitte, so dass die schmalen 3—5 längslaufenden Seitenflächen ohne scharfe Kante aneinander stossen und Längskanten nur angedeutet erscheinen.

Grösse: 3,5 mm. lang, 05 mm. in der Mitte dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln des Nummulitenkalks an Traunthal, am Kressenberg und im Höllgraben.

Diese Art aus der Gruppe der *Lagena sulcata* Walk. a Jacob var. *distoma* Park. a. Jones. (Foram. f. th. N. Atl. a. arct. Oc. S. 356 T. III, Fig. 20) steht der *Lagena distoma-margaritifera* Park. a. Jones (a. a. O. S. 357 T. 18 F. 6) zunächst, mit welcher Art sie gleiche Schalenstruktur erkennen lässt, unterscheidet sich deutlich durch rundlich-eckigen Querschnitt und die runde Form der kleineren Körnchen, welche bei *L. distoma margaritifera* gross und in die Länge gezogen sind.

Nodosarideae.

Nodosaria.

Nodosaria pumilio n. sp.

Taf. I., Fig. 11.

Eine sehr kleine, glatte Form mit 6—8 kugeligen Kammern, von denen die oberste dem Tonnenförmigen sich nähernd eine lange Mundspitze trägt; die Kammern sind durch cylindrische Zwischentheilchen, halb so lang, als der runde Theil der Kammern verbunden, nehmen von oben nach unten an Grösse ab, bis zur untersten Embryonalkammer, welche wieder grösser, als die zunächst vorangehende ist und in eine feine Spitze ausläuft.

Grösse: 1,5 mm. lang, oberste Kammer 0,2 mm. dick, vorletzte 0,13 mm. dick, unterste Kammer 0,22 mm. dick.

Vorkommen: Häufig an allen Orten, wo Nummulitenkalk vorkommt.

Die zierliche Art schliesst sich der Reuss'schen *N. stipitata* (Sitz. d. Wiener Acad. Bd. 48 S. 65 T. 7 F. 88) aus dem Septarienthon von Kreuznach an, die jedoch durchweg weniger kugelrunde als eiförmige Kammern, aufweist. Von den gleichfalls verwandten d'Orbigny'schen Arten: *N. rudis* und *semirugosa* ist unsere Art durch ihre glänzend glatte Oberfläche verschieden.

Nodosaria rudis d'Orb.

(Foram. foss. d. bass. tert. d. Vienne p. 33 T. 1 F. 17.)

Von dieser Art des Badener Tegels liegen Formen vor, die zwar etwas weniger lange, cylindrische und dickere Zwischentheile besitzen, sonst aber gut übereinstimmen.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln des Nummulitenkalks mit der vorigen Art.

Nodosaria Kressenbergensis n. sp.

Taf. I., Fig. 12.

Kleine aus 7—9 kugelig-runden Kammern bestehende Form; die Kammern sind durch ganz kurze, dicke, cylindrische Zwischentheilchen, an welchen der runde Theil der Kammern ziemlich scharf sich abgrenzt, verbunden; die oberste grösste trägt auf breiter Spitze die runde Mündung; die folgenden Kammern nehmen an Grösse langsam ab, bis zur untersten, wieder etwas grösseren, welche eine dicke, kurze Spitze trägt.

Grösse: 3,0 mm. lang; Dicke der obersten Kammer 0,5 mm.; der mittleren 0,37 mm.; der untersten 0,4 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln des Götzreuther Grabens und am Hammer.

Diese sehr ausgeprägte Form hat in *N. antipodum* Stache (a. a. O. S. 194 T. XXII F. 19) einen nahen Verwandten, ist jedoch durch die doppelte Grösse und die bestimmtere Abgrenzung der Kammerzwischentheile unterscheidbar.

OLOGICAL LA
ODS KO

Nodosaria alpigena n. sp.

Taf. I., Fig. 13.

Bruchstücke einer sehr grossen Art mit kugelig-runden, durch sehr kurze, dicke Zwischentheile verbundenen Kammern, deren oberste, nicht ausgezeichnet grössere Endkammer allmählig in eine kurze, dicke Spitze verläuft. Die Oberfläche ist glänzend und glatt.

Grösse zweier erhaltener Kammern: 2,2 mm. lang und 1,0 mm. dick.

Vorkommen: Bruchstücke ziemlich häufig in dem Kalkmergel von Hammer und im Götzreuther Graben.

Diese Art, durch ihre namhafte Grösse ausgezeichnet, dürfte eine sehr bedeutende Länge erreicht haben. *Nodosaria ambigua* Costa (Paleont. d. r. d. Napoli S. 141 T. XII. F. 9 a A) ist von gleicher Grösse, jedoch sitzen bei dieser die kugeligen Kammern ohne Zwischenglied mit breiter Basis direkt aufeinander. *Nodosaria limbata* d'Orb. theilt diese Eigenthümlichkeit und ist zugleich viel kleiner; *N. radula* Lmk. endlich, die gleichfalls in diese Formenreihe gehört, ist nicht zureichend scharf charakterisirt.

Nodosaria tumidiuscula n. sp.

T. I., F. 14 (20mal vergrössert).

Kleine Form mit zahlreichen, kugelrunden Kammern, die durch kurze, cylindrische Zwischentheile verbunden sind; die oberste letzte ist mehr länglich rund, etwas grösser als die vorausgehenden, gegen die breite Spitze stumpf zulaufend; die drei untersten Kammern sind kaum durch Einschnürungen geschieden zu einem fast walzenförmigen Körper verbunden; die zweitletzte Kammer ist sehr klein, fast walzenförmig, die letzte wieder etwas grösser, kugelig und mit einer Spitze versehen. Oberfläche glatt.

Grösse: Ganze Länge 2,2 mm.; Dicke in der obersten 0,35 mm.; in der untersten Kammer 0,15 mm.

Vorkommen: Ziemlich selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Nodosaria internodifera

Taf. I., Fig. 15.

Bruchstücke einer, wie es scheint, kammerreichen, langgestreckten Art, deren tonnenförmige Kammer in der Mitte hochgewölbt, gegen die beiden Nähte zu dünner werden, dann wieder rasch sich erweitern und mit diesem kurzen, erweiterten, abgestutzt kegelförmigen Theile zusammenstossen; es entsteht daher an den Nähten eine abgestutzt doppeltkegelförmige, wulstartige Erhöhung. Anfangs- und Endkammer unbekannt; Oberfläche glatt.

Grösse einer Kammer: 0,9 mm. lang; 0,7 mm. dick.

Vorkommen: Selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Die höchst auffallend ausgezeichnete Art hat nur wenige Verwandte wie z. B. *N. cannaeformis* Rss. (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 42 1860 S. 364 T. I., F. 2), deren Nahtwülste jedoch kleiner sind und deren Oberfläche mit Anwachslinien bedeckt ist.

Nodosaria coccoptycha

Taf. I., Fig. 16.

Bruchstücke einer grossen Art mit länglich-eirunden Kammern, welche mit schmaler Basis an einander gereiht sind, so dass bei der hohen Wölbung der Kammern tiefe Nahteinschnürungen entstehen; die oberste Endkammer zeichnet sich durch etwas grösseren Umfang aus und verläuft in eine stumpfe Spitze; die Embryonalkammer ist nicht bekannt. Die Oberfläche besitzt sehr zarte, etwas schräg verlaufende Streifchen, die von kleinen Körnchen dicht besetzt sind.

Grösse einer Kammer: 1,2 mm. lang, 0,75 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten im Mergel vom Hammer und aus dem Götzreuther Graben bei Siegsdorf.

Unsere Art hat in Costa's *N. alternans* (Palaeon. d. r. d. Napoli S. 143 T. 13 F. 16) eine nahe Verwandte; die letztere ist jedoch viel feiner und zarter gestreift und zeigt ganz anders geformte Kammern.

Nodosaria subobliquestriata n. sp.

Taf. I., Fig. 17.

Kleine, langgestreckte Form mit zahlreichen, langtonnenförmigen Kammern, welche in der Grösse nur wenig von einander abweichen mit Ausnahme der ersten, untersten, etwas dickeren, welche in eine kleine, stumpfe Spitze ausgezogen ist. Ueber die Oberfläche laufen feine, schiefgewendete, zahlreiche Streifchen, welche besonders in den Nahteinschnürungen deutlicher hervortreten. Die obere, Endkammer ist nicht bekannt.

Grösse von 5 Kammern: 3,7 mm.; mittlere Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Selten in den Mergeln vom Hammer.

Diese Art erinnert an *Dentalina interlineata* Rss. (Z. d. d. geol. Ges. VII. S. 287, T. XI. F. 2) aber nur bezüglich der Oberflächenverzierung, denn diese ist fast ohne alle Einschnürungen.

Nodosaria Paueri n. sp.

Taf. I., Fig. 18.

Eine mittelgrosse, aus 5 Kammern bestehende Art, die Kammern von oben nach unten an Grösse etwas abnehmend, in der Mitte etwas gewölbt, schliessen mit nur seichten Nahteinschnürungen dicht an einander, so dass das ganze Gehäuse eine fast cylindrische Gestalt annimmt; die oberste, kleinste Kammer ist in eine kurze Spitze ausgezogen, fast glatt, die übrigen mit feinen, zahlreichen, gerade verlaufenden Streifchen bedeckt; die unterste Kammer ist die grösste und in eine Stachelspitze verlängert.

Grösse: 3,4 mm. lang; im Mittel 0,5 mm. dick.

Vorkommen: Im Mergel des Götzreuther Grabens.

Diese Art hat entfernte Aehnlichkeit mit *N. cylindrella* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. XVIII S. 28, T. 1 F. 2), die jedoch weniger dick, weniger stark gestreift un dunten in eine ganz kleine Kammer sehr spitz ausläuft. Von Kreidearten schliesst sich *N. longicauda* Rss. (Z. d. d.

g. Ges. Bd. 7 S. 267, T. 8 F. 12) an, die jedoch grobstreifig ist und keine verdickte Embryonalkammer besitzt.

Nodosaria granitocalcarea n. sp.

T. I., F. 19.

Bruchstücke einer kleinen Art mit einfach-kugelrunden Kammern, die ohne Zwischentheile dicht an einander gereiht sind. Anfang- und Endtheil fehlen; die Oberfläche ist etwas rauh. Die drei zusammenhängenden Kammern sind von annähernd gleicher Grösse.

Grösse einer Kammer: 0,5 mm. lang; 0,42 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Granitmarmor vom Hammer und im Höllgraben bei Adelholzen.

Diese Form, die bei der gleichen Grösse der vorhandenen Kammern eine ansehnliche Länge zu erreichen scheint, reiht sich zunächst der vorausgehenden an, ist jedoch nur halb so gross, an der Oberfläche rauher und die Kammern sind dichter an einander geschlossen.

Nodosaria pycnostyla n. sp.

T. I., F. 20.

Kammerreiches Bruchstück, bestehend aus nahezu gleich grossen, fassförmigen Kammern, die mit breiter Basis aneinander schliessen, so dass das ganze Gehäuse, soweit es erhalten ist (ohne End- und Anfangskammer), fast walzenförmig mit schwachen Einschnürungen an den Nähten erscheint. Oberfläche glatt.

Grösse einer Kammer: 0,5 mm. lang; 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Mergel des Nummulitenkalks am Traunthal.

Diese Art ähnelt der vorigen, unterscheidet sich aber leicht durch die mehr länglich, als kugelig runde Kammerform.

Nodosaria annulifera n. sp.

T. I., F. 21.

Eine sehr kleine Art mit eiförmigen zahlreichen (8—9) Kammern, die dicht an einander gereiht sind und von oben nach unten regelmässig an Grösse abnehmen; die oberste grösste Kammer trägt eine oben fast erweiterte Spitze, die unterste, kleinste endigt stumpf; die Oberfläche ist glänzend glatt.

Grösse: 2,0 mm. lang; Dicke der obersten Kammer 0;3 mm.; der mittleren 0,25 mm.; der untersten 0;13 mm.

Vorkommen: Häufig in den Mergeln des Nummulitenkalks am Traunthal.

Nodosaria Flurli.

T. I., F. 22.

Gehäuse mit zahlreichen (5—7) tonnenförmigen Kammern, die ziemlich hochgewölbt mit breiter Basis sich an einander schliessen, von oben nach unten in der Art an Grösse abnehmen, dass die oberen nur wenig an Grösse differiren, während die untern rasch sich verjüngen, die unterste nähert sich dem Kugeligen und ist in eine lange Spitze ausgezogen. Oberfläche glatt.

Grösse: Ganze Länge 4,4 mm.; Dicke oben 0,5 mm.; unten 0,4 mm.

Vorkommen: Selten im Mergel des Götzreuther Grabens.

Nodosaria culminiformis n. sp.

T. I., F. 23.

Kleine Art mit tonnenförmigen, doppelt so langen, wie dicken Kammern, die oben ziemlich gleich gross in den 2 untersten Kammern rasch an Grösse annehmen; die vorletzte ist die kleinste, die letzte unterste wieder etwas grösser, fast kugelig rund, stumpf endigend, oder mit sehr kleiner, kurzer Spitze versehen. Oberfläche glatt.

Grösse des aus 5 Kammern bestehenden Bruchstücks 2,2 mm. lang; oben 2,5 mm.; unten 0,22 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig an den verschiedenen Fundorten des Nummulitenkalks.

Die vorausgehende Art, die jedoch durch ihre grössere Dimensionen und die Form der unteren Kammern sich auszeichnet, ist dieser Art ähnlich. Sie schliesst sich enge an *N. culmen* Costa (Pal. d. Nap. S. 162 t. 13 f. 15), die sich durch ihre stabförmigen Kammern unterscheidet. Auch Schwager's *N. tympaniplectriformis* (v. Hochstetter Novar. Pal. II. S. 215 T. 5 F. 34) ist zu vergleichen, letztere besitzt jedoch längere und schmälere Kammern.

Nodosaria resupinata n. sp.

T. I., F. 24a u. 24b.

Bruchstücke mit tonnenförmigen, zweimal so langen als dicken, nahe gleichgrossen Kammern, die mit breiter Basis an einander schliessen und unten mit einer dicken, kugelförmigen Embryonalkammer abschliessen; diese trägt eine kaum bemerkbare Spitze. Die oberste Kammer ist nicht bekannt. Oberfläche glatt.

Grösse eines Bruchstücks mit 3 Kammern: 2,8 mm. oben; 0,5 mm. dick; unten 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten in dem Mergel bei Hammer.

Diese Art gehört in die Formreihe der vorausgehenden Species und zeichnet sich durch ihre grosse, runde Anfangskammer aus; die oberen Kammern scheinen bezüglich ihrer Dimensionen verschiedenen Schwankungen zu unterliegen; wenigstens findet man ziemlich häufig einzelne Kammern, die sich durch ihre lange, tonnenförmige Gestalt bemerkbar machen, wie die Tafel I., Fig. 24^b dargestellten, welche vielleicht einer anderen Art angehören, aber nicht bestimmt genug charakterirt werden können.

Nodosaria hectica n. sp.

T. I., F. 25.

Einzelne Kammern von langgestreckter, tonnenförmiger Form, 5—6 so lang, wie dick; Oberfläcke glatt.

Grösse: 2,0 mm. lang; 0,4 mm. dick (eine Kammer).

Vorkommen: In den Nummulitenmergeln am Traunthal.

Diese durch ihre Form und Grösse ausgezeichnete Art können wir mit keiner bekannten identificiren.

Nodosaria subalpina, n. sp.

T. I, F. 26 a u. b.

Gehäuse mit zahlreichen, ziemlich gleichgrossen, eiförmigen, mit gradverlaufenden, derben (18) Streifchen verzierten Kammern, welche mit breiter Basis an einander gereiht, durch seichte Einschnürungen getrennt sind; die oberste Kammer ist in eine lange, derbe Spitze ausgezogen, oben glatt; die Embryonalkammer fehlt.

Grösse: 6 Kammern 3,3 mm. lang; im Mittel 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in den Mergeln des Traunthals.

Die verwandte *Nodosaria Paueri* unterscheidet sich von dieser sehr bestimmt durch geringere Anzahl der Kammern, durch geringere Wölbung und weniger tiefe Einschnürungen, endlich durch weniger zahlreiche Streifchen.

Nodosaria pachycephala n. sp.

T. I., F. 27.

Kleine, kurzgedrungene, oben sehr dicke, nach unten rasch spitz zulaufende Form mit 5—6 kugeligen, mit sehr breiter Basis dicht auf einander sitzenden Kammern, die nur seichte Einschnürungen zeigen; die 2 obersten Kammern sind sehr gross, die oberste bis zur runden Mündung allmählig zulaufend, oben glatt, die unteren Kammern sind sehr klein; die Oberfläche bis gegen die Spitze mit feinen, entfernt stehenden Rippchen bedeckt.

Grösse: 2,2 mm. lang; mittlere Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Der äusseren Form nach, abgesehen von der vollständig geraden Richtung, ist *Dentalina capitata* Boll. (Geogn. d. deutsch. Ostseeländer

1846 S. 177 T. 2 F. 13) mit unserer Art zu vergleichen. Es genügt jedoch die Beschaffenheit der unteren Kammern in's Auge zu fassen, um vor jeder Verwechselung zu schützen. Zunächst verwandt ist *Nodosaria tenuicosta* Costa (a. a. O. S. 160, T. XII, F. 5 u. T. XVI, F. 8—12), von der sich unsere Art durch die gleichmässige Grösseabnahme der unteren Kammern, durch die mit den übrigen gleich grosse, nicht grössere Embryonalkammer und die entfernter stehende Streifung genügend unterscheidet.

Nodosaria eocaena n. sp.

T. I., F. 28.

Bruchstücke einer kleinen, zierlichen Art mit ziemlich gleichgrossen kugeligen, durch tiefe Einschnürungen von einander gesonderten Kammern, welche von 18—20 verhältnissmässig starken, erhabenen Rippchen bedeckt sind; End- und Anfangskammern fehlen.

Grösse einer Kammer 0,7 mm. lang; 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln des Traunthales.

Unter den zahlreichen, bis jetzt bekannt gewordenen gerippten *Nodosarien* ist keine Art, die vollständig mit unserer Form übereinstimmt. Wenn man auf Grösse und Gestalt der Kammern, auf die Anzahl der Rippchen, die allerdings bei jeder Species innerhalb gewisser Grenzen Schwankungen unterworfen sind, kein Gewicht legte, so müsste man die ganze Formenreihe ähnlicher Arten zusammenwerfen, ein Verfahren, welches allerdings wenig Mühe verursacht. Nach dieser Auffassung würde unsere Art *N. raphanus* Lin. zufallen. Eine so weite Artenumgrenzung halten wir jedoch weder für naturgemäss, noch für praktisch nützlich.

Nodosaria Helli n. sp.

T. I., F. 29.

Bruchstücke einer sehr kleinen Art mit zahlreichen, länglich-runden, durch ziemlich tiefe Einschnürungen von einander gesonderten Kammern, welche mit wenigen (9—10), verhältnissmässig dicken und hohen Rippchen

bedeckt sind; die oberste (?), etwas längere Kammer verläuft in eine stumpfe Spitze.

Grösse der 5 Kammern: 2,0 mm. lang; 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten in den Mergeln vom Hammer.

Diese Art gehört zur Formgruppe der *N. raphanistrum* Lin., welche sich von *N. bacillum* Defr. durch ihre Kleinheit und länglich-runde Kammern, von der vorausgehenden *N. cocaena* durch geringere Grösse und weniger zahlreiche Rippchen, von *N. raphanistrum* Lin. durch geringere Grösse und geringere Anzahl von Rippchen unterscheidet. Bornemann's *Dentalina acuticosta* Rss. (Z. d. d. geol. Ges. VII. S. 325 T. 13 F. 9) scheint hierher zu ziehen sein, soweit es das abgebildete Fragment zu beurtheilen erlaubt. Unter den Kreidearten stehen *N. polygona* Rss. und *N. Zippei* Rss. am nächsten; sie unterscheiden sich durch die weniger tiefen Einschnürungen.

Nodosaria bacillum Defr.

T. I., F. 30.

Bruchstücke einer Art mit vielen, gleichmässig dicken, soweit erhalten, durch seichte Nahteinbuchten getrennten Kammern, welche mit 9—12 hohen, entfernt stehenden Rippchen verziert sind und dadurch mit der Wiener Form vollständig übereinstimmen. End- und Anfangstheile sind nicht erhalten.

Grösse der 5 zusammenhängenden Kammern: 2,4 mm. lang; 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in allen Fundorten des Nummulitenmergels.

Da von dieser Art nur Bruchstücke bis jetzt gefunden wurden, welche, wenn sie der *N. bacillum* angehören, den oberen, durch Nahteinschnürungen charakterisirten Kammern entsprechen, während jene Theile noch nicht gefunden wurden, welche nach unten fast cylindrische Form annehmen, so bleibt es unsicher, ob die Gleichstellung vollständig zutrifft. In jedem Fall ist der Anschluss an die Wiener Tertiärart eine innigste.

Nodosaria Maximiliana n. sp.

T. I., F. 31 (in nur 5facher Vergrösserung).

(?) *N. enneagona* Roualt 1850 (Mèm. d. l. soc. geol. d. Fr. 2. Ser. t. III. p. 466 pl. XIV. fig. 12).

Grosse, sehr stattliche Form mit sehr zahlreichen Kammern, deren oberen hochgewölbt und durch tiefe Einschnürungen getrennt sind, während die Kammern gegen die Mitte und nach unten zu einem fast cylindrischen, nur schwach eingeschnürten Gehäuse sich verbinden und endlich mit einer kleinen, stumpf zugespitzten Embryonalkammer schliessen; die oberste Kammer ist zusammengedrückt rundlich und läuft allmählig in eine nicht hohe, glatte Spitze aus. Die Oberfläche ist mit 8—10 (vorherrschend 10) schmalen, hohen, auf der Höhe wellig gebogenen Rippchen verziert; die 3fach breiteren Zwischenräume sind glatt, durch Einsatz neuer Rippchen wechselt die Zahl derselben von 8—10.

Grösse eines Bruckstücks mit Endkammer 16 mm. lang, mittlere Dicke 1,6 mm.

Vorkommen: Selten in den Mergeln der Maximilianszeche am Kressenberg und am Hammer.

Diese durch ihre Grösse leicht kenntliche Art schliesst sich an *N. bacillum* d'Orb., *N. affinis* d'Orb., *N. polygona* Rss. und *N. Zippei* Rss., welche sie aber alle an Grösse weit übertrifft. Die Roualt'sche *N. enneagona* (Mèm. d. l. Soc. geol. d. Fr. 2. Ser. III. 1848 p. 466, T. XIV, F. 12) scheint identisch zu sein, in welchem Falle gleichwohl die zu enggefasste, daher falsche Bezeichnung *enneagona* nicht beibehalten werden könnte. — Parker a. Jones ziehen selbst die Roualt'sche Art zu *N. raphanistrum* Lin.!

Nodosaria latejugata n. sp.

Taf. I., Fig. 32.

Bruchstücke mit der Embryonalkammer bestehen aus kugelig-runden, dicht auf einander gesetzten, durch tiefe Einschnürungen getrennten Kammern, deren unterste, etwas ($^1/_3$) grössere in eine lange Spitze ausläuft. Ueber die Oberfläche laufen 9—12 hohe, schmale, oben wellig

geschweifte Rippchen, nur 1/4 so breit, als die weiten Zwischenräume. Auf der untersten Kammer vermehren sich die Rippchen durch Einsatz auf 12—15.

Grösse der 3 Kammern: 3,0 mm. lang; Dicke der untersten Kammer: 1,2 mm.

Vorkommen: In Nummulitenmergel des Götzreuther Grabens.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch geringere Grösse, durch ihre grössere Embryonalkammer und tiefere Einschnürungen. Die Kreidearten *N. inflata* Rss. theilt die Eigenthümlichkeit der Erweiterung der Embryonalkammer, besitzt jedoch kaum bemerkbare oder wenigstens doch ganz seichte Nahteinschnürungen. *N. Catesbyi* d'Orb. besitzt nur einige (2) Kammern, während die vorliegende Art aus zahlreichen Kammern zusammengesetzt ist.

Nodosaria sceptriformis n. sp.

Taf. I., Fig. 33.

Eine kurze, dicke Form mit 4, durch tiefe Einschnürungen getrennten, länglich runden Kammern, deren oberste die grösste, in eine stumpfe Spitze ausgezogen ist, während die Embryonalkammer die kleinste, kugelig und unten stark abgerundet ist. Ueber die Oberfläche laufen 6 hohe, schmale Rippchen, welche in den tiefen Nahteinschnürungen besonders stark hervortreten, auf den Embryonalkammern dagegen fast verschwinden.

Grösse: 2,5 mm. lang; im Mittel 0,5 mm. breit.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer.

Diese Art gehört in die Formgruppe der *N. scalaris* Batsch., zeichnet sich aber von ähnlichen Formen durch die spitzlose, kleine, fast glatte, kugelige Embryonalkammer aus. *N. badenensis* d'Orb. hat mehr kugelig (nicht länglich) runde Kammern und zahlreiche Rippchen, die selbst auf der Embryonalkammer nicht fehlen.

Dentalina.

Dentalin aherculea n. sp.

T. I., F. 34.

Gehäuse sehr gross, glatt, stark gebogen mit zahlreichen, grossen, tonnenförmigen, nach unten stetig an Grösse abnehmenden Kammern, die durch schwache Einbuchtungen und etwas schief verlaufende Nähte getrennt sind; die obere Kammer ist am grössten, umgekehrt birnförmig, allmählig in eine einseitig stehende, stumpfe Spitze auslaufend, während die unterste Kammer klein, kugelig abgestumpft erscheint.

Grösse: 8,2 mm. lang; oberste Kammer 1,0 mm. dick; unterste Kammer 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel des Götzreuther Grabens.

Die durch ihre riesige Grösse ausgezeichnete Form dürfte mit keiner bekannten zu verwechseln sein.

Dentalina fusiformis Gümb.

(Geogn. Besch. d. bayer. Alp. S. 671.)

T. I., F. 35a u. 35b.

Eine sehr kleine, schwach gekrümmte, glatte Form mit 5—6 von oben nach unten an Grösse stetig abnehmenden, länglich eiförmigen Kammern, welche durch kaum bemerkbare Einschnürungen und fast horizontal verlaufende Nähte getrennt sind; die oberste verhältnissmäsig grosse Kammer läuft in eine etwas seitlich gestellte kurze Spitze aus, während die unterste Kammer an sich schon spitzenförmig verdünnt, mit einer kleinen Spitze endigt.

Grösse: 1,4—1,4 mm. lang.

Vorkommen: Häufig im Nummulitenmergel aller Fundorte, auch aus dem Granitmarmor von Sinning, und ebenso in den Mergelschichten der jüngsten Nummulitenschichten von Häring.

Aehnliche Arten aus der Kreide sind *D. sororia* Rss. und *D. gracilis* d'Orb., aus Tertiärschichten *D. badenensis* d'Orb., *D. inornata* d'Orb.,

D. obliquata Rss. u. A. unterscheiden sich von unserer Art constant durch zahlreichere Kammern, tiefere Nahteinschnürungen und schiefer gestellte Nähte.

Dentalina linearis (Roem.) Reuss.

T. I., F. 36a u. 36b.

Reuss in Sitz d. Wien Ac. Bd. 44 S. 42 T. II; F. 15.

Kleine, wenig gebogene, spindelförmige, glatte Art mit 7—9 länglich runden Kammern, von welchen die oberste umgekehrt birnförmig, in eine fast mittelständige Spitze ausgezogen, durch eine seichte Nahteinschnürung und fast horizontal verlaufende Naht von den unteren Kammern geschieden ist; die unteren allmählig kleiner werdenden Kammern schliessen sich ohne deutliche Nahteinschnürungen zu einem fast walzenförmigen Theil an einander, so dass die einzelnen Kammern nur an den durchscheinenden Kernen erkannt werden können. Die unterste Kammer ist klein und abgestumpft.

Grösse: 2,0 mm. lang.

Vorkommen: Nicht selten in dem Nummulitenmergel fast sämmtlicher Fundorte.

Diese Form aus den älteren Tertiärschichten bietet gegen die Kreideart keine bemerkbare und constante Unterschiede, wesshalb sie mit derselben identificirt wurde. Die etwas bedeutendere Grösse rechtfertigt keine Trennung.

Dentalina glandifera n. sp.

T. I., F. 37.

Eine sehr kleine, zierliche, glatte Art mit 5—6 länglichrunden Kammern, welche in den oberen Kammern durch seichte Einschnürungen, in den unteren weniger deutlich getrennt sind, alle Nähte verlaufen nicht stark schief, sondern fast horizontal. Die oberste Kammer ist gross, länglich-eiförmig, und in eine kurze mittelständige Spitze auslaufend; die unterste Kammer ist sehr klein, knopfartig abgerundet.

Grösse: 1,48 mm. lang.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln der Nummulitenkalkfundstellen.

Diese Art unterscheidet sich von den zunächst verwandten aus der Formengruppe der *D. communis* d'Orb. durch die abgesetzten oberen Kammern und die horizontalen Nähte, insbesondere von *D. elegans* d'Orb. durch die geringe Anzahl Kammern und das Fehlen der Spitze; auch *Nodosaria oblonga* Costa (a. a. O. T. 13 F. 13) steht ihr sehr nahe; ist vielleicht damit identisch.

Dentalina globulicauda n. sp.

T. I., F. 38.

Eine sehr kleine, aus zahlreichen glatten Kammern bestehende Art; die oberen, kugelrunden Kammern sind durch kurze, cylindrische Zwischentheile getrennt, die unteren Kammern reihen sich direkt an einander; alle nehmen von oben nach unten stetig an Grösse ab, so dass die letzte unterste Kammer sehr klein, etwas länglich rund, wie eine Spitze erscheint; die oberste Kammer trägt eine mittelständige, plumpe Mündungsröhre.

Grösse: 2,0 lang.

Vorkommen: Häufig in den Mergeln fast aller Nummulitenkalkfundstellen unserer Alpen.

Vorstehende Art gehört in die nicht artenreiche Gruppe der *D. Adolphina* d'Orb., von welchen sie sich durch ihre verhältnissmässig langen Zwischentheile und das Fehlen der Körnelung unterscheidet. *D. soluta* Rss. ist kaum in Vergleichung zu ziehen.

Dentalina Adolphina d'Orb.

T. I, F. 32.

d'Orbigny (For. foss. d. terr. ter. d. Vienne p. 51, t. 1 f. 18—20).

Die verbreitete Art findet sich in sehr übereinstimmenden Formen auch in den Nummulitenschichten.

Vorkommen: Ziemlich häufig in dem Mergel des Nummulitenkalks der meisten Fundstellen.

Dentalina acuticauda Rss.

T. I., F. 40.

Reuss Zeitsch. d d. geol. Ges. Bd. III., S. 62 T. III F. 8.

Die Art von Hermsdorf stimmt mit Ausnahme der Grösse, welche bei der Nummulitenform das Doppelte der obligocänen übersteigt, sonst so vortrefflich, dass ich sie nicht zu trennen wage.

Vorkommen: Häufig in dem Nummulitenmergel vom Hammer, Götzreuther Graben, Roll, Höllgraben.

Dentalina gliricauda n. sp.

T. I., F. 41.

Eine schlanke, wenig gekrümmte, glänzend-glatte Art mit zahlreichen Kammern, welche fast ohne Einschnürungen dicht an einander gereiht und durch gerad verlaufende Nähte getrennt sind; nur an den oberen Kammern bemerkt man seichte Nahteinschnürungen, die oberste Kammer ist etwas kleiner, als die vorausgehende, birnförmig und trägt eine kurze, mittelständige Spitze; von der zweiten Kammer an nehmen diese nach unten allmählig an Grösse ab bis zur letzten Embryonalkammer, welche wieder etwas grösser, als die zunächst vorausgehende ist, und unten abgerundet abschliesst.

Grösse: 4,0 mm. lang.

Vorkommen: Nummulitenmergel vom Hammer.

Von der verwandten *D. acuticauda* Rss. unterscheidet sich unsere Art durch die fast ganz fehlenden Einschnürungen, die eigenthümlich glasglänzende Schale und die grössere, runde Embryonalkammer.

Dentalina capitata Boll.

Reuss, Sitz. d. Wiener Acad. Bd. XVIII. S. 233, T. I., F. 5.

Ziemlich häufig vorkommende Formen stimmen mit der Reuss'schen Abbildung und Beschreibung, namentlich der Varietät *Sandbergeri* sehr

gut überein, nur dass die subalpine eocäne Art etwas stärker gestreift ist.

Vorkommen: Ziemlich häufig in dem Mergel fast aller Fundstellen vom Nummulitenkalk.

Dentalina Münsteri Rss.

T. I., F. 43.

Reuss, Sitz. d. Wiener Acad. Bd. XVIII. S. 225, T. I., F. 8.

Nodosaria elegans, v. Mü. Roem. in Leonh. in Bronn. J. 1838 S. 382, T. 3, F. 1.

Die vorliegende Art stimmt mit Ausnahme der weniger verdickten ersten Kammer mit der norddeutschen Form sehr gut.

Vorkommen: Nicht selten in dem Mergel des Nummulitenkalks vom Hammer.

Dentalina pungens Rss.

var. *rugulosa*.

T. I., F. 44.

Reuss, Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. III. S. 64, T. III., F. 13.

Eine lange, schlanke, wenig gekrümmte Form mit zahlreichen (16—18) oben durch schwache Einschnürungen getrennten, nach unten ununterbrochen fortlaufenden Kammern, welche gegen das untere Ende allmählig kleiner werden und bis zu einer Spitze sich verschmälern; alle Kammern sind durch horizontal verlaufende Nähte geschieden. Ueber die Oberfläche laufen zahlreiche, feine Streifchen, welche besonders unten stark hervortreten, eine Art Runzelung erzeugend und gegen oben wenigstens an den Nahteintiefungen deutlich sich zeigen, auf den gewölbten Theil der Kammern aber fast verschwinden. Die oberste, birnförmige Kammer trägt eine kurze Spitze und ist fast ganz glatt.

Grösse: 3,6 mm. lang.

Vorkommen: Wie die vorigen.

Obwohl bei unserer Form die Streifung oben weniger deutlich, dagegen unten in eine Art Runzelung verstärkt ist, entgegengesetzt der

Oberflächenverzierung von *D. pungens* von Hermsdorf, so dürfte doch kein wesentlicher Unterschied festzustellen sein, um beide Formen zu trennen. Wegen der Runzelung ist die eocäne Art als Varietät bezeichnet.

Dentalina nummulina n. sp.

T. I., F. 45.

Eine grosse, dicke, schwachgebogene, nach unten spitz zulaufende Form mit 7, äusserlich nicht abgetrennten Kammern, bei denen nur in dem obersten Theil Einschnürungen angedeutet sind; über die Oberfläche verlaufen gerade oder nur wenig schiefe, feine, sehr zahlreiche Längsrippchen, so breit, als die dazwischen liegenden Rinnen.

Grösse: 2,2 mm. lang; im Mittel 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in den Nummulitenmergeln vom Hammer, Götzreuther und Roll-Graben.

Die in ihrer Grösse und in Form der ersten untersten, bald spitzen, bald mehr abgestumpften Kammern etwas vielgestaltige Form schliesst sich an die Arten *D. sulcata* Nils. (n. d'Orb.) (Reuss in Z. d. d. geol. Ges. VII. S. 269, T. 8 F. 14°) und *D. Könincki* Rss. (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 42 S. 356, T. I., F. 3), sowie an die folgende *D. fissicostata*. Von den ersteren unterscheidet sich unsere Art bei geringerer Grösse, durch die fast ganz fehlenden Nahteinschnürungen, von der Cragform durch geringere Krümmung, grössere Dicke in den oberen Kammern, durch das Fehlen einer deutlichen Stachelspitze und zahlreichere Rippchen.

Dentalina fissicostata n. sp.

T. I., F. 46.

Eine grosse, dicke, wenig gekrümmte, nach unten zulaufende, in einer etwas verdickten Embryonalkammer abgerundet abschliessende Art mit 7, nur in dem oberen Theil durch seichte Einschnürungen getrennten Kammern, deren oberste sehr grosse in eine etwas seitlich stehende, oben glatte Spitze ausläuft; über die Oberfläche laufen unten 16—20 Längsrippchen, die sich durch Gabelung und Einsetzung gegen oben bis auf 24—30 vermehren; sie sind ungefähr so breit, als die Zwischenräume

und verlaufen etwas schief auf der ersten Kammer in zickzackförmiger Biegung. Das unterste Ende, wie die Spitze, ist glatt.

Grösse: 5,5 mm. lang, oben 1,0 mm.; unten 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in den Nummulitenmergeln des Traunthals.

Diese Art schliesst sich zunächst an *D. divergens* Rss. des Grünsands von *N. Jersey* (Sitz. d. Wiener Ac. Bd. 44 S. 335, T. 7 F. 5), ist jedoch grösser, unten nicht stachelspitzig, sondern kugelförmig abgerundet und von zahlreichen Rippchen bedeckt. Von der vorausgehenden scheidet sie ausserdem die derbere Berippung. Zu gleicher Formgruppe gehört auch Schwager's *Nodosaria crassitesta* (Novara, Palaeont. II. Th. S. 224 T. V. F. 55), welche durch das Fehlen einer Kammervergrösserung in der obersten Kammer charakterisirt ist.

Dentalina truncana n. sp.

T. I., F. 47a u. 47b.

Eine grosse, dicke, stark gekrümmte, nach unten sich verschmälernde, mehr oder weniger spitz zulaufende Form mit 7—9, nur im oberen Theile durch ziemlich tiefe Einschnürungen sichtbar getrennten Kammern, über deren Oberfläche unten 6, oben durch Einsetzen auf 9—10 vermehrte, sehr schmale, auf ihrer Höhe wellig gebogene Rippchen verlaufen; die Zwischenräume zwischen den Rippchen sind 3—4mal breiter, als diese. Die oberste Kammer trägt eine ziemlich mittelständige Spitze; die unterste endigt in einer kleinen, stumpfen Spitze.

Grösse: 5,6 mm. lang; oben 1,0 mm.; unten 0,3 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in dem Nummulitenmergel vom Hammer, Götzreuther Graben, Schönram am Traunthal.

Bezüglich der Art und Weise, in welcher der untere Theil mehr oder weniger stumpf oder spitz ausgezogen ist, unterliegt diese Species einigen Schwankungen, welche jedoch nicht constant und nicht wesentlich genug scheinen, um noch weitere Arten abzugrenzen.

Glandulinideae.

Glandulina.

Glandulina nummularia n. sp.

T. I., F. 50.

Gehäuse länglich eiförmig, unterhalb der Mitte etwas eingeschnürt, nach oben und unten etwas abgerundet, verlängert; die Oberfläche glänzend glatt; Mundöffnung rundlich mit schwachen Strahlen.

Grösse: 1,6 mm. lang; 0,9 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel der meisten Fundorten.

Gegen die sehr verwandte *Gl. obtusissima* Rss. (Sitz. d. Wiener Ac. Bd. 48 S. 66 T. 8 Fig. 92, 93) ist unsere Art länger, schmäler, nach unten schwach zugespitzt, oben ohne deutliche Spitze. Es liegt mir noch eine Reihe von *Glandulinen*-Formen aus dem Nummulitenmergel vom Hammer aus der Gruppe der *Gl. obtusissima*, *aequalis* und *elliptica*, aber immer nur in je einem Exemplar vor, so dass ich über die Beständigkeit ihrer Form keinen sichern Anhaltspunkt gewinnen konnte, wesshalb ich sie vorläufig keinen besonderen Arten zutheilen möchte.

Lingulina.

Lingulina bursaeformis n. sp.

T. I. F. 51 a u. b.

Grosse, im Umrisse länglich-runde, breitgedrückte, nach oben abgerundete, nach unten abgerundet zulaufende Form mit mässig gewölbten Seiten, welche gegen den Rand zu von einem schmalen, flachen Saum umgeben sind; dieser Saum trägt, sich nach oben erweiternd, auf einer schwachen Erhöhung die spaltenförmige Mündung; die 3—5 Kammern sind durch seichte Einschnürungen getrennt, die unteren undeutlicher,

als die oberen, von welchen die oberste mehr als $^1/_3$ der ganzen Länge einnimmt. Oberfläche glatt.

Grösse: 3,7 mm. lang; 1,1 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Lingulina carinata d'Orb. (?) (Ann. d. sc. nat. 1826 p. 91) und Costa (Palaeont. d. r. di Napoli p. II. p. 179, T. 16, F. 25) ist die nächste Formverwandte, jedoch kleiner, nach unten mehr verschmälert, nach oben gleichmässiger zugespitzt und die oberste Kammer mehr als doppelt so gross, als das ganze Gehäuse.

Lingulina tuberosa n. sp.

Taf. I., Fig. 52 a u. b.

Eine vielgestaltige, kleine, glänzend-glatte Form mit 5—6 kugeligen, kaum seitlich etwas zusammengedrückten, daher im Querschnitte rundlich-ovalen Kammern, welche durch tiefe Nahteinschnürungen getrennt, nach unten an Grösse abnehmen; die oberste, grösste ist länglich eiförmig und trägt auf einer kaum bemerkbaren Spitze die spaltenförmige Mündung, die unterste Kammer ist bald kleiner, bald etwas grösser, als die vorausgehende.

Grösse: Durchschnittlich 3,3 mm. lang.

Vorkommen: Sehr häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Lingulina nodosaria Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46 S. 59, T. V. F. 12) aus den norddeutschen Procänschichten steht unserer Art sehr nahe, ist jedoch stärker zusammengedrückt und weniger tief an den Nähten eingeschnürt; die Wiener *L. rotundata* d'Orb. unterscheidet sich durch die grössere Dicke der zweiten Kammer und Grösseabnahme der oberen letzten Kammer, welche bei der eocänen Art immer von allen die grösste ist, endlich durch eine deutliche Mundspitze, die unserer Art fehlt; im ganzen Habitus ist die Wiener Art mehr fassförmig, nach 2 Enden sich verjüngend, unsere Art rübenförmig, nur nach unten sich verjüngend.

Pleurostomellideae.

Pleurostomella.

Pleurostomella cocaena n. sp.

T. I., F. 53a u. 53b.

Eine kleine, nach unten ziemlich gleichmässig zulaufende Art mit 8—10 stark gewölbten, ziemlich so breiten als hohen, etwas schmäleren Kammern, die durch tiefe Nahteinschnürungen geschieden sind; das ganze Gehäuse erscheint seitlich zusammengedrückt; die Nähte schief verlaufend; die oberste Kammer trägt seitlich die länglich-runde Septalfläche mit einer länglich-runden Mündung; Oberfläche glatt.

Grösse: 2,2 mm. lang; oben 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer.

Pl. alternans Schwager (Novara, Pal. II. S. 238 T. VI., Fig. 79, 80) scheint nahe verwandt, ist jedoch von mehr ovalem Querschnitt, besitzt weniger Kammern und eine längliche Mündung. Die beiden Arten aus den westphälischen Kreideschichten *Pl. fusiformis* und *P. subnodosa* Rss. unterscheiden sich durch die kugelige Form der Kammern.

Pleurostomella rapa n. sp.

T. I., F. 54.

Eine kurze, dicke, aus 4—5 Kammern bestehende Form; die Kammern sind sehr ungleich gross, hochgewölbt, durch tiefe Nahteinschnürungen getrennt, wobei die Nähte sehr schief verlaufen. Die oberste Endkammer ist mehr, als doppelt so lang, als das ganze Gehäuse, die nächsten Kammern nehmen so rasch an Grösse ab, so dass die erste, unterste, Kammer wie in eine Spitze ausläuft. Die Septalfläche ist länglich rund und trägt eine spaltenförmige Mündung. Oberfläche glatt.

Grösse 1,0 mm. lang; Dicke der oberen Kammer 0,6 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel des Götzreuther Grabens.

Diese Art, die sich durch ihre kurze, dicke Form von der vorausgehenden unterscheidet, schliesst sich zunächst der *Pl. brevis* Schwag.

(a. a. O. S. 239 T. VI, F. 81) an, ist jedoch langgestreckter, nach unten spitz auslaufend und die Kammer von länglich-runder Form.

Frondicularideae.

Rhabdogonium.

Rhabdogonium haeringense n. sp.

T. I., F. 55 a u. b.

Eine kurze, gedrungene, scharf dreiseitige Form, welche sich nach unten allmählig zu einem stumpfen Ende verschmälert; die Seitenflächen zwischen den 3 fast leistenartig vorspringenden Kanten, schwach gewölbt; mit 10—12 niedrigen Kammern, deren Nähte in flach bogenförmigen Linien auf den Seitenflächen angedeutet sind; die oberste hochgewölbte Kammer trägt eine centrale Spitze mit runder Oeffnung; die Oberfläche ist rauh, matt.

Grösse: 2,0 mm. lang; oben 0,9 mm. dick.

Vorkommen: Sehr häufig in den jüngsten Nummulitenschichten von Häring.

Obgleich diese Art nicht in den Kressenberger Nummulitenschichten vorkommt, habe ich hier die Beschreibung beigefügt, weil tertiäre Arten sehr selten bis jetzt beobachtet wurden. Mit dem *Rh. minimum* Rss. aus dem Salzthon von Wieliczka hat unsere Art geringe Aehnlichkeit.

Vaginulinideae.

Vaginulina.

Vaginulina laevigata Roem.

Roemer, Leonh. a. Bronn. Jahrb. 1838 S. 383, T. 3, F. 11.

Reuss, Sitz. d. Wiener Ac. Bd. XVII 1855 S. 226, T. I., F. 9.

Die Formen aus den eocänen Mergeln stimmen vollständig mit den oligocänen Formen von Crefeld überein.

Vorkommen: Sehr selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Vaginulina laminaeformis n. sp.

Taf. I., Fig. 48 a u. b.

Grosse, vollständig glatte, dünne Form mit ganz ebenen Seitenflächen und ausgeschweiftem Rücken, der gleichfalls abgeplattet, in der Mitte etwas vertieft, gegen die Seite schwach berandet ist. Die sehr zahlreichen, enggestellten Kammern sind durch sehr schief nach vorn bogenförmig abwärts gebogenen Nähte geschieden; die Oberfläche ist glänzend und glatt.

Grösse: 2,8 mm. lang; 1,1 mm. breit; 0,25 mm. dick.

Vorkommen: Vereinzelt in dem Nummulitenmergel von Schönram bei Eisenerz.

Diese Form ist durch ihre ganz gleich bleibende, sehr geringe Dicke ausgezeichnet.

Vaginulina eocaena.

T. I., F. 49 a u. b.

Kleine, ziemlich dicke, glatte, nach unten etwas zulaufende Form mit zahlreichen, durch bogenförmige Nähte getrennten Kammern, deren oberste, grösste, die rundliche, kurze Spitze trägt, sie ist hinten und vorn abgerundet und von der kaum hervorragenden Embryonalkammer aus mit zahlreichen Längsstreifen, die gegen oben verschwinden, bedeckt.

Grösse: 2,0 mm. lang; grösste Breite 0,9 mm.; mittlere Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Cristellarideae.

Marginulina.

Marginulina tumida Rss.

T. I., F. 59.

Reuss, Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 48 S. 48, T. 3; F. 32—35.

Eine kleine, aus 4—5 Kammern bestehende, glatte Form, deren oberste Kammer von eiförmigem Umrisse so lang, als alle andern zu-

sammen und über $1^1/_2$ so dick ist; alle Kammern sind durch tiefe Nahteinbuchtungen von einander getrennt und die unteren wenig seitlich angesetzt.

Grösse: 1,9 mm. lang; 0,5 mm. dick; 0,45 mm. breit..

Vorkommen: Ziemlich selten in dem Nummulitenmergel der Steinbrüche von Schönram am Traunthale.

Eine vielen Abänderungen unterworfene Form, welche mit der *M. similis* d'Orb. zunächst verwandt, vielleicht mit dieser Art vereinigt werden dürfte. Wenn trotz dieser Aehnlichkeit hier die Zusammenziehung beider Arten nicht vorgenommen wurde, so soll damit nur ausgedrückt werden, dass unsere eocäne Art jener Form von Hermsdorf näher steht, als der von Baden.

Marginulina pachygaster n. sp.

T. I., F. 60.

Eine kleine, glatte, aus 4 dicken, kugeligen Kammern bestehende Form, bei welcher die 2 oberen Kammern sehr gross, die 2 unteren sehr klein, letztere seitlich gestellt sind; die oberste Kammer trägt auf kurzer, halbrandlicher Spitze die runde Oeffnung; die Nahteinbuchten sind tief, oben horizontal, unten schief gestellt.

Grösse: 2,0 mm. lang; zweite Kammer 0,8 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Götzreuther Graben.

Verwandte Formen: *N. pedum* d'Orb. von Wien, *M. pediformis* Born. von Hermsdorf und *M. infarcta* Rss. (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 48 S. 48, F. 36) unterscheiden sich alle durch eine grössere Anzahl Kammern, von welchen theils nur eine, theils mehrere gegenüber den übrigen an Grösse vorwalten.

Marginulina coronata n. sp.

T. I., F. 61.

Kleine, aus 8—9 kugelig-runden Kammern zusammengesetzte, unten schwach ausgebogene Form, deren 2 oberste Kammern verhältnissmässig sehr gross und dick, durch tiefe Nahteinschnitte getrennt sind, während die unteren Kammern mit breiter Basis sich berühren und nur sehr

schwache Nahteinbuchtungen besitzen. Die Oberfläche ist mit undeutlich in Längsreihen geordneten Körnchen bedeckt, die namentlich an den 2 oberen Kammern deutlicher reihenweise geordnet erscheinen.

Grösse: 1,7 mm. lang; oberste Kammer 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Selten in den Nummulitenmergeln vom Hammer.

Verwandte Formen sind: *Marg. hirsuta* d'Orb. und *M. cristellarioides* Czj. (Haidinger's nat. Abh. Bd. II. d. 140 T. XII., F. 14—16), beide aus dem Wiener Tegel; jedoch besteht letztere aus nach unten wenig an Grösse abnehmenden Kammern mit ganz unregelmässig vertheilter Körnelung, bei ersterer ist die Körnelung ebenfalls unregelmässig und die oberen Kammern so weit auseinanderstehen, dass sich ihre Kugeln nur wenig berühren.

Marginulina granitacalcarea n. sp.

T. I., F. 62. (42)

Lange, schmale Form von ovalem, vorn schneidig zulaufendem Querschnitte mit zahlreichen, niedrigen, durch schieflaufende Nähte getrennten Kammern, von welchen die oberste, grösste die seitliche, kurze Spitze trägt; die unterste, kleinste, kugelig, wenig seitlich gestellt ist. Ueber die mässig gewölbten Seiten, an denen keine Nahterhöhungen zu bemerken sind, laufen zahlreiche Längsstreifchen, die sich nach oben fast verlieren.

Grösse: 3,0 mm. lang; 0,5 mm. breit; 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Marginulina tonsilaris n. sp.

T. I., F. 56 a u. 56 b.

Eine kleine, mässig dicke, nach oben und unten etwas zulaufende Form mit 10—12 Kammern, von denen die oberste, dick eiförmig, kopfförmig durch eine starke Einschnürung von den übrigen Kammern gesondert, glatt, auf ausgezogener randlicher Spitze die runde Mündung trägt, während die übrigen Kammern niedrig, und breit durch bogenförmige Nähte und nur ganz seichte Nahteintiefungen abgetrennt sind;

die untersten Kammern sind seitlich gestellt; nach vorn und hinten läuft das Gehäuse zu, ohne scharfe Kanten zu bilden; über die Oberfläche laufen feine entfernt stehende Rippchen, die sich gegen oben verlieren, ehe sie die Endkammer erreichen.

Grösse: Ganze Länge 2,2 mm; mittlere Breite 0,7 mm.; mittlere Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese Form erinnert an eine Monstrosität der folgenden Art, da sie jedoch öfters wiederkehrt, scheint dadurch ein Art-Charakter ausgedrückt zu sein.

Marginulina rugoso-striata n. sp.

T. I., F. 57a u. 57b.

Eine breite, stark zusammengedrückte, schmale, wenig eingerollte, fast gleich breite Form mit kaum gewölbten Seitenflächen, die nur unten etwas verdickt sind; hinten zu einem schmalen Rücken abgerundet, läuft das Gehäuse nach vorn zu einem nicht scharfen Kiel zusammen; die Seiten sind mit 8—10 bogenförmigen Rippchen verziert, die gegen die obere Endkammer sich verwischen; die Kammerwände stehen nur wenig vor, und sind im unteren Theil nur schwach durchscheinend.

Grösse: Ganze Länge 1,7 mm.; mittl. Breite 0,9 mm.; mittl. Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese Art aus der Gruppe der *M. Jonesi* Rss. und *M. Mülleri* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. T. V. F. 19 und T. VI. F. 1), dann der *M. semiluna* d'Orb. unterscheidet sich von den ersteren durch ihre geringere Dicke, von letzterer durch ihre grössere Dicke und den Mangel des Rückenflügels. Von der vorausgehenden trennt sie, abgesehen von der kopfförmigen Endkammer, die gröbere Berippung.

Marginulina fragaria n. sp.

T. I., F. 58a, 58b u. 58c.

Gehäuse wechselnd bald kurz, breit und flach, bald langgestreckt, schmal und rundlich; Seiten kaum oder schwach gewölbt, nach vorn

und hinten zu einem Kiel zusammenlaufend mit 8—10 Kammern, deren Nähte bei der breiten Form kaum sichtbar, bei der schmalen Form oben durch seichte Einschnürungen getrennt sind; auf den Seiten stehen länglich runde 6—10 Knötchen, welche auf den Nähtwänden aufgesetzt, zugleich ins Längsreihen geordnet sind. Die Oberfläche der letzten Kammer, welche eine fast mittelständige Spitze trägt, ist glatt, bei der schmalen Form sind sogar die 2—3 oberen Kammern glatt.

Grösse: Ganze Länge 2,2—3,2 mm.; mittl. Breite der typischen Form 1,1 mm.; der schmalen 0,6 mm.; mittl. Dicke der ersten 0,6 mm., der zweiten 0,5 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Nummulitenmergel vom Hammer, Schönram, Götzreuther-Roll- und Höllgraben.

Soweit die hier vereinigten Formen in ihren Extremen auseinander stehen, so eng sind dieselben durch stetige Zwischenformen verbunden, so dass sich innerhalb derselben keine bestimmte Grenze ziehen lässt. Wir haben hier eine wirklich formreiche Art, wie es eben nicht alle Arten sind. Mit derselben lassen sich *M. echinata* und *rugosa* Neugeb. dann *M. Hochstetteri* und *Cristellaria infrapapillata* Stache vergleichen, welche jedoch theils durch die allgemeine Form, theils durch die Form der Knötchen sich von unserer Art bestimmt unterscheiden.

Cristellaria.

Cristellaria nummulitica n. sp.

T. I., F. 63a-b.

Kleine, ziemlich plattgedrückte Form, im Umrisse länglich oval, nach vorn und hinten zulaufend, am Rücken abgerundet, vorn schneidig, glatt, mit 9—12 sehr schmalen Kammern, welche durch sehr stark gebogene und vorn weit herablaufende, etwas vorstehende Nähte getrennt sind; die obere Kammer verjüngt sich in eine fast randliche, kurze Spitze, während die Septalfläche ungefähr bis zur $^1/_3$ der Höhe herabreicht.

Grösse: Ganze Länge 2,3 mm.; mittl. Breite 0,7 mm.; mittl. Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Selten in dem Nummulitenmergel des Götzreuther Grabens.

Die Art schliesst sich an die Wiener Art: *Cr. cymboides* d'Orb; von der sie sich durch die grössere Anzahl der Kammern, geringere Dicke und das weniger tiefe Herabreichen der Septalfläche unterscheidet und an *Cr. incurvata* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. S. 66. T. VI F. 18), die jedoch umgekehrt vorn abgerundet, und hinten spitzwinkelig, ausserdem sehr stark gekrümmt ist.

Cristellaria subarcuata n. sp.

T. I., F. 64a—b.

Eine kleine, längliche, nach unten zulaufende, seitlich stark zusammengedrückte, unten wenig eingerollte, oben schief abgestutzte Form mit 8—9 niederen, durch sehr schief verlaufende Nähte getrennte Kammern; die Nähte stehen nicht leistenartig vor, sondern verlaufen in einer ganz schwachen Eintiefung; vorn abgerundet, laufen die Seiten nach hinten schneidig zu; die kurze Septalfläche trägt eine randliche, ziemlich hohe Spitze.

Grösse: Ganze Länge 1,8 mm.; mittl. Breite 0,55 mm.; mittl. Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Nicht häufig in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

So nahe diese Art sich an *C. arcuata* Karst. (Reuss Sitz. d. W. Ad. Bd. 18 S. 233 T. 3 F. 34—36) anschliesst, so bieten doch die geringere Grösse, das Fehlen der Nahtleisten, die geringere Einrollung, die schmälere Form, das weniger tiefe Herabreichen der Septalfläche sichere Abgrenzungsmomente für unsere Art, welche übrigens auch der *C. increscens* Rss. (Sitz. d. W. Ac. Bd. 48. T. 4 F. 47—48) ähnlich wird. Letztere ist vorn sehr breit.

Cristellaria gladius Phil. spec.

Philippi, Beit. z. Kennt. d. Tert. d. nw. Deutschl. 1843. S. 40 T. 1 F. 37.

Obwohl die uns aus den Eocänschichten vorliegende Form gegen jene des N. Deutschlands, die auch Reuss (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 18.

S. 232) beschreibt, sich durch eine doppelte Zuschärfung nach vorn und hinten auszeichnet, so stimmen doch alle übrigen Charaktere zu gut überein, um es zweckmässig erscheinen zu lassen, bei den überhaupt wechselnden Formen von *C. gladius*, eine neue Art abzugrenzen.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Die in der geognost. Beschreibung des bayer. Alpengebirgs S. 671 erwähnte *Cristellaria asperula* ist auf Taf. I Fig. 65 nachträglich abgebildet.

Cristellaria kressenbergensis n. sp.

Taf. I., Fig. 66.

Kleine, stark gekrümmte, im Querschnitte schmal eiförmige, auf die ganze Länge fast gleich breite, nach vorn und hinten scharf zulaufende Form mit zahlreichen (9—12) Kammern, die durch wenig gebogene leistenartig vorragende Nahtwände getrennt sind; diese Nahtrippen schwellen nach vorn an und endigen an dem vorderen, selbst schmal flügelartig verdünnten Rande plötzlich, während sie auch hinten allmählig verlaufen.

Grösse: Länge 2,0 mm.; mittl. Breite 0,6 mm.; mittl. Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Ziemlich selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese mit der vorigen sehr verwandte Art unterscheidet sich leicht durch die fast horizontalen Nahtleisten, die nach vorn knotig angeschwollen sind.

Cristellaria cumulicostata n. sp.

T. I., F. 67a u. 67b.

Grosse, langgestreckte, oben etwas breitere, unten stark eingerollte Form mit 12 Kammern, welche durch schiefe Nähte getrennt sind; die Nähte bilden auf der Mitte der Seitenflächen hohe leistenartige Vorsprünge, die nach vorn und hinten verschwinden; die Seiten laufen nach vorn zu einer kielartigen Schneide, nach hinten zu einer mehr stumpfen Kante zusammen.

Grösse: Länge 3,4 mm.; mittl. Breite 0,9 mm.; mittl. Dicke 0,65 mm.

Diese Art gehört in die Formenreihe von *C. bacillum* Rss.; *C. ensis* Rss., *Marginulina trilobata* d'Orb. (Kreide) und *C. Gosae* Rss. Am nächsten stehen die beiden letztgenannten Arten; doch ist erstere kleiner, schmäler und gleichmässiger auf den Seiten gewölbt; die Gosauspecies (Reuss Denk. d. Wien. Ac. Bd. VII. 1854. S. 67 T. 25 F. 10 u. 11) ist unregelmässiger breit, weit weniger eingerollt, und ihre Kammern sind weniger hoch.

Cristellaria truncana n. sp.

T. I., F. 68a u. 68b.

Eine in der Grösse veränderliche, im Umrisse spitzeiförmige, vorn gerade abgestutzte, hinten bogenförmig gekrümmte, sehr zusammengedrückte scheibenartige Form, welche nur in dem eingerollten, untern Theil etwas verdickt ist; gegen den Rücken schmal zulaufend, und einen Flügelsaum bildend, besteht das Gehäuse aus 12—15 niedrigen Kammern, welche durch gegen den Rücken fast rechtwinklig gestellte nach vorn rasch und tief nach abwärts gebogene Nähte getrennt sind; die Septalfläche der obersten Kammer reicht bis nahe zur spiralen Einrollung herab.

Grösse: Länge 2,0 mm.; mittl. Breite 1,0 mm.; mittl. Dicke 0,15 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Götzreuther Graben.

Bezüglich der Grösse unterliegt diese Art grossen Schwankungen; es liegen Exemplare von 2,0 mm. bis 4,5 mm. Länge und entsprechenden Breite und Dicke vor, die sonst in keiner Weise abweichende Charaktere bemerken lassen. *C. tricarinella* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. S. 68 T. VII F. 9) ist sehr ähnlich, jedoch durch geringere Anzahl d. h. höhere Kammern, durch geringere Einrollung und den dreirippigen Rückentheil leicht unterscheidbar.

Cristellaria dilutestriata n. sp.

Taf. I., Fig. 69.

Eine grosse, stark plattgedrückte, nach hinten abgerundete, nach vorn scharf zulaufende, wenig eingerollte Form mit mässig hoch gewölbten

Seitenflächen, über welche 5—6 gegen oben verschwindende Längsrippchen verlaufen; die zahlreichen (15—18), niedrigen Kammern sind von bogenförmig gekrümmten, nicht vorstehenden Nähten geschieden; längs des Rücken zieht ein schmaler Flügelsaum; die auf kurzer randständiger Spitze befindliche Oeffnung ist rundlich.

Grösse: Länge 3,9 mm.; mittl. Breite 1,1 mm.; mittl. Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Sehr selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Die an gewisse *Flabellinen* erinnernde Art schliesst sich sehr enge an *C. auricula* B. Mü. (Reuss Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 18. S. 41 T. 3 F. 38), welche jedoch eingetiefte Nähte und statt Längsrippchen Längsfurchen auf der Oberfläche besitzt.

Robulina.

Robulina acutimargo Rss.

T. II., F. 76 bis a u. b.

Reuss (Zeit. d. d. geol. Ges. Bd. III. S. 67 T. IV F. 21)
Bornemann (a. d O. Bd. VII S. 332. T. 14 F. 6. 7)

Die vorliegenden Formen zeigen vollständige Uebereinstimmung mit der von Bornemann gegebenen Darstellung, weniger mit der Beschreibung von Reuss.

Vorkommen: Ziemlich häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Robulina declivis Bornem.

T. II., F. 76a u. b.

Bornemann, Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. VII. S. 333 T. 15. F. 11.

Gegen die Art von Hermsdorf unterscheidet sich unsere eocäne Form nur durch etwas grössere Anzahl von Kammern (12—15) und etwas bedeutendere Grösse, Eigenthümlichkeiten, welche jedoch keine Arten-Abgrenzung rechtfertigen.

Vorkommen: In dem Mergel vom Hammer und von Sinning (Neubeuern).

Robulina alato-limbata n. sp.

T. I., F. 70a u. b

Im Umrisse fast kreisrund, zusammengedrückt, mit ziemlich gewölbten Seiten, grosser Nabelscheibe, und scharfem Rande, der deutlich mit einem Flügelsaum versehen ist; die 7—9 breiten Kammern werden durch die Nabelscheibe tangirende, gegen den Rücken schwach gebogene Nähte getrennt; die Septalfläche ist schwach vertieft; die Oberfläche glatt.

Grösse: Durchmesser 2,5 mm.; grösste Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Eine sehr grosse Verwandtschaft mit der Bornemann'schen *R. limbata* (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. VII. T. XV. F. 4, 5, 6) ist nicht zu verkennen; doch spricht der deutliche Flügelsaum und die mehr als doppelte Grösse für die Selbstständigkeit der eocänen Art.

Robulina Kressenbergensis n. sp.

T. I., F. 71a u. b.

Im Umrisse fast kreisförmige, etwas länglich runde, stark zusammengedrückte, glatte Form, stark gewölbt, gegen die letzte Kammer etwas stark anschwellend ohne deutliche Nabelscheibe, gegen den Rand scharf zulaufend, ohne Kiel zu bilden, abgerundet, gegen die Mitte gleichmässig gewölbt mit 9 Kammern im letzten Umgange, die durch wenig gebogene, schwach durchscheinende Nähte getrennt sind. Die Mitte ist durch eine weissliche Färbung ausgezeichnet, wie bei einer Nabelscheibe, die jedoch sich nicht deutlich unterscheiden lässt; die Wand der etwas vertieften Septalfläche verläuft geschwungen bis zur Mitte des Gehäuses und ist gegen innen leistenartig begrenzt.

Grösse: Durchmesser 1,8 mm.; grösste Dicke 0,76 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Nummulitenmergel von Hammer.

Diese Art hat in der jungtertiären *R. subangulata* Rss. (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 48. S. 53, T. VI; F. 64) ihre nächsten Verwandten.

Robulina pterodiscoidea n. sp.

T. I., F. 72a; 72b.

Grosse, im Umrisse länglich runde, stark zusammengedrückte, flachgewölbte, scheibenförmige Art, mit kleiner, einseitiger, nicht oder schwach vorstehender Nabelschwüle und schmalem Flügelsaum; der letzte Umgang mit zahlreichen, 12—15 schmalen Kammern, welche durch stark gebogene Nähte getrennt sind; Oberfläche glatt; Septalfläche schmal und nicht hoch.

Grösse: Durchmesser 2,4 mm.; grösste Dicke 1,0 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel vom Hammer und von Götzreuther Graben.

R. limbosa Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 48 S. 55; T. VI F. 69) und *R. radiata* Born. (Zeitsch. d. d. geol. Ges. S. 334; T. 15. F. 1) sind zunächst zu vergleichen. Die erstere Art ist breitflügeliger, dicker, weniger reich an Kammern; die letztere schmalflügeliger und im Ganzen schmäler; unsere Form stellt sich in die Mitte zwischen beide, als ein vermittelndes Bindeglied und ist ausgezeichnet durch die grosse Anzahl der Kammern in einem Umgange. Auch die sehr schmale Septalfläche ist für unsere Art charakteristisch.

Robulina rosetta n. sp.

T. I., F. 73a u. b.

Eine im Umrisse ziemlich kreisrunde, breitgeflügelte, dicke, vom Rande zum Centrum sich verstärkende Form, mit 5—6 Kammern auf dem letzten Umgang, die durch sehr gekrümmte, etwas vertiefte Nähte getrennt sind; sie schliessen sich im Centrum zu einer sehr kleinen Nabelschwüle zusammen; der Flügelsaum ist durch Einschnitte in der Richtung der Nähte ausgezackt; Oberfläche glatt.

Grösse: Durchmesser 1,6 mm.; grösste Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese Art ähneln *Cristellaria colorata* Stache (Novar. 1 Th. Pal. S. 229 T. XXIII. F. 9) und *R. dimorpha* Rss. (Zeitsch. d. d. geol. Ges. S. 67; T. IV; F. 23). Von erster Art unterscheidet sich unsere Form bei bedeutenderer Grösse durch grössere Dicke und besonders gleich-

mässige grosse Kammern des letzten Umgangs. *R. dimorpha* ist weit weniger dick, ohne Flügelsaum und reicher an Kammern; *R. prominula* Rss. (Zeit. d. d. geol. Ges. Bd. VII. S. 271 T. IX. F. 3) endlich ist gleichfalls viel weniger dick, viel schmäler geflügelt und die Nähte der zahlreicheren Kammern sind leistenartig erhaben.

Robulina radiifera n. sp.

Taf. II., Fig. 76. 4a—b.

Gehäuse im Umrisse fast kreisrund, zusammengedrückt, scheibenförmig, am Umfange nicht ununterbrochen bogenförmig, sondern nach Art eines Polygons eckig; gegen die Mitte anschwellend, gegen den Rand zulaufend, fast kielartig scharf; in der Mitte mit einer Nabelschwüle, welche rings durch eine Vertiefung isolirt ist; an dieser Vertiefung schliessen die Kammern mit einer knotenartigen Anschwellung rasch ab; der letzte Umgang besteht aus 9 Kammern, die durch seichte Nahtbuchten getrennt sind, die Nähte verlaufen fast rein radical mit schwacher Biegung.

Grösse: Durchmesser 2,1 mm.; grösste Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Die Art entbehrt näherer Verwandte und gehört zu den markirtesten dieser Formgruppe.

Robulina gutticostata n. sp.

T. I., F. 74.

Eine grosse, im Umrisse fast kreisrunde, flach scheibenförmige Art, mit breitem Flügelsaum und 7—9 Kammern auf dem letzten Umgange, welche durch schwach gebogene Nähte getrennt sind; äusserlich stehen auf diesen Nähten grössere Knötchen, welche im Centrum zu einer unregelmässigen Rosette verbunden sind; die Septalfläche ist hoch und schmal.

Grösse: Durchmesser 2,5 mm.; grösste Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Cristellaria cassis d'Orb. und *Robulina cultrata* d'Orb. haben entfernte Aehnlichkeit, ihr breiter Flügelsaum allein schon genügt, sie von unserer Art zu unterscheiden.

Robulina florigemma n. sp.

T. I., F. 75.

Eine kleine dicke, im Umrisse fast kreisförmige, gegen das Centrum gleichmässig anschwellende, gegen den Rand scharf zulaufende Form mit 12—15 Kammern im letzten Umgange, die durch stark gebogene, wenig leistenartig vorragende Nähte getrennt sind; die sonst glatte Oberfläche ist nur im Centrum mit einem Kranz kleiner Körnchen um eine mittlere Anschwellung bedeckt, wodurch eine Art Rosette gebildet wird; die niedere, breite Septalfläche ist von einem schmalen, leistenartigen Rand umsäumt.

Grösse: Durchmesser 1,8 mm.; grösste Dicke 1,1 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Götzreuther Graben.

Polymorphinideae.

Bulimina.

Bulimina truncana n. sp.

T. II., F. 77a u. b.

Dicke, eiförmige, oben kugelige, nach unten zugespitzte, nicht zusammengedrückte Art, unten mit 8—9 Längsrippchen, die auf dem obersten Umgange verschwinden; die 3—4 gleichförmig gewölbten Umgänge schliessen sich ohne Eintiefungen der Nähte eng an einander; der letzte obere Umgang ist sehr gross und trägt auf der schief stehenden Fläche der letzten Kammer an dem innern seitlichen Rand die enge Mündung.

Grösse: Ganze Höhe 1,4 mm.; grösste Dicke 1,1 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer, im Granitmarmor von Sinning.

Bei dieser Art kommt *B. costata* d'Orb. und *B. Buchiana* d'Orb. zur Vergleichung, von welchen sich unsere Art durch ihre kurz kegelförmige Gestalt, die unten spitz zuläuft und durch den engen Anschluss der Umgänge unterscheidet.

Uvigerina.

Uvigerina cocaena n. sp.

T. II, F. 78.

Ziemlich veränderliche Art, deren typische Formen breit eiförmig, nach unten spitz zulaufend, nach oben abgerundet aus grossen ziemlich gewölbten, etwas breiteren, als hohen, durch seichte Nahteinschnürungen getrennten Kammern bestehen; die Oberfläche mit Ausnahme der obersten Fläche ist mit hohen, schmalen, etwas wellig verlaufenden, z. Th. sich gabelnden Rippchen zwischen doppelt so breiten Zwischenräumen bedeckt; die Mündung liegt auf einem hohen, nach oben sich erweiternden Röhrchen. Sie ändert in längeren und schmäleren Formen ab.

Grösse: Höhe 1,3 mm.; grösste Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Eine verwandte Form ist Schwager's *U. crasse-costata* (Novara, Palae. II. S. 248 T. VII F. 94), die jedoch relativ länger und schmäler, sowie mit viel höheren Rippchen bedeckt ist.

Globulina.

Globulina guttula Rss.

Reuss, Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. III. S. 82. T. VI; F. 46.

Mit der Hermsdorfer Art übereinstimmende Formen.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Globulina subgibba n. sp.

T. II, F. 79.

Eine etwas länglich runde, nicht zusammengedrückte, glatte, glän-

zende, unten kugelig runde, oben kaum merklich verlängerte Form, die 3 letzten äusserlichen Kammern durch kaum bemerkbare Nähte getrennt.

Grösse: 1,1 mm. hoch und 0,85 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel vom Götzreuther Graben und vom Hammer.

Von der weit verbreiteten *G. gibba* d'Orb. musste die eocäne Form desshalb getrennt werden, weil sie bei fast doppelter Grösse nach oben gegen die Mündung kaum bemerkbar zugespitzt ist, während *G. gibba* hier deutlich zugespitzt ist.

Globulina subalpina n. sp.

T. II., F. 80 a u. b.

Eine grosse, stark, etwas ungleich zusammengedrückte, im horizontalen Querschnitte eiförmige, im vertikalen Umrisse breit ovale, unten wohl gerundete, oben etwas stark erweiterte und dann in eine kurze Spitze ausgezogene, glatte Form, deren drei äusserlich sichtbare Kammern von fast gleicher Höhe, die oberste aber etwas breiter durch sehr seichte, oft kaum bemerkbare Nahteintiefungen geschieden sind.

Grösse: 1,8 mm. hoch; 1,0 mm. dick; 1,6 mm. breit.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer, Sinning.

Gl. amygdaloides Rss. von Hermsdorf ist ähnlich, jedoch weniger zusammengedrückt und besitzt sehr ungleich grosse Kammern, von denen die letzte bis zum untern Rande reicht.

Globulina asperula n. sp.

Taf. II., Fig. 81 a u. b.

Kleine, kugelig runde Form, deren 3 Kammern äusserlich kaum zu unterscheiden sind; die runde Mündung findet sich auf der obersten Kammer, ohne dass diese in eine Spitze sich verlängert; die Oberfläche ist mit verhältnissmässig grossen rundlichen Körnchen dicht besetzt.

Grösse: 0,6 mm. dick und hoch.

Vorkommen: Nicht selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese Art ist die eocäne Vertreterin der jüngern *G. spinosa* d'Orb., welche mit konisch zulaufenden Körnchen besetzt ist und nach oben sich stark zuspitzt.

Polymorphina.

Polymorphina compressiuscula n. sp.

T. II., F. 82a u. b.

Eine im Umriss ovale, unregelmässig plattgedrückte, nach oben und unten etwas ausgezogene, unten glatte, oben hochgewölbte Form, mit etwas ausgeschweiftem comprimirtem und kielartig vorstehendem Rande, auf dem oben die Mündung tragende, kaum vorragende Spitze aufgesetzt ist; die Kammern sind breit, nicht hoch, aber hochgewölbt, unten flach und durch ganz seichte Nahteinschnürungen getrennt; die Oberfläche ist glatt.

Grösse: 1,7 mm. hoch; 0,8 mm. breit; 0,5 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer und aus dem Götzreuther Graben.

P. Humboldti Borne. (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. VII. S. 347, T. 18 F. 7—8) zeigt entfernte Aehnlichkeit. Durch den kielartigen, fortlaufenden Rand ist unsere Art leicht kenntlich.

Textilarideae.

Textilaria.

Textilaria flabelliformis n. sp.

T. II., F. 83a u. b.

Eine im Umrisse fast kreisrunde, nach unten sehr wenig verschmälerte, oben schief abgestutzte Form, welche gegen die beiden Seiten und den unteren Rand scharf zuläuft. Auf den Seitenflächen sind die Nähte als schmale, stark nach aussen und unten gekrümmte Rippchen

leistenartig sichtbar, in der Mitte vereinigen sie sich zu einer breiten, derben Mittelrippe. Die Mundöffnung liegt auf der breiten schief geneigten Septalfläche.

Grösse: 1,4 mm. hoch; 1,1 mm. breit; 0,7 mm. dick.

Vorkommen: Selten mit der vorigen Art in dem Granitmarmor von Neubeuern oder Sinning.

Die Form unterliegt bezüglich ihrer Länge und Breite einigem Wechsel.

Venilina[1]) n. gen.

Gehäuse verlängert, zusammengedrückt, in dem unteren Theil breit, unten keilförmig zulaufend mit in zwei Längsreihen alternirend geordneten Kammern nach Art der *Textilarien,* die oberen Kammern einfach in gerader Reihe übereinander geordnet, oben mit einer spaltenförmigen Mündung nach Art der *Lingulina.* Mischtypus von *Textilaria* und *Lingulina* neben *Schizophora* Rss. stehend.

Zu diesem Genus gehören ausser der zunächst zu beschreibenden Art aus den Nummulitenschichten auch Schwager's *Bigenerina nicobarensis* (Novara; Pal. II Th. S. 196. T. 4 F. 7) und eine neu aufgefundene Art aus den Häringer Schichten *Venilina haeringensis* Gümb.

Venilina nummulina n. sp.

T. II., F. 84a-b.

Der obere Theil besteht aus 2 oder 3 zusammengedrückten, fast gleich breiten, auf der Seite flachgewölbten, von schwachen, in der Mitte horizontalen, zu beiden Seiten sich bogenförmig herabziehenden Nahteinschnürungen getrennten, längs der Nähte von nicht hohem wulstartigem Rand umgebenen Kammern, deren oberste auf schmaler Septalfläche die enge Mündungsspalte trägt; der untere Textilarien-ähnliche Theil besteht aus einer Doppeltreihe wechselständiger, platt gedrückter, gegen die Mitte etwas gewölbter, gegen den Rand scharf zulaufender zahlreicher

1) Venilia, Gattin des Janus.

Kammern, deren Nähte leistenartig erhöht vorstehen und unregelmässig winkelige und runzelige Zeichnungen bewirken.

Grösse: 1,6 mm. lang; 0,8 mm. breit; 0,35 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Zur Vervollständigung fügen wir auch die Beschreibung einer 3ten sehr interessanten Species von Häring bei.

Venilina haeringensis n. sp.

T. II., F. 84 bis a u. b. (20mal linear vergrössert).

Eine kurze, breite zusammengedrückte im Umriss breit eiförmige, nach unten ziemlich spitz zulaufende, oben horizontal abgestumpfte Gestalt mit 1 oder 2 oberen *Lingulina*-artigen Kammern, die niedrig und breit von undeutlich abgegrenztem Randsaum umgeben sind, in dem *Textilarien*-ähnlichen, unteren Theil mit 16—18 wechselständigen Kammern, die nach unten rasch klein werden, treten die Nahtwände als derbe Leisten hervor, bilden am Rand Auszackungen und auf den Seiten zwischen sich grubige Vertiefungen; die Oberfläche ist rauh; die Spalte auf der horizontalen, wulstig umrandeten Septalfläche ist lang, spaltenartig.

Grösse: 0,7 mm. lang; 0,6 mm. breit; 0,25 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in dem Mergel der jüngsten Nummulitenschichten von Häring.

Diese Art unterscheidet sich leicht durch ihre kurze, breite Form und ihre zackigen Ränder von der vorausgehenden älteren Form des Nummulitenkalks.

Rotalideae.

Rotalia.

Rotalia bimammata n. g.

T. II., F. 85a–c.

Im Umrisse fast kreisrunde, dicke, beiderseits stumpf kegelige, gegen den Rand verflachte Form mit dünnem, abgerundetem Rande, die Spiral-

seite weniger hoch gewölbt, als die Nabelseite; auf ersterer sind 3 Umgänge mit zahlreichen durch sehr schief nach rückwärts gebogene Nähte getrennte Kammern und einer kleinen Schwüle in der Mitte sichtbar; auf der hochgewölbten Nabelseite erkeunt mau weniger deutlich unterscheidbare Umgänge und eine grössere Nabelschwüle; Mündung lang spaltenförmig; auf der Nabelseite bemerkt man gegen das Ende des ersten Umgangs eine feine wellig gebogene Streifung.

Grösse: 2,2 mm. Durchmesser; Höhe der Spiralseite 0,5 mm.; Höhe der Nabelseite 0,8 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Rotalia campanella n. sp.

T. II, F. 86a—e.

Eine in Bezug auf Grösse veränderliche Form von kreisrundem Umrisse, auf der Nabelseite hoch glockenförmig gewölbt, auf der Spiralseite nur mässig gewölbt und in einem scharfen Rand sich verflachend, mit 3 schmalen Umgängen und grosser Schwüle; die kleinen, zahlreichen, durch schief stehende Nähte getrennten Kammern sind nur schwierig zu unterscheiden; Mündung spaltenartig lang; Oberfläche glänzend glatt.

Grösse: Im Mittel Durchmesser 2,0 mm.; Höhe der Nabelseite 1,5 mm.; Höhe der Spiralseite 0,3 mm.

Vorkommen: Sehr häufig an allen Fundpunkten des Nummulitenkalks.

Trotz der ansehnlichen Differenz, welche bezüglich der Grösse verschiedener vorliegender Exemplare herrscht, zeigen sich doch so vielfache Uebergänge, dass bei der sonstigen Form übereinstimmig eine weitere Artenabgrenzung nicht gerechtfertigt erscheint. Unsere Art schliesst sich der *R carinata* d'Orb. von Cuba zunächst an.

Rotalia eocaena n. spec.

T. II., F. 87a-b.

Kleine, im Umrisse fast kreisrunde, beiderseits fast gleich hoch, flach kegelig gewölbte Form, auf der Spiralseite etwas weniger hoch, als auf

der Nabelseite, beiderseits mit grosser Schwüle; auf der Spiralseite sind 3, auf der Nabelseite nur ein Umgang sichtbar, die schmalen, zahlreichen Kammern — 12—15 auf einem Umgang — sind durch sehr schiefe Nähte getrennt; Oberfläche etwas rauh.

Grösse: Durchmesser 1,4 mm.; Höhe der Nabelseite 0,3 mm.; Höhe der Spiralseite 0,2 mm.

Vorkommen: Mit der vorigen, jedoch seltener.

Von *R. bimammillata* unterscheidet sich diese Art durch weniger hohe Wölbung bei geringerer Grösse und dadurch, dass auf der Nabelseite nur ein Umgang sichtbar ist. *R. caracolla* Röm. (Reuss, Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. S. 84. T. X, F. 6) besitzt viel kleinere Nabelschwüle und viel engere Umgänge.

Rotalia pteromphalia n. sp.

T. II, F. 88a b, c.

Kleine, im Umrisse fast kreisrunde, auf der Spiralseite hohe, auf der Nabelseite weniger hoch gewölbte Form mit schmalem Flügelsaum, von dem aus sich die Seiten allmählig erheben und der selbst wellig aus- und eingebogen ist. Die Spiralseite lässt 3 schmale Umgänge mit zahlreichen engen Kammern und in der Mitte eine grosse, stark hervorragende Schwüle erkennen; auf der flachgewölbten Nabelseite ist nur ein Umgang sichtbar.

Grösse: Durchmesser 1,2 mm.; Höhe der Spiralseite 0,4 mm.; Höhe der Nabelseite 0,4 mm.

Vorkommen: Ziemlich selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Rotalia polygonata n. sp.

T. II., F. 89a-c.

Kleine, im Umrisse fast kreisrunde, am Rande kantige Form, auf der Spiralseite mässig flach gewölbt mit einer vorstehenden starken Schwüle, 3 schmalen Umgängen, bei denen die Kammern kaum zu erkennen sind; die Nabelseite steigt von dem scharfen Rande steil gewölbt

an, um rasch nach innen wieder sich zu einer Nabelvertiefung einzusenken, hier ist ein Umgang sichtbar mit 9 Kammern, welche durch nur wenig von der radialen Richtung abweichende, schwach gebogene Nähte mit ziemlich tiefen Einschnürungen getrennt sind; die Mündung ist kurz spaltenförmig.

Grösse: Durchmesser 1,6 mm.; Höhe der Spiralseite 0,6 mm.; Höhe der Nabelseite 0,4 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Rotalia ammophila n. sp.

T. II., F. 90a—b.

Kleine, im Umriss länglich runde Form, auf der Spiralseite flach gewölbt, gegen die Mitte verflacht und etwas eingesenkt, mit $1^1/_2$ sichtbaren Umgängen, welche aus sehr zahlreichen (15) sehr schmalen, durch sehr stark gekrümmte Nähte und seichte Einschnürungen getrennt sind; die Nabelseite ist flach, gegen die Mitte schwach vertieft; beide Seiten laufen gegen den Rand scharf zu, der letztere ist aber nicht schneidig, sondern abgerundet; die Septalfläche der letzten Kammer verhältnissmässig gross, gewölbt. Oberfläche glatt.

Grösse: Durchmesser 1,5 mm.; ganze Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Nicht selten an fast allen Fundstellen unseres Nummulitenkalks.

Von dieser Form beobachtet man rechts und links gewundene, grössere und kleinere Exemplare, die sonst keine bemerkenswerth abweichenden Merkmale an sich erkennen lassen.

Rotalia macrocephala n. sp.

T. II., F. 91a—b.

Kleine, länglich runde, auf beiden Seiten fast gleich hochgewölbte, am zulaufenden Rande abgerundete Form; die Spiralseite etwas höher als die Nabelseite gewölbt; mit $1^1/_2$ sichtbaren Umgängen und einer Mittelschwüle, nur die letzten 7 Kammern sind durch bogenförmig gekrümmte,

tiefe Nahteinschnürungen gesondert, die andern Kammern des ersten Umgangs lassen sich nicht unterscheiden; die letzte Kammer ist verhältnissmässig sehr dick und endet mit einer hochgewölbten Septalfläche, welche schief gegen unten gerichtet ist. Die Oberfläche ist grubig rauh. Auf der Nabelseite, die in der Mitte etwas vertieft ist, lässt sich nur ein Umgang erkennen.

Grösse: Durchmesser 1,1 mm.; Höhe der Nabelseite 0,17 mm.; Höhe der Spiralseite 0,2 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Rotalia Brongniarti d'Orb. ist zu vergleichen; letztere ist jedoch einseitiger, die Grössezunahme der Kammer erfolgt noch rascher als bei obiger Art, auch fehlt die Mittelschwüle. Unsere Art kommt rechts und links gewunden vor.

Rotalia capitata n. sp.

T. II., F. 92.

Eine im Umrisse länglich runde, sehr ungleichseitige Form, auf der Spiralseite ziemlich hoch gewölbt, umfassend, mit nur einem sichtbaren Umgang und kleiner Schwüle; nur die letzten Kammern sind durch tiefe schwachgebogene Nahteinschnürungen gesondert, die Kammern nach dem Innern zu sind undeutlich abgegrenzt; auf der kaum gewölbten, oft flachen, selbst etwas vertieften Nabelseite zeigen sich ähnliche Kammereinschnürungen bei den 5—6 letzten Kammern; gegen das Centrum ist eine seichte Eintiefung; die grosse Septalfläche ist hochgewölbt, nicht gekantet. Oberfläche sehr grob, rauh.

Grösse: Durchmesser 2,0 mm.; Höhe 0,9 mm.

Vorkommen: Häufig im Nummulitenmergel vom Hammer und aus dem Götzreuther Graben.

Rotalia truncana n. sp.

T. II., F. 93a—c.

Eine im Umrisse fast kreisrunde, auf der Spiralseite sehr flach gewölbte, auf der Nabelseite ziemlich hochgewölbte Form, welche am Rande

breit gekielt ist: auf der Spiralseite sind ungefähr 3 Umgänge mit sehr zahlreichen, durch sehr schiefe Nähte gesonderte Umgänge und eine Mittelschwüle sichtbar: die Nabelseite steigt vom scharfen Rand rasch wulstig auf und senkt sich gegen die Mitte wieder schwach ein; sie zeigt einen umfassenden Umgang mit 9—10 schmalen, durch vorstehende Nahtleisten und schwache Eintiefungen gesonderte Kammern; in der Mitte bilden die zusammenstossenden Nähte eine Rosetten-ähnliche Zeichnung, die jedoch zuweilen undeutlich ist; die ganze Oberfläche ist mit Punktgrübchen dicht besetzt.

Grösse: Durchmesser 1,7 mm.; ganze Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Rotalia cochleata n. sp.

T. II., F. 94a—c.

Eine kleine, dicke, *Trochus*-ähnliche Form: auf der Nabelseite hochgewölbt, ganz umfassend, mit 6 kaum sichtbaren, durch radial laufende Nähte gesonderte Kammern, in der Mitte zeigt sich eine nabelartige Vertiefung: der Rand ist scharf und von einer wulstigen Leiste eingefasst, die Spiralseite flach, erhebt sich nur wenig gegen die Mitte, mit drei durch die Fortsetzung des genannten leistenähnlichen Randes abgegrenzten Umgängen ohne unterscheidbare Kammern und einer Mittelschwüle; die Septalfläche ist breit, hochgewölbt, mit einer länglich rundlichen Mündung, welche sich dicht an vorletztem Umgange befindet. Gehäuse rechts und links gedreht.

Grösse: Durchmesser 1,1 mm; ganze Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Nummuliteumergel von Schönram im Traunthale vom Hammer und aus dem Granitmarmor von Sinning.

Diese mit Bornemann's *Valvulina umbilicata* (Zt. d. d. geol. Ges. Bd. VII; T. 12 F. 5) höchst merkwürdig übereinstimmende Form gab durch Anschleifen sehr bestimmt ihre Zusammensetzung aus drei Umgängen mit je 9 Kammern zu erkennen; während Bornemann's Art nur aus einer Kammer bestehen soll. Unsere Art gehört in die Gruppe der *R. globosa* Hag. spec. (Reuss, Sitz. d. Wien. Ad. Bd. 44. 1861. S. 330 T. VII; F. 2), welche jedoch nur wenig ungleichseitig ist.

Von der in der geognostischen Beschreibung des bayer. Alpengebirgs aus den Häringer Schichten erwähnten *Rotalia megomphalus* (S. 671) geben wir auf Tafel II in Figur 94 *bis* a b c nachträglich eine Abbildung und verweisen bezüglich der Beschreibung auf obige Stelle.

Discorbina.

Discorbina polysphaerica n. sp.

T. II. F. 95a—b.

Eine im Umrisse fast kreisförmige, kugelige Form, schwach zusammengedrückt, mit 7—9 hochgewölbten Kammern, die auf der Spiralseite durch tiefe Nahteinschnitte kugelig gesondert erscheinen, auf der Nabelseite jedoch dicht an einander schliessen; die letzte Kammer ist verhältnissmässig sehr gross, fast doppelt so gross, als die übrigen zusammen und besitzt am unteren Rande eine wulstige Erhabenheit, um welche sich eine durch grobe Punktirung ausgezeichnete Fläche zeigt; die Scheiden der Kammern sind doppelt randig.

Grösse: 1,8 mm. Durchmesser; 1,4 mm. Dicke.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer.

Die Form besitzt einige Aehnlichkeit mit *Globigerina regularis* d'Orb., aber leicht schon äusserlich durch den Mangel der Punktirung zu unterscheiden.

Discorbina megasphaerica n. sp.

T. II, F. 96a—b.

Eine grosse, *Globigerina*-ähnliche, im Umrisse fast kreisrunde, seitlich kaum bemerkbar zusammengedrückte Form mit grossen, kugeligen, durch tiefe Einschnürungen gesonderten Kammern; auf der Spiralseite sind 5, auf der Nabelseite 3 sichtbar: die letzte Kammer ist mehr als doppelt grösser, als die übrigen zusammen; in der etwas vertieften Mitte liegt eine durch grosse Punktirung ausgezeichnete Fläche, während die übrige Oberfläche glatt erscheint. Mündung nicht deutlich unterscheidbar.

Grösse: Durchmesser 2,2 mm.; Dicke 1,9 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Diese Art steht der vorigen sehr nahe, ist jedoch doppelt so gross bei geringerer Anzahl von Kammern, die durch tiefere Einschnürungen auf beiden Seiten gesondert sind.

Die *Valvulina allomorphinoides* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 40. S. 79 T. XI; F. 6) ist äusserlich sehr ähnlich; doch fehlt ihr das grobpunktirte Feld, unsere Art dagegen entbehrt der Valva an der Mündung.

Calcarina.

Calcarina tetraëdra n. sp.

T. II., F. 97 a. b.

Eine grosse, im Umrisse ungefähr gleichseitig dreieckige, im Ganzen tetraëdrische Form mit 4 unregelmässig langen, fast cylindrischen, am Ende abgebrochenen Strahlen und wenig gewölbtem Scheibentheil; die Strahlen, durchschnittlich so lang, als der Hauptkörper, verdicken sich etwas gegen die Basis und sind von groben, unregelmässigen Längsrippchen bedeckt, welche gegen den Hauptkörper in eine auch letzteren dicht bedeckende körnige Runzelung übergehen; die Endfläche der Strahlen ist mit concentrischen Ringen gezeichnet; die durch Anschleifen erst sichtbar werdenden Kammern sind mit 3—4 Umgängen, ungefähr 9 auf je einen Umgang vertheilt; und werden durch die Röhrenbündeln der Strahlen, die fast bis zur Embryonalkammer reichen, unterbrochen; die innern Strukturverhältnisse stimmen mit jener der *Calcarina calcitrapoides* Lam. im Allgemeinen überein.

Grösse: Durchmesser von einem Strahlenende bis zur gegenüberstehenden Fläche des Hauptkörpers 2,4 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Dieselbe Art erhielt ich aus der Pisaër Sammlung durch Hrn. Prof. *Meneghini* unter dem Namen *Orbitoides cornuta* n. spec. mit etwas längeren Dornen von Mosciano bei Florenz mit *Orbitoides stellata* und *O. stella.*

Rosalina.

Rosalina subumbonata n. sp.

T. II., F. 98a—c.

Im Umrisse fast kreisrund, eckig gebrochen, klein, beiderseitig mässig gewölbt; auf der Spiralseite sind 3 schmale, ebenfalls eckig begrenzte Umgänge ohne erkennbare Kammern sichtbar; in der Mitte ist eine Schwüle; auf der Nabelseite zeigen sich 5, am Rande durch Einschnürungen, die gegen das Centrum verschwinden, tief gelappte, breit dreiseitig umgrenzte Kammern; Oberfläche glatt; Rand flügelartig scharf.

Grösse: Durchmesser 1,1 mm.; Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Mergel vom Hammer.

Unsere Art erinnert an *Rotalia umbonata* Rss. (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. III. S. 75. T. V F. 35); die, abgesehen von nur halber Grösse, durch die bis zur Mitte reichenden Nahteinschnürungen sich leicht kenntlich macht.

Rosalina rudis Rss.

Taf. II., Fig. 99a—c.

Eine im Umrisse länglich runde, fast gleichseitig gewölbte, *Planorbis*-ähnliche Form, die stark zusammengedrückt, scheibenförmig, am Rücken breit gerundet ist; die Spiralseite zeigt $1\frac{1}{2}$—2 Umgänge mit je 9 breiten schwach gesonderten Kammern, auf der Nabelseite sind die Nahteinschnürungen tiefer und setzen über den breiten Rücken fort, der dadurch wie gekerbt erscheint; in der Mitte findet sich eine seichte Nabelvertiefung; Oberfläche ist grobgrubig punktirt; die Septalfläche zur Fläche etwas schief gestellt.

Grösse: Durchmesser 1,2 mm.; Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer und Götzreuther Graben.

Steht der *R. rudis* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. S. 87 T. XI F. 7) so nahe, dass ich mit Ausnahme etwas geringerer Grösse (0,7 mm.) kein Unterscheidungsmerkmal auffinden konnte.

Rosalina Calymene n. sp.

T. II., F. 100a—c.

Eine kleine, fast gleichseitige, stark zusammengedrückte, mässig gewölbte, im Umrisse kreisrunde, auf beiden Seiten gegen die Mitte vertiefte Form, am sehr breiten Rücken abgerundet, auf der Spiralseite mit 2—3 sichtbaren Umgängen mit je 9—10 Kammern, welche von radial verlaufenden, leistenartig vorstehenden Nähten gesondert sind; diese Nahtleisten laufen über den Rücken und die Nabelseite, wo sie gegen die Mitte undeutlich werden, fort; die hochgewölbte, breite Septalfläche ist etwas schief nach unten gestellt; die Oberfläche grob punktirt.

Grösse: Durchmesser 1,4 mm.; Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Götzreuther Graben.

Rosalina asterites n. sp.

T. II., F. 101a—c.

Eine im Umrisse länglich runde, ungleichseitige, schwachgewölbte Form, auf der Spiralseite stärker gewölbt, mit 2 Umgängen, die letzte sehr breit mit 7 Kammern, die gegen aussen sehr rasch an Grösse zunehmen und rings von einem wulstigen Rand umgeben sind; diese Wülste bilden in der Mitte eine Art Rosette; auf der Nabelseite ist das Gehäuse schwächer gewölbt, gegen die Mitte etwas vertieft; die Nähtwülste sind hier undeutlicher, oft sogar durch eine seichte Rinne vertreten. Oberfläche fast glatt. Die Septalfläche ist hochgewölbt.

Grösse: Durchmesser 1,7 mm.; Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer und Götzreuther Graben, im Granitmarmor von Sinning.

Mit dieser Form ist *R. Binkhorsti* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. 44. S. T. II F. 3) und *R.* (?) an *Auriculina* Cort. (Pal. d. r. d. Napoli p. T. 17; F. 7) zu vergleichen. Die erstere ist weniger dick und hat unregelmässige Kammern; besonders ist die Septalfläche nicht entwickelt; auch die Costa'sche Form zeigt sich in ähnlicher Weise verschieden.

Truncatulina.

Truncatulina kallomphalia n. sp.

T. II., F. 102a, b, c.

Eine im Umrisse fast kreisrunde, am Rande eckig gebrochene, linsenförmige, fast gleich hochgewölbte Art; auf der Spiralseite mit 2 undeutlich abgegrenzten Umgängen und einer Schwüle; die durch radial verlaufende Nähte gesonderten Kammern sind nur in den letzten Theilen schwach angedeutet; auf der etwas stärker gewölbten Nabelseite sind die 9 Kammern durch seichte Nahteinschnürungen gesondert; eine hohe Schwüle in der Mitte ist durch eine sie rings umgebende Eintiefung isolirt; der Rand lauft ziemlich schneidig zu, die Septalfläche ist schmal, dreiseitig, am Grunde mit langer Mündung. Die Oberfläche ist grobgrubig punktirt.

Grösse: Durchmesser 1,7 mm.; Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer.

Diese Art gehört in die Formgruppe der *Rotalina Voltziana* d'Orb. aus der Kreide, welche auf der Nabelseite schwächer, auf der Spiralseite hoch kegelförmig gewölbt ist.

Truncatulina sublobatula n. sp.

T. II., F. 103a—c.

Im Umrisse länglich-rund, sehr ungleichseitig, auf der Spiralseite flach, oder schwach vertieft, auf der Nabelseite gewölbt, am Rande scharf, mit einer kielartigen Leiste; auf der Spiralseite mit 1—1½ Umgängen und 9—12 durch Nahteinschnürungen gesonderte Kammern, in der Mitte etwas vertieft; auf der Nabelseite sind die Kammern ebenfalls durch Nähte tief gesondert und in der Mitte stark vertieft; die dreieckig, nach unten schiefstehende, gewölbte Septalfläche ist, wie die ganze Oberfläche, grobgrubig rauh.

Grösse: Durchmesser 2,5 mm.; Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks, auch von Sinning.

Mit unserer Art ist *T. lobatula* d'Orb. von Nussdorf und *T. communis* Roem. (N. Jahrb. 1838 S. 389 T. III. F. 56) zu vergleichen. Erstere ist 5mal kleiner, und hat überdiess eine geringere Anzahl Kammern auf einen Umgang; *T. Boueana* ist höher gewölbt; die gleichfalls vielfach kleinere *T. communis* ist höher gewölbt, am Raud ohne Leiste, auch liegt die Septalfläche in gleicher Ebene mit der Nabelseite.

Truncatulina grosserugosa n. sp.

T. II., F. 104a—b.

Im Umriss fast kreisrund, auf der Spiralseite flach, auf der Nabelseite hochgewölbt, Rand ohne kielähnliche Zuschärfung, etwas abgerundet, auf der Spiralseite mit 1—1½ Umgang, gegen innen etwas vertieft und mit undeutlich durch schwache Nahteinschnürungen gesonderten Kammern; auf der Nabelseite sind nur die 2—3 letzten Kammern durch Einschnürungen gesondert zu erkennen; gegen die Mitte ist diese Seite stark vertieft. Die Mundfläche ist verhältnissmässig schwach gewölbt, fast glatt, während die übrige Oberfläche durch sehr grobe Gruben stark rauh erscheint.

Grösse: Durchmesser 2,5—3,0; Dicke 1,2 mm.

Vorkommen: Nicht selten an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Truncatulina cristata n. sp.

T. II., F. 105a—b

Grosse, vielgestaltige, im Umrisse kreisrunde, bald in einer Ebene gewundene, bald auf der Nabelseite aus der Ebene aufsteigende Art, die auf der Spiralseite angeheftet, vertieft und unregelmässig gestaltet ist; am Rande mit einem Fussgestell-ähnlichen Leistenansatz versehen, von dem aus die Nabelseite fast senkrecht aufsteigt, erscheint sie dann gegen die Mitte starkgrubig vertieft; der Rand gegen diese Vertiefung ist unregelmässig zerschlitzt, mit Fetzen und dornähnlichen Fortsätzen besetzt; Kammern sind äusserlich nicht sichtbar; die ganze Oberfläche mit Ausnahme eines Theils der Septalfläche ist mit rundlichen Wärzchen dicht

besetzt und sehr rauh; die enge Spalte am innern Rande der letzten Kammer ist spaltenförmig und setzt auf die untere Seite fort.

Grösse: Durchmesser 3,0 mm.; Dicke 1,8—2,0 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Mergel vom Hammer, Roll- und Götzreuther Graben.

Globigerina.

Globigerina bulloides d'Orb.

T. II., F. 106a—b.

d'Orbigny, S. Goss. Foram. v. Wien S. 163 T. 9, F. 4—6.

Kleine in ihrer Beschaffenheit mit der Wiener Art übereinstimmende Form.

Vorkommen: Sehr häufig in allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Globigerina alpigena n. sp.

T. II., F. 107a—b.

Grosse Form aus 4 kugeligen, in Grösse wenig verschiedenen Kammern, welche in einer Spiral geordnet sind, bestehend, die Oberfläche erscheint glatt, weil sie nur äusserst fein punktirt ist.

Grösse: Durchmesser 1,2 mm.; Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Diese Art steht der Wiener *G. quadrilobata* d'Orb. nahe, ist jedoch 4mal grösser und so fein punktirt, dass sie selbst bei mässiger Vergrösserung glatt erscheint.

Globigerina asperula n. sp.

T. II., F. 108a—b.

Ziemlich grosse, im Umrisse länglich-runde Form mit 4 kugeligen Kammern, von deren 3 nahezu gleiche Grösse haben, während die vierte etwas kleiner ist; die Oberfläche ist grob punktirt.

Grösse: Durchmesser 0,8 mm.; Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Globigerina quadrilatera d'Orb. ist sehr ähnlich, doch nur halb so gross.

Globigerina eocaena n. sp.

T. II., F. 109a—b.

Ziemlich grosse, aus 9 kugeligen, allmählig an Grösse zunehmenden, in eine Spirale mit $2^1/_2$ Umgängen gestellten Kammern bestehende Form, deren Oberfläche gröblich punktirt ist; von der Nabelseite gesehen, sind nur 4 grössere und eine fünfte kleinere Kammer sichtbar.

Vorkommen: Ziemlich häufig an den meisten Fundstellen des Nummulitenkalks.

Diese Art ist durch ihre beträchtliche Grösse von *Gl. cretacea* d'Orb. und *Gl. bulloides* d'Orb., sowie durch feine Punktirung ausgezeichnet.

Nummulitideae.

Gehäuse spiral eingerollt, die Kammern in spiraler Reihenfolge geordnet, in der Reihe der Spirale durch einen grösseren Kanal am unteren Rande der Scheidewände unter sich, nicht mit der Kammer der nächstfolgenden Spirale verbunden.

Heterostegina d'Orb.

Heterostegina reticulata Rüt.

T. II., F. 110a—b.

Rütimeyer, üb. d. Schweiz. Nummulitenterrain S. 109 T. IV., F. 61.

Heterostegina helvetica, Kaufmann 1867. (Beit. z. geol. Kart. d. Schweiz. 5. Lief. S. 153, T. IX.; Fig. 6—10.)

Eine grosse, dünnscheibenförmige, stark zusammengedrückte, gegen die einseitig näher dem Rande liegende grosse Schwüle verdickte, sonst fast gleich dicke, nicht ganz ebene, sondern etwas wellig gebogene, an dem schmalen Rande abgerundete Form mit sehr zahlreichen, schmalen,

sichelförmig geschweiften, nach Aussen sich erweiternden, oft auch getheilten Kammern, welche durch sehr zahlreiche, gleichfalls annähernd spiral gestellten Sekundärwänden abgetheilt werden; die Kammer- und Sekundärwände bilden namentlich in den letzten Kammern mehr oder weniger deutlich vorstehende Erhöhungen, wodurch die Oberfläche netzartig oder grubig uneben wird; die grosse Mittelschwüle ist durch ihre milchweise Farbe und ihren Glasglanz besonders hervorgehoben. Die Septalfläche, wo sie erhalten ist, zeigt eine Reihe feiner Kanalöffnungen.

Grösse: Grösster Durchmesser 4,5—5,0 mm.; durchschnittliche Dicke 0,6 mm.; grösste Dicke 1,8 mm.

Vorkommen: Sehr häufig im Nummulitenkalk in den Brüchen bei Achthal, am Kressenberg, am Hammer, in Götzreuther-, Roll- und Hollgraben, bei Bergen, bei Bocksleiten unfern Tölz; häufig im Nummulitenkalk im Hohlwege vor der Porta S. Giorgio, am Castell di Petro in Verona (selbst gesammelt).

Diese ausgezeichnete Form ist zuerst von Rütimeyer (a. a. O.) in kleinen Bruchstücken beschrieben worden. Seiner und des Conservators des Berner Museums Herrn Js. Bachmann's Güte verdanke ich die Gelegenheit, diese Schweizer-Originalexemplare, an welcher ich die Uebereinstimmung mit unserer Form ermitteln konnte, zu untersuchen.

Ebenso setzte mich die Gefälligkeit des ausgezeichneten Geognosten Prof. Kaufmann in den Stand, die Originale seiner *Heterostegina helvetica* mit den Exemplaren aus Bayern und mit der Rütimeyer'schen Art zu vergleichen. Da sie vollständig übereinstimmen, können wir auf die Rütimeyer'sche Bezeichnung zurückgreifen.

Operculina.

Operculina granulata Leym.

T. II., F. 111a—b. (fünffache Vergrösserung.)

Leymerie, Mem. d. l. Soc. geol. d. France. 2. Serie, T. I., p. 359; pl. XIII., f. 12.

Die aus unseren subalpinen Nummulitenschichten zahlreich vorliegende Exemplare stimmen so vollständig mit jenen aus dem Nummulitenkalk von Bize, dass ich sie unbedenklich vereinige. Unsere Form

wechselt mit 12—18 Kammern im letzten Umgang, mit mehr oder weniger starkgekörnelten Nahtleisten, mit bald stark hervortretendem, bald sogar etwas vertieftem Centraltheil. Alle diese Formen sind durch Uebergänge eng verbunden.

Vorkommen: Ueberaus häufig in dem Mergel zwischen den Eisenerzflötzen am Kressenberg, im Jobsen Steinbruch, seltener im Nummulitenmergel vom Hammer, Götzreuther- und Roll-Graben; im Nummulitenkalk von Castell bei Verona (selbst gesammelt) von Biaritz (vieux part. Bartonien C. May.), von Herrn C. Mayer erhalten.

Operculina canalifera d'Arch.

T. II., F. 112. (in natürlicher Grösse.)

d'Archiac, Desc. d. foss. d. gr. numm. de l' Inde. 1. Bd. S. 182 pl. XII. f. 1a—b.

Mehrere vorliegende Exemplare stimmen mit der d'Archiac'schen Darstellung; es sind flach gedrückte, selbst nach innen etwas vertiefte, am Rande meist etwas verdickte Formen. Der breite Rückensaum ist nach Aussen abgerundet; sehr zahlreiche Kammernähte (30 im äusseren Umgange) stehen dicht gedrängt, verlaufen von innen fast radial, biegen sich erst im letzten Drittel stark rückwärts, ragen über die Oberfläche vor und sind — wenn nicht abgerieben — gröblich gekörnelt.

Grösse: Durchmesser 14,0 mm.; Dicke 1,5—2,0 mm.

Vorkommen: Selten in den die Eisenerzflötze begleitenden Mergeln am Kressenberg, im Jobsen Steinbruch.

In der Nähe unserer Art steht auch *O. Boissyi* d'Arch. (Mem. d. l. Soc. geol. d. Fr. 2. Ser. T. III, S. 417 pl. IX., f. 26), von welcher nur ein Durchschnitt gezeichnet ist, deren Oberfläche man jedoch nicht kennt, sie ist höchst wahrscheinlich dieselbe Art. Schafhäutl beschreibt (Lethaea von Südbayern S. 105 T. 14 F. 4) eine *O. biconcava* aus dem Eisenerzflötz von Kressenberg nach einem einzigen gut erhaltenen Exemplar; er giebt die Nahtleisten rund und nicht gekörnelt an. Es scheint mir, dass dieses Exemplar etwas abgerieben und desshalb glatt erscheint. Da es von gleicher Fundstelle stammt, halte ich dasselbe um so mehr für identisch mit unserer Art.

Operculina ammonea Leym.

Leymerie in Mem. d. l. soc. geol. d. France. 2. Serie T. I. p. 359 pl. XIII.; f. 11.

Ziemlich häufig vorkommende *Operculinen* zeigen dieselbe Eigenthümlichkeit, wie die Art aus den Corbières, wie ich schon in meiner Beschreibung der bayerischen Alpen S. 608 angeführt habe.

Vorkommen: In den Mergeln und sandigen Lagen der Nummulitenschichten an zahlreichen Stellen vom Kressenberg bis zum Grünten sehr häufig bei Granella (Samml. v. Prof. Süss) aus Val. d'Organa (Samml. d. A. de Zigno); Val Leone bei Zovencedo (S. v. P. Süss); ungemein häufig in einem grauen Mergel am Wasserfall bei Besagno am Monte Baldo (eigene Aufs.).

Operculina sublaevis n. sp.

T. II., F. 113 a, b, c. (10mal vergrössert.)

Ziemlich kleine, zarte, dünne, fast durchsichtige, ganz glatte und platte Art mit drei Umgängen, deren ebene Seiten nur gegen den Rand etwas verdickt sind, daher die Mitte schwach vertieft erscheint; die zuerst radial, dann in letztem Drittel rasch rückwärts gebogenen Nähte der wenig zahlreichen Kammern (9—12 auf dem letzten Umgang) sind nur unbedeutend über die Oberfläche erhöht; der Rücken ist verhältnissmässig breit, glatt, die Septalfläche mit einer engen Spalte am Grunde ist ebenfalls glatt.

Grösse: Durchmesser 2,3 mm.; Dicke 0,25 mm.

Vorkommen: Häufig in dem Mergel zwischen den Eisenerzflötzen des Kressenbergs und in dem Nummulitenkalk vom Götzreuther Graben.

Man könnte diese Form als Jugendzustand von *O ammonea* Leym. halten. Genaue Vergleichungen weisen aber sehr bedeutende Verschiedenheiten nach. Wahrscheinlich ist sie mitunter auch als *O. complanata* angesprochen worden, die sich gleichfalls bestimmt von ihr unterscheidet.

Nummulites.

Das auch in unseren nordalpinen Eocänschichten durch überaus zahlreiche Individuen und durch sehr zahlreiche Arten vertretene Ge-

schlecht der *Nummuliten* ist von d'Archiac sehr gründlich und erschöpfend bearbeitet worden. Trotzdem sind die einzelnen Arten ohne grosses Vergleichungsmaterial sehr schwierig richtig zu erkennen und zu bestimmen. Da mir letzteres zur Zeit abgeht, beschränke ich mich vorläufig bei den *Nummuliten* auf die Aufzählung der durch d'Archiac anerkannten nordalpinen Arten und auf einige wenige Beisätze hierzu, indem ich mir eine ausführliche Beschreibung für eine spätere Arbeit vorbehalte.

Von den Synonymen habe ich nur diejenigen anzuführen versucht, welche sich auf nordalpine Arten in den beiden Abhandlungen von Herrn Prof. Schafhäutl beziehen (N. Jahrb. v. Leonh. u. Bronn. 1846 S. 406 T. VIII.; Fig. 1—31 g. Th.) und in Südbayerns Lethaea geognostica 1863 S. 54—105, soweit Beschreibung und Abbildung eine Deutung gestatten. Im Uebrigen verweise ich auf die Synonymie in d'Archiac's Monographie Desc. d. anim. fossiles d. groupe nummulitique de l'Inde 1853.

Gruppe der

Nummulites Complanata Lm.

N. orbicularis maxima Schafh. (1846 T. VIII., F. 1) sec. d'Archiac.

Vorkommen: Nicht sehr häufig in den Nummulitenschichten am Grünten, von Stalzlach, Höllgraben, Mariaeck und am Traunthal im Eisenerz vom Kressenberg.

Nummulites Dufrenoyi d'A.

N. orbiculatus Schafh. Leth. geogn. von Südb. (S. 101 T. XII., F. 4; T. XIII., F. 1).

d'Archiac hat den Namen *N. Dufrenoyi* aufrecht erhalten, Schafhäutl dagegen nimmt die Priorität seines Namens in Anspruch, weil er 1846 die Species *N. orbicularis* benannt hatte; dagegen ist aber zu bemerken, dass *orbicularis* und *orbiculatus* (wie in der Lethaea geogn. 1863) nicht idente Worte sind, sie sind jedoch wahrscheinlich vertauscht worden, um die Priorität beanspruchen zu können, weil bereits 1831 Hoenighaus (N. Jahrb. 1831) die Bezeichnung *orbicularis* verbraucht hat.

Vorkommen: In sandigen Schichten am Burgberg, Stallau, im Nummulitenkalk vom Höllgraben, Mariaeck, Götzreuther Graben, Schönramm, im Eisenerz vom Kressenberg.

Herr Prof. Kaufmann führt in seinen paläont. Beiträgen (5. Lief. d. Beit. z. geol. Karte d. Schweiz 1865) 4 sehr verwandte *Operculinen*-arten (S. 151 u. fd.) an, ohne dass ich mich jedoch von ihrer Uebereinstimmung mit der oben beschriebenen Art überzeugen konnte.

Nummulites intermedia d'Arch.

Vorkommen nach d'Archiac am Grünten und bei Sonthofen, auch im Höllgraben.

Nummulites laevigata Lm.

N. rhomboidalis Schaffh. 1846 (a. a. O. S. 184) (sec. d'Arch.)
N. lenticularis crassa Schaffh. das. (sec. d'Arch.)
N. conulus Schaffh. 1863 Leth. S. 96. T XIII. F. 11; T. 65b, F. 16 (?)

Vorkommen: In den Schichten der Eisenerze am Kressenberg und im Nummulitenkalk bei Bergen, im Höllgraben, im Götzreuther Graben.

Nummulites perforata d'Orb.

Vorkommen: Im Eisenerz vom Kotters am Grünten u. Kressenberg.

Nummulites Ramondi Defr.

N. subellipticus Schaffh. (L. g. S. 93 T. 12, F. 3; T. 13, F. 5, 6; T. 14, F. 3).
N. guttula Schaffh. (1863 S. 96 T. XIII F. 8 T. XVI. F. 1).

Vorkommen: Im Eisenerz am Kressenberg und bei Neubeuern, im Nummulitenkalk von Bergen und Höllgraben.

Nummulites biaritzensis d'Arch.

N. reticulatus Schaffh. 1866 S. 98 T. 7, F. 7, 10 T. 9 F. 2 u. 6.
N. modiolus Schaffh. (1863 S. 99 T. 65b F. 20)

Vorkommen: In den Eisenerzschichten am Kotters bei Sonthofen

und am Kressenberg; bei Neubeuern und Eisenerz; im Nummulitenkalk vom Höllgraben bei Siegsdorf.

Nummulites obesa Leym.

N. amygdala Schafflı. (1863 S. 99 T. IX. F. 6 u. 7.)

Vorkommen: Im Eisenerzflötz am Kressenberg und im Nummulitenkalk vom Höllgraben.

Nummulites striata d'Orb.

(N. contorta Desh.) Gümb. (irrthümlich S. 596 aufgeführt.)

Vorkommen: In den Eisenerzflötzen am Kressenberg und bei Neubeuern; im Nummulitenkalk vom Höllgraben und bei Sinning.

Nummulites Murchisoni Brunn.

N. Murchisoni (Br.) Schafflı. (1863 S. 104 T. XIII. F. 1.)

(?) *N. Lyelli* Schafflı. (non d'Arch. 1863 S. 104 F. XIII. F. 2.)

Vorkommen: Im Grünsandstein am Burgberg bei Sonthofen, in den Eisenerzflötzen am Maurer Schurf und auf dem Maxflötz am Kressenberg.

Nummulites planulata d'Orb.

N. teruncius Schafflı. (1863. S. 94. T. X. F. 3. T. XIV. 2.)

N. catillus Schafflı. (1863. S. 94. T. X. F. 6.)

Vorkommen: Im Sandstein vom Stallau, bei Neubeuern, am Kressenberg, im Nummulitenkalke vom Höll-, Roll-, Götzreuther Graben, und unterhalb Mariaeck.

Nummulites scabra Lm.

N. dlipticus Schafflı. 1846. N. J. S. 418 non *N. dlipticus* Schafflı. 1863.

Vorkommen: In den Eisenerzflötzen am Kressenberg.

Gruppe der **Assilinen.**

Nummulites exponens J. d. Sow.

N. exponens (Sow.) Schaffh. part. (1863 S. 91 T. XI. F. 2.)

Vorkommen: In den Eisenerzschichten vom Kressenberg und im Nummulitenkalk fast aller Fundstellen.

Nummulites granulosa d'Arch.

Vorkommen: In den Mergeln der Eisenerzflötze am Kressenberg und Grünten, im Nummulitenkalk vom Hammer, Höllgraben und Mariaeck.

Nummulites spira de Roissy.

Assilina depressa d'Orb.

Vorkommen: Häufig im Nummulitenkalk fast aller Fundorte, auch in den Eisenerzflötzen des Kressenbergs.

Nummulites mammillata d'Arch.

N. rota Schaffh. (1863 S. 92 T. X.; F. 4.)

Vorkommen: Im Nummulitenkalk von Grünten (Fluchenstein bei Neubenern, bei Sinning, im Höllgraben und Mariaeck.

Mehrere Arten der Lethaea geognostica von Südbayern so:

Nummulites discus, Schaffh.
„ *biga,* Schaffh.
„ *ellipticus,* Schaffh. (1863, nicht 1846)
„ *libum,* Schaffh.

konnte nicht näher gedeutet werden. Von dem sog. *Nummulites excavatus*, Schaffh. (1865 S. 105) ein Körper, der keine Kammern oder Zellen besitzt, kann begreiflicher Weise nicht weiter die Rede sein, wenn es sich um *Nummuliten* handelt, da ein solcher kaum sicher als ein organiseher sich zu erkennen giebt.

Orbitoides d'Orb. 1847.

(Prodrome II. p. 334.)

Nummulites et *Lenticulites* part. auct.

Discolithus, part. Fortis (Mem. hist. naturelle de l' Italie Vol. II. 1802.)

Lycophris, partim. Defrance 1816—1830 (Dict. des scien. natur. t. XXIV, 271, 272).

Lenticulites, part. Schlotheim 1820 (S. Petrefactenkunde S. 89).

Asteriacites, Schlotheim 1822 (Nachträge z. P. S. 71).

Nummulites, Boubée 1832 (Bull. d. l. Soc. geol. d. Fr. II. p. 445).

Orbitulites, Michelin 1840—1847 (Iconograph. zooph. p. 278).

Orbitoides, d'Orbigny 1847—1850 Prodrome II. p. 334.

Orbitulites et *Calcarina* (?), d'Archiac (1846 Mem. d. l. soc. geol. de France II. Ser. T. II. p. 194 Taf. VI. Fig. 6a; 1848. id. II. ser. T. II. p. 404 Taf. VIII.) 1850 Hist. d. progres. d. l. geol. Vol III. p. 230.

Orbitulites, Rütimeyer 1848 u. 1850 (ü. d. Schweiz. Nummulitenterrain, S. 110).

Orbitulites, Catullo 1856 D. terr. d. sed. super della Venezia.

Orbitulites, Al. Rouault, 1848 (Mem. d. l. soc. geol. d. France. II. Ser. T. III. p. 463, pl. XIV. fig. 6).

Lycophris, Sowerby (geol. transa. 2. ser. Vol. V. pl. 24; fig. 15, 16).

Orbitoides, Carpenter 1850 Quart. Journ. of the geol. soc. Vol. VI.; p. 32.

Hymenocyclus, Bronn. Lethaea geogn. 1853. S. 250 u. 1860 (d. Klass. u. Ordn. d. Thierr. I. S. 71).

Lycophris, Orbitoides et *Orbitulites,* Carter. 1853 (Ann. a. mag u. f. natur. hist. 2 Ser. Vol. XI. S. 172 u. f.).

Orbitoides, Archiac, 1854 (Description des anim. foss. de l' Inde; p. 349; Palaeont. in Viquesnel, Voyage d. l Turquie d'Europe 1855—1867; Palaeontologie in Tschihatcheff Asie Mineure, 1866.

Cyclosiphon, Ehrenberg 1856 (Abh. d. Berl. Ac. d. Wiss für 1855 S. 168).

Orbitoides, Ehrenberg 1856 (Abhandl. d. k. Ac. der Wissensch. in Berlin für 1855 S. 163 T. IV Fig. II—VII).

Orbitoides, Reuss 1861 (Sitz. d. Ac. d. Wiss. in Wien. Bd. XLIV. S. 309 u. S. 393).

Orbitoides, Carter 1861 id. 3 Ser. Vol. VIII. S. 446).

Hymenocyclus, Orbitulites et *Calcarina,* Gümbel 1861 geogn. Besch. d. bayer. Alpen S. 546.

Orbitoides, Carpenter 1862 (Introduct. of the stud. of the Foraminifera).

Hymenocyclus et *Asterodiscus,* Schafhäutl 1863, Südbayern, Lethaea geogn. S. 106 u. ff.

Hymenocyclus, v. Schauroth 1865 (Verzeichniss der Verst. zu Coburg).

Hymenocyclus, Eichwald 1866 (Lethaea rossica. IX. Liefr. S. 185 u. folg.).

Orbitoides, Kaufmann 1867 (Beit. zur geol. Karte d. Schweiz. V. Lief. S. 155).

Im Folgenden will ich versuchen, bei diesem so schwierigen Genus, bei welchem bisher fast bloss äussere, oft sehr trügerische Merkmale zur Artenfeststellung benützt wurden, auf Grund der mittelst Dünn-

schliffe miskroskopisch ermittelten inneren Struktur mit gleichzeitiger Berücksichtigung der äusseren Beschaffenheit, sichere Anhaltungspunkte für die Artenabgrenzung zu gewinnen. Durch die überaus freundlichen Mittheilungen reichen, ausserbayrischen Materials bin ich in die angenehme Lage versetzt worden, nicht bloss die Formen sehr verschiedener Fundorte mit einander vergleichen zu können, sondern auch eine fast vollständige Monographie dieser Gattung, soweit Arten desselben bis jetzt bekannt sind, zu liefern. Ganz insbesondere fühle ich mich zu grösstem Danke für die sehr gefälligen Mittheilungen verpflichtet den Herrn Vicomte d'Archiac, dessen Güte ich besonders werthvolles Vergleichsmaterial aus Biaritz, versehen mit den Originalbestimmungen dieses ausgezeichneten Paläontologen, verdanke, Herrn Prof. Süss in Wien, welcher mir in seltener Liberalität sein gesammtes *Orbitoides*-Material aus den norditalienischen Eocänschichten anvertraute, Herrn Prof. Meneghini in Pisa, der mich mit einem überausreichen Material, meist schon bestimmt und in Arten gesondert, aus den verschiedensten Gegenden Italiens in wohlwollenster Weise unterstützte, Herrn Baron de Zigno, aus dessen ausgezeichneter Sammlung ich mir das bezügliche Material von den Vicentinischen Fundstellen zur Untersuchung auswählen durfte, Herrn Prof. Rütimeyer in Basel, welcher mir die Uebersendung seiner Originalen aus der Berner Staatssammlung durch die Gefälligkeit des Herrn Js. Bachmann vermittelte, Herrn Prof. Kaufmann in Chur, welcher die Gefälligkeit hatte, autentisch bestimmte Exemplare seiner neuen Arten zu übersenden, sowie Herrn Prof. C. Mayer in Zürich, der mir Einiges von Biaritz mitzutheilen die Freundlichkeit hatte. Möge es mir gelungen sein, durch die bestmögliche Benützung dieser reichen Zusendungen meinen innigsten Dank durch die That zu bekräftigen. Auch Herrn v. Schlagintweit bin ich für die gestattete Untersuchung eines Theils des aus Indien mitgebrachten Rohmaterials an Nummulitenkalk sehr verbunden, wie meinen Freunden Prof. Zittel und Geinitz für die Mittheilung der in ihren paläontologischen Sammlungen vorfindlichen Exemplare von *Orbitoides*. Ausserdem fand ich noch vor dem Drucke dieser Abhandlung Gelegenheit, in den reichen Sammlungen von Verona und Vicenza die dort vorfindlichen Aufsammlungen einer genauen Prüfung zu unterziehen und mich an mehreren Punkten im Vincentinischen,

bei Verona, dann bei Trient, Roveredo, am Monte Baldo und am Gardasee autoptisch über die Lagerungsverhältnisse der dortigen Nummulitenschichten, welche durch Prof. Süss eben erschienene klassische Arbeit [1]) in ein ganz neues Licht gestellt worden sind, zu belehren und an mehreren Stellen reiche Aufsammlungen zu machen, welche nicht unwesentlich dazu beitrugen, die früher gewonnenen Resultate fester zu gründen.

Allgemeine Beschreibung:

Das Gehäuse ist mehr oder weniger regelmässig kreisrund, scheiben- oder linsenförmig, nach Aussen ganz randig oder mit stern- und strahlenförmigen Vorsprüngen und Auszackungen versehen; gegen die Mitte verdickt, gegen den Rand verjüngt und zugeschärft, ziemlich gleichseitig gewölbt, oder auf der einen Seite mehr verdickt, als auf der anderen, vom Rande gegen die Mitte gleichmässig anlaufend, in der Mitte selbst in vielen Fällen mit einer knopfförmigen Anschwellung, welche entweder auf beiden Seiten oder nur einseitig entwickelt ist, versehen. Die Oberfläche ist im Uebrigen mehr oder weniger gleichförmig gewölbt oder mit von der Mitte ausstrahlenden sternförmig oder strahlenförmig gegen den Rand verlaufenden Verdickungen verziert, und durch kleine hervorragende Wärzchen, welche durch theils ziemlich regelmässig sternförmig, theils mehr unregelmässig netzförmig verlaufende, schmale Leistchen unter sich verbunden sind, etwas uneben und rauh; die Oberfläche erhält dadurch meist ein grubiges oder punktirtes Aussehen. Im Innern besteht das Gehäuse aus 3—5 meist verhältnissmässig sehr grossen, durch weite Oeffnungen unter sich verbundenen Central- oder Anfangskammern, welche sich um eine meist sehr grosse Embryonalkammer in spiraliger Anordnung anreihen. An diese Gruppe der spiralförmig geordneten Centralkammern schliessen sich zunächst in meist unregelmässiger Anordnung kleinere Kammern an, welche jedoch nach und nach gegen Aussen deutlich in cyclischen Reihen sich aneinander

1) Ueb. d. Gliederung des vicent. Tertiärgebirges, Sitzb. d. Acad. d. Wiss. in Wien Bd. LVIII. Juli 1868.

schliessen und gegen den Rand zu meist an Grösse etwas zunehmend in mehr oder weniger regelmässigen, durch Einsatz von neuen Reihen oder strahlenförmigen Ausbiegungen in etwas verbogenen Kreisen bis zum äussersten Rande concentrisch fortsetzen. Diese meist in der Mittelfläche des linsenförmigen Gehäuses oder in Folge ungleichseitiger Verdickung etwas näher nach einer Seitenfläche gerückten Kammern sind der eigentliche Träger und Mittelpunkt der Entwicklung, desshalb wir sie als Haupt- oder Mediankammern bezeichnen. Diese Mediankammern sind unter sich und andern Nachbarkammern der Seitenflächen (Lateralkammern) durch doppelte Scheidewände getrennt, welche entweder eben und flach oder schwach gewölbt oder nach aussen und innen stark bogenförmig gekrümmt sind, wodurch die Mediankammern im ersten Falle einen rektangulären Querschnitt, im zweiten einen dachziegelförmigen (d. h. mit bogenförmigen Ende gedacht) zeigen und im Ganzen die Form eines Ziegelsteins oder eines Gewölbsteins besitzen. Die Mediankammern stehen in zweifacher Art durch grosse Kanäle mit einander in Verbindung und zwar die Mediankammern desselben Kreises durch Kanäle, welche die radial verlaufenden Scheidewände in der Richtung der Kreise an der nach Innen gerichteten Basis der Kammern durchbrechen (cyclische Hauptkanäle) und die Mediankammern verschiedener Kreise durch Querkanäle, welche ungefähr radial, etwas nach vorn und rückwärts gerichtet verlaufen, die kreisförmig gestellten Scheidewände durchbrechen und jedesmal eine Mediankammer des einen Kreises mit den zwei nächst benachbarten Kammern der folgenden oder vorangehenden Kreise in direkte Verbindung setzt (Radialhauptcanäle). Ausser diesem Interlocularkanalsystem laufen zwischen den Scheidewänden sowohl in radialer, als in cyclischer Richtung etwas weniger dicke Kanäle, welche sich direkt mit einander verbinden und ein ähnliches durch das ganze Gehäuse verzweigtes Interseptalkanalsystem darstellen, wie es bei den Nummuliten sich findet. Von diesen, wenigstens von den radial verlaufenden Interseptalkanälchen zweigen sich nicht sehr zahlreiche, noch feinere Kanälchen ab, welche die Radialscheidewände durchbrechend in die Mediankammern einmünden.

Neben den Mediankammern besteht das Gehäuse aus den in mit der Oberfläche ungefähr parallel verlaufenden concentrisch-schaligen

Schichten geordneten Kammern, welche an die Mediankammern sich seitlich anschliessen und die Verdickung des Gehäuses bewirken; sie sind durchschnittlich kleiner und von viel weniger regelmässiger Form, als die Mediankammern und haben die Bedeutung von Hilfs- oder Nebenkammern. Wir bezeichnen sie als Lateralkammern, entsprechend der mehr oder weniger häufig durch Zwischenwände quergesonderten Flügelkammern der *Nummuliten*. Jede concentrisch-schalenartige Lage, in welcher diese Lateralkammern über einander geordnet vorkommen, scheint einem Kreise der Mediankammern normalmässig zu entsprechen; doch findet sich durchweg eine geringere Anzahl solcher Lagen vor, so dass oft einer grossen Anzahl von Mediankammerkreisen nur eine Schalenschicht von Lateralkammern entspricht, indem wahrscheinlich beim steten Fortwachsen der Mediankammerreihen an der Peripherie die Schichten oder Reihen an den Seiten obliteriren. Je nachdem nun bald auf dieser, bald auf jener Seite mehrere oder weniger solche Lateralkammerschichten unentwickelt bleiben, entsteht die oft bemerkte Ungleichseitigkeit vieler *Orbitoiden*, welche Eigenthümlichkeit im Ganzen mehr individueller Natur ist, als für bestimmte Arten ausschliesslich charakteristisch. Auch die Lateralkammern sind durch aus zwei Blätter bestehende Zwischenwände getrennt; es lassen sich bei den besten mir zu Gebote stehenden, durch Eisenoxyd prächtig infiltrirten Exemplaren aus dem Eisenerzflötz vom Kressenberg bei diesen Zwischenwänden der Lateralkammern wohl hier und da ein Loslösen beider Blätter an der in die entstandene Höhlung eingetretene infiltrirte Substanz erkennen; ich vermochte jedoch hier Interseptalkanäle nicht bestimmt nachzuweisen. Dagegen stehen die Lateralkammern unter sich in engster Verbindung und zwar einmal durch grössere Kanäle, welche die Radialwandungen durchbrechen und in einer mit der Längenerstreckung der Lateralkammern fast gleichen Richtung, nur ein wenig auf- und abwärts geneigt, jede Lateralkammer mit den Nachbarkammern in unmittelbare Verbindung setzte — Lateralcanäle —; es scheinen deren 8—12 bei jeder Kammer vorhanden zu sein, da im Querschnitt in der Regel an jedem Kammerende 2 solcher Kanäle sichtbar sind. Eine weitere Verbindung wird durch sehr zahlreiche, äusserst feine Kanäle (ich zählte auf einer Wandfläche 125—130), welche die den cyclischen

Zwischenwänden entsprechenden Wände (nie die radial laufenden) durchziehen. — Porenkanäle — Diese erzeugen nach Aussen an der Oberfläche mündend die feine, poröse Beschaffenheit der grubigen Vertiefungen, während die Radialwände die leistenartig vorstehenden, stern- oder netzförmig verlaufenden Rippchen bilden, welche die Wärzchen verbinden. Die Reihe der innersten Lateralkammern zunächst der Mediankammern ist mit diesen sowohl durch Lateralkanäle, als durch Porenkanäle, wie sie zwischen den Lateralkammern selbst bestehen, in Verbindung gesetzt.

Innerhalb der Schichten der Lateralkammern durch diese querdurchgreifend und mehr oder weniger senkrecht zur Ebene der Mediankammer gestellt, kommen überdiess noch eigenthümliche, massive, kegelförmige Zapfen vor, deren abgerundete Basis die Oberfläche berührt und über diese hervortretend die früher bezeichneten Wärzchen erzeugt, während sie nach dem Innern sich verjüngend mit der Spitze bis zur Medianebene reichen oder früher enden. Diese porenlosen, durch die Uebereinanderlagerung von Uhrgläser-artigen Kalkschalen gebildete Kegelpfeiler dienen offenbar zur Verstärkung des an sich lockeren, durch die zahlreichen Kammerräume vielfach durchbrochenen Gehäuses.

Durch diese Hauptcharaktere unterscheiden sich die in einen Hauptgenus vereinigten *Nummuliten*-ähnlichen Gehäuse, welche sich äusserlich oft nur schwierig als von *Nummuliten* verschieden erkennen lassen, von ihren nächsten Verwandten sehr bestimmt. Die sternförmigen und strahlig gerippten Arten lassen an sich schon auf dem ersten Blicke eine Verwechselung nach keiner Seite zu. Die glatten, linsenförmigen Formen dagegen sind durch weniger auffallende, äussere Charaktere von *Nummulites, Cycloclypeus* und *Orbitulites* verschieden. Die zahlreichen, freilich an manchen, nicht gut erhaltenen Exemplaren schwierig zu erkennenden Wärzchen der Oberfläche gestatten bei einiger Uebung die *Orbitoiden* von den selbst z. Th. auch warzigen, aber stets mit spärlicheren und grösseren Wärzchen bedeckten *Nummuliten* zu trennen, während ein Querbruch mit Hilfe einer selbst schwach vergrösserenden Loupe genügt, um die sehr kleinen, höchst zahlreichen Mediankammern der *Orbitoiden* von den grossen, im Querschnitte herzförmig gestalteten Kammern der *Nummuliten* zu unterscheiden. Die cyclische Anordnung der Mediankammern und deren Verbindung durch radiale Hauptkanäle

giebt dann die tiefere Verschiedenheit mittels des Mikroskopes zu erkennen. *Cycloclypeus* entbehrt der Lateralkammern und der cyclischen Hauptkanäle, während die *Orbituliten* in der Mitte meist vertieft, oder doch ganz verflacht sind und ausserdem an der Oberfläche cyclisch geordneten Kammern besitzen.

Gehen wir etwas näher auf die Organisation der *Orbitoiden* ein, so giebt uns zunächst die äussere Form zu einigen Bemerkungen Veranlassung. Als die typische Form kann man wohl die linsenförmige bezeichnen, von welchen nun verschiedene Abänderungen zum Vorschein kommen. Zunächst zeigen sich einige Arten, namentlich in dem Jugendzustande sehr dünn *(O. papyracea, O. tenella)* und lassen die linsenförmige Gestalt nur am centralen Theil erkennen, während die Ränder äusserst dünn, selbst durchscheinend bleiben. Nach den zahlreichen mir während der Untersuchung zu Gesicht gekommenen, kleinsten Formen, die ich mit Bestimmtheit als Jugendzustände grösserer Arten erkennen konnte, beginnen die *Orbitoiden* überhaupt mit einem dünnen, fast scheibenförmigen, wenig verdickten Centraltheil, deren Ränder meist durchscheinend dünn sind. Mit dem zunehmenden Alter verdicken sich nun die verschiedenen Arten in höchst auffallend verschiedener Weise; es treten bei gewissen Gruppen die radialen Verdickungen hervor und es verstärkt sich die warzige Beschaffenheit der Oberfläche. Eine Gruppe bildet in der Mitte eine regelmässige, scharf abgegrenzte, nabelförmige Erhöhung auf beiden Seiten und behält diesen Charakter in allen Alterszuständen bei. Bei anderen Arten tritt dieser centrale Nabel nur als individuelle Erscheinung auf, er ist oft nur angedeutet, oft deutlich ausgebildet, oft auf beiden Seiten gleichmässig vorhanden oder er fehlt auf einer Seite, ohne dass die Formenreihe, an welcher diese Erscheinung wahrgenommen wird, irgend andere Unterscheidungsmerkmale bietet. Für gewisse Gruppen ist die Nabelbildung zweifelsohne nur eine unwesentliche Erscheinung. Daraus folgt aber noch keineswegs, dass sie bei allen *Orbitoiden*-Arten *(O. papyracea)* in gleicher Weise aufzufasssn sei, vielmehr beobachtete ich bei mehreren hunderten Exemplaren das constante Vorkommen der Nabelerhöhung neben anderen charakteristischen inneren Unterscheidungsmerkmalen (*O. applanata, O. tenuicostata* u. A.), so dass diese Erscheinung für gewisse Arten gewiss als wesentlich

äusseres Kennzeichen gelten darf. Bei vielen Arten breitet sich das Gehäuse, abgesehen von zufälligen Störungen, eben und flach aus, so dass die Ränder mit der Medianfläche annähernd in einer Ebene liegen (die meisten Arten), während bei andern der Rand gebogen, wellenförmig unregelmässig gekrümmt (*O. papyracea, O. tenella*), oder selbst ziemlich regelmässig sattelförmig gebogen erscheint (*O. ephippium*). Auch diese Besonderheiten, welche Manchen nicht beachtungswerth erscheinen, gewinnen durch die Vergleichung sehr zahlreicher Exemplare für die Artenabgrenzung einen gewissen Werth.

Der Rand der *Orbitoiden* ist meist etwas zugeschärft, abgestumpft, hellgefärbt und gestattet oft wenigstens einen Theil des letzten Kreises der Mediankammern mit der Loupe zu erkennen, auf welche noch keine Lateralkammern sich aufgebaut haben. Bei den Arten mit strahlen- und sternförmigen Zeichnungen ist der Rand ausgezackt, um um so tiefer, je älter die Individuen sind.

Bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit haben wir besonders auf die über dieselbe meist stark vorragende Enden der Kegelpfeiler, welche die rauhe Beschaffenheit und das punktirte Aussehen verursachen, unsere Aufmerksamkeit zu wenden. In Bezug auf ihre Grösse, auf den Zwischenraum zwischen den einzelnen Wärzchen, d. h. auf ihre Entfernung von einander und bezüglich des Umstandes, ob sie über die ganze Oberfläche in gleicher Grösse und in gleicher Entfernung gestellt sind, muss vor Allem darauf aufmerksam gemacht werden, dass alle diese Verhältnisse mit dem Alter der Individuen wechseln und dass man daher zur richtigen Vergleichung nur gleich grosse oder relativ gleich alte Exemplare der Untersuchung unterwerfen darf. Auch ist ganz besonders nicht ausser Acht zu lassen, dass sehr viele Exemplare an der Oberfläche abgerieben oder verletzt sind, und die Verhältnisse der Wärzchen nicht genau festzustellen gestatten.

Untersucht man zunächst kleine, d. h. junge Exemplare z. B. von *O. papyracea*, so zeigen sich die Wärzchen sehr unansehnlich und klein, kaum über die Oberfläche vorstehend. Dieses bleibt bei *O. tenella* selbst bei grossen Exemplaren der herrschende Charakter. Indem das Individuen wächst, legen sich um die äusseren Enden der Kegelpfeiler neue Schichten an, sie werden dadurch immer grösser und rücken enger an

einander, je älter die Exemplare einer Art sind. Hier tritt nun noch der Umstand hinzu, dass im fortschreitenden Wachsthum wohl auch neue Kegelpfeiler zwischen den alten einzutreten beginnen. Dieses alles wirkt zusammen, dass in der Regel alte Exemplare mit zahlreicheren und dickeren Wärzchen bedeckt erscheinen, als jüngere und dass gegen den äusseren Rand die Wärzchen etwas kleiner sind, als gegen die Mitte. Bei flachen, sich nicht stark verdickenden Arten (*O. papyracea, O. tenella, O. ephippium*, *O. applanata*) ist diese Differenz gering, während sie bei den dicken Arten (*O. nummulitica*, *O. dispansa*, *O. strophiolata, O. stella*) in auffallender Weise ins Auge fällt und mit dem innersten Wesen dieser Arten in Beziehung steht. Dieses dürfte genügen, um auf die Bedeutung der Oberflächenbeschaffenheit und auf den relativen Werth hinzuweisen, welche sie für die Artenabgrenzung besitzt. Ein höchst merkwürdiges Verhalten hat die ausgezeichnete, dicke Art *O. caracaiensis*, welche trotz ihrer Dicke nur ganze dünne, schlanke Kegelpfeiler besitzt, aufzuweisen, und daraus ergiebt sich, wie tief selbst diese Verhältnisse mit der inneren Organisation des Gehäuses verknüpft sind. Ihre Grösse, ihre Entfernung von einander, ihre relative Beschaffenheit im centralen und randlichen Theil liefern daher unter der früher erwähnten Voraussetzung gleichfalls Momente, welche die Abgrenzung der Arten mitbestimmen helfen.

Da die stern- und strahlenförmige Verzierung der Oberfläche von der inneren Struktur abhängt, so wird diese erst später näher zu erörtern sein.

Alle Untersuchungen an *Orbitoiden* und auch die meinigen, welche ich an den zu mikroskopischen Präparaten im hohen Grade geeigneten, durch Eisenoxdausfüllungen aller früheren Hohlräume ausgezeichneten Exemplaren aus den Eisenerzen des Kressenbergs zu machen Gelegenheit fand, stimmen darin überein, dass die Entwicklung um eine verhältnissmässig grosse Embryonal- oder Primordialzelle mit einer Anzahl spiralgeordneter Kammern beginnt. Um diese legen sich zunächst Segmente relativ kleiner Kammern in einer scheinbaren Unregelmässigkeit an, bis sich aus einem Segment endlich ein geschlossener Kreis oder besser „Ring“ herausgebildet hat. Trotz vieler Präparate ist es mir nicht vollständig gelungen über die Natur der Embryonal- und der ersten Spiralkammern vollständig ins Klare zu kommen, weil in der Mitte die

infiltrirte Substanz (Eisenoxyd, Glauconit oder Kalkspath) meist das ganze Centrum erfüllt, ohne die Scheidewände deutlich unterscheiden zu lassen, als ob im Laufe der Zeit diese innersten Theile abgestorben, die Wandungen mehr oder weniger zusammengebrochen und dadurch der eindringenden Ausfüllungsmasse bereits ein theilweise zerstörter Raum überlassen worden wäre. Für diese Annahme spricht der Umstand, dass einzelne Individuen ohne centralen Theil existirten und sich fortentwickeln konnten; wie Fragmente beweisen, die ich unter anderen fand und welche ohne Centraltheil an allen Rändern ringsum neue Ansätze von Median- und Lateralkammern erkennen liessen. Die Umwandlung der spiralen Anordnung der Kammern in die cyclische hat ihren Grund in der radialen Verbindung der Mediankammern mittelst der Hauptkanäle, daher diese als der eigentliche Grundcharakter der Gattung zu betrachten sind.

Die Mediankammern zunächst um die centrale Gruppe der spiralen Anfangszellen sind meist in auffallender Weise kleiner, als jene weiter nach dem äusseren Rande. Ich habe auf die Grössenverhältnisse der Mediankammern meine besondere Aufmerksamkeit gerichtet und in denselben sehr constante Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Arten erkannt, welche eine der hauptsächlichsten Hilfsmittel der Bestimmung abgeben. Hierbei muss man aber das eben erwähnte Verhältniss der Kammervergrösserung nach Aussen nicht ausser Augen verlieren. Man muss bei Arten, welche in dieser Richtung bezüglich ihrer Uebereinstimmung oder Verschiedenheit geprüft werden sollen, stets die Mediankammern in annähernd gleicher Entfernung von der Mitte in ihren Grösseverhältnissen vergleichen. Denn die Mediankammer, einmal gebildet, erleidet, wie sehr sich das Individuum noch weiter entwickeln und vergrössern mag, in ihrer äusseren Form und Grösse keine Veränderung weiter; sie bleibt eine constante. Da mich aber sehr zahlreiche Bestimmungen an Exemplaren ein und derselben Art von der übereinstimmenden Grösse dieser Mediankammern und von ihrer Verschiedenheit bei verschiedenen Species, wenn sie nahezu gleichweit vom Centrum entfernt sind, überzeugt haben, glaube ich ein ganz besonderes Gewicht auf diese Grössenverhältnisse legen zu dürfen, welche sich freilich

nur mit Zuhilfenahme des Mikrometers mit hinreichender Schärfe bestimmen lassen.

Die Form der Mediankammern unterliegt verschiedenen Modifikationen. Im Allgemeinen ist eine Kammer von 4 längeren, ebenen Seitenflächen und zwei etwas gewölbten Endflächen begrenzt, wie sich diess bei einem Parallelschnitt, (d. h. parallel mit der Medianebene) beobachten lässt. Der von diesen Wänden eingeschlossene Hohlraum, welcher von der Sarkode des Thieres ausgefüllt war, zeigt dagegen in Folge einer ungleichen Verdickung der Kammerwände nach Aussen und Innen eine oft merklich abweichende Form, wie sich deutlich da zu erkennen giebt, wo Eisenoxyd oder Glauconit den Hohlraum vollständig erfüllt hat und man mittelst Säuren die durch kalkige Theile ersetzten Wände entfernt hat. Man erhält auf diese Weise länglich-runde, oben ausgebogene, unten eingestülpte Körper mit nach Aussen zulaufenden Seitenwänden, welche im Querschnitte eine längliche, mondförmige oder spatelförmige Gestalt zeigen (siehe Taf. III. F. 21). In manchen Arten sind die Kreise oder Ringe, in welchen die Mediankammern geordnet sind, häufig durch eingeschobene Ringtheile, welche allmählig sich bis zur normalen Grösse entwickeln, in dieser eine Strecke fortlaufen, dann oft sich wieder zusammenziehen und verschwinden, in ihrem regelmässigen Verlaufe gestört. Insbesondere tritt diess häufig bei den stern- und strahlenförmigen Arten ein. Hier sind in der Richtung der an der Oberfläche verdickten Strahlen und Rippen in der Medianebene die in diese fallenden Mediankammern in auffallender Weise bogenförmig erweitert, so dass auch in der Ebene der Mediankammer durch diese Erweiterung der Kammern eine ähnliche stern- oder strahlenförmige Zeichnung sich wiederholt, wie sie an der Oberfläche der Rippchen bemerkbar gemacht ist. Zugleich tritt hier noch ein höchst merkwürdiger Umstand hinzu. Die Mediankammern nämlich, welche innerhalb des Sterns oder der Strahlenrippchen fallen, sind nicht nur bogenförmig nach Aussen, sondern auch in der Dicke erweitert und durch Querwände oder Lamellen in Sekundärkammern abgetheilt. Man hat diese Erscheinung, auf welche namentlich Kaufmann in seiner sehr guten Arbeit über *Orbitoiden* des Pilatusstockes aufmerksam gemacht hat (l. c. S. 158 u. f.

Taf. X. Fig. 10) als eine Vervielfältigung der Mediankammerlage angesprochen. Der Umstand jedoch, dass die Wände der Mediankammern durch ihre derbere Consistenz sich deutlich erhalten zeigen und dass innerhalb derselben die viel zarteren Querwände vorkommen und dass manche der erweiterten und verdickten Mediankammern nicht mit solchen Querwänden versehen sind, lässt diese unzweideutig als Sekundärwände erscheinen. Diese Beschaffenheit der Mediankammern innerhalb der strahligen Verdickungen, welche durch deren Erweiterung bedingt scheinen, ist so eigenthümlich, dass sie diese Formengruppe von den ächten *Orbitoiden* entfernt stellen würde, wenn es nicht auch eine ganze Gruppe nicht gestrahlter, sondern einfach linsenförmigen Arten gäbe, deren Mediankammern nicht nach einzelnen vom Central ausgehenden, strahlenartigen Partieen, sondern nach dem ganzen Umfange nach Aussen hin erweitert und durch Sekundärscheidewände unterabgetheilt sind (*O. nummulitica*). Auf diese Weise zeigen sich jene äusserlich abweichende Formen wieder innigst mit der Gruppe der typischen *Orbitoiden* (*O. papyracea*) verbunden. Eine weitere Formeigenthümlichkeit der Mediankammern bemerken wir bei einer weiteren, äusserlich nicht im Geringsten von der typischen unterscheidbaren Gruppe, als deren Repräsentant *Orbitoides dilatata* Michelot. aufgestellt werden kann. Diese äussere Formähnlichkeit ist so gross, dass ich durch die Güte des Herrn Vicomte d'Archiac Exemplare unter der Bezeichnung *O. Fortisi (O. papyracea)* erhielt, welche dieser Gruppe zufallen. Mit Ausnahme der rundlichen Form der Mediankammern sprechen alle übrigen Verhältnisse für die Zugehörigkeit zu den *Orbitoiden*.

Es ist aber die Frage, ob auch *Orbitoides Mantelli* Mort. spec. bei dieser Gruppe der mit rundlichen Mediankammern versehenen *Orbitoiden* oder überhaupt bei dem Genus *Orbitoides* verbleiben darf, wie *d'Orbigny* (Bull. geol. 1848 b. p. 147 als *Orbitoides americana* bezeichnet) angenommen hat. Ehrenberg glaubt (Berl. Mon. Bericht 1855 S. 272 u. ff.) in seiner Eintheilung der *Polythalamien* hierfür ein von *Orbitoides* und *Sorites*, den zwei nächstverwandten Genera, getrenntes Genus: *Cyclosipho* aufstellen zu müssen, das sich durch einen einfacheren Schalen-Bau, durch die rundliche statt quadratische Form der Mediankammern und durch eine unregelmässige Vertheilung der Verbindungsröhrchen von *Orbitoides* und

durch das Vorhandensein eines deutlichen Verbindungskanals (Sipho) von *Sorites* unterscheide. Auch in *Bronn's* Classen und Ordnungen des Thierreichs (1861) ist im Clavis der *Rhyzopoden* das Geschlecht *Cyclosiphon* aufgenommen. Carpenter dagegen (Quart. Jour. o. th. geol. Soc. 1850 p. 32 und 1862 Introd. to th. stud. of. Foram. p. 298 pl. XX.) belässt diese Form bei *Orbitoides*, während Carter (Ann. Mag. o. n. hist. 1851 B. X. p. 175 und 1861 vol. VIII. 3. Ser. p. 329 pl. XVI. fig. 2) sie als *Orcitolites* getrennt hält. Da, wie wir gesehen haben, rundlich-geformte Mediankammern bei *Orbitoides* auftreten, die sonst äusseren und inneren Verhältnissen bis zum Verwechseln mit *Orbitoides* übereinstimmen und an dem zur Untersuchung vorliegenden Material nach keiner Seite hin Eigenthümlichkeiten entdeckt wergen konnten, welche zu einer Lostrennung von *Orbitoides* uns zu nöthigen scheinen, so halte ich es für angezeigt, die Arten mit rundlichen Mediankammern in einer Untergruppe bei *Orbitoides* zu belassen.

So wenig die Formen der Mediankammern zur Aufstellung besonderer Genera Anhaltspunkte geben, so geeignet scheinen dieselben, mehrere grössere Gruppen oder Subgenera zu bilden, deren charakteristische Unterschiede wir auf diese Verhältnisse gründen zu dürfen glauben.

Nicht geringerem Wechsel unterliegen die Formen der Lateralkammern, welche vielfach verkümmert, durch die Kegelpfeiler in ihrer Ausdehnung beeinträchtigt und überdiess an sich namentlich in der Grösse weniger Schranken unterworfen sind, als die Mediankammern. Im Allgemeinen sind sie ziegelsteinförmig ausgebildet, während der Raum, den sie in sich schliessen, unregelmässig abgerundet mit Ein- und Ausbeugungen versehen ist. Dieses lässt sich sehr deutlich an Exemplaren aus dem Eisenerz des Kressenbergs versehen, bei welchen der Kammerraum mit Eisenoxyd ganz ausgefüllt ist und bei welchen nach Entfernung der kalkigen Wände mittelst Salzsäure die Form der früheren Kammerhöhlung in der ganzen Schärfe hervortritt (Taf. III., Fig. 29b). Auf diese Weise zeigen sich knollen- und plattenförmig abgerundete Körnchen, welche durch die Ausfüllungsmasse der grösseren Kanäle oft noch unter sich verbunden sind, oder wenn dieses nicht der Fall ist, doch an zahlreichen, dornartigen Hervorragungen die Spuren der abgebrochenen Kanäle

aufzuweisen haben. Solche isolirte Kammerausfüllungen gleichen in hohem Grade manchen Eisensteinkörnchen, welche das bekannte Eisenerz des Kressenbergs zusammensetzen helfen. Sie erinnern auch sehr lebhaft an gewisse Serpentinklümpchen im Urkalke, welche dem *Eozoon* angehören und in höchst auffallender Weise an die abgerundeten Pargasit-Knöllchen, bei welchen man sogar noch häufig die erwähnten Zuspitzungen und die Spuren der Verbindungskanäle erkennen kann. Ich habe schon früher auf diese Analogie der Pargasit-Ausbildung aufmerksam gemacht und glaube mich mehr und mehr für ihre Zugehörigkeit zu den organischen Formenkreisen aussprechen zu müssen.

Auch die Porenkanälchen sind häufig durch Eisenoxyd ausgefüllt und solche Präparate geben in Dünnschliffen das Bild der inneren Organisation mit einer Klarheit, die nichts zu wünschen übrig lässt (Vergleiche Zeichnung T. III., Fig. 21).

Die Kegelpfeiler spielen bei den *Orbitoiden* eine grosse Rolle. Obwohl an sich porenlos, werden sie zuweilen doch von einzelnen Kanälchen durchzogen, wie sich bei infiltrirten Exemplaren deutlich beobachten lässt. Solche Durchlöcherungen sind nicht zu verwechseln mit den meist viel dickeren, kanalartigen, das ganze Gehäuse durchziehenden Röhrchen, welche meist auch mit Eisenoxyd oder Grünerde erfüllt sind, und zweifelsohne die Hohlräume früherer Bohrschwämme darstellen (vergleiche: *Vioa, Cliona, Thoosa* und Aehnliches), wie diese Höhlungen bereits Carpenter auch von Schmarotzern herrührend bezeichnet hat (Ehrenberg's „locker verästete Gefässstrahlen" Abh. d. Acad. d. Wiss. für 1855 T. IV, Fig. II., IV. und VIII. als querziehende Bänder). In der Kalkmasse, welche die Kegelpfeiler bilden, lässt sich sowohl im verticalen, als horizontalen Querschnitte eine weitere Struktur unterscheiden. Sie bestehen offenbar in Folge ihres successiven Wachsthums aus Uhrglas-ähnlich übereinander liegenden Schichten oder Schalen, den Schalen der Weichthiere analog. Zwischen den einzelnen Schalen liegende, etwas dunkler gefärbte Streifchen geben zur Vermuthung Anlass, dass Membrane zwischen diesen Schalenschichten vorkommen. Auch beobachtet man im Längschnitte den Seitenrändern ungefähr parallele, nach der Spitze des Kegels convergirende, dunklere Streifen, welche im Horizontalschnitt oft eine sternförmige oder zellenähnliche Zeichnung darstellen

und offenbar auch von membranöser, organisirter Substanz herrühren; sie scheint zwischen die reinere Kalkmasse eingefügt zu sein. Es besteht daher ein solcher Kegelpfeiler aus conisch nach innen verjüngten pyramidenartigen Kalktheilchen, welche von einer membranösen oder krumösen Substanz umgeben und im vertikalen Sinne aus vielen Schalen zusammengesetzt erscheinen. Die helleren und dunkleren zellenartigen Zeichnungen, welche der horizontale Durchschnitt zeigt, rühren von diesem Wechsel reiner und krumöser Kalkmasse her. So weit die mir zugänglichen Vergrösserungen reichen, bestehen auch die Scheidewände aus durch krumöse Theile trüben, compakten Kalkmassen, deren Substanz freilich durch die überaus häufig durchbrechenden Porenkanälchen an Deutlichkeit nicht gewinnt. Aus dem Umstande, dass in vielen Fällen die Kammerräume und die Kanäle anstatt mit Eisenoxyd ganz ausgefüllt zu sein, nur wie mit einer dünnsten Membrane dieser Substanz überzogen sind, glaube ich folgern zu dürfen, dass die Wandungen der Kammern, der Kanäle und überhaupt der Kalkscheiden mit einer Membran-ähnlichen Decke überkleidet waren.

Mehrere interessante Einzelheiten in der Organisation dieser Thierreste werden wir bei der Beschreibung der verschiedenen Arten näher zu erörtern Gelegenheit finden.

Der nun folgenden Arten-Beschreibung mögen einige orientirende Bemerkungen vorangesetzt werden dürfen, welche den Standpunkt des Verfassers bezüglich der Art und Artenabgrenzung näher erörtern und den Leser in den Stand setzen, das Material nach seinen eigenen Ansichten sich zurecht zu legen.

Ich theile zwar nicht die Ansicht, dass die Art etwas absolut Constantes, sondern nur der zeitweilige Ausdruck gewisser constanter Eigenthümlichkeiten sei, welche sie von gleichzeitig existirenden Arten erkennbar unterscheiden lassen, dass sie als eine Constante in der Zeit anzusehen sei und durch gewisse innere und äussere Verhältnisse mit der Zeit Aenderungen erfahren kann, welche, solang diese inneren und äusseren Momente der Lebensbedingungen die gleichen bleiben, keine Ursache zu weiteren Abänderungen in sich schliessen. Gleichwohl nehme ich an, dass die Art in dieser Auffassung ihrer zeitweiligen Existenz ein naturgemässer Begriff sei, der in den meisten Fällen eng gezogene

Schranken gesetzt sind. Schwieriger ist die Frage über die Abgrenzung der Art zu beantworten. Jede Eigenthümlichkeit, welche sich constant an einer grösseren Reihe von Naturkörpern beobachten lässt und nicht von Zufälligkeiten abhängig ist, und anderen ähnlichen Formen nicht zukommt, reicht im Allgemeinen hin, gute Arten abzugrenzen. Wie viele Eigenthümlichkeiten und auf welche wesentliche Theile eines organischen Körpers sich diese zu beziehen haben, um eine Art zu bestimmen, ist mehr oder weniger dem subjektiven Ermessen und Abwägen des Einzelnen anheimgegeben. Es scheint desshalb in der That die Art gewisser Maassen nur ein subjektiver Begriff. Gute, d. h. naturgemässe Arten aufzustellen, ist daher eine Sache des wissenschaftlichen Taktes und Scharfblicks. Nichts ist leichter und müheloser, als eine ganze Reihe von Formen, die als Arten auseinander gesondert sind, zusammenzuwerfen und in eine Art zu vereinigen. Um diese wohlfeile Arbeit darf Niemand zu beneiden sein, um so weniger, als sie anstatt der Naturforschung zu nützen, diese in sehr gefährliche und weil solche leicht zu betreten und allgemein zugänglich sind, verwirrende, statt zum Ziel führende Bahnen einzulenken droht. Ich theile ganz die Ansicht, welche in dieser Beziehung der grosse Wiener Meister Reuss so treffend wie schlagend ausgesprochen hat.

Insbesondere in Bezug auf die *Orbitoiden*, welche in letzter Zeit durch englische Gelehrte bezüglich ihrer Organisation in das klarste Licht gestellt, aber bezüglich der Artenabgrenzung in vielfach weite Grenzen eingeschlossen wurden, scheint es nothwendig, über die Hilfsmittel der Artenabgrenzung sich noch näher auszusprechen.

Es ist bereits in der vorangehenden allgemeinen Schilderung dieser Thierreste besonders der Werth und Unwerth der verschiedenen zu unterscheidenden Theile und ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit hervorgehoben worden, wie z. B. das Auftreten einer Nabel-ähnlichen Centralscheibe bei gewissen Formenreihen, die grössere oder geringere Verdickung der Lateraltheile und die ebene oder wellige Ausbreitung des ganzen Gehäuses. Ich muss daran erinnern, dass solche Schwankungen, auch wenn sie innerhalb gewisser Formen nicht als constant erkannt werden können, gleichwohl in anderen Reihen die Bedeutung eines charakteristischen Merkmals erlangen können; wie denn überhaupt nur ein vorurtheilsfreies

Abwägen aller Verhältnisse zu einer naturgemässen Auffassung der verschiedenen Arten führt. Besondere Schwierigkeiten bietet die Gattung *Orbitoides* besonders in Bezug auf ihre verschiedenen Alterszustände und Grösse, mit welchen auch häufig das äussere Ansehen wechselt. Ich glaube überhaupt, dass man zuverlässige Artenbestimmungen nach den bloss äusserlich sichtbaren Merkmalen nicht vornehmen kann, obwohl diese nur der Ausdruck der inneren Organisation sind, vielmehr ist es hierzu nöthig, die erforderlichen Dünnschliffe anzufertigen und diese mikroscopisch zu untersuchen. Wer sich dieser Mühe nicht unterziehen will, muss auf eine Bestimmung dieser Thierformen verzichten.

Das meiste Gewicht lege ich auf die Form und Grösse der Mediankammern, von welchen die übrigen Verhältnisse vorherrschend bedingt sind. Sie scheinen auch das passende Moment darzubieten, um die umfangsreiche Reihe in geeignete Untergattungen zu zerlegen. Bezüglich der Grösse erinnere ich daran, dass bei der Verschiedenartigkeit der Mediankammern in den innersten Kreisen und am äusseren Rande bei der Vergleichung möglichst gleich weit von dem Centrum abstehende Theile des Gehäuses untersucht werden müssen, in welchen sich, ob alte oder junge Individuen vorliegen, die gleiche Kammerbildung wiederholt findet. Wenn man 5—6 mm. vom Centrum entfernt die Mediankammern beobachtet, ist man in jedem Fall sicher, soweit es die mir bekannt gewordenen Arten betrifft, über der Region der innersten, meist verhältnissmässig kleinen Kammern hinaus die Partie, in welcher die Mediankammern ihre mittlere Grösse besitzen, zur Vergleichung benützen zu können. Nur bei den Arten mit nach Aussen erweiterten und durch Querwände abgetheilten Wänden muss man auch die mehr randlichen Kammern näher prüfen. Die Dicke der Scheidewände, die Anzahl der Lateralkammerschichten, die Grösse und Häufigkeit der Kegelpfeiler dienen ebenfalls als Anhaltspunkte der Beurtheilung. Die Enden der Pfeiler ragen als kleine Wärzchen über die Oberfläche vor und gewähren, wenigstens bei mehreren Arten, durch ihre verschiedene Grösse und Stellung ebenfalls Hilfsmittel der Bestimmung, die man jedoch immer mit einiger Vorsicht benützen soll.

Bezüglich der erforderlichen Schliffe, welche für die verschiedenen Arten anzufertigen sind, ist zu bemerken, dass meist ein Schnitt durch

die Medianebene oder einen Theil derselben genügt. Man unterscheidet in dieser Beziehung: Medianschnitt, welcher in der Ebene der Medianschicht geführt wird, Parallelschnitt, welcher mit diesem parallel durch die Lateralkammern gelegt ist und Querschnitt, welcher senkrecht zu den vorigen geht.

Wir geben nun zunächst eine Uebersicht der Untergattungen und Arten dieses Geschlechts.

Uebersicht.

Orbitoides d'Orb. 1850.

I. Subgenus: **Discocyclina.**

Gehäuse linsenförmig oder dünnscheibenförmig, mit durch Wärzchen rauher Oberfläche und einer Lage nach Aussen nicht durch Querwände abgetheilten Mediankammern vom ungefähr rektangulären Querschnitte.

1) *D. papyracea* Boubée spec.; dünnscheibenförmig, am Rande wellig gebogen mit oder ohne centrale Verdickung, an der Oberfläche warzig, mit breiten Mediankammern.

2) *D. ephippium* Schloth. spec.; ziemlich dünn, regelmässig sattelförmig gebogen, an der Oberfläche warzig, mit breiten Mediankammern.

3) *D. tenella* Gümb.; sehr dünn, durchscheinend, etwas wellig gebogen, in der Mitte nicht oder schwach nabelförmig verdickt, sehr schwachwarzig und mit sehr schmalen Mediankammern.

4) *D. aspera* Gümb.; linsenförmig, gegen die Mitte allmählig verdickt, ohne nabelförmige Erhöhung, nicht verbogen, an der Oberfläche rauhwarzig, mit im Querschnitte fast quadratischen Mediankammern.

5) *D. applanata* Gümb.; dünne, scheibenförmige Art mit sehr deutlich abgegrenztem Nabel-förmigem Knopf im Centrum auf

beiden Seiten, auf der Oberfläche warzig-rauh. die Wärzchen in der Mitte etwas grösser, am Rande eben, nicht wellig gebogen.

6) *D. dispansa* J. d. Sow. spec.; am Rande sehr dünn, in der Mitte mit sehr starker und grosser Nabel-artiger Verdickung, Oberfläche rauh, die Wärzchen der Centralscheibe sehr gross.

II. Subgenus: **Rhipidocyclina.**

Gehäuse linsenförmig, aussen rauh, mit nach aussen stark erweiterten, durch Querwände getheilten Mediankammern von ungefähr rektangulärem Querschnitte.

1) *Rh. nummulitica* Gümb.; dick, gegen die Mitte allmählig verdickt, an der Oberfläche rauh, mit gegen die Mitte grösser werdenden, dichtstehenden Wärzchen.

2) *Rh. multiplicata* Gümb.; weniger dick, gegen die Mitte an Dicke kaum zunehmend, auf der Oberfläche mit sehr entfernt stehenden grossen Wärzchen.

3) *Rh. strophiolata* Gümb.; gross, am Rande dünn, gegen die Mitte mit grosser, sehr starker, Nabel-förmiger Verdickung und an der Oberfläche ungleich warzig, am Rande mit feinen, im Centrum mit grossen Wärzchen.

4) *Rh. karakaiensis* d'Arch.; sehr dick, fast kugelig, gleichmässig gewölbt, mit kleinen, fast gleichgrossen Knötchen und mit am Rande vielfach zertheilten Mediankammern.

III. Subgenus: **Aktinocyclina.**

Gehäuse flachlinsenförmig, kreisrund mit zahlreichen, von einer centralen Nabel-förmigen Verdickung auslaufenden Strahlen, die gegen den Rand zu gegabelt sind, oder durch Einsätze sich vermehren und mit diesen Strahlen entsprechenden, erweiterten Mediankammern, die im Uebrigen ungefähr einen rektangulären Querschnitt besitzen.

1) *A. radians* d'Arch. spec.; ziemlich dickwulstig, etwas wellig

gebogen mit dickem Centralknopf und dicken Radialstrahlen; die Mediankammern im Durchschnitt schmal und lang.

2) *A. tenuicostata* Gümb.; sehr dünn, stets ebenflächig, mit zahlreichen, schmalen, feinen Radialrippchen und ungleich grossen Wärzchen; Mediankammern wie bei *A. radians*.

3) *A. variecostata* Gümb.; mässig dick, gross, gegen die Mitte allmählich verdickt, mit zahlreichen, theils gegabelten, theils eingesetzten Radialrippchen und sehr schmalen und sehr langen Mediankammern.

4) *A. patellaris* Schloth. spec.; mässig dick, gross mit einer rasch anschwellenden Verdickung im Centrum und wenigen, nur ein- oder zweimal gegabelte Rippchen, die gegen den Rand fast verschwinden, Mediankammern niedrig und breit.

IV. Subgenus: **Asterocyclina.**

Gehäuse linsenförmig, mit dornähnlichen, wenig zahlreichen Vorsprüngen am Rande.

1) *A. stellata* d'Arch.; mässig-dicke, 4—6 strahlige Form mit sehr dicken, von der Mitte allmählig sich verdünnenden Strahlen, die in dem Centrum sich kreuzen.

2) *A. priabonensis* Gümb.; dünn, ebene Form mit 4—6 schmalen, hohen, plötzlich verdickten Strahlen, zwischen welchen das übrige Gehäuse eben ausgebreitet ist.

3) *A. stella* Gümb.; sehr dicke, in der Mitte gleichmässig gewölbte und nur am Rande mit dornartigen Strahlen versehene Art.

V. Subgenus: **Lepidocyclina.**

Gehäuse flachlinsen- oder dünnscheibenförmig mit rundlich begrenzten Mediankammern.

1) *L. Mantelli* Morton spec.; gross, flach, linsenförmig, mit sehr zahlreichen, nicht grossen Mediankammern und mit nicht sehr zahlreichen Lateralkammern. Oberfläche fast glatt.

2) *L. dilatata* Michelotti; gross, flach, scheibenförmig, mit sehr zahlreichen, kleinen Mediankammern und zahlreichen Lateralkammern. Oberfläche fast glatt.

3) *L. burdigalensis* Gümb.; klein, dick-linsenförmig, mit wenigen, sehr grossen Mediankammern und gleichfalls sehr grossen Lateralkammern von geringer Anzahl; Oberfläche mit 5—8 verhältnissmässig sehr dicken Wärzchen (Ende der Pfeiler) gegen die Mitte besetzt, sonst grubig, strahlig, uneben.

Nach dieser kurzen Uebersicht gehen wir zur Artenbeschreibung über, wobei zu bemerken ist, dass bei der Grössenangabe der Mediankammern, wo es nicht ausdrücklich anders bemerkt ist, die mittlere Grösse, 5—6 mm. vom Centrum gegen den Rand zu gemessen wurde.

I. Discocyclina.

1) Orbitoides papyracea Boubée spec.

Taf III., Fig. 1.

Nummulites papyracea, Bubée 1832 Bull. d. l soc. d Fr. II. p 445.

(?) *Discolithes nummiformis*, Fortis 1802. Mèm. p. servir à l' hist. nat. d. l' Italie. V. II., p. 102 pl. II., Fig. A, B, C.

(?) *Nummulites mamillata*, de Roissy (Hist. nat d. moll. p 57)

Orbitulites Pratti, Michelin 1840—1847 (Icon. zool. p. 278 pl. 63, Fig. 14).

Orbitulites submedia, d'Archiac 1846 (Mèm. d. l. soc. geol. d. Fr. 2. Ser. t. II.; p. 194 t. VI., Fig. 6a).

Nummulites umboreticulatus, part., Schafhäutl 1846 (N Jahrb. 1846 S. 416; T. VIII., Fig. 5 und 6 (?)

Orbitoides papyracea, d'Orbigny 1847 u 1850 (Prod. II. p. 334).

Orbitoides papyracea, (d'Orb.) Lyell 1848 (Geol. Quart. Journ IV. p. 10—17).

Orbitulites discus, Rütimeyer 1848 (Bibliothec un d. Geneve) und 1850 (U. d. Schweiz. Numm. p. 116 T. V. Fig. 71 u 81).

Orbitulites Fortisii, d'Archiac 1850 (Mém. d. l. soc. geol. d. Fr. 2 ser. V. III. p. 404 pl. 8 Fig. 10a, 11a u. 12a et hist. des progress. d. l. geol. Vol. III. p. 230.

Orbitulites papyracea, d'Archiac 1850 (l. c. p. 405. pl. VIII Fig. 13a).

Orbitulites submedia (O. Pratti), d'Archiac 1850 (l. c p. 406).

Orbitulites submedia, Roualt 1850 (daselbst p. 463).

Orbitulites Fortisii, Roualt 1850 (l. c. p. 463 pl. XIV., Fig. 6).

Orbitoides Pratti, Carpenter 1850 (Geol. Quart. Journ. Vol. VI. p. 33 T. VIII., Fig. 32—36).

Orbitulites Parmula part., Rütimeyer 1850 (Ueb. d. Schweiz. Numm. p. 117, T. V.; Fig. 72, 73).

Hymenocyclus papyraceus, Bronn. 1853 (Leth. geogn. p. 251, T. 35^3 F. 10.

Orbitoides Pratti, Carter 1853 (Journ. Bombay, Br. r. as. soc. Vol. V. p. 137 und Ann. a. Magaz. of. nat hist. 2 Ser. Vol. XI. p. 174).

Orbitoides Fortisii, d'Archiac 1854 (Desc. d. an. foss. d. gr. numm. d. l'Inde II. p. 350).

Orbitulites submedius, d'Arch. Renevier 1854 (Bull. d. soc. geol. d. Fr. XII. p. 97u. 39).

Orbitoides Pratti, Ehrenberg 1856 (Abh d. Ac. d. Wiss. Berlin für 1855 S. 138; T. IV. Fig. I.—VII.).

Orbitulites Pratti et *Orbitulites nummuliformis* Catullo, 1856 (S. terr. d. Sedim. sup. d. Venezio p. 26 u. 27 T. I. Fig. 9 und 12.

Orbitulites Roncana Catullo (l. c. p. 25 T. I. Fig. 8).

Orbitulites Fortisii et *Hymenocyclus papyraceus*, Gümbel 1861 (Geogn. Beschr. d. bayr. Alpen p. 596).

Orbitoides Fortisii, Carpenter 1862 (Introduct. of. Foraminif. p. 298 t. XX. Fig. 1. 12, 13, 14—16).

Hymenocyclus umbo et *cymbalum* Schafhäutl, 1863 (Südbayern's Lethaea geogn. p. 106 u. 107, T. XIV. Fig. 5, Fig. 7 und 8).

Hymenocyclus Fortisii, papyraceus, v. Schauroth 1865 (Verz. d. Verstein. in Coburg S. 181).

Hymenocyclus discus, parmula et *Fortisii,* Eichwald, 1866 (Lethaea ross. p. 185—187 T. XV., Fig. 1, 17 u. 14.)

Orbitoides discus et *Fortisii* Kaufmann 1867 (Beit. zur geol. Kart. d. Schweiz p. 160 u. 166 F. X., Fig. 11—16).

Das Gehäuse ist dünn, bei jungen und kleinen Exemplaren papierdünn, bei grossen mässig-dick (zwei Millimeter bei 15—20 mm. Durchmesser), vom Aussenrande gegen die Mitte gleichmässig, aber wenig verdickt, im Centrum mit einer im Verhältnisse zum ganzen Gehäuse kleinen, nabelförmigen Erhöhung versehen, welche entweder beiderseits gleich stark, oder auch verschieden stark, auf der einen Seite fehlen, oder sogar durch eine schwache Vertiefung ersetzt, oder auch ganz fehlen und nur spurweise angedeutet sein kann; zuweilen zeigen sich ringförmige Wülste concentrisch um die Mitte, meist ist die Oberfläche sonst ohne Zeichnung mit Ausnahme kleiner Wärzchen, die Enden der Kegelpfeiler, wodurch die Oberfläche schon dem unbewaffneten Auge rauh oder fein chagrinirt erscheint; die Wärzchen stehen über die ganze Oberfläche ziemlich gleichmässig dicht und besitzen ziemlich gleiche Grösse, nur am äussersten Rande sind sie etwas kleiner und bei den Formen mit deutlichem Nabelknopf nehmen sie gegen die Mitte etwas an Grösse zu. Das Gehäuse breitet

sich nie in einer ebenen Fläche aus, sondern ist immer mehr oder weniger stark gebogen, oft in welligen Biegungen fast sattelförmig gekrümmt, meist jedoch nur am Rande uneben wellig. Der Medianschnitt zeigt eine grosse, meist an den Rändern zusammengebrochene Embryonalkammer mit einigen Spiralkammern, um welche nun zuerst kleine, im Durchschnitte fast quadratische, in Kreisen geordnete Kammern sich anreihen. Ganz junge Exemplare zeigen nur diese Anfangsreihen und daher nur kleine, fast quadratische Kammerdurchschnitte. Die Kammern nehmen rasch nach Aussen an Grösse zu und werden dann noch weiter nach Aussen nicht mehr in gleichem Grade grösser, sondern erweitern sich nur sehr langsam. Die Kammerkreise sind vielfach durch Einschieben neuer und das Auskeilen früherer Kreise unregelmässig und ungleich. Die Mediankammern (von Scheidewand zu Scheidewand der umschliessenden Wände gerechnet) sind im Durchschnitte von rektangulärer Form und im Durchschnitte (5—6 mm. vom Centrum gemessen) 0,12 mm. lang (von der Mitte einer cyclischen Scheidewand zur andern gemessen) 0,06—0,65 mm. breit (von Mitte einer radialen Scheidewand im Medianschnitte bis zur Mitte der anderen) und 0,062 dick (von der Mitte einer radialen Scheidewand im Querschnitte bis zur Mitte der andern gemessen)[1]). Die Scheidewände sind mässig dick, der Raum der Mediankammern (an infiltrirten Ausfüllungsmassen sehr scharf zu bestimmen) mässig kleiner, als der äussere Kammerumriss, im Medianschnitte von rektangulärem, nach aussen etwas abgerundetem Querschnitte, im Haupt-Querschnitte mehr oder weniger halbmondförmig. Die Lateralkammern sind im Allgemeinen kleiner, weniger hoch und in ziemlich zahlreichen Verdickungsschichten (bei grossen Exemplaren 30—40) geordnet. Ihre Ausfüllung (durch Säuren isolirt) zeigt eine unregelmässig knollige Form der Hohlräume in den Lateralkammern.

Die Kegelpfeiler sind im Hauptquerschnitte schlank, sie nehmen nach Aussen nur langsam an Umfang zu und sind an der Oberfläche nur mässig hoch gewölbt. Die übrige Organisation lässt sich aus den ausführlichen Zeichnungen leicht entnehmen.

Ich vereinige unter dieser Art eine namhafte Zahl z. Th. sehr ab-

1) Bei allen folgenden Angaben ist immer dasselbe Verhältniss, wie hier, vorausgesetzt.

weichender und meist als verschiedene Arten bisher aufgefasster Formen nur nach einer sehr sorgfältigen Prüfung einer sehr grossen Anzahl von Exemplaren, wobei wir namentlich Originale der d'Archiac'schen Arten durch die Güte des Herrn Vicomte (*O. Fortisii* von Biarritz; *O. Pratti* (O. papyracea Boubée var.) von Biarritz, Originale der Rütimeyer'schen Bestimmung in Exemplaren aus der Berner Sammlung, welche ich der Gefälligkeit des Auktors verdanke, dann sehr zahlreiche Exemplare aus italienischen Fundstellen durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. Süss in Wien und Prof. Meneghini in Pisa, sowie meiner eigenen Aufsammlungen, im Tridentinischen bei Riva, Verona und Vicenza, ferner von den Exemplaren aus Lakpat unter Sevan in Scinde vom rechten Indusufer aus der Sammlung der Herren Gebrüder v. Schlagintweit neben den zahlreichen Exemplaren der bayerischen Fundstellen, namentlich des Kressenbergs zur Vergleichung dienten. Ich konnte weder in der inneren Struktur aller dieser Formen irgend erhebliche Differenzen entdecken, noch in der äusseren Beschaffenheit constante Merkmale auffinden, welche eine weitere Artenabtrennung begründen könnten.

Alle Formen, die durch äussere Merkmale als besondere Arten unterscheidbar erscheinen, erweisen sich bei einem grossen Vergleichungsmaterial durch alle möglichen Uebergänge, welche die scheinbar guten, äusseren Merkmale als nicht constante erkennen lassen, so eng verbunden, dass sich keine Scheidewand dazwischen aufrecht erhalten lässt.

Orbitoides Pratti (Michelin) d'Arch. nach den erwähnten Original-Exemplaren, von d'Archiac selbst identificirt mit *O. papyracea* Boubée von Biarritz, von welcher er seine *O. submedia* nach den Mittheilungen in dem neuesten Werke (Palaeont. de France 1868) getrennt hält; sind allerdings kleine, sehr dünne Exemplare ohne auffallenden Nabelknopf in der Mitte (Taf. III., Fig. 8 u. 11); aber ich bemerkte gleichwohl an 2 Exemplaren eine Spur einer centralen knopfförmigen Verdickung; im Uebrigen tragen sie ganz den Charakter der rauhen Oberfläche, der welligen Biegungen und der Verhältnisse ihrer Dicke, wie die mit einer deutlichen Verdickung versehenen Exemplare aus dem Kressenberg und aus Italien. Ihre innere Struktur dient uns als Typus für die Beurtheilung dieser Art. Ganz gleiche Formen, genabelt und ungenabelt, grösser und kleiner, bald mehr eben scheibenförmig, bald wellig, sattel-

förmig und unregelmässig gebogen finden sich zu Hunderten in den Mergeln und Erzen des Kressenbergs. Es handelt sich zunächst darum, ob wir damit die typische *O. Fortisii* d'Arch. vereinigen dürfen. Die Exemplare mit der Originalbestimmung d'Archiac's von Biarritz haben ganz den Habitus der *O. papyracea.* welche nur mittelalte, mehr glatte Formen derselben Reihe darstellen. Ich fand unter den Exemplaren der Biarritzer *O. Fortisii* vollständig nabellose und deutlich genabelte von gleicher Grösse und sonst ganz gleicher Beschaffenheit, wie diess auch bei den Kressenberger Exemplaren vorkommt. In der inneren Struktur im Vergleich zu jener der *O. papyracea* von Biarritz ist auch nicht der geringste Unterschied zu erkennen. Unter *O. submedia* d'Arch. scheinen die kleineren, deutlich genabelten, und wenig verbogenen Formen vereinigt zu sein; indess konnte ich auch bei dieser häufig im sandigen Mergel am Kressenberg (Jobser Steinbruch) beobachteten Form eine Abgrenzung gegen die typische Art weder nach inneren, noch äusseren Merkmalen vornehmen. Es sind junge Exemplare, die Uebergänge in grössere häufig erkennen lassen. d'Orbigny zieht diese Form in s. Prodrome V. II. p. 335 bereits zu *O. papyracea.* Mit allem Grund glaube ich desshalb der auch schon von Carpenter vollzogenen Zusammenziehung dieses Formenkreises beitreten zu dürfen. Was die Originale von Rütimeyer's *Orbitulites discus* und *O. Parmula* anbelangt, so leisten die Exemplare der ersten Art vom Schwendi die besten Garantien für die Vereinigung beider Formenreihen, indem einzelne Exemplare mit deutlichem Nabelknopf im Centrum versehen sind, wornach sie in die Reihe der *O. Fortisii* gehören würden, während andere sonst absolut gleiche Exemplare ziemlich gleichmässig gewölbt erscheinen. Ihre innere Struktur stimmt sowohl unter sich, als mit jener der typischen *O. papyracea* und *O. Fortisii* von Biarritz ganz überein. Die Exemplare von der Bründlalp am Pilatus aus dem Berner Museum gleichen vollständig mittelgrossen Formen der *O. papyracea* von Biarritz, während andere Exemplare von Pilatus, die ich durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Kaufmann (Originale zu dessen Auffassung von *O. discus*) sich der Form des *O. Fortisii* anschliessen. Was *Orbitoides Parmula* Rüt. angeht, so ist die Form von Gross bei Einsiedel unzweifelhaft dieselbe, wie *O. Fortisii* von Biarritz; jene von Berglikehle ist weniger gut

erhalten, lässt jedoch auch kaum einen Zweifel an der gleichen Uebereinstimmung übrig. In Bezug auf die übrigen Synonymen bedarf es keiner weiteren Erläuterung.

Die Form von Scinde, die ich untersucht habe, stimmt in ihrer inneren Struktur sehr genau mit unserer europäischen Art; in ihrem Aeussern tritt sie, meist stark verbogen, mit und ohne eine nabelförmige Erhöhung in der Mitte, auf und ist durchschnittlich mit etwas markirteren, gröberen Wärzchen auf der Oberfläche bedeckt.

Von den einzelnen Fundstellen führe ich nur diejenigen speziell auf, von welchen ich Originale selbst untersucht und bestimmt habe.

Biarritz, in den Pyrenäen (von H. Vic. d'Archiac erhalten) insbesondere von Vieux part. von Biarritz (von Prof. C. Mayer als aus Bartonien stammend erhalten), Schwendi, Canton Appenzell, Bründlenalp am Pilatus, Gross bei Einsiedeln (?) Berglikehle in der Schweiz, am Grünten, im Nummulitensandstein, im Nummulitenkalk durch die ganzen bayrischen Voralpen, ungemein häufig im Kressenberger Eisenerz, im mergeligen Sand des Jobser Steinbruch's am Kressenberg, bei Mattsee in den österreichischen Alpen; in Italien: Eingang in das Val del Bovo; im Raninakalk von Purga; bei Grancona; Berge von Verona; in den oberen Lagen der Priabona Schichten von Massano; aus dem Val Scaranto; bei Gichelina am Eingang in das Thal von Priabona; bei St. Martino (Sammlung des Herrn Prof. Süss) bei Mosciano unfern Florenz (Meneghini'sche Sammlung), häufig in den Sammlungen von Verona und Vicenza; aus Val guttaro bei Verona (Meneghini), von Palarea bei Nizza (eben daher), von Val d'Organa und von St. Giovanni Ilario (Samml. von B. de Zigno); von allen Berggehängen zunächst um Verona, z. B. Hohlweg vor der Porta S. Giorgio, am Castella di Pietro, im Giordino Giusti (nach eigenen Aufsammlungen), am Fuss des Dos Trento bei Trient und am Dorf Sardagna daselbst (eigene Aufsammlung), um Roveredo bei St. Maria, und am westlichen Thalgehänge zwischen Chiusole, Isera und Ravazzone (eig. Samml.); am Monte Baldo, an dem Castell von Brentonico und bei Besagno (eig. Samml.), bei Riva zwischen Arco und Nago und oberhalb des Dorfs Torbole (eig. Aufsammlung); endlich von Lakpat in Scinde. Ausserdem scheint

diese häufige und weit verbreitete Art zwischen den Pyrenäen und dem Himalayagebirge in älteren und jüngeren Nummulitenschichten vorzukommen.

2) **Orbitoides ephippium** Schloth. spec.

T. III, Fig. 15, 16, 38 u. 39.

Lenticulites ephippium, Schlotheim 1820 (Die Petrefakt. S. 89).

Nummulites ephippium, Keferstein 1834 (Naturgesch. d. Erd. II. S. 513).

Nummulina ephippium, Pusch. 1837 (Pal. Pol. p. 164; T. 12, Fig. 17).

Orbitolites sella, d'Archiac 1850 (Mèm. d. l. soc. geol. d. France 2 Seri T. III. p. 405; pl VIII. Fig. 16a).

Nummulina onychomorpha, Catullo 1850 (Ann di Fisica Venezia 1850 p. 245).

Lycophris ephippium, J. v. Sowerby in Grant's Geol. Cutsch.

Lycophris ephippium, Carter 1853 (An. Mag. of Nat. hist. 2 Ser. t. XI. p. 174).

Hymenocyclus ephippium, v. Schauroth 1835 (Verg. d. Verst. S. 182).

Hymenocyclus ephippium, Eichwald 1866 (Leth ross. IX. lib. S. 186 pl. XV. Fig. 4).

Das Gehäuse ist ziemlich dünn, (bei 10 mm. Dm. = 1 mm.) gegen die Mitte allmählig nur sehr wenig verdickt, in der Mitte ohne nabelförmige Verdickung, (nur sehr selten Andeutungen einer solchen und noch seltener deutlicher einseitiger Knopf (Exemplar von Scinde). Die Oberfläche ist durch kleine, nicht dichtstehende, wenig vorragende Wärzchen, welche bei vielen Exemplaren nicht deutlich sind, bedeckt, so dass sie fast glatt erscheint; die sattelförmige Biegung ist sehr regelmässig und nicht durch weitere wellige Biegungen undeutlich. Die Form der Kammern ist dieselbe, wie bei *O. papyracea*, nur sind die Mediankammern unter sonst gleichen Verhältnissen entschieden schmäler, 0,10—0,12 mm. lang und 0,04 mm. breit und dick. Die Lateralkammern stehen in nicht zahlreichen Schichten über einander, wesshalb das Gehäuse bis in die Mitte ziemlich dünn bleibt; die Kegelpfeiler sind noch schlanker und entfernter gestellt, als bei der vorigen Art.

Diese nahe an die typische Form von *O. papyracea* grenzende Art, über deren Scheidung von letzterer, obgleich mir ein sehr reiches Material vorlag, ich gleichwohl keine volle Sicherheit gewinnen konnte, unterscheidet sich von diesen durch die Regelmässigkeit der sattelförmigen Gestalt, durch etwas entfernt stehende, noch schwächere Kegelpfeiler,

geringere Anzahl von Lateralkammerschichten und insbesondere durch die schmälere Form der Mediankammern. Man kann von einer Lokalität Hunderte von Exemplaren aussuchen, die von gleicher Grösse und gleicher Biegung dem aufgestellten Charakter entsprechen, aber es laufen mit denselben so viele annähernd und allmählig zu den nach Art mancher Varietäten von *O. papyracea* gebogenen Formen übergehende Exemplare mit unter, dass es schwer hält zu bestimmen, wo die Grenze zwischen beiden zu ziehen sein möchte.

Die Biarritzer Exemplare stimmen genau mit den italienischen von Priabona und ebenso mit jenen aus dem Südtiroler Nummulitenkalke; die von Scinde sind etwas dicker, das eine Exemplar mit einem ziemlich bedeutenden centralen Knopf zeichnet sich noch durch die bedeutendere Grösse der Wärzchen auf der knopfförmigen Erhöhung aus, die jedoch auf der Gegenseite, wo die Erhöhung fehlt, ebenfalls nicht vorhanden sind, zum deutlichen Beweise ihrer geringen Bedeutung.

Fundorte: Biarritz, Priabona ganze Schichtenlagen bildend (Schichten mit *O. ephippium*) sehr gross (bis 17 mm. im Dm.) und zuweilen mit schwachem Centralknopf; Granella (häufig), Val Scaranto (häufig), (sämmtlich aus der Sammlung von Prof. Süss); bei Fumane unfern Verona (Meneghini'sche Sammlung), Sammlungen in Verona und Vicenza (häufig) und nach eigener Aufsammlung, besonders typisch von Ciuppio bei Vicenza (Meneghini's Sammlung); nicht ganz sicher Mortola bei Nizza (ebendaher), von St. Giovanni (Samml. d. Baron de Zigno); im Nummulitenkalk vom Hammer bei Traunstein sehr selten, bei Lakpat in Scinde nicht selten.

Ausserdem erscheint sie neben der vorigen Species durch das ganze bezeichnete Gebiet der Nummulitenschichten verbreitet zu sein. Nach Eichwald findet sich in der Krimm, in Armenien und in den Karpathen. —

Ich muss diese Species einer weiteren Beobachtung empfehlen, um festzustellen, ob da, wo sie mit *O. papyracea* zusammen vorkommt, sich die oben bezeichneten Charaktere als constante bewähren oder nicht. Catullo's *Nummulina onychomorpha,* über welche mir die Original-Abhandlung nicht zu Gebote stand, ist nach d'Archiac's Annahme übereinstimmend mit seiner *O. sella* und demnach auch mit *O. ephippium* zu vereinigen.

3) **Orbitoides tenella** Gümb. n. sp.

T. III., Fig. 1, 2, 30 u. 31.

Orbitoides papyracea, part. auct.

Das Gehäuse ist sehr dünn, durchscheinend, wenigstens am Rande, und nach dem Centrum nur sehr wenig verdickt; in der Mitte mit niederem, nabelförmigem Knopfe oder ohne denselben, im Ganzen uneben, am Rande wellig, jedoch nicht stark verbogen; die Oberfläche ist mit nur kleinen Wärzchen bedeckt, fast glatt; die Kammern theilen im Allgemeinen die Verhältnisse der vorigen Art, sind aber unter übrigens gleichen Verhältnissen durch ihre geringe Breite im höchsten Grade ausgezeichnet; bei einer Länge von 0,10 mm. beträgt die Breite nur 0,03 mm.; die Scheidewände sind sehr dünn und zart; die Verdickungsschichten sehr wenig zahlreich.

Diese Art, welche man wohl als eine Jugendform von *O. papyracea* auffassen könnte, unterscheidet sich, wie mich vielfache Untersuchungen beider Arten von gleicher Grösse gelehrt haben, constant durch beträchtlich geringere Dicke, auch bei grösseren Exemplaren (von 10—12 mm. Dm.) und durch die auffallend schmale Form ihrer Mediankammern, so dass eine Verwechselung nicht wohl stattfinden kann. Da ich diesen Charakter an vielen Exemplaren constant finde, halte ich die Art für gut begründet.

Fundort: Bis jetzt nur in dem Nummulitenkalke der bayerischen Alpen (Hammer, Götzreuther Graben, Schöneck u. s. w.) nicht häufig und in den von mir untersuchten Schichten zunächst an der Stadt Verona mit *O. papyracea*, namentlich im Hohlweg vor der Porta S. Giorgio.

4) **Orbitoides aspera** Gümb. n. sp.

T. III., Fig. 13, 14, 33 und 34.

O. submedia, d'Arch. part.

O. Pratti, auct. part.

(?) *Orbitulites convexa*, Catullo (D. terr. d. sed. sup. delle Venezia 1856 p. 25 t. I., f. 7).

Das Gehäuse ist linsenförmig, gegen die Mitte allmählig und ziemlich stark verdickt, ohne hier in eine nabelförmige Erhöhung überzugehen, gegen den Rand hin bleibt das Gehäuse immer noch mässig verdickt,

wodurch bei der ohnehin nur geringen Grösse, welche diese Art zu erreichen scheint (8—12 mm.), die ausgeprägte Form einer Linse bedingt ist. Das Gehäuse ist weder im Ganzen, noch auch am Rande verbogen oder gekrümmt. Die Oberfläche wird von ziemlich grossen, entfernt stehenden, gegen die Mitte an Grösse sichtbar zunehmenden Wärzchen bedeckt und ist stark rauh. Die Kammern haben im Allgemeinen die Form der vorangehenden Arten; jedoch besitzen die Mediankammern einen auffallend dem Quadratischen sich nähernden Querschnitt; ihre Länge beträgt 0,05 mm. bei einer Breite von 0,041 mm. und erweitern sich nach dem Rande zu, wie der Querschnitt zeigt, ziemlich stark, ohne Querwände zu erhalten. Die Kegelpfeiler sind derb und nehmen nach Aussen rasch an Stärke zu.

Diese Art, welche durch ihre beträchtlichere Dicke bei geringem Durchmesser, durch die regelmässige, nicht verbogene Gestalt, durch die viel rauhere Oberfläche, durch die derberen Kegelpfeiler, durch den quadratischen Querschnitt der Mediankammern und durch deren allmählige, starke Erweiterung gegen den Aussenrand leicht und bestimmt sich von allen vorausgehenden Arten unterscheidet, hat ihren äusserlich nächsten Verwandten in *O. nummulitica* der folgenden Gruppe, ist jedoch weniger dick und mit weniger ungleich grossen Wärzchen bedeckt, abgesehen von den Differenzen ihrer inneren Organisation. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Catullo's *Orbitulites convexo-convexa* diese Art darstellen soll. Doch erlaubt weder Abbildung noch Beschreibung, diess mit einiger Sicherheit zu entscheiden. Einige hierher gehörige Exemplare erhielt ich aus den Nummulitenschichten von Biarritz unter dem Namen *Orbitoides intermedia* d'Arch. Eine solche Art existirt nicht, wohl aber eine *Nummulites intermedia* d'Arch., überdiess ist der Name schon anderweitig verbraucht, wesshalb ich hier einen neuen Namen vorschlage. Auch scheint ein Theil der unter *O. submedia* d'Arch. und wohl auch *O. Pratti* gezählten Formen dieser Art zuzufallen. Da aber d'Archiac's Darstellung deutlich genabelte Exemplare dazu zählt, so musste ich auf diesen Namen, um nicht die Synonymen noch mehr zu verwirren, verzichten.

Fundorte: Nummulitenkalke in den bayerischen Alpen (Hammer, Götzreuth, Kressenberg, Schöneck) häufig; bei Biarritz (v. d'Archiac'sche

Sendung), bei Mosciano unfern Florenz (Meneghini'sche Sammlung), aus den Appenninen, Consuma (ebendaher), von Caldiero bei Verona (Menighini'sche Sammlung), im Hornstein von Pretora Majella im Apennin (Meneghini'sche Sammlung). In der Zigno'schen Sammlung fand ich diese Art von Granella und Brendola, ausserdem sammelte ich sie selbst in den Schichten zunächst um Verona.

5) **Orbitoides applanata** Gümb. n. sp.

T. III., Fig. 17, 18, 35, 36, 37.

Orbitoides Fortisii, part. auct.
„ *submedia* d'Arch. (?) part.
„ *Pratti* auct. part.

Das Gehäuse ist sehr dünn, regelmässig kreisförmig, in der Mitte plötzlich zu einem hohen und dicken Centralknopf verdickt, vollständig flach, weder im Ganzen, noch am Rande verbogen oder wellig gekrümmt. Die Oberfläche wird durch viele, am Rande kleineren, in Kreisen geordneten, gegen die Mitte grösser werdenden Wärzchen bedeckt. Die Kammern gleichen im Allgemeinen denen der vorausgehenden Arten; jedoch sind sie im Verhältniss zur Länge sehr schmal, nämlich 0,08—0,12 mm. lang und nur 0,045 mm. breit. Die Lateralkammerschichten sind nur im Centrum zahlreich, am Rande gering an Zahl. Die Kegelzapfen kurz und dick.

Diese Art, von der mir sehr zahlreiche Exemplare mit ganz constantem Charakter vorliegen, lässt sich zunächst nur mit gewissen Jugendformen von *O. (Fortisii) papyracea,* d. h. mit den in der Mitte genabelten vergleichen. Doch ist der Habitus, gleich grosse Exemplare neben einander gehalten, ein auffallend verschiedener, indem die jungen genabelten Formen von *O. papyracea* stets uneben wellig und gleichmässig rauh sind, die von *O. applanata* durch ihre ebene Ausbildung und die deutlich ungleich-rauhe Oberfläche schon äusserlich auf den ersten Blick sich als abgesondert zu erkennen geben. Die auffallend schmale Form der Mediankammern, welche unsere Art mit *O. tenella* in Verbindung bringt, bedingt weiter eine Differenz auch ihrer inneren Natur nach. Das Vorhandensein eines centralen Knopfs scheint hier wesentlicher Charakter

zu sein. Dadurch, sowie durch die rauhe Oberfläche und das Fehlen der welligen Biegung entfernt sie sich von der weit dünneren *O. tenella.* Mit *O. aspera* steht sie nicht in so naher Verwandtschaft, um damit verwechselt werden zu können. Da V. d'Archiac auch Priabona als Fundort seiner *O. submedia* anführt, dürfte ein Theil dieser Species unserer *O. applanata* zufallen.

Fundorte: Ungemein häufig mit Operculinen bei Granella, selten im oberen Theile der Schichten von Priabona (Sammlung v. Prof. Süss u. Meneghini), im Val Scaranto und del Boro, (Sammlung des Herrn Prof. Süss) bei Giorette im Vicentinischen, von Catania (Meneghini'sche Sammlung), von Mortola bei Nizza (ebendaher), in der Sammlung des Herrn Bar. de Zigno fand ich sie von Granella, Brendola und Val d'Organo; sehr bemerkenswerth ist ihr wiewohl selteneres Vorkommen von Vieux part. bei Biarritz (Send. v. Prof. C. Mayer) mit *Operculina granulata* und *O. papyracea*; von Salcedo liegt sie in der v. Münster'schen Sammlung; ausserdem findet sie sich zu Lakpat in Scinde.

6) **Orbitoides dispansa** J. v. Sow. spec.

T. III., Fig. 40—47

Lycophris dispansus J. de Sowerby (Geol. Transact. 2 ser. Vol. 5 pl. 24 Fig. 15, 16)
Orbitulites dispansa d'Archiac 1850 (Hist d. progres d. l. Geol. Vol. III. p. 230).
Lycophris dispansus Carter 1853 (An. a. Mag. of. nat. hist. 2 ser. Vol XI. p. 172. pl. VII. Fig. 23) et Journ. Boub. Br. as. Soc. V., p. 136 pl. II. Fig. 23—29).
Orbitoides dispansa d'Arch. 1854 (Desc. d. an. foss. de l' Inde II. p. 349.
Orbitoides dispansa Carter. 1861 (id. p. 446, pl. XVI., Fig 1 a. pl. XVII. Fig. 1).

Das Gehäuse ist am Rande sehr dünn und schwillt gegen die Mitte plötzlich zu einem umfangsreichen, dicken Knopf an, bis zu welcher der übrige Theil des Gehäuses nur wenig an Dicke zunimmt. Die Oberfläche erscheint durch ziemlich grosse Wärzchen stark rauh, auf dem Centralknopf nehmen diese Wärzchen noch sehr an Grösse zu, jedoch sind die Kegelpfeiler, deren Ende sie bilden, verhältnissmässig schlank, ziemlich gleich dick; diess bewirkt, dass auch bei den kleinsten Exemplaren (Jugendformen) die mittelsten Wärzchen sehr beträchtliche Grösse besitzen. Die Mediankammern sind ungefähr doppelt so lang, als breit,

nämlich 0,8 mm. lang und 0,04 mm. breit, gegen den Rand zu ziemlich erweitert und nur von wenigen Lagen der Lateralkammerschichten bedeckt, während diese in der mittleren knopfförmigen Verdickung sehr zahlreich sind.

Diese Art unterscheidet sich durch ihren grossen und dicken Centralknopf und die grossen Wärzchen auf demselben sehr deutlich von allen bisher genannten Arten. Diesem Verhalten entspricht auch die innere Organisation, die von den allen vorausgehenden Species abweicht. Ich habe sehr zahlreiche Exemplare von Lakpat in Scinde untersucht und mich von der völligen Uebereinstimmung mit den einheimischen, europäischen Formen überzeugt.

Fundstelle: Lakpat [1]) in Scinde (Samml. der Gebr. v. Schlagintweit), im Nummulitenkalk der bayerischen Alpen von Schöneck und aus dem Höllgraben sehr selten, dann im Val Scaranto O. von Mantua (Samml. v. Prof. Süss), bei San Martino (ebendaher), bei San Givo (ebendaher), aus den Schichten von Mosciano bei Florenz (Sammlung v. Prof. Meneghini in Pisa), aus den Tuffschichten von Teola in den Euganeen (ebendaher), vom Val d'Organa (Bar. de Zigno's Sammlung) von Salcedo (v. Münster Sammlung), aus dem oberen Theile der Priabona-Schichten von Massano (Samml. v. Prof. Süss) und endlich nach eigenen Erfunden zunächst um Verona am Castello di Pietro.

II. Rhipidocyclina.

7) **Orbitoides nummulitica** Gümb. spec.

T. IV., Fig. 1, 2, 3; 17 u. 18.

Hymenocyclus (?) nummuliticus Gümbel 1861 (Geogn. Besch. v. Bayern I. S. 653).
Hymenocyclus rugosus Schafhäutl, 1863 (Südbayern's Leth. geogn. S. 107 T. XIV., Fig. 6).
Orbitoides varians Kaufmann 1867 (geol. Beschreib. d. Pilatus S. 158 T. X., Fig. 1—10).

Das Gehäuse ist klein, durchschnittlich nicht über 5—6 mm. im Dm. und dabei 1,5—2 mm. dick, aufgeschwollen linsenförmig mit zahlreichen, dicht stehenden, grossen Wärzchen an der Oberfläche, welche gegen die bei allmählig zunehmender Dicke stark angeschwollene Mitte bedeutend

1) Bei Carter steht immer Lukput offenbar derselbe Fundort, wie der v. Schlagintweit'sche.

grösser (0,10 mm.) sind, als an dem dünnen, nicht sehr scharf zulaufenden Rande (0,06 mm.).

Im Medianschnitte zeigen sich die Mediankammern sehr zahlreich, nach der Mitte hin sind sie ziemlich regelmässig in Kreisen geordnet, während nach Aussen die Kreise durch zahlreiche Einschiebungen und Auskeilungen an Regelmässigkeit verlieren. Die Mediankammern sind im Durchschnitte 0,07—0,09 mm. lang und 0,04 mm. breit; sie erweitern sich nach Aussen, besonders in der Dicke und sind gegen den Rand hin durch sekundäre Querwände abgetheilt, so dass hier mehrere Lagen von Mediankammern nach der Quere über einander zu liegen scheinen. Ich glaube, dass wir es nicht mit mehreren Lagen, sondern nur mit Sekundärkammern der primären Mediankammern zu thun haben, was das stellenweise Fehlen dieser Querwände beweist, in welchem Falle dann die ursprüngliche Mediankammer ohne Querwände sehr gross erscheint. Im Uebrigen schliesst sich diese Art ihrer Organisation nach vollständig an die vorausgehende Gruppe an.

Ich verdanke der Gefälligkeit des Herrn Prof. Kaufmann in Chur Originale seiner von ihm als *Orbitoides varians* beschriebenen Art (a. a. O.). Ihre Untersuchung hat mich gelehrt, dass, soweit die vorliegenden Exemplare es erweisen, die Schweizer Art, welche durch Herrn Kaufmann so gut beschrieben und abgebildet wurde, vollständig übereinstimmt mit der von mir schon 1861 beschriebenen Art, aus dem Granitmarmor (Nummulitenkalk) der bayer. Alpen.

Durch ihre sehr beträchtliche, gleichmässig zunehmende Dicke und durch ihre grosse Wärzchen im Centrum ist unsere Art, welche unter allen vorausgehenden nur mit *Orbitoides aspera* verwechselt werden könnte, auf den ersten Blick unterscheidbar, wie noch entschiedener durch die abweichende, innere Struktur nachgewiesen werden kann.

Fundorte: Bayerische Alpen: Nummulitenkalk von Sinning, Schöneck, Hammer, Höllgraben, auch im Stockletten (schwarzer Mergel) der Kressenberger Eisenerzflötze, in den jüngeren Nummulitenschichten von Reichenhall, nach Kaufmann im Flysch zwischen Wängenalp und Gschwändalp und am rechten Schlierenufer hinter Seewli; in Italien zu Mosciana bei Florenz (Meneghini'sche Sendung), bei Catanea (ebendaher), im Hornstein von Pretora Majella im Apennin (Meneghini'sche Samm-

lung), aus den Euganeen (Meneghini'sche Sammlung); typisch fand ich sie zunächst um Verona ziemlich häufig.

8) **Orbitoides multiplicata** Gümb. n. sp.

T. IV., Fig. 20—24.

(?) Orbitulites convexo-convexa Catullo 1856 (D. terr. di sedim. sup. delle Venezie, p. 52 T. I., Fig. 7.

(?) Hymenocyclus concammeratus Schafhäutl pars (a. O. S. 108 T. XIV. Fig. 9 par.).

Das Gehäuse ist ziemlich gleichmässig dick, nicht sehr gross (6—10 mm. im Dm.) gegen die Mitte nur schwach verdickt, am Rande wenig verdünnt; die Oberfläche ist mit sehr entfernt stehenden, sehr grossen Wärzchen besetzt, welche gegen das Centrum sich kaum in Grösse und Lage geändert zeigen; sie stehen durchschnittlich 0,3 mm. auseinander. Die Mediankammern sind verhältnissmässig klein gegen Innen, nach Aussen rasch erweitert und durch Querschnitte in Sekundärkammern mehrfach abgetheilt; durchschnittlich messen sie 0,06 mm. in der Länge und 0,04 mm. in der Breite. Die Kegelpfeiler erweitern sich rasch nach Aussen, so dass sie eine stumpfkegelige Form gewinnen. Die Schichten der Lateralkammern sind nicht sehr zahlreich, etwa so wie bei *O. papyracea*.

Diese ausgezeichnete Art, welche kaum mit einer anderen zu verwechseln sein dürfte, wenn man ihre Charaktere erkannt hat, nähert sich in dem Habitus den Arten *O. papyracea* und *O. aspera* der vorigen Gruppe, ist aber gleichmässiger dicker, als erste und dünner als letztere und auf den ersten Blick an den entfernt stehenden grossen Wärzchen zu erkennen. Unter *H. concammeratus* scheint Schafhäutl (a. a. O.) sowohl Formen von *O. aspera* als von *O. multiplicata* zusammengefasst zu haben; aber weder Beschreibung, noch Abbildung ist zureichend, dieses herauszufinden. Ebenso muss unentschieden gelassen werden, ob Catullo's *Orbitulites convexo-convexa* hierher oder zu *O. aspera* gezogen werden darf.

Fundorte: Nummulitenkalk in den bayer. Alpen vom Hammer, Schöneck, in den Schichten der Eisenerzflötze am Kressenberg, in Italien in den Schichten des *Pentacrinus didactylus* von Cima di Giova (Samml. v. Prof. Süss) und von Mont. Spilecco (ebendaher).

Sehr wahrscheinlich dürfen wir hierher Catullo's *Orbitulites convexo-convexa* zählen. In diesem Falle würde unsere Art noch eine weitere Verbreitung in Italien besitzen.

9) **Orbitoides strophiolata** Gümb. n. spec.

T. IV., Fig. 25 a u. b; 26, 27 u. 28.

(?) *Orbitulites angulata* Catullo 1856 (D. terr. d. sedim. sup. d. Venezie p. 27 T.I. Fig. 11).

Das Gehäuse ist gross, am Rande dünn, gegen die Mitte mit grossem, sehr dickem, nabelförmigem Knopfe; die Oberfläche ist am Rande bedeckt von kleinen Wärzchen, welche gegen die Mitte an Grösse zunehmen, und ohne besonders hoch über die Oberfläche hervorzutreten, hier eng gestellt im Durchmesser 0,2 mm. erreichen. Die Mediankammern im Mittel 0,09 mm. lang und 0,066 mm. breit, erweitern sich gegen den Rand und werden hier von Scheidewänden in Sekundärkammern getheilt; in der Mitte finden sich auf beiden Seiten 24—30 Schichten von Lateralkammern, die sich gegen den Rand hin rasch bis auf 5—6 verringern. Die in der Mitte auftretenden Kegelpfeiler sind sehr dick und von stumpfkegeliger Form.

Diese nur in wenigen Exemplaren vorliegende Art entspricht in der Gruppe der *Rhipidocyclinen* der *O. dispansa* der *Discocyclinen,* mit welcher Art dieselbe allerdings verwechselt werden kann, wenn man nicht ihre innere Organisation prüft. Indess liefert schon äusserlich der grössere Umfang, das mehr allmählige Anschwellen zum Centralknopf, die obwohl etwas grösseren und enger stehenden, gleichwohl nicht stark vorragenden Enden der Kegelpfeiler Merkmale genug, um beide sonst sehr verwandte Formen zu unterscheiden. Es ist bemerkenswerth, dass diese Art äusserlich auffallender Weise der Carter'schen *Orbitulites Mantelli* ähnlich ist; doch lässt die rektanguläre Form ihrer Mediankammern uns nicht zweifeln, dass diese Aehnlichkeit eine nur annähernde sei.

Fundorte: Bis jetzt nur in einzelnen Exemplaren beobachtet im Nummulitenkalke vom Hammer (bayer. Alpen), von Verona (v. Münster'sche Sammlung ohne nähere Angabe des Fundorts) und von St. Bartolemeu di Rosignano im Piemontesischen (Meneghini'sche Sammlung). Gehört

Orbitulites angulata Cat. zu diesen Species, wie wahrscheinlich ist, so wären als Fundorte Ronca und Sangonini hinzuzufügen. Ohne Untersuchung der inneren Struktur ist hierüber nicht bestimmt zu entscheiden.

10) **Orbitoides karakaiensis** d'Arch. n. spec.

T. IV., Fig. 42, 43 u. 44.

Orbitulites karakaiensis d'Archiac 1850 (Hist. d. progrès d. l. geol. V. III.).

Das Gehäuse ist sehr gross, sehr dick, kugelig-linsenförmig, vom ziemlich scharfen Rande allmählig bis zur Mitte verdickt ohne abgesetzten Centralknopf, die Oberfläche ist besetzt von verhältnissmässig kleinen, über das ganze Gehäuse nahezu gleich grossen, wenig vorragenden Wärzchen; die Mediankammern sind verhältnissmässig (zur Dicke) sehr klein, durchschnittlich nur 0,046 mm. lang und 0,04 mm. breit; sie erweitern sich in den äusseren Reihen gegen den Rand zu und scheinen hier vielfach getheilt. Doch reichen meine wenigen Präparate nicht vollständig zu, um zu entscheiden, ob hier durch eine Art Ueberwallung der Lateralkammern über die Ränder die Mediankammern obliteriren, wie es ein Präparat vermuthen lässt, oder ob eine vielfache Theilung nach mehreren Richtungen stattfindet.

Die Schichten der Lateralkammern sind bei der Dicke des Gehäuses besonders entwickelt; damit steht auch die Dicke aller Kammerwände, die bei dieser Art besonders sich bemerkbar macht, im Zusammenhange. Die Kegelpfeiler sind im Querschnitte äusserst häufig und zeichnet sich durch ihre lange, schlanke Form von denjenigen aller anderen Arten besonders aus.

Obwohl das Verhältniss der Mediankammern am äusseren Rande nicht ganz festgestellt ist, bieten sich bei dieser Art so gute und auffallende Charaktere dar, dass die Art wohl mit keiner anderen, wenn nicht mit *O. strophiolata* und entfernter mit *O. dispansa* in Parallele gestellt werden kann. Ihre fast kugelige Form, die zahlreichen, kleinen, über die ganze Oberfläche fast gleichgrossen Wärzchen gestatten eine augenblickliche sichere Bestimmung dieser Art. Ich erhielt dieselbe durch

die besondere Güte des Herrn Vicomte d'Archiac unter der Bezeichnung:

Orbitoides dispansa J. v. Sow. spec.
(*O. karakaiensis* d'Archiac)

aus Rumelien. Aus welchen Gründen der so gründliche Kenner der *Nummuliten* seine früher aufgestellte, wie wir gesehen haben, so ganz ausgezeichnete Art mit der sehr entfernt stehenden *O. dispansa* identificirte, ist mir nicht klar. Ich hoffe, diese Species wieder in ihr Recht einsetzen zu können. Bei Untersuchung der *Orbitoiden* von Scinde glückte es mir unter den als *Nummuliten* zuerst zurückgelegten Exemplaren diese prächtige Form wieder zu entdecken. Diese stimmt auf das Auffallendste mit der Art aus Rumelien überein äusserlich sowohl, als insbesondere in Bezug auf die Grösse der Mediankammern, ein Umstand, der mir auf's Neue die relative Zuverlässigkeit dieses Hauptorgan's der *Orbitoiden* in das glänzendste Licht setzt. Es ist eine wohl oft mit *Nummuliten* verwechselte, aber an den feinen Wärzchen leicht unterscheidbare Art.

Fundorte: Rumelien (aus der Sammlung des Herrn Vic. d'Archiac) und Lakpat in Scinde (Sammlung der Gebr. v. Schlagintweit).

III. Actinocyclina.

11) **Orbitoides radians** d'Arch. spec.

T. II, Fig. 116a—d; Taf. IV., Fig 11—15.

Orbitulites radians d'Archiac 1850 (Mèm. d. l. soc. geol. d. F. 2 ser. Vol. III., p. 405; pl VIII., Fig. 15).

Orbitoides radians Carpenter 1856 (Phil. trans. CXLVI. S. 181 u ff.).

Orbitulites radians d'Arch. Gümbel 1861 Geogn. B. v. Südbayern. S. 596.

Orbitoides radians (d'Orb.) Kaufmann 1867 a. a. O. S. 109.

Das Gehäuse ist in der Jugend dünn, mit dickem, scharf abgegrenztem Centralknopf und unregelmässig-höckerigen Ansätzen an der Stelle der Strahlenrippen, oder mit schwachen Ansätzen der letzteren; in dem normalen Grössezustand (bei 8 mm. Dm.) flach, mit grossem, halbkugeligem Centralknopfe, welcher rings durch eine Art Vertiefung ab-

gegrenzt ist; jenseits derselben gegen den Rand zu erheben sich aus den in dem Jugendzustand angedeuteten höckerähnlichen Wülsten ungefähr 10 Radialrippchen; diese verengen sich von ihrem dickeren, centralen Ende gegen den Rand zu ein wenig und breiten sich am Rande selbst wieder etwas aus, wobei zuweilen eine Gabelung der Rippchen eintritt. Zwischen diesen Hautrippchen sind gegen den Rand zu meist gleich viele oder auch noch mehrere kleinere eingesetzt, welche etwa in der Mitte der Scheibe endigen; zuweilen laufen sie, nicht in rein radialer, sondern etwas schiefer Richtung gewendet so dicht an die Hauptrippchen, oder ihr Anfang ist so verwischt, dass sie als eine Verzweigung der Hauptrippchen erscheinen. Bei sehr gut erhaltenen Exemplaren ist der Centralknopf und die Höhe der Radialrippchen von gleichgrossen Wärzchen bedeckt; während auf den Zwischentheilen nur schwache Wärzchen bemerkbar sind. Die Radialrippchen erheben sich meist allmählig aus der Fläche des Gehäuses, sie sind niedrig, abgerundet, und verschmelzen gegen den Rand zu allmählig mit dem Randtheil selbst.

Im Innern zeigt der Medianschnitt ein sehr eng gestelltes System zahlreicher Cyclen von Mediankammern (40—50). Sie schliessen sich um die ziemlich grosse Gruppe der spiral verlaufenden Embryonalzellen, deren Wandungen oft zerstört und deren Raum durch Infiltrationen undeutlich geworden ist (F. 15). Die Unregelmässigkeit der Kreise, welche durch ungemein häufiges Einsetzen neuer und durch das Auskeilen bestehender Cyclen hervorgerufen wird, erhöht sich noch besonders durch die beträchtlichen Ausbiegungen aller Mediankammern, welche den Radialrippchen angehören. Durch diese Ausbiegungen der Mediankammern entsteht auch in der Ebene der Mediankammern ein der strahlenförmigen Verzierung der Oberfläche entsprechende Zeichnung. Die Kammern in diesen den Radialrippchen entsprechenden Theilen sind von grösseren Dimensionen, als die der dazwischen liegenden Theile und höchst wahrscheinlich durch Querwände abgetheilt, was ich jedoch nicht sicher ermitteln konnte. Die Mediankammern in den nicht den Rippchen entsprechenden Theilen messen durchschnittlich [1]) 0,13 mm. in der Länge und 0,045 in der Breite.

1) Auch hier gelten immer noch dieselben Normen, wie sie bei der Beschreibung von *O. papyracea* aufgestellt wurden.

Die Wärzchen der Oberfläche stehen durchschnittlich 0,14 mm. auseinander und bilden auf dem Querschnitte die Enden der meist dicken, stumpf-kegelförmigen Pfeiler. Herr Kaufmann gibt diese Art aus den Pectiniten-Schichten an; ich habe nicht Gelegenheit gehabt, weder Exemplare von diesem Fundpunkte, noch von Biarritz zu untersuchen. Um trotzdem der Identität mit den d'Archiac'schen Species sicher zu sein, habe ich Exemplare Herrn d'Archiac zur Revision der Bestimmung zu geschickt und der Entdecker dieser schönen Art hat mich der vollständigen Uebeinstimmung mit der Art von Biarritz versichert.

Fundorte: Sehr häufig im Nummulitenkalke der bayerischen Alpen vom Grünten bis zum Kressenberg, bei Biarritz, am Südfuss des Pilatus und am Rengpass nach Kaufmann, dann von Teola in den Euganeen (Meneghini'sche Sendung), nicht selten in den Schichten zunächst um Verona (Castello etc. etc. nach eig. Aufsammlungen). Ob *Nummulites radiata* var[a] Roissy (Hist. nat. des Moll. p. 55) hierher gehört, ist mehr als zweifelhaft, wogegen der Fortis'sche *Discolithes radiato-confertus* von Brendola (a. a. O. pl. II. Fig. X.) der ähnlichen *O. variecostata* zugehört. Von Herrn Prof. Meneghini erhielt ich nicht gut erhaltene Exemplare unter der Bezeichnung *Orbitoides heliaca* n. sp., von Mosciano bei Florenz, welche höchst wahrscheinlich hierher zu zählen sind.

12) **Orbitoides tenuicostata** Gümb. n. spec.

T. II., Fig. 114 a—c; T. IV., Fig. 35.

(?) *Discolithes qradraginta radiatus* Fortis (a. a. O. p. 108 pl. II. Fig. Y (nicht Z).
Orbitulites patellaris Brunner z. Th.
Lunulites subradiata Catullo 1856 (D. terr. d. sedim. sup. delle Venezie, p. 28 T. I. Fig. 13).
(?) *Orbitoides lucifera* Kaufmann 1867 (a. O. S 157 T. IX. Fig. 17—21).

Das Gehäuse ist gross, im Dm. 10—12 mm.; sehr dünn, sehr ebenflächig; im Centrum ist eine nabelförmige Verdickung, zwar nicht sehr gross, aber sehr scharf abgegrenzt; die von ihr auslaufenden Radialstrahlen sind niedrig, schmal und zart, so dass sie bei etwas schlechter Erhaltung fast verschwinden. Die gegen die Mitte nur aus 10 Strahlen bestehenden Rippchen sind am Rande durch Einsatz neuer Rippchen bis auf 35—40 vermehrt. Die ganze Oberfläche ist mit scharf abge-

grenzten, zierlichen Knötchen besetzt, welche gegen den Rand sich in Kreisen geordnet zeigen; sie sind auf dem Centralknopf und auf den Radialrippchen durchgängig doppelt so gross, als auf der übrigen Oberfläche. Der Rand selbst ist durch die etwas vorspringenden Rippchen schwach ausgezackt. Die Mediankammern sind in ziemlich regelmässigen Kreisen nach Art der vorausgehenden Species geordnet, in der Richtung der Rippchen nur schwach ausgebogen; im Mittel messen sie in der Länge 0,12 mm., in der Breite 0,04 mm. Der Bau ist sonst, wie bei *O. radians*.

Diese Art unterscheidet sich vor den vorausgehenden durch geringere Dicke, durch ihre Ebenflächigkeit, grössere Zartheit und Feinheit der Radialrippchen und die ungleich grossen Wärzchen der Oberfläche.

Ob *Orbitoides lucifera* Kaufm. sicher hierher gehört, wage ich nicht zu entscheiden, obwohl ich durch die Güte des Entdeckers dieser Art in der Lage war, Originale zu untersuchen. Bisher fanden sich leider nur Hohlabdrücke und diese dürften kaum zureichen, um eine Species wieder zu erkennen. Diese Eindrücke im Gestein entsprechen ihrer Grösse und Zartheit nach am ehesten der zierlichen, durch ihren zarten Habitus leicht kenntlichen Art.

Soweit Abbildung und Beschreibung erkennen lassen, gehört hierher auch die Catullo'sche *Lunulites subradiata* von Priabona, Pralorano und Antole bei Belluno.

Fundorte: Häufig in Italien bei Granella; in den Schichten mit *O. ephippium* bei Priabona; im Eingang in das Val del Boro (sämmtlich aus der Sammlung des Herrn Prof. Süss); an den Rolligstöcken (hierher *O. patellaris* Brunner der Berner Sammlung (Br.); die ganz sicher zu unserer Art gehört), als *Orbitoides lucifera* nach Kaufmann im Pektinitenschiefer vom Pilatus, am Südfusse des Mutterschwandberges, auf der weissen Flüh am Vitznauer-Stock.

13) **Orbitoides variecostata** Gümb. n. spec.

T. IV., Fig. 33a u. b; 34.

Discolithes radiis confertis Fortis 1802 (a. a. O. II. p. 108 T. II. Fig. X.
Orbitulites patellaris Brunner part.
Orbitulites patellaris Rütim. part. (a a. O. T. V. Fig. 76 und 77, nicht 75).

Das Gehäuse ist gross, im mittleren Durchmesser mit 15 mm., dünn

und eben, mit dickem Centralknopf und dicken, zahlreichen Radialrippchen (25—40), von welchen etwa 10 von dem sich nach Aussen allmählig verflachenden Centralknopf ausgehen, die übrigen durch Einsatz und deutliche Gabelung erst gegen den Rand hin hervortreten. Die Hauptrippen zeigen etwa in ihrer Mitte eine Anschwellung nach der Breite. Die Oberfläche ist mit eng gestellten, ziemlich gleich grossen Wärzchen besetzt, die ungefähr 0,07 mm. auseinander stehen. Die Mediankammern sind in unregelmässige Kreise geordnet, in der Lage der Radialrippchen schwach ausgebogen und sehr schmal, bei 0,18 mm. Länge nur 0,04 mm. breit. Diese schon durch ihre constante Grösse auffallende, sehr dünne Art ist überdiess durch die dichtstehenden Wärzchen äusserlich gut zu erkennen und durch die langen und schmalen Mediankammern auf das Bestimmteste verschieden.

Ich habe nach den Originalen aus der Berner Sammlung bestimmen können, dass ein Theil der von Rütimeyer zu *O. patellaris* gerechneten Art hierher gehört.

Fundorte: Oberer Theil der Priabona Schichten, bei Mossana, Terebratulaschicht bei San Martino, Raninakalk von Parga, (sämmtlich aus der Sammlung von Prof. Süss), bei Verona (v. Münster'sche Sammlung), Brendola im Vicentinischen nach Fortis, am Castel rotte bei Verona (Meneghini'sche Sammlung), Berglikehle an den Ralligstöcken nach Rütimeyer.

14) **Orbitoides patellaris** Schloth. spec.

T. IV., Fig. 29—32.

Asteriacites patellaris Schlotheim (Petref. II. S. 71, T. 11 Fig. 6).

Orbitulites patellaris Rütimeyer part. und

Orbitulites furcata Rütimeyer 1850 (a. a. O. t. V.; Fig. 75).

(?) *Orbitoides asterifera* Carter 1861 (An. a. Mag. of. th. n. hist. 3 ser Vol. 8 p 451. pl. XVII., Fig. 3).

Nummulina umbo-costata Schafhäutl 1852 (N. Jahrb. 1852 S. 148).

Orbitulites patellaris Gümbel 1861 (Geogn. Besch. d. bayer. Alp. S. 596).

Asterodiscus patellaris Schafhäutl 1863 (Südbay. Leth. geogn. S. 108 T. XV. Fig. 3).

Das Gehäuse ist meist sehr gross bis 20 mm. im Durchmesser, dünn, verbogen oder wellig gekrümmt, mit einem verhältnissmässig nicht dicken, deutlich abgegrenzten Knopf, mit nicht sehr zahlreichen (10—

15) einfach, selten doppelt gegabelten Radialrippchen versehen, welche gegen den Rand sich verschwächen und am äussersten Rande kaum mehr deutlich zu erkennen sind. Die Oberfläche ist mit entfernt stehenden, verhältnissmässig nicht dicken Wärzchen besetzt, deren Entfernung durchschnittlich 0,13 mm. beträgt. Die Mediankammern stehen in ziemlich regelmässigen Kreisen, die in der Richtung der Radialrippchen nur wenig ausgebogen sind; sie zeichnen sich vor den Mediankammern aller Arten dieser Gruppe durch ihre kurze Form aus; indem sie durchschnittlich in der Länge 0,10 mm., in der Breite 0,053 mm. messen (Fig. 32). Die Scheidewände sind dabei auffallend dickwandig.

Die schon lange bekannte, sehr grosse Art zeichnet sich durch die geringe Anzahl der meist einfach gegabelten, nach Aussen undeutlich werdende Radialrippchen und durch die entfernt stehenden, ziemlich gleich grossen Wärzchen der Oberfläche äusserlich aus. Die Grösse der Mediankammern gibt in ihrer inneren Struktur ein weiteres Moment der Unterscheidung ab.

Hierher gehört die Rütimeyer'sche *O. furcata*, wie mich die Untersuchung der Originale aus dem Berner Museum belehrt hat. Sonst scheint diese Art vielfach verkannt worden zu sein. Ueberhaupt ist die Unterscheidung der Arten dieser Gruppe mit einigen Schwierigkeiten verknüpft. Da ich aber zwischen den unterschiedenen Arten constante Unterschiede und keine Uebergänge beobachten konnte, halte ich die Arten für naturgemäss. Wer kein Gewicht auf äussere und innere Merkmale legen will, kann sich die Sache leichter machen und alle Formen dieser Gruppe in eine Species zusammenziehen.

Fundorte: Bis jetzt selten beobachtet; häufig im Eisenerz vom Kressenberg, in der Schweiz vom Stierendungel und Berglikehle in den Ralligstöcken, in Italien von Castelrotte bei Verona (Meneghini's Sendung und eigene Aufsammlung).

Sehr wahrscheinlich gehört hierher die Carter'sche Species *O. asterifera* aus Scinde, die ich jedoch nicht untersucht habe.

Was *Hymenocyclus patellaris* Eichwald (L. ross. S. 187 T. XV. Fig. 2) sei, ist nicht zu entwirren, da Abbildung und Beschreibung in völligem Widerspruche stehen.

IV. Asterocyclina.

15) **Orbitoides stellata** d'Arch.

T. II., Fig. 115a—e; T. IV., Fig. 4—7.

(?) *Discolithes Fortis* (a. a. O. pl. II., Fig. 5, T., U. u. V.)

Calcarina (?) stellata d'Arch. 1846 (Mèm. d. l. soc. geol. d. Fr. 2 ser. t. II. p. 199 pl. VII., Fig. 1a).

(?) *Orbitulites stellaris* Brunner 1848 (Mitth. d. naturf. Ges. in Bern 1848).

Orbitulites stellata d'Archiac 1850 (Mém. d. l. soc. geol. d. Fr. 2 ser. T. III. p. 405, pl. VIII., Fig. 14).

Calcarina stellata Gümbel 1861 (Geogn. Besch. d. bayr. Alpen S. 596).

Asterodiseus pentagonalis Schafhäutl 1863 (Südbayern Leth. geogn. S. 107 T. XV.; Fig. 2).

Hymenocyclus stellatus v. Schauroth 1865 (Verz. d. Verst. in Coburg. S. 182).

Das Gehäuse mit einem, mehr oder weniger dicken, linsenförmigen centralen Theil und von demselben auslaufenden, radialen, dornartigen Auszackungen, meist 5, jedoch auch 4 und 6 an Zahl, zwischen welchen sich mehr oder weniger weit vorgreifend ein dünner Gehäusetheil ausbreitet. Die Oberfläche ist mit zweierlei Wärzchen dicht besetzt, mit grösseren auf dem mittleren Theil und den Rippen und mit schwächeren auf den Zwischentheilen. Die Medianzellen beginnen um eine Gruppe ziemlich grosser Embryonalzellen erst in ziemlich kleiner Form, werden nach Aussen grösser und sind entsprechend der dornartigen, dicken Radialrippchen in nach Aussen kegelartig sich erweiternden Strahlen stark ausgebogen, so dass sich die sternförmige Form des ganzen Gehäuses in der Zeichnung der Mediankammern wiederholt. Diese erweiterten Mediankammern der Strahlen sind durch Querwände in Sekundärkammern abgetheilt. Die Mediankammern zwischen den Strahlen sind in ziemlich regelmässige, durch die Ausbiegungen der Strahlen unterbrochene Kreise geordnet. Die Lateralkammern, in nicht zahlreichen Schichten übereinander gestellt, sind sehr klein, die Kegelpfeiler dagegen kurz und dick. Im Uebrigen finden wir auch hier ganz die Struktur der *Orbitoiden*.

Diese Art wechselt vielfach in der Anzahl der Radialrippen und der mehr oder weniger deutlichen Abgrenzung des centralen Theils und der Ausfüllung der Zwischentheile. An manchen Exemplaren erscheint

der centrale Theil nur durch den Zusammentritt der Strahlenrippen gebildet und ist nicht rundlich abgegrenzt. 5 Strahlen sind weit vorherrschend, doch 4 auch nicht selten; einzeln bemerkt man Exemplare mit 6 und 3 Strahlen. Besonders charakteristisch ist die Form der Strahlenrippen. Sie fallen von ihrem leistenartigen, jedoch abgerundeten Rücken allmählig dachförmig nach den Seiten ab und verlaufen so nach und nach in den Zwischentheil. Dieser selbst ist bald fast nur angedeutet, so dass das Gehäuse sternartig aus weit vorspringenden Rippchen besteht, bald erfüllt er den Zwischenraum zwischen 2 Strahlen ganz, wodurch das Gehäuse das Aussehen eines Pentagons mit fünf Strahlen gewinnt; bald verbindet er zwar die Strahlenenden, ist aber in der Mitte tief ausgebuchtet. Sehr merkwürdig ist die Beschaffenheit der Mediankammern in den Strahlenrippen. Ein Querschnitt senkrecht zu der Längenachse dieser Strahlen (T. IV., Fig. 7) zeigt die Erweiterung in Form eines breitgedrückten Kegels und die Theilung in Sekundärkammern, ein Verhältniss, welches wir schon bei den vorausgehenden Gruppen kennen gelernt haben.

Die durchschnittliche Grösse dieser Art ist 6 mm., im mittleren Scheibentheil beträgt die Dimension der Mediankammern in der Länge 0,04 mm., in der Breite 0,024 mm. In der Richtung der Sternrippen, in denen die Kammern stark erweitert sind, bemerkt man besonders häufig Einsätze neuer Segmente.

Da ich keine Originale der d'Archiac'schen Species zur Untersuchung mir verschaffen konnte, habe ich Exemplare aus dem bayer. Nummulitenkalk Herrn Vic. d'Archiac zugesendet, der die Gefälligkeit hatte, diese zu prüfen; in Folge dieser Untersuchung erklärte er sie für vollständig identisch mit jenen von Biarritz.

Fundorte: Sehr häufig im Nummulitenkalke der bayer. Alpen, Hammer etc. etc. auch bei Reichenhall; bei Priabona; am Mt. Spilecco; im Vicentinischen (diese sämmtlich ital. Exemplare aus der Sammlung des Herrn Prof. Süss); bei Verona (v. Münster'sche Sammlung); im Hornstein von Pretora Majella im Apennin (Meneghini'sche Sendung); in der Sammlung von B. de Zigno auch von Brendola; häufig um Verona (eigene Aufsammlung); bei Biarritz (d'Archiac). Die aus der Berner Sammlung gefälligst mitgetheilten Exemplare der Brunner'schen

Originale zu *O. stellaris* sowohl von Platti bei Lauenen, als vom Stierendungel stimmen in Grösse und in den allgemeinen Verhältnissen mit *O. stellata*. Leider ist ihr Erhaltungszustand nicht gut, die Oberfläche corrodirt, die Verzierung nicht mehr kenntlich und die innere Struktur nicht zu beobachten. Es konnte daher nicht absolut sicher festgestellt werden, ob die Schweizer *O. stellaris* Brunner ganz zu *O. stellata* oder z. Th. auch zur folgenden Art gezogen werden darf. Junge Exemplare theilte mir Herr Prof. Meneghini zugleich mit *O. stella* (*O. quadrillum* Menegh.) von Mosciano bei Florenz mit.

16) **Orbitoides priabonensis** Gümb. n. spec.

T. IV., Fig. 36a u. b—41.

(?) *Orbituites stellaris* Bruuner partim. 1848 (Mitth. d. naturf. Ges. in Bern Jan. 1848).

Das Gehäuse ist ganz flach, sehr dünn mit 5, jedoch auch mit 4 oder mit mehr Strahlenrippen verziert; diese Rippchen sind dünner, schmäler, höher, als jene der *O. stellata*, auf ihrer ganzen Länge fast gleich breit, nur dicht am Rand etwas weniges erweitert; sie zeigen zuweilen Neigung zur Gabelung, oder es lässt sich eine Andeutung von zwischeneingesetzten kleinen Rippchen bemerken. Der Scheibentheil zwischen den Rippchen ist eben und gleich dick zum Unterschied von *O. stellata*, bei welcher er muldenartig vertieft ist und sich allmählig zu den Rippen erhebt, bei unserer Art dagegen treten die Rippen plötzlich steil aus dem ebenen Theile hervor. Besonders charakteristisch für diese Art ist die Beschaffenheit der Oberfläche der Wärzchen, welche auf den Rippen und auf dem zwischenliegenden Theile fast gleich gross sind, während sie bei *O. stellata* sehr verschiedene Grösse zeigen. Auch bezüglich der Grösse der Mediankammern ist ein bemerkbarer Unterschied; die Länge beträgt 0,06 mm., die Breite 0,03 mm. Sonst ist die Anordnung und Vertheilung dieselbe, wie bei den vorausgehenden Species.

Fundstelle: Ungemein häufig bei Priabona (Sammlung des Herrn Prof. Süss); aus Tuffschichten von Zovencedo (ob richtig?) (Samml. v. Prof. Menighini) im Tuff von Teola in den Euganeen (ebendaher).

Hieran reiht sich eine nur in einem Exemplar vorliegende Form (F. 41), die ich durch Prof. Süss von Scarantana erhielt. Sie zeichnet sich durch ihre Grösse (im Dchm. = 12 mm.) und dadurch aus, dass zwischen

den 5 Hauptstrahlenrippen regelmässig eine kleinere am Rande eingesetzt erscheint und die Hauptrippen am Rande eine Neigung zur Gabelung zeigen. Der Oberflächenbeschaffenheit nach schliesst sie sich zunächst an *Orbitoides priabonensis* an, ihre Mediankammern besitzen jedoch andere Grössenverhältnissee, sie sind nämlich 0,08 mm. lang und 0,04 mm. breit. Vorläufig mag diese Form, die ich der weiteren Beachtung empfehlen möchte, als eine Varietät der vorstehenden Art: var. *Scarantana* gelten.

17) **Orbitoides stella** Gümb. spec.

T. II., Fig. 117a, b u. c; T. IV., Fig. 8—10 u. 19.

Hymenocyclus stella Gümbel 1861 (Geogn. Besch. d. bayer. Alp. I. S. 653).

Orbitoides asteriscus Kaufmann 1867 (Beit. z. geol. K. d. Schweiz. V. L. S. 155 T. IX.; Fig. 11—16).

Orbitoides quadrillum part. Meneghini in manusc.

Das Gehäuse ist dick-linsenförmig mit randlich angesetzten, dornenartigen, vorherrschend 5, jedoch auch 4 und 6 zugespitzten Strahlenrippchen; die Oberfläche ist dicht mit kleinen Wärzchen bedeckt, von welchen die des centralen dicksten Theiles durch ihre bedeutendere Grösse sich auszeichnen. Bezüglich der innern Struktur schliesst sich diese Art genau an *O. stellata* an, nur in Bezug auf Grössenverhältnisse treten bedeutende Differenzen hervor. Die Mediankammern sind im Querschnitte fast quadratisch 0,028 lang und 0,027 breit. Diese in mittlerer Grösse 3 mm. messende Art unterscheidet sich durch ihre bedeutende Dicke in dem mittleren Theil, durch das Fehlen der Erhöhungen von Rippen auf diesen Theilen, welche nur am Rande dornartig vorstehend sichtbar werden und durch die geringere Grösse der Medialzellen sehr bestimmt von *Orbitoides stellata*. Nur in ganz jungen, kleinen Exemplaren tritt eine schwache Erhöhung der Strahlenrippen hervor, die fast bis zur Mitte sichtbar bleibt.

Ich habe Originale der *Orbitoides asteriscus* Kaufmann, welche ich von dem Entdecker dieser Art in der Schweiz selbst erhielt, untersucht und sie vollständig übereinstimmend gefunden mit den Originalen aus dem bayerischen Nummulitenkalke.

Fundorte: Nummulitenkalk der bayerischen Alpen: Hammer, Sinning, Höllgraben, Kressenberg, auch in den Schichten von Reichen-

hall; in der Schweiz nach Herrn Kaufmann im Flysch zwischen Wängen und Gschwänd und am rechten Schlierenufer hinter Seewli; in Italien bei Verona (v. Münster'sche Sammlung) und nach eigener Aufsammlung am Castello di Pietro; Mosciano bei Florenz und von Catania (Pisaer Sammlung des Herrn Prof. Meneghini) aus den Euganeen (ebendaher).

V. Lepidocyclina.

18) **Orbitoides dilatata** Michelotti.

T. IV., Fig. 45a u. b u. 46.

Orbitulites intermedia Michelotti part.
Orbitoides Fortisii d'Arch. in Samml.

Gehäuse gross, dünn, flach ausgebreitet, mehr oder wenig stark verbogen und wellig gekrümmt, gegen die Mitte allmählig schwach verdickt, in der Mitte mit kleiner, knopfförmiger Erhöhung, welche auch fehlt oder nur auf einer Seite vorkommt; die ganze Form stimmt auf's genaueste mit der von *Orbitoides papyracea* (*Fortisii*), so dass man sie äusserlich schwierig zu unterscheiden im Stande ist. Die Oberfläche ist mit oft verwischten, kleinen, entfernt stehenden Wärzchen bedeckt. Die Mediankammern liegen meist ausserhalb der Mittelfläche des Gehäuses, so dass z. B. 18—20 Schichten der Lateralkammern auf einer Seite und nur 8—10 auf der andern liegen. Am Rande, wenn die Oberfläche etwas abgewittert ist, erkennt man meist auf einer Seite mit der Loupe schon die Mediankammern, welche sich durch ihre rundliche, schuppenähnliche Form sehr auffallend von der Kammerform der andern *Orbitoiden* unterscheiden. Die Mediankammern sind im Durchschnitte spatelförmig nach Aussen von einem Bogen, nach Innen von zwei sich in der Mitte berührenden Bögen (die äussere Begrenzung der 2 benachbarten Kammern des vorangehenden Kreises) und zwei radialen Linien begrenzt und stehen in sehr regelmässigen Kreisen so geordnet, dass sich auch noch spiralige Reihen, wie bei *Orbitulites*, herausfinden lassen. Diese verhältnissmässig zahlreichen Mediankammern sind seitlich durch Kanäle mit den Kammern desselben Kreises und durch schief-radiale Kanäle mit den Nachbarkammern der nächst anschliessenden Kreise, wie bei *Orbitoides*, in Ver-

bindung gesetzt, wie diess Carpenter bei *Orbitoides Mantelli* (Introd. of th. stud. o. for. pl. XX.; Fig. 5) darstellt, verbunden. Ich stelle daher diese ausgezeichnete Art mit *O. Mantelli* in eine Gruppe zusammen. Die Mediankammern schliessen in sehr kleiner Form sich in den innersten Kreisen einer kleinen Gruppe von Embryonalkammern an und erweitern sich ziemlich stark nach Aussen. Durchschnittlich beträgt der Durchmesser der rundlichen Mediankammern 0,12 mm. Die Lateralkammern sind länglich geformt und in der Mitte zahlreich vorhanden etwa in 18—20 Schichten über einander; die Kegelpfeiler bleiben schmal und schlank.

Fundorte: Vorhügel S. von Orso, von Loredo über dem Parke (beide aus der Sammlung des Herrn Prof. Süss) bei Molere (Piemont) in Untermiocänschichten (Meneghini'sche Sammlung); von Herrn Vic. d'Archiac erhielt ich sie unter der Bezeichnung *O. Fortisii (O. intermedia Michelotti)* von Carcare in Italien aus unteren Miocänschichten. Herr Prof. Meneghini theilte mir wahrscheinlich dieselbe Art ferner aus den unteren Miocänschichten von Sasello im Piemontesischen in einer höchst ausgezeichneten Form mit, von der mir leider nicht das erforderliche Material zu Gebote stand, um zu entscheiden, ob es eine eigene Art ist, oder der eben beschriebenen angehört.

19) **Orbitoides Mantelli** Mort. spec.

Abb. Carpenter Introd t. th st. of. Foraminif pl. XX.

Nummulites Mantelli Morton. (Synop. o. th. org. Remains 1834 p. 45 t. 5 f. 9).

Orbitoides americana d'Orb. (Bull. d. l. soc. geol. 1848 b. V. p. 147).

Orbitoides Mantelli Lyell. 1848 (Quart. Journ. o. th. geol. Soc. IV. p. 12).

Orbitoides Mantelli d'Orb. 1850 (Prod II. p. 406).

Orbitoides Mantelli Carpenter 1850 (Quart. Journ. o. th. g. Soc. VI. p. 32 1862 et Intro. t. th. stud. o. Foram. p. 298 pl. XX.).

(?) *Orbitulites Mantelli* Carter 1852 (Ann. c. Mag. of. nat. hist. Vol. X. 2. ser. p. 175 das. Vol. XI. 2 ser. p. 177 pl. VII. f. 30—35; das. 3 ser. Vol. XLIII., 1861 p. 329 pl. XVI. f. 2.

(?) Hymenocyclus Mantelli Bronn 1856 (Leth. geog. p. 253 T. XXXV^3 Fig. 11).

Bezüglich der ausführlichen Beschreibung dieser Art muss ich auf Carpenter verweisen, da mir kein genügendes Material vorlag, um zu beurtheilen, ob alles, was diese Forscher der Art zuweist, nach der engeren

Auffassung einer Artumgrenzung wirklich dazu gehört, und ob das, was Carter unter seinen *Orbitulites Mantelli* versteht, damit übereinstimmt, wie ich kaum annehmen möchte.

Meine eigenen Untersuchungen beschränken sich auf die Einschlüsse in einem Stück Zeuglodonkalk, welches ich der Güte des Herrn Prof. Dr. Geinitz in Dresden verdanke. Die in diesem Kalk eingeschlossenen *Orbitoiden* sind sehr gross, flach-scheibenförmig, verhältnissmässig sehr dünn, gegen die Mitte etwas verdickt, mit warzenförmiger Anschwellung; die Oberfläche ist fast glatt, wenigstens nicht auffallend rauh; die Mediankammern äusserst zahlreich, besitzen die Form, wie bei der vorigen Art, auch in der Grösse lässt sich kaum ein namhafter Unterschied bemerken; im Ganzen stimmt diese Form des Zeuglodonkalks so nahe mit der *O. dilatata* überein, dass mich nur die freilich auch mit meinen Beobachtungen nicht genau übereinstimmenden Darstellungen Carpenter's veranlassen, beide vorläufig bis zur gründlicheren Untersuchung getrennt zu halten.

Unter den v. Schlagintweit mitgebrachten Material von Lakpat in Scinde fand ich keine dieser Art entsprechende Form, so nahe äusserlich auch *O. strophiolata* stehen mag, welche deutlich Mediankammern mit rektangulärem Durchschnitte besitzt.

Fundort: Im eocänen Zeuglodonkalk in Alabama, in den Schichten der Vicksburggruppe (Neueocän) von Jackson in Mississipi nach Conrad, dann nach Carpenter auch von Cutsch in Ostindien.

Hier reiht sich weiter eine Form an, die ich durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Meneghini in Pisa unter der Bezeichnung *Orbitoides Mozambiquensis* Menegh. von Mosambique erhielt. Sie lässt sich, wenn nicht durch geringere Grösse der Mediankammern, kaum spezifisch von den vorausgehenden Arten unterscheiden.

20) **Orbitoides burdigalensis** Gümb.

Lycophris spec. var. v. Münst. in schedul.

Die kleine, dicklinsenförmige Art besitzt verhältnissmässig sehr grosse, der Form nach rundliche Mediankammern, welche in geringer Anzahl die grossen Embryonalkammern in cyclischen Reihen umgeben

und zugleich auch in radial verlaufenden Bogen geordnet erscheinen; diese Kammern sind gegen die Mitte hin klein und nehmen nach Aussen rasch an Grösse zu; die wenig zahlreichen Lateralkammern entsprechen in ihrer Grösse den Mediankammern, sie sind lang, niedrig und durch dicke Wände von einander geschieden; zwischen denselben sind gegen die Mitte zu einige wenige, dicke, kurzkegelförmige Pfeiler eingeschoben; auf der Oberfläche bilden diese hohe, im Verhältniss zur Grösse des linsenförmigen Körpers stark vorragende Wärzchen, während auf den äusseren, dem Rande nahe liegenden Theilen grubige Vertiefungen und sternförmige Leistchen angedeutet sind.

Durch diese Eigenthümlichkeiten zeichnet sich die Art von allen übrigen in einer Weise aus, dass eine Verwechselung nicht wohl stattfinden kann.

Ich fand zahlreiche Exemplare dieser merkwürdigen Species in der v. Münster'schen Sammlung des hiesigen paläontologischen Kabinets als *Lycophris* unter mehreren Artennamen von Bordeaux angeführt. Diese Angabe scheint im Ganzen richtig, doch wird eine nähere Bestimmung des Fundorts und der Fundschichten vermisst [1]). Vorläufig müssen wir diese Art den mitteltertiären Schichten im Allgemeinen zu theilen, ohne jedoch eine Garantie für die Richtigkeit dieser Angabe übernehmen zu können.

Noch ist zu bemerken, dass Ehrenberg (Abh. d. Berliner Ac. d. Wiss. für 1855 S. 168 T. IV. Fig. 8—10 und 11 und 12 verschiedene *Orbitoiden*, nämlich *Orbitoides javanicus* von Gua Linggomanik; *Orbitoides microthalama* aus Kalkstein von Java und *Cyclosiphon* (ähnlich der *O. Mantelli* in Alabama) aus dem Orbitoidenkalk von Java anführt. Die ersteren Formen schliessen sich eng an jene der *O. papyracea* und sind vielleicht damit identisch. Von den übrigen vermag ich nichts Näheres anzugeben, da ich mir kein Untersuchungsmaterial verschaffen konnte.

Werfen wir einen Blick zurück auf die Vertheilung und Verbreitung der *Orbitoiden*, so ergibt sich in letzterer Beziehung, dass diese ganz zusammenfällt mit jenen der *Nummuliten* innerhalb der indoalpinen

1) Ich darf wohl an Fachgenossen die Bitte richten, im Falle sie Näheres über das Vorkommen dieser besonders interessanten Art wissen, mir gefälligst Mittheilung zu machen.

Zone. Tertiäre Arten kennt man bis jetzt nicht in den gleichalten Schichten der ausseralpinen Ablagerungen. Dagegen greifen sie wahrscheinlich von dem östlichen Asien hinüber nach Amerika, wo eine analoge Art im jungeocänen Zeuglodon-Kalk in erstaunlicher Häufigkeit getroffen wird *(Orbitoides Mantelli)*. Dieselbe Art soll übrigens nach Carpenter auch in Asien (Cutsch) wiederkehren. In Afrika, wo dieses Geschlecht sicher die *Nummuliten* in Aegypten begleitet, obwohl ich noch keine Exemplare von dort gesehen habe, dringt es bis Mosambique in einer entweder mit der Amerikanischen identen oder doch sehr nahe verwandten Art vor.

In demselben Maasse bestimmt, wie in Bezug auf die topische Verbreitung, ist auch ihr vertikales Vorkommen begrenzt. Ihr erstes Auftreten beginnt in den jüngsten Procänschichten von Mastricht, wo nach den glänzenden Untersuchungen von Reuss[1]) die *Lycophris Faujasi* Defr. ohne Zweifel der Gattung *Orbitoides* angehört. Diess scheint die älteste Art zu sein. Bronn's Angabe von 8—10 Arten in der Kreide (Leth. geogn. III. S. 251) beruht offenbar auf einem Irrthum, da weiter ebendaselbst (Leth. geogn. II. Bd. V. Abth. S. 94) nur eine Art in der Kreide erwähnt wird. Aehnliche Körper, welche ich in den von Benecke zu dem Dogger gerechneten, wahrscheinlich liasischen Kalk und Mergel mit *Terebratula fimbria* und *Megalodus pumilus* bei Roveredo angetroffen habe, stehen *Orbitoides* zwar nahe, müssen aber doch davon getrennt gehalten werden.

Aus den jüngsten Procänschichten geht das Genus nun in die ältesten Tertiärbildungen über und reicht, soviel wir wissen, in einer Art bis in die mittleren Neogenschichten. Bezüglich ihrer Vertheilung in diesen Tertiärablagerungen ergeben sich aber noch grosse Schwierigkeiten, weil das Alter der Lager, aus dem die Exemplare stammen, meist nicht scharf bestimmt ist, obwohl durch die neueste klassische Arbeit von Süss über die Gliederung des Vicentinischen Tertiärgebirg's in dieser Richtung ein Riesenschritt vorwärts gethan wurde. Selbst bei den von Herrn Prof. Süss aus dem Vicentinischen erhaltenen, so zahlreichen Erfunden bleibt es oft für mich schwierig, zu bestimmen, in welche Reihe der aufgestellten Stufen gerade die Schicht gehört, aus welcher

1) Sitz.-Ber. d. k. österr. Acad. d. Wiss. natur. Cl. Bd. XLIV. 1861 S. 309.

die Exemplare gesammelt wurden, da ja an manchen Lokalitäten mehrere Stufen über einander entwickelt sind. Noch viel schwieriger ist diese Feststellung bezüglich der übrigen Fundorte aus Italien und selbst von Biarritz, wo, wie bekannt, mehrere Horizonte sich unterscheiden lassen. Die wenigen eigenen Untersuchungen, die ich jüngst in Südtirol und Norditalien anzustellen Gelegenheit fand, reichen nicht aus, Schlüsse von allgemeinerer Gültigkeit zu ziehen. Daher bleibt vorläufig die Vertheilung der *Orbitoiden* in der von mir auf's Genaueste untersuchten nordalpinen (bayerischen) Nummulitenzone die einzige Norm, mit welcher wir das Vorkommen an anderen Lokalitäten in Vergleichung bringen können. Hier in dem nordalpinen Gebiete beschränken sich aber die *Orbitoiden* fast ganz auf die untere Stufe, die sog. Kressenberger Schichten, auf die Eisenerz-Schichten und die begleitenden Nummulitenkalke, von welchem Complex ich nachgewiesen habe, dass er im Alter der Stufe des Pariser Grobkalks gleichstehe. Weder in den nächstjüngeren Reiter-Nummulitenschichten von Reit im Winkel (wohl aber bei Reichenhall) vom Alter der sables moyens (Bartonien), noch in den noch jüngeren Häringer Schichten habe ich bis jetzt eine Spur von *Orbitoiden* entdeckt, obwohl sich in ihnen *Nummuliten* finden. Scheiden wir in den Kressenberger Schichten die Eisenerzflötze mit ihren Mergelzwischenlagen von dem eigentlichen Nummulitenkalke, so ergibt sich hier schon eine Differenz. In beiden zusammengenommen bestimmte ich: *Orbitoides papyracea*, zweifelhaft *ephippium, tenella, aspera, dispansa, nummulitica, multiplicata, strophiolata, radians, patellaris, stellata* und *stella*. Darunter sind sämmtliche, *O. patellaris* ausgenommen, im Nummulitenkalke gefunden worden, während die Eisenerzflötze nur *O. papyracea, tenella, aspera, multiplicata* und *O. patellaris* in sich schliessen. Diese Differenz scheint mir jedoch mehr dem Umstande verschiedener Gesteinsbeschaffenheit (d. h. Verschiedenheit der Beschaffenheit des Meeres, aus welchem die Gesteine abgesetzt wurden) zugeschrieben werden zu müssen, als der Verschiedenheit im Horizonte der beiden sehr benachbarten Schichten, die ich als zu einer Stufe gehörig ansehe. Der Nummulitenkalk in den Nordalpen hat die grösste Aehnlichkeit mit dem Nummulitenkalk der Südalpen sowohl bei Trient, als am Mont Baldo und bei Riva als insbesondere zunächst bei Verona (um das Castello di Pietro). In den

mergeligen Schichten mit *Serpula spirulaea, Bourguetocrinus* ist hier das Hauptlager von *Orbitoiden (papyracea, stella, tenella, aspera, dispansa, nummulitica, stellata* und *stella).* Die Uebereinstimmung der Orbitoidenfauna ist eine so bestimmt ausgesprochene, dass dadurch allein die Parallele zwischen nord- und südalpinem Nummulitenkalke festgestellt erscheint. Bei den südalpinen Bildungen fällt jedoch in hohem Grade die Häufigkeit jener Form auf, die ich vorläufig noch als *O. ephippium* getrennt gehalten habe, und von der ich im Norden bis jetzt nur ein einzig deutliches Exemplar beobachtete. Süss bezeichnet als das Hauptlager der *Orbitoiden* die kalkigen Mergel-Schichten mit *Serpula spirulaea* und *Operculina ammonea* über dem Hauptnummulitenkalk, wonach es scheinen könnte, als ob die Lager bei Verona, wie jene des nordalpinen Nummulitenkalks der Süss'schen dritten Stufe (Priabona Schichten) zugerechnet werden müssten. Diess dürfte nun nach meinen Beobachtungen der Lagerungsverhältnisse im Südtirol nnd im Veronesischen nicht zulässig sein, da der die oben bezeichneten *Orbitoiden* in allerdings weicheren, mehr mergeligen Zwischenlagen einschliessende Nummulitenkalk zunächst auf die als tiefste Stufe so bestimmt gekennzeichneten rothen Rhynchonellenschichten folgt und petrographisch wie paläontologisch sich als die zweite Süss'sche Stufe des Hauptnummulitenkalks von Brusa Ferri bei Bolca erweist. Ich erachte das Zusammenvorkommen der oben genannten *Orbitoiden*-Arten als charakteristisch für diesen tieferen Horizont der Nummulitenschichten. Namentlich dürften *O. stellata, nummulitica, patellaris, radians, dispansa* und *aspera*, wahrscheinlich auch *variecostata* sich lediglich auf diese älteren Schichten beschränken, während *O. papyracea, ephippium, stella* über diesen engeren Schichtencomplex hinübergreifen. Denn es existirt unbezweifelt noch eine zweite *Orbitoiden*-reiche Schichtenreihe, welche die dritte Süss'sche Stufe der Priabona Schichten mit *Operculina ammonea* (in Unzahl) und mehr vereinzelten *Serpulae spirulaeae* darstellt. Darin treten nun massenhaft *Orbitoiden* auf, so dass sie ganze Bänke füllen; und zwar darunter noch in zahlreichen Exemplaren *O. papyracea* meist kleiner und dünner, als in den tiefen Schichten, wie auch von Vieux part bei Biarritz, daneben *O. ephippium* in Unzahl und als ausschliesslich diesen oberen Schichten eigen: *O. applanata, O. priabonensis, O. tenuicostata.* Dagegen

scheinen in diesem Horizonte zu fehlen: *O. nummulitica*, *O. radians*, *O. patellaris*, wahrscheinlich auch *O. variecostata* und *stellata*. Doch mag eine oder die andere Art auch höher oder tiefer vorkommen. Es ist das Vorstehende das Ergebniss von nur vorläufigen Studien und ich empfehle es den einheimischen Forschern, diese Verhältnisse der Artenvertheilung genauer im Detail festzustellen. Vielleicht gelingt es dann, zwischen der Form-reichen Artengruppe der *Orbitoides papyracea* noch weitere feste Unterscheidungsmerkmale zur Abgrenzung von älteren und jüngeren Arten aufzufinden und die innigen Beziehungen zwischen dieser Art und *O. ephippium* ganz in's Klare zu setzen.

Von nicht eocänen, tertiären *Orbitoiden* kenne ich bis jetzt sicher nur *Orbitoides dilatata*, während über die wahrscheinlich mitteltertiäre *Orbitoides burdigalensis* eine volle Sicherheit ihrer Lagerstätte noch nicht gewonnen werden konnte. Bezüglich der übrigen Foraminiferen fehlt es noch an zureichendem Vergleichsmaterial, wenn wir die *Nummulitideen* abrechnen. Jedoch gestatten meine bis jetzt allerdings nur sehr wenigen Untersuchungen der Foraminiferenreste in den Nummulitenkalken von Südtirol und Norditalien gleichwohl schon den Schluss zu ziehen, dass sich in diesen die gleiche Uebereinstimmung mit den gleichalterigen Schichten in den Nordalpen offenbart, wie wir diess bezüglich der *Orbitoiden* und *Nummulitideen* gesehen haben. Gegenüber der Foraminiferenfauna des Pariser Beckens vermissen wir auch hier den vorwaltenden Reichthum an *Miliolideen*, während *Rhabdoideen*, *Cristellarideen* und die Genera mit mehrfach poröser Kalkschale (Reuss) weit vorwalten.

Die nächstältere Foraminiferen-Fauna, die wir durch die Belemnitellen-Mergel vom Pattenauer Stollen oder die sog. Nierenthal-Schichten und durch die Gosauschichten in unseren Alpen repräsentirt finden, weist einen entschieden abweichenden Charakter auf. Zwar stellen sich auch in den Mergeln der *Belemnitellen* zahlreiche *Nodosarien*, *Dentalinen* und *Cristellarien* ein, oft sogar mit grosser Formähnlichkeit im Vergleiche zu den Arten der Nummulitenschichten, aber es gesellen sich dazu sehr reich an Arten und Individuen die *Frondicularien* und *Textilarien*, wogegen die Genera mit doppelt durchlöcherten Kalkschalen sich auf einige wenige beschränken und *Nummulitideen* ganz fehlen.

So zeigt sich demnach auch in der Foraminiferen-Fauna der

älteren nordalpinen Nummulitenschichten jenes allgemein-gültige Gesetz über die Vertheilung der Thierarten in früheren Zeitperioden der Erdbildung, nach welchen die Ablagerungen jener alttertiären Zeit gegenüber der Fauna früherer und späterer Periode durch eigenthümliche Thierarten charakterisirt, insbesondere durch das Auftreten sehr zahlreicher Arten und zahlreicher Individuen von *Nummuliten* und *Orbitoiden* ausgezeichnet ist, während zugleich eine beschränkte Anzahl von Arten der Form nach an frühere, ältere anknüpft und mit jüngeren durch Formübergänge in unmittelbarer Verbindung tritt.

Druckfehler-Verzeichniss.

Seite 623 sechste Zeile von unten statt 32 lies 39.
„ 624 vierte Zeile von unten setze hinzu: T. I, F. 42.
„ 634 dreizehnte Zeile von oben statt granitacalcarea lies granitocalcarea.
„ 643 siebente Zeile von oben statt 76 4a—b lies 76aa—bb.
„ 690 fünfzehnte Zeile von oben statt Fig. 1 lies Fig. 3—12; 19—29.
„ 698 siebente Zeile von unten statt 33 lies 32.
„ 702 neunte Zeile von unten fehlt zwischen 3; 17 die Ziffer 16.
„ 717 neunte Zeile von oben statt 45a u. b u. 46 lies 45a u. b, 46 u. 47.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.—IV.

Tafel I.

Wo es nicht besonders angegeben ist, hat man 10malige Vergrösserung anzunehmen.

Fig. 1. *Haplophragmium tuba* n. sp.
„ 2. *Clavulina eocaena* n sp.
a) Seitenansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 3. *Gaudryina pupa* n. sp.
a) Seitenansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 3bis *Plecanium eocaenum* n. sp.
a) und b) wie 4.
„ 3ter *Plecanium Mariae* d'Orb.
var. *inerme*.
a) und b) wie 4.
„ 4. *Gaudryina subglabra* n. sp.
a) Ansicht von d. breiten Seite.
b) Ansicht von d. schmalen Seite.
„ 5. *Cornuspira nummulitica* Gümb.
a) Ansicht von oben.
b) Seiten-Ansicht.
„ 6. *Alveolina oblonga* Desh.
„ 7. *Lagena perovalis* n. sp.
„ 8. *L. tricincta* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 9. *L. bifrons* n. sp
a) Seiten-Ansicht.
b) Von oben.
„ 10. *L. synedra* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Von oben.
„ 11. *Nodosaria pumilio* n. sp.
„ 12. *N. Kressenbergensis* n. sp.
„ 13. *N. alpigena* n. sp.
Fig. 14. *Nodosaria tumidiuscula* (20mal vergr.)
„ 15. *N. internodifera* n. sp
„ 16. *N. coccoptycha* n. sp.
„ 17. *N. subobliquestriata* n. sp.
„ 18. *N. Pauері* n. sp.
„ 19. *N. granito-calcarea* n. sp
„ 20. *N. pycnostyla* n. sp.
„ 21. *N. annulifera* n. sp
„ 22. *N. Flurli.*
„ 23. *N. culminiformis* n. sp.
„ 24. *N. resupinata* n. sp.
a) 2 Glieder.
b) u. c) wahrscheinlich dazu gehörige Endglieder.
„ 25. *N. hectica* n. sp.
„ 26. *N. subalpina* n. sp.
„ 27. *N. pachycephala* n. sp.
„ 28. *N. eocaena* n. sp.
„ 29. *N. Helli* n. sp.
„ 30. *N. bacillum* Defr.
„ 31. *N. Maximiliana* n sp. (5mal).
„ 32. *N. latejugata* n. sp.
„ 33. *N. sceptriformis* n. sp.
„ 34. *Dentalina herculea* n. sp.
„ 35. *D. fusiformis* Gümb.
a) u. b) verschiedene Formen.
„ 36. *D. linearis* Roem.
„ 37. *D. glandifera* n. sp.
„ 38. *D. globulicauda* n. sp.
„ 39. *D. Adolphina* d'Orb.
„ 40. *D. acuticauda* Rss.
„ 41. *D. gliricauda* n sp.
„ 42. *D. capitata* Boll.
„ 43. *D. Münsteri* Rss.
„ 44. *D, pungens* Rss.
„ 45. *D. nummulina* n. sp.

Fig. 46. *Dentalina fissicostata* n. sp.
„ 47. *D. truncana* n. sp.
a) kurze, dicke Form.
b) lange, zugespitzte Form.
„ 48. *Vaginulina laminaeformis* n. sp.
a) Ansicht von d breiten Seite.
b) Ansicht vom Rücken.
„ 49. *V. cocaena* n. sp.
a) u. b) Ansicht von d. breiten und schmalen Seite.
„ 50. *Glandulina nummularia* n. sp.
„ 51. *Lingulina bursaeformis* n. sp.
a) Ansicht von d. breiten Seite.
b) Ansicht von d. schmalen Seite.
„ 52. *L. tuberosa* n. sp.
a) Seitenansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 53. *Pleurostomella eocaena* n. sp
a) } Seitenansichten.
b) }
„ 54. *P. rapa* n. sp.
„ 55. *Rhabdogonium haeringense* Gümb
a) Seitenansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 56. *Marginulina tonsilaris* n. sp.
a) u. b) Seitenansichten.
„ 57. *M. rugoso-striata* n. sp.
a) und b) wie 56.
„ 58. *M. fragaria.*
a) u. b) wie 56.
c) eine langgestreckte Form.
„ 59. *M. tumida* Rss.
„ 60. *M pachygaster* n. sp.
„ 61. *M. coronata* n. sp.
„ 62. *M. granitocalcarea* n. sp.
„ 63. *Cristellaria nummulitica* n. sp.
a) Ansicht von d breiten Seite.
b) Ansicht vom Rücken.
„ 64. *C. subarcuata* n sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Front-Ansicht.
„ 65. *C. asperula* Gümb., vom Häring.
a) u. b) wie 64.
„ 66. *C. Kressenbergensis* n. sp.
„ 67 *C. cumulicostata* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Front-Ansicht.
„ 68. *C. truncana* n. sp.
a) u. b) wie 67.

Fig. 69. *Cristellaria dilute-striata* n. sp.
„ 70. *Robulina alato-limbata* n. sp.
a) u b) wie 67.
„ 71. *R. Kressenbergensis* n. sp.
„ 72. *R. pterodiscoidea* n. sp.
„ 73. *R. rosetta* n. sp.
„ 74. *R. gutticostata* n. sp.
„ 75. *R. florigemma* n. sp.

Tafel II.

Fig. 76. *Robulina acutimargo* Rss.
a) u. b) Seiten- u. Front-Ansicht.
„ 76bis. *R. declivis* Born.
a) u. b) Seiten- u. Front-Ansicht.
„ 76aa u. bb. *R. radiifera* n. sp.
„ 77. *Bulimina truncana* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 78. *Uvigerina eocaena* n. sp.
„ 79. *Globulina subgibba* n. sp.
a) u. b) Ansicht von der Seite und oben.
„ 80. *G. subalpina* n. sp.
a) u. b) ebenso.
„ 81. *G. asperula* n. sp.
a) u. b) ebenso
„ 82. *Polymorphina compressiuscula* n. sp.
a) u. b) Ansicht von d. breiten u. schmalen Seite.
„ 83. *Textilaria flabelliformis* n. sp.
wie 82.
„ 84. *Venilina nummulina* n. sp.
a) u. b) Ansicht von der Seite und oben.
„ 84bis *V. haeringensis* n. sp.
a) u. b) ebenso
„ 85. *Rotalia bimammata* n sp.
a) b) u. c) Spiral, Nabel, s. Seiten-Ansicht.
„ 86 *R. campanella* n. sp.
a) u. b) Grosse Form in Spiral- u. Seiten-Ansicht.
c) u. d) Kleine Form in Spiral- u. Frontansicht.
e) niedere, breite Form.
„ 87. *R. cocaena* n. sp.
a) b) c) Spiral-, Nabel- u. Front-Ansicht.

Fig 88. *Rotalia pteromphalia* n. sp.
a) b) c) wie 87.
„ 89. *R. polygonata* n sp.
a) b) c) wie 87.
„ 90. *R. ammophila* n. sp.
a) u. b) Spiral- u. Front-Ansicht.
„ 91. *R. macrocephala* n sp.
a) b) c) wie 87.
„ 92. *R. capitata* n sp.
a) u. b) Spiral- u. Nabel-Ansicht.
„ 93. *R. truncana* n sp.
a) b) c) wie 87.
„ 94. *R. cochleata* n. sp
a) b) c) wie 87.
„ 95. *Discorbina polysphaerica* n. sp.
a) u. b) Spiral- u. Front-Ansicht.
„ 96. *D. megasphaerica* n. sp.
a) u. b) wie 95.
„ 97. *Calcarina tetraëdra* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Durchschnitt.
„ 98 *Rosalina subumbonata* n. sp.
a) b) c) wie 87.
„ 99. *R. rudis* Rss.
a) — c) wie 87.
„ 100. *R. Calymene* n. sp
a) — c) wie 87.
„ 101. *R. asterites* n. sp.
a) — c) wie 87.
„ 102. *Truncatulina kallomphalia* n. sp.
a) — c) wie 97.
„ 103. *T. sublobatula* n. sp.
a) — c) wie 87.
„ 104. *T. grosserugosa* n. sp.
a) u. b) Spiral- u. Nabel-Ansicht.
„ 105. *T. cristata* n. sp.
a) u. b) wie 104.
„ 106. *Globigerina bulloides* d'Orb.
a) u. b) wie 104.
„ 107. *G alpigena* n. sp.
a) u. b) wie 104.
„ 108 *G. asperula* n. sp.
a) u. b) wie 104.
„ 109 *G. cocaena* n. sp.
a) u. b) wie 104.
„ 110. *Heterostegina reticulata* Rüt.
a) Seiten-Ansicht.
b) Front-Ansicht.

Fig. 111. *Operculina granulata* Lɔym.
(5fache Vergrösserung)
a) u b) wie 110.
c) natürliche Grösse.
„ 112. *O. canalifera* d'Arch.
(in natürl. Grösse.)
a) u. b) wie 110.
„ 113. *O sublaevis* n. sp.
a) natürliche Grösse.
b) u. c) (10mal vergr.) wie 110.
„ 114. *Orbitoides tenuicostata* n. sp.
a) u b) natürliche Grösse, Seiten- u. Front-Ansicht.
c) ein Theil (5mal vergr)
„ 115. *O. stellata* d'Arch.
a) 5strahlige Form, natürl. Grösse.
b) diese 5mal vergrössert.
c) kleine, dünnstrahl. Form n. G.
d) 4strahlige Form (nat. Gr.).
e) 4strahlige Form (5mal vergr.).
„ 116. *O. radians* d'Arch.
a) junge Exempl. in nat. Gr.
b) dieselb. 5mal vergr.
c) normale Grösse in nat. Gr.
d) normale Grösse 5mal vergr.
„ 117. *O. stella* Gümb.
a) in natürlicher Grösse.
b) 5mal vergr.
c) ein Theil in 10malig. Vergr.

Tafel III.

Fig. 1a *Orbitoides tenella* n. sp.
aus d. Nummulitensch. vom Hammer in natürlicher Grösse, flache Seite.
„ 1b. Desgl in Front-Ansicht.
„ 2a. *Orbitoides tenella* n. sp.
aus dem Nummulitensdst. vom Kressenberg in nat. Grösse, flache Seite
„ 2b. Desgl. in Front Ansicht.
„ 3, 4, 5 und 6 *Orbitoides papyracea* Boub.
verschiedene Formen aus dem nordalpinen Nummulitenkalk in natürlicher Grösse.
a) die flache Seite.
b) die Front-Ansicht.

Fig. 7. *Orbitoides papyracea* Boub.
Original von *O. Pratti* Mich. von Biarritz in natürlicher Grösse.
a) flache Seite.
b) Front-Ansicht.

„ 8. *Orbitoides papyracea* Boub.
Original zu *O Fortisii* d'Arch. von Biarritz in natürlicher Grösse.
a) u. b) wie oben.

„ 9. Desgl. aus dem Kressenberger Nummulitensandstein (Eisenerz).
a) u. b) wie oben.

„ 10. Desgl. kleinste oder sehr junge Form aus dem Nummulitenkalke vom Hammer.
a) in natürliche Grösse.
b) 5mal vergrössert.

„ 11. Desgl. (Original d'Archiac's von *O. Fortisii* d'Arch. von Biarritz).
a) u. b) wie Fig. 1—9.

„ 12. Desgl. (*O. Fortisii* d'Arch.) aus Italien.
a) und b) wie oben.

„ 13. *Orbitoides aspera* n. sp.
in natürlicher Grösse aus dem Nummulitenkalke vom Hammer.
a) u. b) wie oben.

„ 14. *Orbitoides aspera* n. sp.
in natürlicher Grösse von Biarritz. (d'Archiac's Sendung).
a) u. b) wie oben.

„ 15. *Orbitoides ephippium* C. v. Sow.
In natürlicher Grösse; Nummulitenkalk vom Hammer.
a) u. b) wie oben.

„ 16. Desgl. (O. sella d'Arch.).
Original von Biarritz in nat. Gr.
a) u. b) wie oben.

„ 17. *Orbitoides applanata* n. sp.
von Granella in nat. Grösse.
a) u. b) wie oben.

„ 18. Desgl. von Massano.
a) u. b) wie oben.

„ 19. *Orbitoides papyracea* Boub.
Parallelschnitt in 5malig. Vergrösserung (Kressenberg).

„ 20. Desgl. in 75mal. Vergr. mit Median- und Nebenkammern (Kressenberg).

„ 21. Desgl. in 75mal. Vergr. Querschnitt mit Median-Nebenkammern und Kegelpfeilern (Kressenberg).

Fig. 22. *Orbitoides papyracea*; Querschnitt in 5m. Vergrösserung (Kressenberg).

„ 23. Desgl. Mediankammer in 75m. Vergr. von *O. Fortisii* d'Arch. von Biarritz (Original).

„ 24. Desgl. Mediankammer in 75m. Vergr. (*O. Fortisii* d'Arch. von Biarritz Orig).

„ 25. *Orbitoides papyracea* Boub.
Mediankammer in 75m. Vergr. (*O Pratti* Mich. von Biarritz) Orig. v. d'Archiac.

„ 26. Desgl. Kleinere Form.

„ 27. Desgl. Oberfläche mit dem Knötchen der Kegelpfeiler-Enden von Biarritz (*O. Fortisii* d'Arch.) in 75mal. Vergr.

„ 28. Desgl. ebenso von Biarritz (*O. Pratti* Michel.) in 75m. Vergrösserung.

„ 29. Desgl. vom Kressenberge die Ausfüllung der Mediankammern (29) und der Nebenkammern (29b) mit Eisenoxyd zeigend nach Entfernung der Wände mittelst Säuren in 75m. Vergrössserung.

„ 30. *Orbitoides tenella* n. sp.
Mediankammer in 75m. Vergr.

„ 31. Desgl. Die Oberfläche in 75m. Vergr.

„ 32. *Orbitoides aspera* n. sp.
Querschnitt in 20m. Vergr.

„ 33. Desgl. Mediankammern in 75m. Vergr.

„ 34. Desgl. Oberfläche mit den Knötchen der Kegelpfeiler in 75m. Vergr.

„ 35. *Orbitoides applanata* n. sp.
Die Mediankammern in 75m Vergr.

„ 36. Desgl. Die Oberfläche gegen d. äusseren Rand zu in 75m. Vergr.

„ 37. Desgl. Die Oberfläche gegen die Mitte zu in 75m. Vergr.

„ 38. *Orbitoides ephippium* C. v. Sow.
Die Mediankammer in 75m. Vergr.

„ 39. Desgl. Die Oberfläche in 75m. Vergr.

„ 40. *Orbitoides dispansa* C. v. Sow.
Exemplare aus Scinde in nat. Gr.
a) u. b) wie oben.

„ 41. Desgl. Von gleicher Fundstelle, etwas grössere Form in nat. Gr.
a) u. b) wie oben.

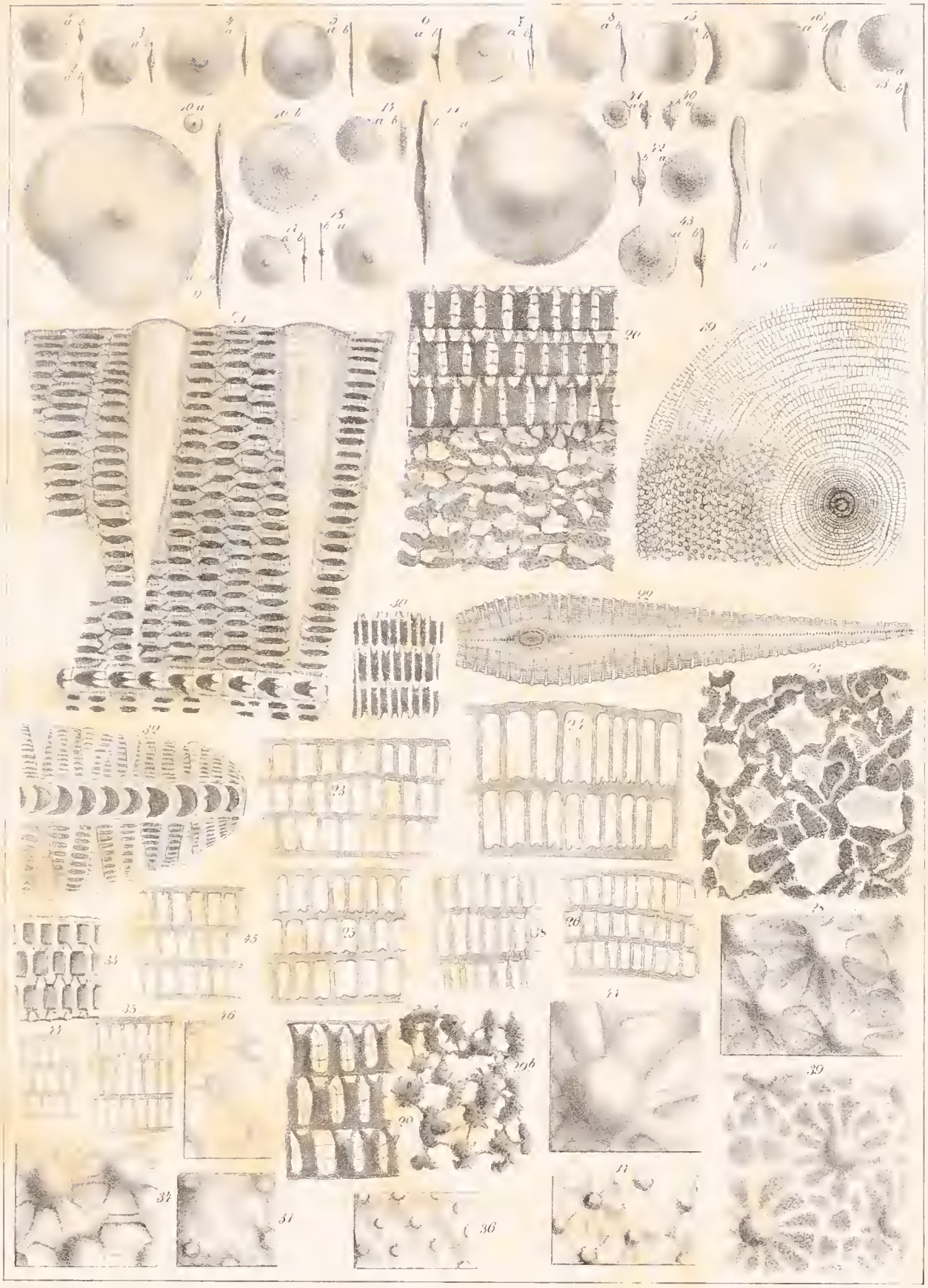
„ 42 u. 43. Desgl. kleinere und grössere Form aus d. nordalpinen Nummulitenkalke vom Hammer in natürl. Grösse.
a) u. b) wie oben.

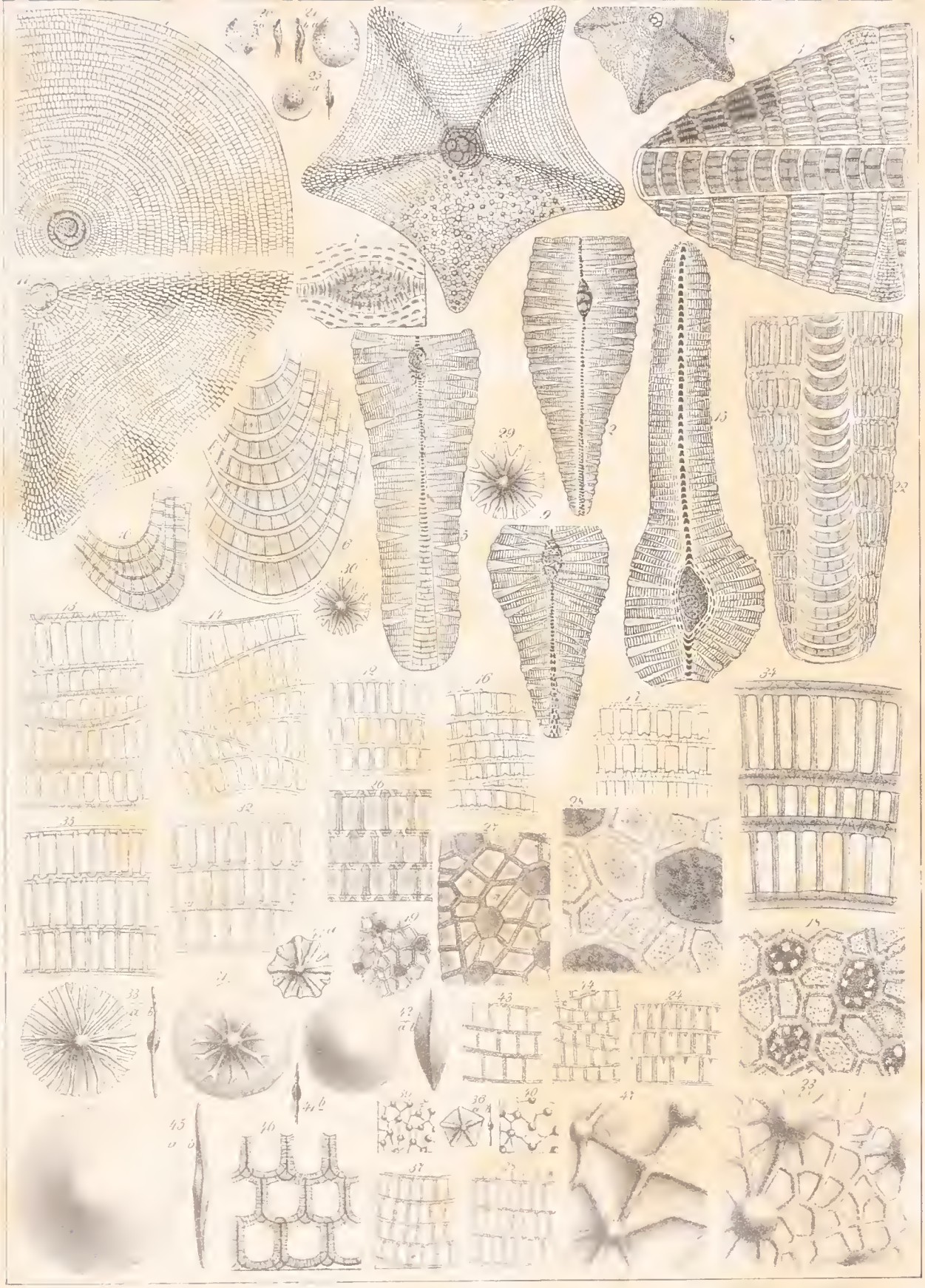
Fig. 44. *Orbitoides dispansa.* Ex von Scinde. Die Mediankammer in 75mal Vergr. gegen die Mitte.
„ 45. Desgl. Die Mediankammer gegen den Aussenrand zu in 75m. Vergr.
„ 46. Desgl. Die Oberfläche in 75m. Vergr. am Ausscnrande. Ex von Scinde.
„ 47. Desgl. Die Oberfläche in 75m. Vergr. in der Mitte. Ex. von Scinde.

Tafel IV.

Fig. 1. *Orbitoides nummulitica* Gümb. Parallelschnitt in 5m.. Vergr.
„ 2. Desgl. In Querschnitt in 5m. Vergr.
„ 3. Desgl. In 20m. Vergr.
„ 4. *Orbitoides stellata* d'Arch. Parallelschnitt in 5m. Vergr.
„ 5. Dies. Im Querschnitte in 10m. Vergr.
„ 6. Dies. Die Mediankammern in 75m. Vgr.
„ 7. Dies. Der Durchschnitt der Radien senkrecht zu ihrer Länge in 75m. Verg.
„ 8. *Orbitoides stella* Gümb. mit Parallelschnitt in 5m. Vergr.
„ 9. Dies. im Querschnitt in 10m. Vergr.
„ 10. Dies. Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 11. *Orbitoides radians* d'Arch. ein Theil im Parallelschnitte in 10m. Vergr.
„ 12. Dies. junge Form. Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 13. Dies. Typische Form. Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 14. Dieselbe Art *var. furcata.* Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 15. Dies. Typische Form im Querschnitte bei 10m. Vergr.
„ 16. *Orbitoides nummulitica* Gümb. Die Mediankammern in 75m. Vergr. gegen den Aussenrand.
„ 17. Dies. gegen die Mitte.
„ 18. Dies. Oberfläche mit den Höckern der Kegelpfeiler in 75m. Vergr.
„ 19. *Orbitoides stella* Gümb. die Oberfläche in 75m. Vergr.
Fig. 20. *Orbitoides multiplicata* n. sp. In natürlicher Grösse von Spiletto. a) u. b) v. d flachen Seite u. Front.
„ 21 Dies. vom Kressenberg in nat. Grösse. a) u. b) v. d. flachen Seite u. Front.
„ 22. Dies. Querschnitt in 20m. Vergr.
„ 23 Dies. Oberfläche in 75m. Vergr.
„ 24. Dies. Die Mediankammern in 75m. V.
„ 25. *Orbitoides strophiolata* n. sp vom Hammer in natürl. Grösse. a) u b) v. d. flachen Seite u. Front.
„ 26. Dies. Die Mediankammern in 75m. V.
„ 27. Dies. Die Oberfl. gegen d. Aussenrand.
„ 28. Dies. Die Oberfl. in d. Scheibenmitte.
„ 29. *Orbitoides patellaris* Schloth. in natürl. Grösse vom Kressenberg.
„ 30. Dies. von Verona.
„ 31. Dies. vom Kressenberg.
„ 32. Dies. Die Mediankammer in 75m. V.
„ 33 *Orbitoides varicecostata* n. sp. In nat. Grösse vom San Martino. a) u b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 34. Dies. Die Mediankammern in 75m. V.
„ 35. *Orbitoides tenuicostata* n. sp. Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 36. *Orbitoides priabonensis* n. sp. in n. G. a) u. b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 37 u. 38. Dies Mediankammer in 75m. V.
„ 39 Dies. Oberfl., ebener Theil bei 75m. V.
„ 40. Dies. Oberfl. auf den Radien bei 75m. V.
„ 41. *Orbitoides radians* (?) var. *Scarantana.* in natürl. Grösse. a) u. b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 42. *Orbitoides karakaiensis* d'Orb. in nat. Grösse (Orig. v. Vic. d'Archiac) aus Rumelien. a) u b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 43. Dies. Mediankammern gegen d Aussenrand in 75m. Vergr.
„ 44. Dies. Mediankammern gegen die Mitte in 75m. Vergr.
„ 45. *Orbitoides dilatata* Michelotti nat. Gr. a) u. b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 46. Dieselbe Art, die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 47. Dies. Die Oberfläche in 75m. Vergr.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.





MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.