Der Bau

der Orbitolinen und verwandter Formen.

Eine Studie

von

Dr. Joseph Georg Egger
Obermedicinalrath a. D.

(Mit 6 Tafeln.)

Die Beschreibung von „Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayrischen Alpen“ (Abhandlungen der k. b. Akademie der Wissenschaften in München, Classe II, Band XXI, Abth. I, 1899) gab mir Veranlassung, den Bau von Orbitolina genauer zu studiren, und bei Untersuchung der Orbitolina concava aus den benannten Lagern auch die sehr ähnliche Orbitolina lenticularis eingehender zu prüfen. Zu diesem Zwecke wurden mir aus der paläontologischen Sammlung des Staates von dem Präsidenten der k. Akademie, Herrn Geheimrath Dr. v. Zittel, nicht nur von Orbitolina lenticularis mehrere Exemplare zur Verfügung gestellt, es ward mir auch nahe gelegt, einige andere ähnliche Jura- und Kreide-Foraminiferenarten, wovon Exemplare in den Staatssammlungen vorhanden sind, näher zu untersuchen und zu beschreiben. Diesem Auftrage suche ich mit Nachstehendem zu entsprechen.

Die vordem mit Orbitolites zusammengefasste Orbitolina hat d'Orbigny in dem Prodrome de Paléontographie stratigraphique universelle des animeaux mollusques et rayonnés, Paris 1850, abgetrennt wegen der Ungleichheit der beiden Seiten bei Orbitolina, welche eine Seite mit Krusten bedeckt, die andere mit Kammern (loges) besetzt zeigt. Bronn vervollständigt in „Lethaea geognostica“ Band V die Charakteristik der Orbitolina noch dahin, dass er die Stellung dieser Kammern betont, welche, in concentrischen Kreisen gelagert, in sich kreuzenden Bögen gegen den Rand der Schale radial verlaufen. Letztere Eigenschaft zeigen aber die Orbitolinen nur auf einer Seite und nicht so regelmässig und durchgehend, wie diess bei Orbitolites auf beiden Seiten zu beobachten ist.

Dr. Oswald Heer — Die Urwelt der Schweiz, 2. Aufl., 1879 — schildert die Orbitolinen als eine der Kreidezeit eigenthümliche Thierform, welche auf einer Seite gewölbte, auf der anderen vertiefte Tellerchen bildet. Sie tragen sehr zarte, dichte, concentrische Kreise, zeigen auf der vertieften Seite gegen den Rand strahlenförmige Streifen, auf der anderen Poren, welche gleichfalls concentrisch gelagert, in bogenförmigen Radien sich schneiden.

Carpenter (Introduction to the study of the foraminifera, London 1862) hat bei seinen Untersuchungen die Ueberzeugung gewonnen, dass die Orbitolinen mit Orbitolites nur die äussere Gruppirung der Kammern gemein haben, dass sie aber in Hinsicht auf die innere Struktur keine Verwandtschaft zeigen.

Eine bereits in meiner Beschreibung der Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der Alpen erwähnte Beobachtung über die kalkerdige Natur der Orbitolinen-Gehäuse finde ich bestätigt von Verbeek (Verbeek & Fennema, Description géologique de

Java et Madoura, 1896), welcher berichtet, dass Gehäuse von Orbitolina concava aus dem grauen Kalke zwischen Waton belah und Sinonggué, welche 4—5 mm Scheibendurchmesser hatten, in Salzsäure gelegt aufbrausten und sich langsam auflösten, und dass nach sorgfältiger Hinwegnahme des sich bildenden kieseligen Beschlages in dem kalkigen Maschennetze glänzende Quarze lagen.

Bei der Untersuchung der nachstehend beschriebenen Gehäuse von Orb. lenticularis, welche in Salzsäure sich wie die Gehäuse von Orbitolina concava mit Absetzung eines nicht lösbaren Mulmes auflösten, ist es mir nicht gelungen, wie bei Orbitolina concava im polarisirten Lichte das Vorhandensein von Quarzkrystallen nachzuweisen.

Nach Gehäusen aus dem Kreidemergel von Seberoeang hat Martin (Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden, 1. Serie, Band IV, 1884—1889) „Untersuchungen über den Bau von Orbitolina (Patellina auct.) von Borneo" veröffentlicht, in welchen auch auf die Aehnlichkeiten der Orbitolinen mit Patellina Bezug genommen wird. Nachdem Carpenter aus der Uebereinstimmung des Aufbaues der vom Nabel aus vertikal übereinander geschichteten Kämmerchen für Patellina, Conulites und Orbitolina eine Gleichheit der Struktur ableitete, andrerseits Bütschli die kegelmantelartige Entwicklung und sekundäre Ablagerung von Schalensubstanz für Patellina als wesentlich betont, während Carter die Kegelpfeiler im Schalengerüste der Orbitoides als Nabeleinlagerung erachtet, verweist Martin die Patellina zu den Rotaliniden, Conulites zu den Cycloclypeinen und nimmt für Orbitolina eine gesonderte Orbitoliniden-Gruppe an, in welche Orbitolina concava Lamck und Orbitolina lenticularis Blumenbach als bereits gesonderte Arten einzureihen sind.

Zur Orbitolina concava Lamck bemerkt Martin noch, dass ihm deren Vorkommen von Borneo, Arabien, vom Untersberg, von Ruhpolding, Vils, Mars sur Ballon, Sarthe bei Prallières unweit Lavelanet in Ariége, ?Ajka in Ungarn aus dem Cenoman, aber auch aus dem Aptien von Castellamare und aus der unteren Kreide vom Sentis bekannt sei.

Von Orbitolina lenticularis Blumenbach benennt Martin nur das Aptien von Perte du Rhone als Fundschichte.

Nachstehende Beschreibung von einzelnen Arten enthält die in „Foraminiferen und Ostrakoden der Kreidemergel der oberbayrischen Arten" gegebenen Ausführungen über Orbitolina concava Lamck nicht wieder, sondern gibt nur die Untersuchungsergebnisse von Orbitolina lenticularis Blumenbach. An diese reihen sich als Orbitoliniden Dicyclina praecursor Gümbel, Dicyclina lusitanica Choffat und Meandropsina Vidali Schlumberger. Leymerie's Orbitoides socialis wurde mit den erwähnten Formen als Orbitolites zur Untersuchung gegeben, und folgt deren Beschreibung, weil diese Art nicht eine Orbitolinide ist, am Schlusse.

Orbitolina lenticularis Blumenbach.

Madreporites lenticularis Blumenbach 1805. Orbitulina lenticularis Bronn 1851.
Orbulites lenticulata Lamck. Orbitolites lenticulata autor.

Taf. I, Fig. 1—9.

Nach Bronn hat Orbitolina lenticularis (Lethaea geognostica, Band V) eine Breite von 1—2 Linien, die obere Fläche ist gewölbt, zuweilen mit mittlerer Vertiefung, mit rundlichen Poren, die untere Seite ist flach oder concav, mit unregelmässigen Aushöhlungen. Hiezu ist zu bemerken, dass Bronn die untere Seite als die obere bezeichnet.

Die zur Untersuchung vorliegenden Exemplare stammen von La Clape und von Perte du Rhone. Sie finden sich zahlreich in Handstücken zusammengebacken, fallen auf durch den geringen Unterschied in der Grösse, 2—5 mm Scheibendurchmesser. Die Gehäuse sind schüsselförmig oder nähern sich mehr einer flachen Tellerform. Der Umriss ist rundlich, eine Seite erscheint mehr gewölbt, zuweilen fast kegelförmig, die andere Seite eingesunken. Der Rand ist stumpfkantig. Es fehlt nicht an verdrückten Gehäusen, eine Zusammenlöthung von Gehäusen zu paarigem Aneinanderschliessen der concaven Flächen mit gleichmässigem Aufeinanderschliessen der Ränder findet sich selten, unregelmässige Zusammenlöthungen kommen häufig vor.

Die Gehäuse von La Clape haben entsprechend dem Gestein, in welchem sie eingelagert sind, eine blaugraue Färbung, die Gehäuse von Perte du Rhone sind rostbraun und liegen in hellgrauem Gestein. Die Schalen der Gehäuse von La Clape sind etwas glatt, lassen die concentrischen Furchen der unteren Schalenfläche in der Regel ziemlich deutlich unterscheiden, die Gehäuse von Perte du Rhone haben fast durchgehends eine mattrauhe Oberfläche, es gelingt seltener, die Kreisfurchen der unteren Fläche zu erkennen.

In verdünnter Salzsäure brausen die Gehäuse lebhaft auf, die von La Clape lösen sich in nicht langer Zeit mit Zurücklassung von weniger, weisserdiger Substanz auf. Unregelmässig begrenzte Körnchen von meist gleicher Grösse, glashell durchscheinend oder undurchsichtig, bilden die Masse solchen Rückstandes. Die röthlichen Gehäuse von Perte du Rhone hingegen brausen in Salzsäure gelegt nur einige Zeit auf, setzen einen ziegelmehlähnlichen Mulm ab, bleiben aber mit Beibehaltung der Schalenform auch bei weiterem Säurezusatz unverändert. Die Körnchen, aus welchen solcher Absatz besteht, sind unregelmässig geformt, ungleich gross, selten glashell, weiss trüb bis undurchscheinend, bräunlich gefärbt, auch ganz dunkel. Die Gehäuse beider Fundstätten sind am Umriss ganzrandig, oder es macht sich eine kleine Einbuchtung bemerkbar, wo die concentrischen Streifen enden und gleichsam übergreifen.

Die Schalen haben am Gipfel des Kegels der unteren Fläche zuweilen einen kleinen Eindruck, auch vermag man hie und da an dieser Stelle eine flache Scheibe zu unterscheiden, welche der centralen Anfangszelle entspricht. Von dieser gehen die kreisrunden Ringe aus, mit denen die Schale sich nach oben aufbaut bis zum Rande.

Die einzelnen Kreisringe sind sehr schmal, erhöhen sich in der Mitte und fallen gegen die vorausgehenden und nachfolgenden schwach ab, sodass Ringe und Furchen abwechselnd nach einander sich fortsetzen bis zum Rande der Schale. Eine Mündung ist am Rande

nicht wahrzunehmen, wenn auch eine etwas tiefere Einkerbung besteht. Tafel I, Fig. 1 zeigt in Lupenvergrösserung die untere Fläche der Schale. Wendet man zur Betrachtung eine stärkere Vergrösserung an, dann gelingt es, auf den Ringen eine Entwicklung sechseckiger Maschengitter wahrzunehmen. Zugleich bemerkt man, dass die einzelnen Ringe sich mit mehreren nachbarlichen zu gemeinschaftlichen (Tafel I, Fig. 6) Zuwachs-Wülsten erheben, welche in der Patinaauflage gleichmässig ausgegossen erscheinen, und, wo die Schale gut erhalten ist, als feinsandige Hülle mit gitterartigem Gewebe die Fläche bedecken.

Die Figuren 8 und 9 von Tafel I zeigen die Schale als von unten und vom Rande gesehen in natürlicher Grösse. Die Kegelform ist manchmal etwas seitlich verschoben mit dem Kegelknopf, auch ist die Höhe des Kegels häufig viel geringer, als die Abbildung sie zeigt. Jenachdem der Kegel der unteren Schalenfläche höher oder niedriger ist, bietet auch die obere Fläche eine tiefere oder eine seichtere Einsenkung. Die Schalen sind aussen vielfach mit Verkrustungen bedeckt. Rein gemachte, gut erhaltene Exemplare zeigen auf der oberen Schalenfläche eine Patina, welche bei Lupenvergrösserung (Tafel I, Fig. 2) als dichtkörnelige Sandfläche erscheint. Bei stärkerer Vergrösserung (Tafel I, Fig. 7) bemerkt man flache Erhöhungen, und bei günstiger Einstellung im Sehfeld des Mikroskopes zeigen sich ziemlich gleichgrosse, matte Punktflecken, welche sich von der Mitte bis zum Rande der Schale ausbreiten. Diese Punkte sind die inneren Räume der zelligen Maschen, welche aus der Unterlage nach aussen durchscheinen.

Der Bau von Orbitolina lenticularis lässt sich nur klar erkennen durch Herstellung von Schliffen, welche horizontal und vertikal durch die Gehäuse geführt werden. Tafel I, Fig. 3 stellt den Horizontalschliff eines Gehäuses stärker vergrössert dar. Nahe dem Rande tritt kleinzelliges Maschennetz hervor, der übrige Theil der Schlifffläche zeigt viel grössere Maschen, welche mit ihrem längeren Theil gegen den Rand gerichtet mehr radial gestellte Balken darbieten, während das kleinmaschige Maschennetz mehr in cyklischen Reihen geschlossen erscheint. Die Stäbe und Querbänder der grösseren Maschen sind keine scharfen Linien, sondern unregelmässig körnelige Mulmsubstanz, welche als dunklere Masse die hell durchscheinenden Zellräume umschliesst.

Gehäuse, deren Substanz als Maschengewebe gänzlich in dichte Kalkmasse umgewandelt ist (Tafel I, Fig. 4), lassen diese Masse als weisse Grundsubstanz erkennen, während die ehemaligen Zellräume mehr oder weniger zusammenfliessend als eingelagerte glaukonitartige Ausfüllungsmasse in unregelmässigen Keulen- und Haken-Figuren sich darstellen.

Die Ungleichheit, in welcher in den jetzt vorliegenden Gehäusen die Theile des Gerüstes erscheinen, aus welchen die Schalen nach aussen sich abgrenzten und nach innen sich ausbauten, lässt annehmen, dass in dem lebenden Thiere Zellen sich absonderten, deren Scheidewände scharflinig einen inneren Zellraum umschlossen. Die den Zellraum ausfüllende thierische Masse, die Sarkode, legte sich mehr oder weniger dicht an die Zellwände an, nachdem das Zellenleben in den einzelnen Zellenräumen beendet war. Je nachdem die Gehäuse der Thiere in sie bergendem Erdreich eingebettet wurden, haben dessen mineralische Bestandtheile auch in dem Gerüste der Schalen, dieselben durchsickernd, kalkige oder kieselige Einlagerungen und Umgestaltungen veranlasst. Die an den Wänden des inneren Zellraumes angelegten Sarkodereste begünstigten die mineralische Einlagerung. So finden sich jetzt in den Gehäusen seltener die scharfen Wandlinien der Zellen erhalten, in den meisten Zellen ist die Begrenzung durch eine mehr oder weniger dichte Mulmsubstanz

gekennzeichnet, welche um die durchscheinend hellen Zellräume sich anlegt und die scharfen Linien vollständig verhüllt oder aufhebt. Die im Schliffpräparate als Zellbegrenzung erscheinenden Stäbe und Winkel zeigen in vermulmtem Zustande nicht so deutlich den ursprünglichen Umriss der Zellen. Diese Mulmstäbe verdichten sich häufig zu Knollen oder zackigen Auswüchsen. Je mehr aber die Zellen mit Verbreiterung der Ringe an Höhe zunehmen, geben in der Regel auch die zu Gittern zusammenfliessenden Mulmstäbe, als dunkle Rahmen die hellen Zellräume umfassend, ein genügendes Bild der Zellenform. In den peripherischen Schalentheilen treten die Maschen ohne Mulm auf, weil die lebenden Thiere noch den Plasmakörper aus den Zellräumen an sich gezogen hatten.

Der Schliff durch die Gehäuse in vertikaler Richtung (Tafel I, Fig. 5) zeigt eine sehr derbe untere Abschliessung der Schüsselform mit einer dichten kalkigen Schicht, welche an dem vorliegenden Exemplar nur gegen den äussersten rechten Rand hin die feine Netzbildung schwach erkennen lässt. Auf der strukturlosen Umhüllungsschicht lagern sich Streifen von dichter Mulmsubstanz auf, welche horizontal neben und über einander liegen, ebenso von heller durchsichtiger Kalkmasse lagenweise unterbrochen. So gibt sich das vertikale Bild der von der Basis nach oben sich übereinander entwickelnden Wechsellagerung von Mulmsubstanz und kalkiger Zellraumausfüllung und veranschaulicht, wie das fortschreitende Wachsthum des Gehäuses den vom äusseren Mantel umfassten inneren Theil der Schale gestaltet hat.

Nachdem d'Orbigny's Prodrome Orbitolina lenticularis dem Albien, Orbitolina concava dem Cenoman zutheilt, erscheint es um so mehr wünschenswerth, zuverlässige Merkmale für den Unterschied der Arten Orbitolina concava und lenticularis zu fixiren, da kleine Gehäuse von Orbitolina concava von den gleichgrossen Orbitolina lenticularis, wie sie z. B. von La Clape sich finden, ohne Zuhilfenahme des Schliffes schwer zu trennen sind.

Das Vorkommen der fast gleich kleinen Gehäuse in gedrängter Zusammenhäufung lässt allerdings beim ersten Anblick auf Orbitolina lenticularis vermuthen, da Orbitolina concava minder dicht gelagert und, grössere mit kleineren Gehäusen wechselnd, überhaupt in grösseren Exemplaren gefunden wird, als Orbitolina lenticularis. Das sichere Unterscheidungskennzeichen der Orbitolina lenticularis bietet aber im Schliffe die feinmaschige Mantelstruktur und die radial von innen nach dem Rande der Schale strebenden Mulmbalken der grösseren Zellen, während Orbitolina concava, wie ich in der Beschreibung der Foraminiferen und Ostrakoden aus der Kreide der oberbayrischen Alpen bildlich dargestellt habe, auch im Inneren der Gehäuse mehr die cyklische Maschenbildung beibehält.

Auch Lorenz, Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Facies, II. Theil: Südlicher Rhätikon, 1901, spricht sich für eine bestimmte Artentrennung von Orbitolina lenticularis und Orbitolina concava aus, da Orbitolina lenticularis bisher nur in Schichten des Urgoaptienalters nachgewiesen sei sowohl aus der Schweiz wie auch aus Frankreich, Spanien, Nordafrika. Die von Lorenz an Exemplaren von Orbitolina lenticularis aus der Tristelbreccie des Rhätikon sowie von Perte du Rhone vorgenommene Untersuchung bestätigt die Schüssel- oder Tellerform der Gehäuse und ergab hinsichtlich der Struktur übereinstimmend mit meinen Beobachtungen einen Abschluss der unteren Seite mit einer Membran, auf welcher nur concentrische Zuwachsstreifen zu erkennen sind. Lorenz findet die Schalen der Hauptsache nach gebildet aus agglutinirender Substanz, von mir als Mulm bezeichnet, die Anfangskammern kalkig, die im Schliffe parallel mit oder dicht

über der Unterfläche sichtbar gemachten Kammern cyklisch geordnet. Lorenz bezeichnet die concentrischen Ringe des Horizontalschliffes als Kammerwände erster Ordnung. Diese werden senkrecht von radial verlaufenden Septen zweiter bis vierter Ordnung in Unterkämmerchen getheilt. Ob sich der Kammermantel von der inneren Kammersubstanz scharf abhebt oder nicht, hängt nach Lorenz von dem Grade der Erhaltung der Gehäuse ab. Auch das dichte Anhäufungsverhältniss kleiner Gehäuse bei Orbitolina lenticularis bestätigt Lorenz als dieser Art eigenthümlich gegenüber der meist grösseren und nicht so eng gehäuften Orbitolina concava.

Dicyclina praecursor Gümbel.

Orbitulites praecursor Gümbel 1872. Orbitulites circumvulvata Gümbel 1872.

Tafel I, Fig. 10—20.

In Leonhards Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., Jahrgang 1872 beschreibt Gümbel als Vorläufer der Foraminiferen-Geschlechter Nummulites und Orbitulites aus dem Lias der Apenninen unter den Benennungen Nummulites jurassica, Orbitulites praecursor und Orbitulites circumvulvata drei Foraminiferenarten. Sie fanden sich im grauen Lias-Kalke mit Megalodus pumilus (Rotzoschichten) in der Umgebung von Roveredo.

Die Orbitulitesarten schildert Gümbel als annähernd kreisrunde, flache Scheiben von 6—15 mm Flächendurchmesser, welche, im Centrum etwas vertieft, gegen den Rand sich verdicken. Der Rand trägt keine Oeffnungen. Bei genügender Vergrösserung zeigen Horizontalschliffe solcher Gehäuse eine grosse Blase als Embryonalkammer. Etwas kleinere, aber im Verhältniss zu den folgenden immer noch als grössere erscheinende Kammern legen sich spiralig an die Mittelzelle umfassend an. Die folgenden Kammern ordnen sich von da an in überlagernden, cyklischen Zellenreihen. Gegen den Rand der Schalen mehren sich die äusseren Zellen die innern überdeckend, und entwickeln eine mehr oder minder aufgetriebene Masse, welche an der äusseren, den eigentlichen Rand bildenden Fläche die Schale als Wulst abgrenzen.

Nach Gümbel sind die Kammern, wie sie der Schliff erkennen lässt, rundliche, sackartige Erweiterungen kreisförmig verlaufender, seitlich verbundener Kanäle, welche nicht nur in der cyklischen Reihenfolge, sondern auch radial mit den Kammern der nächsten Kreisschicht in Verbindung stehen, wodurch ein sehr verzweigtes Kanalsystem in Mitte der nichtröhrigen Kalkschalentheile entsteht.

Gehäuse, deren Rand zu einem mehr oder weniger massigen und gegen die Schalenmitte hereinragenden Wulste verdickt ist, trennt Gümbel mit der Bezeichnung Orbitulites circumvulvata als besondere Art von der am Rande mehr flachbleibenden Form Orbitulites praecursor.

Die paläontologischen Sammlungen des bayrischen Staates in München enthalten aus dem grauen Kalke von Sette commune stammende Gehäuse mit der Bezeichnung Orbitulites praecursor Gümbel. In einem kleinen Handstück grauen Kalkes sind auf der stark angewitterten Fläche kleine und kleinste Gehäuse, die verschiedenen Grössen durcheinander, eingelagert und heben sich durch bräunliche Färbung ab von der umhüllenden Gesteinsmasse.

Die frei gemachten Gehäuse haben verschiedene Grösse, sie entsprechen nach ihrer Gestalt sowohl der flachen Orbitolites praecursor als der umwallten Orbitulites circumvulvata. In den minder ausgeprägten Formen gehen sie in einander über, nur die extremen Wulstformen und die extremen Flachscheiben könnten als verschiedene Arten auseinander gehalten werden. Der innere Theil der Scheiben ist bei beiden Formen gleich, stets etwas tiefer als der Rand, nur bleibt bei den umwallten Gehäusen die Innenfläche weniger frei als bei den glattrandigen. Es lässt sich demnach schon nach dem Aeusseren der Gehäuse die auch von Gümbel nicht mit Bestimmtheit ausgesprochene Abtrennung in zwei Arten nicht gut aufrechterhalten.

Ein auf einem grösseren Exemplar aufgewachsenes junges Gehäuse von 2 mm Durchmesser gleicht Orbitolites, ist ganz eben, zeigt am Rande kaum die Spur einer Verdickung. Auch Gehäuse von 4 und 5 mm Scheibendurchmesser sind noch flach, lassen aber den Rand als schmalen Reif etwas vorragen, wie nicht abgeriebene Münzen. Die Mehrzahl der Gehäuse hat 8—10 mm Flächendurchmesser. Ihr Rand erhebt sich wulstig, ist manchmal ziemlich verbogen, und ragt mehr oder weniger gegen die flache, vertiefte Schalenmitte herein. Tafel I, Fig. 10. 11 gibt in natürlicher Grösse ein flaches Exemplar von 10 mm Durchmesser mit schmaler Abgrenzung des Randes, während Tafel I, Fig. 14—16 eine breitwulstige Schale darstellt. Der Rand der flachen Form erreicht eine Breite von 1,5, der Rand der breitwulstigen von 3 mm. Bei den breitwulstigen Schalen überzieht der Rand wie ein plumper Reif einen Theil der flachen Scheibe, von dieser kaum zwei Drittheile unbedeckt lassend.

Die Schalen sind häufig bedeckt mit kalkiger Verkrustung, welche bei den derbwulstigen Exemplaren den inneren flachen Schalentheil mehr oder minder verhüllt. Der Rand der flachen, sowie der wulstigen Gehäuse ist aus glatter Masse gebildet, hat flache oder stärkere Bogenwölbung und trägt keine Spur von Randporen, wie sie bei Orbitolites vorkommen.

Legt man die Schalen in verdünnte Salzsäure, so brausen sie rasch und lebhaft auf, zerfallen allmählig mit Absetzung eines mulmigen, erdbraunen Rückstandes.

Auf der Fläche der Schalen lassen sich concentrische Linien wahrnehmen, welche von der Mitte, ohne einen vorragenden Buckel nach der einen oder anderen Seite zu bilden, als engere Ringe beginnen, in sehr schmalen Abständen sich aneinander legen. Je nach der Grösse der Gehäuse ist die Zahl dieser Ringlinien eine geringere oder bedeutendere. Die flacheren Gehäuse zeigen nicht nur diese feinen, nahe aneinander liegenden Linien, sie lassen auch breitere, auch ohne Lupe erkennbare Furchen und zwischen diesen sich etwas erhebende Bänder unterscheiden, welche Bänder wellig ungleich verdrückt, auf der Schalenoberfläche wie nach innen sich wiederholende Zuwachsringe erscheinen, genau betrachtet aber doch nur mehr heraustretende Vorwölbungen mehrerer, unter sich ganz gleicher Ringlinien sind. Bei den kleineren Gehäusen kommt diese Bandbildung weniger zu Stande.

Entfernt man mit Säure die in der Regel mehr oder minder dicht aufliegende Patina, so treten die Kreisfurchen sehr deutlich heraus. Dieselben entsprechen kreisförmig gelagerten Zellenreihen, welche erst der durch die Fläche geführte Dünnschliff in voller Uebersichtlichkeit darlegt.

Bei den meisten zur Untersuchung vorliegenden Gehäusen sind in der Mitte der Schalen die Zellenwände bis zur Unkenntlichkeit calcinirt oder ganz ausgebrochen, so dass bei

Herstellung von Horizontalschliffen der mittlere Theil gewöhnlich fehlt oder herausbricht. Es ist mir nicht gelungen, eine Schale mit grosser Embryonalkammer, wie Gümbel sie angibt, deutlich erhalten im Schliffe anschaulich zu machen. Tafel I, Fig. 17 gibt den Horizontalschliff eines jüngeren Gehäuses von 1,5 mm Flächendurchmesser. Bei Herstellung dieses Schliffpräparates blieb der mittlere Theil längere Zeit nebelig unklar. Der Schliff wurde abwechselnd auf der einen und auf der anderen Fläche ausgeführt. Nur allmählig wurden die rundlichen Zellen klar gemacht, welche um eine wenig grössere Ausgangskammer sich anschliessen, den Mittelraum der Schale ausfüllend etwas tiefer liegen, erst in einiger Entfernung vom Mittelpunkte sich in kreisförmig sich überlagernden Reihen ordnen. Diese Reihen stellen sich dem Auge als Ringe dar, welche je näher sie dem Schalenrande kommen, mehr und mehr von einander abstehen. Während die im mittleren Raume vorhandenen Zellen nicht deutlich begrenzte Umfassung zeigen, nehmen die Zellen in den ringförmigen Reihen durch stäbchenartige, radial gestellte Balken getrennt, und im Ringrande horizontal verbunden, mehr die Form viereckiger Gitter an.

Auffällig erscheint bei grösseren Gehäusen die Art, wie die Zellenreihen gleichsam aus der Tiefe der Schalenmitte in Büscheln aneinander gedrängt emporsteigen, nach entgegengesetzter Richtung ausstrahlend im Bogen sich vereinigen und dann mit einem Male als Ring die weitere Umkreisung fortsetzen, erst noch geknickt, dann in vollständige Kreisform übergehend (Tafel I, Fig. 18). Stark ausgeschliffene Stellen, besonders näher dem Schalenrande, lassen von der die Zellenränder auskleidenden Mulmmasse (Tafel I, Fig. 17) mehr die Mulmpunkte erkennen, welche da, wo die Stäbchen horizontal und radial sich verbinden, eine dichtere Mulmanhäufung verursacht hatten.

Werden durch die Gehäuse in vertikaler Richtung Schliffe geführt, so geben diese ein vom Horizontalschliff wesentlich verschiedenes Bild, auch erscheinen Schliffe durch flache Gehäuse anscheinend verschieden von den Schliffen derbwulstig gerandeter Schalen.

Während die Horizontalschliffe die Zellwände in ihrer Verbindung mit den in gleicher Fläche liegenden Zellen anschaulich machen und dabei die kreisförmige Zellenreihung in dem Bilde als der wesentliche Charakter zum Ausdruck kommt bei flachen und randwalligen Gehäusen, tritt bei den Vertikalschliffen die nach oben und unten mehr oder weniger oft von innen aus wiederholte Schichtenbildung heraus, während die Entwicklung der Zellen von der Mitte gegen den Rand je nach der Schalendicke in gewölbten oder mehr flachen Bögen gereihte Zellen erkennen lässt. Je flacher die Gehäuse sind (Tafel I, Fig. 19), desto flacher sind die Zellenbögen und um so undeutlicher erscheinen die horizontalen Lagen der schmalen Mitte abgegrenzt. Je massiger hingegen die Umwallung des Randes der Schalen ist, desto gerundeter geben sich die Bögen (Tafel I, Fig. 20) der Zellreihen, welche überhaupt mehr als gerundete Brocken erscheinen und jenen Verdichtungen entsprechen, welche durch die Kreuzung der horizontalen und vertikalen Verbindungen der Zellwände erzeugt werden. Die in ihrer Randgestaltung weniger massig gebildeten Schalen tragen von diesen in Fig. 19 und 20 dargestellten Gegensätzen als Mittelformen mehr oder weniger an sich. In den sehr dickumwallten Gehäusen zeigt der Vertikalschliff, wenn er nicht sehr glücklich verläuft, ein nicht regelmässiges Durcheinander der Kreuzungspunkte in der Mitte der umwallten Randpartien.

Gümbel stellt diese Art zu Orbitolites. Allein die Lagerung der Zellen entbehrt der nach zwei Richtungen sich radial kreuzenden Bögen, und namentlich trägt der Rand nicht

die für Orbitolites charakteristischen Poren. Es läge desshalb nahe, nach der Aehnlichkeit des Zellenbaues mit dem von Orbitolina diese Art hier einzureihen. Die cyklische Reihenstellung der Zellen würde hiezu berechtigen. Allein die Schüsselform, welche bei Orbitolina selbst an den ganz flachen Gehäusen durch den Unterschied der oberen und unteren Fläche noch zum Ausdruck gelangt, fehlt hier gänzlich. Ich reihe desshalb diese Gehäuse mit Rücksicht auf die im Horizontalschliff gut ausgebildeter Exemplare bemerkbare Einrollung der im Mittelraum der Schalen gelegenen Zellreihen zu zwei zipfelförmigen Endpunkten, einem Anfangs- und einem Ausgangspunkte der ersteren, nicht im Kreise sich schliessenden Zellreihen, bei Dicyclina ein, weil auch ein nachstehend beschriebenes Gehäuse von Cap Espichel, welches mir mit der Bezeichnung Dicyclina lusitanica Choffat übergeben wurde, im Horizontalschliffe solche Zellreihenbüschel im Mittelraum der Schale wahrnehmen lässt. Ich werde zu dieser Zutheilung zu Dicyclina noch mehr veranlasst, da Marcel Bertrand im Bulletin de la Société géologique de France, troisieme Série, Tome XXV, 1897, in dem Bericht über die Ausflüge des siebenten internationalen geologischen Congresses in Russland zu dem Abschnitt über die Krim zahlreicher grosser Foraminiferen von Kokkoz erwähnt, welche anfänglich nach ihrer Aehnlichkeit für Kreide-Orbitolinen gehalten, dann von Choffat als Dicyclina lusitanica und Spirocyclina infravalenginiensis bezeichnet wurden.

Dicyclina lusitanica Choffat.

Tafel VI, Fig. 3—5.

Ein sehr kleines Handstück mit flachaufsitzendem Gehäuse und ein noch kleineres, nur die Vertikaldurchschnitte mehrerer Gehäuse auf der Bruchfläche des Gesteins darbietend, wurden von Herrn Professor Choffat der Staatssammlung mit der Bezeichnung „Dicyclina lusitanica von Cap Espichel in Portugal“ mitgetheilt. Sie stammen aus dem obersten Horizont der Juraformation.

Das flachaufsitzende Gehäuse hat 1,2 Centimeter Flächendurchmesser, ist augenscheinlich sehr dünn, hebt sich durch einen bräunlichen Patinaanflug etwas ab von der grauen Gesteinsmasse, zeigt, wie diess in Tafel VI, Fig. 4 abgebildet ist, auf der freien ebenen Fläche concentrisch sich umkreisende, wenig vertiefte Furchen, zwischen welchen eine etwas höhere Zwischenmasse liegt. Eine Untersuchung mit der Lupe lässt diese Zwischenmasse erkennen als ganz nahe an einander parallel verlaufende noch kleinere Furchen, welche ein kaum merklich vertieftes centrales Grübchen umkreisen. Die im Gestein freigelegten wenigen Vertikalbrüche zeigen eine Schalendicke von 0,3 bis 0,5 mm. Ich habe versucht, aus dem Handstücke ein Exemplar für einen Horizontalschliff, eines für einen Vertikalschliff frei zu machen. Der Horizontalschliff bietet das Bild, wie es Tafel I, Fig. 17 und 18 von einem jungen und älteren flachen Exemplar von Dicyclina praecursor bietet. Nur ist die Mittelpartie nicht ganz gelungen im Schliffe, doch glaube ich annehmen zu dürfen, dass das Schliffbild Tafel I, Fig. 18 auch hier zutrifft, wenn auch die Centralbüschel weniger deutlich heraustreten als in Fig. 18. Die Vermulmung des Gehäuses hat die cyklische Zellenreihung in der Art verändert, dass statt der Zellen nur die kugeligen Durchkreuzungspunkte, in welchen die im Kreise stehenden Zellwände mit den vertikalen die Vereinigung finden,

sichtbar bleiben. Diese stehen aber, weil die Ringe der Zellreihen sehr enge sind, so dicht, dass die Ringe wie ineinander fliessende Mulmbrocken erscheinen.

Der Vertikalschliff gleicht völlig dem in Tafel I, Fig. 19 abgebildeten. Es wird aus dessen Umriss ersichtlich, dass die Schale gegen den Rand etwas dicker, in der Mitte vertieft ist. Der Rand selbst ist münzenartig abgeschnitten in sehr flachem Bogen. Die im Schliffbild aufgeschlossenen Zellenreihen sind im mittleren, dem Schalenbeginn angehörigen Theile nicht klar, treten aber gegen die Ränder zu in fortgesetzt breiter werdenden flachen Bögen auf, welche mit den in Fig. 19 abgebildeten vollständig übereinstimmen.

Die auffallende Uebereinstimmung mit den Schliffen sowie mit der dem unbewaffneten Auge erscheinenden Figur und Verzierung der Schale legt es nahe, die Exemplare von Cap Espichel mit den ganz flachen Formen von Dicyclina praecursor Gümbel zu vergleichen. Da aber nur wenige Gehäuse zur Verfügung gestanden für die Untersuchung, wage ich kaum eine bestimmte Diagnose der Art auszusprechen. Wie Dicyclina praecursor lässt auch Dicycl. lusitanica von Espichel die schüsselartige Ungleichseitigkeit der Schalen vermissen, welche der Familie der Orbitoliniden eigen ist. Die Staatssammlung besitzt von dieser Art Exemplare von Kokkoz, selbst bis zu 2 Centimeter Durchmesser. Leider sind sie entweder nur Bruchstücke, oder die Flächen sind bis zur Unkenntlichkeit verkrustet und verdrückt, sodass, was obere oder untere Fläche, nicht sicher erkannt werden kann. Dicycl. lusitanica ist jedenfalls flacher als Dicycl. praecursor, zeigt am Rande keine Neigung zu wulstiger Verdickung und erreicht grössere Flächenausbreitung.

Meandropsina Vidali Schlumberger, 1898. 1899.

Aus der paläontologischen Sammlung des Staates wurde mir von Herrn Geheimrath von Zittel eine Probe zur Untersuchung übergeben, welche aus zahlreichen einzelnen oder in Klümpchen zusammengebackenen Gehäusen von dunkelgrauer Farbe besteht und mit der Bestimmung „Spirocyclina infravalenginiensis Mun. Chalmas und Schlumberger aus dem Infravalengien von Charneca in Portugal“ bezeichnet ist. Sie stammt aus den Grenzschichten von Jura und unterer Kreide und wurde von Herrn Professor Choffat dem Museum überlassen. Die Gehäuse haben annähernd die Form von Schüsselchen oder Scheiben, schwanken im Flächendurchmesser von 0,3 bis 3,0 mm. Eine zweite Probe, welche nur wenige kleine Gehäuse ebenerwähnter Form und Grösse und einige bis zu 7 mm Durchmesser enthält, war bezeichnet mit der Bestimmung: „Spirocyclina infravalenginiensis von Fort du Guincho“, Portugal.

So winzig diese Gehäuse im Allgemeinen erscheinen, fehlt es doch nicht an Verkrustungen, andere erweisen sich als mehr oder minder angegriffen. Die gut erhaltenen Schalen sind entweder wie Orbitolinen auf einer Seite etwas bauchig, selbst verdickt, auf der anderen entsprechend eingesunken und haben einen schmal gerundeten oder halbkantigen Rand, oder die Gehäuse sind flach, zeigen zwar auch eine gewölbte und eine eingesunkene Seite, aber sie neigen im Ganzen zur Ausbreitung in der Ebene. Sie haben einen sehr schmalen, fast schneidigen Rand. Formen, welche zwischen diesen Extremen die Mitte halten, sind reichlich vertreten.

Zwei weitere Proben mit der Bezeichnung „Orbitulina aus der untersten Kreide von Kokkoz in der Krim“ bestehen aus zahlreichen scheibenförmigen flachen Schalen, welche

mit Verkrustungen bedeckt sind und in der Regel mehr oder weniger verdrückt, hie und da auch zusammengebacken erscheinen. Der Durchmesser dieser Schalen beträgt 0,5 bis 2,0 Centim., ihre Dicke hingegen erreicht selten 1 mm. Vielfach sind in den Verkrustungen, welche als röthlich graue Masse die Schalen verhüllen, kleine Gehäuse eingeschlossen, welche, nachdem man sie frei geschlämmt, mit den von Charneca und Guincho eben geschilderten vollständig übereinstimmen. Die grösseren Gehäuse zeigen, von dem Krustenbeleg gereinigt, eine graublaue Färbung.

Die Form der grösseren Schalen ist oval oder ganz rund, im Umriss in der Regel ohne irgend eine Unterbrechung des Randes. Zuweilen hat der Rand eine Einsenkung, und es bleibt gegen die Mitte der Schale eine Furche angedeutet, in welcher der übergreifende Theil nach innen auf einer Seite abschliesst.

In einer der Proben finden sich Schalen, welche ganz flach sind, und deren Rand wie bei Ammoniten von einer Stelle aus sich erhebt und frei emporsteht. Auch erscheinen solche Gehäuse zuweilen in der Mitte auf einer Seite zu einem Knöpfchen verdickt. Nicht selten sind die Schalen verdrückt und in der Fläche uneben. Der Rand der Schale ist häufig, wenn auch nicht gekerbt, doch in der Rundung verschoben. Sämmtliche Schalen tragen auf ihrer Fläche eine dichte Besetzung mit zarten Furchen, welche, im Mittel der Schalenfläche beginnend, sich gleichmässig umkreisen und am Rande sich ohne merklichen Wulst oder Vorsprung verlieren.

Es liegt nahe, die ammonitisch gestalteten Gehäuse, namentlich wenn dieselben mit dem erwähnten Knöpfchen in der Mitte versehen sind (Tafel VI, Fig. 9), für eine besondere Art oder doch für eine besonders herauszuhebende Varietät zu halten. Der Unterschied zwischen ammonitartigen und ganzrandigen Gehäusen ergibt sich aber aus dem Erhaltungszustande der Schalen. Die Furchen, welche die Oberfläche der Schalen ganz dicht bedecken, liegen nicht alle in der gleichen Ebene. Es erhöhen sich mehrere Zwischenfelder der Furchen zu gemeinschaftlichen (Tafel VI, Fig. 8) flachen Bündeln, die Abgrenzungen dieser Bündel sind die tieferen Furchen, in welchen die nachbarlichen Kreisbündel wie Zuwachsringe zusammenstossen. Da die Gehäuse durchaus wenig Dicke erreichen, werden sie leicht verdrückt, und die tieferen Kreisfurchen sind die nachgiebigeren Stellen der Schalen. Vom Rande her kommender Druck knickt an irgend einer Stelle die Schale ein. Nicht ganz selten erscheint, wie Fig. 8 zeigt, an der Knickungsstelle ein Spalt, geringer Druck an dieser Stelle reicht hin, ein Stück des Randes abzubrechen, und so bildet sich ein ammonitenähnlicher Umriss der Schalen.

Auch wenn die Schale nur geknickt erscheint, erhält sie zuweilen, wie diess in Tafel VI, Fig. 8 gegeben ist, durch den entstandenen Sprung die Form des einseitigen Uebergreifens der Kreisbündel.

Zwei Gehäuse von Fort du Guincho, Tafel VI, Fig. 11—14, haben ovalen Umriss, sind 7 mm hoch, 5 mm breit. Sie stehen als Fortsetzung von im Umriss ammonitartigen Jugendformen (Tafel III, Fig. 11 u. 12) zur flachen Schale vermittelnd. Die untere Fläche ist schwach gewölbt (Tafel VI, Fig. 12) und trägt deutlich sichtbare Kreisfurchen. Diese beginnen in einem flachen Knopf, dem Windungsanfang, wölben sich parallel dem Rande der Schale, hören vorne oben auf und versenken sich gegen die Mitte in einer schlitzartig (Fig. 11) verzogenen Linie. Das gleiche Bild zeigt (Tafel VI, Fig. 13) die concave, glatte, obere Fläche, nur fehlt hier der trennende Schlitz. Es ist demnach anzunehmen, dass mit

fortschreitendem Wachsthum die Rundung der Schale vollständiger, der Abtrennungsschlitz mit Verflachung der Schale immer schwächer wird und endlich verschwindet, dass aber die Gegend der ehemaligen Unterbrechung im Gerüste schwächer bleibt und an dieser Stelle die Gebrechlichkeit vorherrscht, welche die Entstehung der Ammonitengestalt erleichtert.

In der grossen Zahl kleiner Exemplare, wie sie von Charneca vorliegen, finden sich Gehäuse, welche bei einem Durchmesser von kaum einem Millimeter bereits die Umrissform und mit Lupe die äussere Leistenverzierung wahrnehmen lassen, wie sie an den eben geschilderten Gehäusen von Fort du Guincho zu erkennen sind.

In dem Bulletin de la société géologique de France, Ser. 3, tome XXVI, 1898 und tome XXVII, 1899 gibt Schlumberger die Beschreibung verschiedener neuer oder wenig bekannter Foraminiferen aus Kreideschichten von Spanien und Portugal. Es werden da zwei neue, von Munier Chalmas aufgestellte Genera: Meandropsina und Dictyopsella näher geschildert und von beiden Gruppen besondere Arten aufgeführt.

Von **Meandropsina Munier Chalmas** gibt Schlumberger folgende Definition:

Les Meandropsina ont un plasmostracum discoïdal, circulaire, plus ou moins plan, analogue aux Orbitolites, mais formé de trois épaisseurs de loges. La couche médiane est composée de nombreuses loges spiralées qui partent d'une loge initiale sphérique et deviennent concentriques et circulaires; elles sont recouvertes en dessus et en dessous par une couche de loges vermiculées et méandriformes. Le têt est non perforé et la dernière loge présente de nombreuses ouvertures sur le pourtour du disque.

Die Definition von **Dictyopsella Munier Chalmas** lautet nach Schlumberger:

Plasmostracum composé de nombreuses loges enroulées en spirale, semblable à celui des Rotalina, Discorbina ou des Peneroplis. L'intérieur des loges est subdivisé par de nombreuses cloisons qui se ramifient vers l'enveloppe extérieure. La surface externe du test est couverte par un réseau caractéristique à larges mailles.

Zu Meandropsina beschreibt Schlumberger eine Art, M. Vidali aus dem Senon von Trago di Noguera, zu Dictyopsella ebenfalls daher zwei Arten: D. Chalmasi und Kiliani mit Abbildungen zu den ebengenannten Arten.

Als mir die Proben von Charneca, Guincho und Kokkoz aus der Münchner Sammlung übergeben wurden, glaubte ich bei vorläufiger Musterung derselben, dass ich eine grössere Anzahl verschiedener Arten vor mir habe. Dann überraschten mich die ersteren Schliffe, welche ich mir fertigte, durch die auffallende Aehnlichkeit meiner Präparate mit Schlumbergers Abbildungen Ser. 3, Tome XXVI, Pl. IX, 4 und Tome XXVII, Pl. VIII, Fig. 2, Pl. IX, Fig. 11 zu Meandropsina Vidali und Tome XXVII, Pl. VIII, Fig. 4, 5, 7 zu Dictyop. Chalmasi und Kiliani. Die Aehnlichkeit trifft sich bei Meandropsina in der eigenthümlichen Figuration der Kammerreihen in dem Schliffe durch die Ebene von ausgewachsenen, der Peneroplis ähnlichen äusseren Kammerbogenstellung bei jugendlichen Exemplaren, bei Dictyopsella sind es die wulstigen Erhöhungen der Kammerreihen nach aussen und die in radialen Kammerbögen entfalteten Zellenmaschen, welche der Horizontalschliff im Innern der Schale wahrnehmen lässt.

Die Abbildungen Tome XXVI, Tafel IX, Fig. 5 und 6, Tome XXVII, Tafel IX, Fig. 14, welche Schlumberger zu Meandrops. Vidali gegeben hat, stimmen mit den von Guincho, Charnea und Kokkoz dargestellten Schliffpräparaten nicht ganz überein.

Für Dictyopsella Chalmasi, welche nach Schlumberger mit D. Kiliani vorkommt, aber nicht so häufig als diese, gibt Schlumberger als wesentliches Merkmal spirale Einrollung von 13—14 Kammern auf beiden Flächen, sehr deutliche Nähte und einen welligen Kiel an, von Dictyopsella Kiliani unterscheidet diese Art eine mehr grobsandige Schale. Letztere Art lässt an ausgewachsenen Gehäusen die ganze Spira mit ungefähr 20 Kammern überblicken, deren stark nach rückwärts gebogene Nähte dem Rande zu mehr hervortreten. Auf der concaven Seite zeigt sich eine sehr wechselnde Zahl von Kammern. Die Oberfläche ist sehr feinsandig und trägt ein deutliches Maschennetz, welches von zahlreichen vom Schaleninnern nach der Schalenoberfläche sich verästenden Kammern gebildet wird.

Uebereinstimmend mit den von Schlumberger zu vorstehend geschilderten Arten gegebenen Abbildungen liess sich auch in dem vorliegenden Untersuchungsmateriale aus der Münchner Sammlung Dictyopsella Chalmasi mehrfach wiederfinden. Ich habe in Tafel III, Fig. 3 desshalb die Abbildung eines solchen Exemplares gegeben. Die sandige Schale, die scheinbare Schlusswindung, welche um eine Centralscheibe sich anlegt, treten auch hier auf. Manchmal findet sich diese Schlusswindung von der Mitte gegen den Rand zu, gleichsam wie von einem Windungssaum aus, eingedrückt. Dasselbe ist bei den Rotalinen häufig der Fall, wenn deren Nähte der Kammern auf dem Saume der Windung aufstehen. Eigentliche Kammernähte sind aber nicht vorhanden. Die Figuration ist zufällige Oberflächenunebenheit. Nur die Endigung der Windung mit einem gegen die Schalenmitte gerichteten Schlitz findet sich wirklich. Eine Mündung ist aber doch nicht zu erkennen, der Schlitz ist nur das saumartige Ende der Schale.

Dictyopsella Kiliani und Dictyopsella Chalmasi erscheinen nach dem inneren Schalenbau und der von den kleinsten Formen zu den grösseren fortschreitenden Ausgestaltung als Jugendformen von Meandropsina Vidali. In der Regel ist der Rand der Schalen, deren sonstige Gestalt vollständig bei den vorliegenden Gehäusen dieselbe ist wie bei Schlumbergers Abbildung, ganz, bildet einen scheibenrunden bis ovalen Umriss ohne Kerben (Tafel III, Fig. 1), nur an der Stelle, wo die Schale nach vorne endet und mit diesem Ende auf der beginnenden Windung aufsitzt, hat der Rand eine leichtere oder tiefere Einbuchtung.

Nicht selten findet sich die obere Fläche der Schalen stärker eingesunken und es hat die Schale das Ansehen, als bestünde sie aus zwei oder drei Lappen, von denen stets einer, der letzte, grösser ist, selbst wenn der erste und zweite zusammenfliessen.

Hie und da tritt bei den sandig rauheren Schalen schon bei geringen Dimensionen die innere Schalenstruktur hervor durch matte, dunklere Flecken, welche zum Theil regellos zerstreut, zum Theil zu unverkennbaren Bogenlinien gereiht, auf der Oberfläche sichtbar werden. Die Gruppirung dieser Flecken erscheint um so deutlicher, je mehr die Gehäuse in der Fläche sich ausbreiten und je mehr sie an Umfang zunehmen. Damit werden die Reihen als dicht nebeneinander liegende radiale oder cyklische Zellenbögen sichtbar, zwischen welchen zarte Maschennetze von Ausfüllungszellen liegen. So lange eine solche patinaartig aufliegende Oberhaut (Tafel III, Fig. 4. 5) noch das Gehäuse mehr verhüllt, bleiben die Bogenleisten und Netzstäbchen nur durchscheinend, je mehr aber die Bogenleisten sich kräftigen und erhöhen, tritt die Ansicht, wie sie in Schlumbergers Abbildung Taf. XXVII,

Pl. VIII, Fig. 2 dargestellt ist, hervor. Die Entwicklung der Leisten in den Bogenlinien wird selbst bei sehr kleinen Gehäusen von 0,5 mm Durchmesser schon angetroffen, bleibt aber auch wieder bei Schalen von 3 mm Durchmesser nur angedeutet Taf. III, Fig. 7 u. 8. Die äussere Gestalt der Schalen ist sehr wechselnd auch noch da, wo die Ornamentik bereits auf der äusseren Fläche mehr entwickelt ist. Die Leisten und Furchen treten an vielen Exemplaren nur theilweise auf, und während der grössere Theil der Schale sandkörnelig flach bleibt, richten die Leisten und Furchen sich namentlich gegen das Ende der Schale, radial oder concentrisch. Im Allgemeinen lässt sich die obere Fläche mehr als Trägerin der cyklisch gelagerten Furchen, die untere, das Netzgefüge deutlicher zur Schau tragende, als Trägerin der radialen Wülste wahrnehmen. Eine eigenthümliche Form nehmen die Radialleisten an auf einer in Tafel III, Fig. 9 u. 10 abgebildeten Schale, deren obere Fläche wie Rotalina eine eingesunkene Centralscheibe mit einer Schlusswindung trägt und auf der Fläche nur die zerstreut stehenden dunklen Flecken zeigt, während diese Schlusswindung auf der unteren Schalenseite wie bei Haplophragmium frei absteht und gegen das Ende in flachen Bögen sich wiederholende Leisten und Furchen trägt.

Das typische Verhalten der unteren und oberen Fläche ist in den Figuren 7 und 8 der Tafel III ausgedrückt. Die obere Fläche zieht die Leisten in kreisrunde Bogenlinien, die untere stellt die Leisten radial zur Mitte. Verflachte Gehäuse tragen unten fast die gleiche Neigung zur kreisförmigen Furchenreihung zur Schau wie auf der oberen Seite (Tafel III, Fig. 15 untere, 16 obere Fläche).

Ein drei Millimeter Flächendurchmesser haltendes Gehäuse von Charneca ist in Taf. III, Fig. 11 und 12 abgebildet. Diese Schale hat auffallende Ammonitenform, stellt eine einzige Windung dar, beginnt mit sehr schmalem Kiel, wird auf dem Rücken mit zunehmender Windungshöhe breiter und entwickelt eine Septalfläche, welche oben breit, vorne vertieft, auf beiden Seiten schenkelartig abfällt, nach einer Seite etwas mehr herabgreift, nach aussen einen kräftigen Septalwulst trägt, welcher gegen die Schalenmitte sich einbiegt. Die Fläche der Schale ist sehr feinsandig und hat nur in der Hälfte des Randtheiles radiale Leisten mit in den Furchen steckenden Netzgruben.

Eine nicht häufige, aber für die Beurtheilung des Schalenbaues höchst instruktive Schalenform ist in Tafel III, Fig. 13 u. 14 abgebildet. Die obere Fläche unterscheidet sich nicht von der glatten Scheibenfläche der einfachen in Tafel III, Fig. 1 und 2 dargestellten Form. Die untere Seite des Gehäuses zeigt aber einen complicirten, aus einer mikrosphärischen Kammerreihe sich entfaltenden Schollenbau. An die aus wenigen runden Zellen bestehende Centralscheibe reiht sich eine halbmondförmige, die Centralscheibe nicht ganz umfassende kleine Scholle, diese wird im weiteren Bogen umschlossen von einer grösseren, dieser folgt eine dritte, endlich seitlich anlagernd eine vierte. Die Schale hat nur 0,5 mm Flächendurchmesser, ist nicht hoch, tritt aber, namentlich auf der untern Fläche, am Rande etwas buchtig vor. An dieser Schale ist in dem aussen bemerkbaren Schollenbau die Figuration ersichtlich, welche bei anderen Gehäusen erst durch den Schliff klar gemacht werden kann. Sie lässt erkennen, wie die schollenförmig sich ausbreitenden cyklischen Reihen den Kreis anfänglich nicht vollständig schliessen, dadurch in ihrer Ausbreitung einseitig an Raum zunehmen. Die vollständige Umschliessung des mittleren Schalentheiles durch die cyklischen Zellenreihen, welche an ausgewachsenen Gehäusen zur Meanderform führt (Tafel VI, Fig. 1) ist an dem jugendlichen Gehäuse Tafel III, Fig. 13 u. 14 noch nicht erreicht.

Das von Schlumberger zu Dictyopsella Kiliani gegebene Bild eines Horizontalschliffes zeigt eine Megasphäre, um welche sich radial von der Mitte nach dem Schalenrande laufende Leistenbögen mit zwischenliegenden Zellenmaschen ausbreiten.

Bei den kleinen Gehäusen von Charneca, Guincho, Kokkoz finden sich in Horizontalschliffen deutlich die Megasphäre und die um diese sich reihenden Leistenbögen mit Zellennetzen, so dass die Uebereinstimmung der vorliegenden Exemplare mit den von Schlumberger beschriebenen ausser Zweifel bleibt. Es finden sich aber in den Bildern, welche aus zahlreichen Horizontalschliffen gewonnen wurden, noch mannigfache weitere Besonderheiten des Schalenbaues.

Jenachdem die Schliffebene zur idealen Aequatoriallinie der Gehäuse steht, je mehr diese Ebene voll oder theilweise getroffen wird, jenachdem die Anfangszelle als Megasphäre oder Mikrosphäre mehr central oder randnäher gelegen ist, oder je entfernter der Schliff von der Mittelebene und näher dem Schalenrande die Schale durchschneidet, erscheint auch ein anderes Schliffbild. Ganz entsprechend dem Schlumberger'schen Bilde bietet Abbildung Tafel IV, Fig. 3 die radialen Rippenbögen und dazwischen liegende Zellenmaschen. Da aber dieser Schliff näher dem Schalenrande als der Medianebene durchgeht, ist die Anfangskammer hier nicht freigelegt, während der in Tafel V, Fig. 13 dargestellte Schliff mehr concentrisch laufende Bögen mit Zellenmaschen ersehen lässt, welche Bögen eine deutliche Megasphäre umkreuzen, aber zugleich eine Zellenmaschenschicht auf dieser Centralkammer liegend vom Schliffe unberührt zeigen. In Tafel IV, Fig. 4 sind von den radial gelagerten Leisten nur einige Reste über der Centralkammer erhalten geblieben, wie abgebrochene Stumpfe über die hellglänzende Megasphäre hereinragend.

Näher der Medianebene durchschneidende Horizontalschliffe schliessen die Zellenbildung auf, wie sie die Grundlage des inneren Baues der Gehäuse bedingt. Die Zellen selbst sind viereckige Räume, welche nach den vier Flächen sich gegenseitig mit ihren Wänden abschliessen. An diese Wände und in deren Zwischenräume — Kanäle? — hat sich die mulmige Substanz der Schale gelagert, und jenachdem die Versteinerung hier verändernd eingewirkt hat, treten die dunklen Mulmlinien als Randlinien der hellen Zellen (Tafel IV, Fig. 5. 8) auf, oder umgekehrt erscheinen dunkle Mulmbrocken (Tafel IV, Fig. 1. 2. 4. 7, Tafel V, Fig. 11. 12) als Ausfüllung der Zellräume. In beiden Fällen beobachtet man die gleiche Art der Zellenanlage in cyklischer oder radialer Reihenfolge, jenachdem der Schliff in der Medianebene oder näher der oberen oder unteren Schalenoberfläche geführt ist.

Die kugelrunde Megasphäre zeigt sich in den Schliffpräparaten in der Regel als einfache helldurchscheinende Blase, welche, mehr oder weniger seitlich von der Schalenmitte liegt. Sie bildet den Ausgangspunkt, um welchen sich die Zellenreihen in cyklischen oder radial gestellten Bögen anlegen.

Die Megasphäre erscheint nicht immer als einfache Blase. Es finden sich Wiederholungen der Blasenbildung in verschiedener Weise. In Tafel V, Fig. 11 ist eine ziemlich umfangreiche Megasphäre in dem Inneren einer bedeutend grösseren Blase abgesondert. Auch kommen neben der Megasphäre kleinere zum Vorschein. In Tafel IV, Fig. 1 ist eine derartige zweite Blase zu ersehen. Eine Megasphäre, an welche sofort kleinere sich anreihen, welche durch ihre Grösse und Blasenform immer noch von den gereihten Zellen sich abheben, lässt sich in Tafel IV, Fig. 6 beobachten.

Die mikrosphärische Anfangskammer und deren Fortsetzung mit gleich grossen Kleinkammern ist in Tafel IV, Fig. 5, mit ungleich grossen, zunächst sogar grösseren Kammern in Tafel IV, Fig. 7 deutlich sichtbar gemacht.

Die weitere Entwicklung der Zellenreihen wird sehr beeinflusst von dem mehr oder minder schüsselförmigen oder in flacher Ebene ausgebreiteten Schalenbau. Das Schliffbild ergibt sich bei sehr flacher Schale als ein sehr gleichmässiges, wie in Tafel IV, Fig. 2. Es läuft um die hier verdeckte centrale Anfangskammer in spiraler Aufrollung die mit radialen Zellenbögen sich regelmässig vergrössernde Schale fortschreitend in die Breite, eine einfache Bogenlinie bezeichnet den dem Wachsthum der Schale folgenden jeweiligen Schalenrand.

Ganz anders erscheint das Bild einer vertieften Schale, indem der Schliff durch die Medianebene das zellige Gerüste in verschiedener Tiefe trifft und dabei ein stets wechselndes Entfaltungsstadium des Gehäuses dem Auge vorführt. So zeigt sich in Tafel IV, Fig. 1 der Megasphäre zunächst angelegt eine Reihe von Radialbögen, welche ihre Radien in anderer Richtung aufstellt, als die nächstfolgende Windung. Zugleich bemerkt man an diesem Schliff noch einige Reste des mehr nach der äusseren Schalenfläche gelegen gewesenen Zellennetzes. Die Aufrollungsspirale des fortwachsenden Schalenblattes geht seitlich von der Anfangskammer in die Breite, entwickelt dabei ihre radialen und zugleich cyklischen Zellenreihen. In Tafel IV zeigt Fig. 7 anfänglich blasenförmige in der Spirale gelagerte Kammern. An diese legen sich, indem die Fläche, in welcher die Zellen sich cyklisch an einander schliessen, sich mit rundem Bogen abranden, die folgenden Zellenfelder flachschollig an, umfassen aber nur im Halbkreise die voraus entwickelten mittleren Zellen. Dadurch werden zwei einander gegenüberstehende Schollen mit cyklischen Zellenreihen gebildet. Auch Figur 6 dieser Tafel zeigt die mittlere Blasenreihe im Anschluss an eine Megasphäre, an diese legen sich in Bögen gestellte Zellreihen als gegenüberstehende Schollen an.

Die Figuren 5—8 auf Tafel IV lassen die Einwirkung des Versteinerungsvorganges auf die Schalen in verschiedenen Stadien wahrnehmen. Die Löslichkeit der Gehäuse in verdünnter Salzsäure mit Absetzung eines unlöslichen, schmutzig graubraunen Mulms lässt das Schalengerüste aus Kalkerde bestehend annehmen, während die mulmige Substanz, ursprünglich von der Sarkode abgelagert, in dem heutigen Schliffbilde nicht bloss als Rest der Lebensthätigkeit des Thieres erscheint, sondern viel mehr als mineralisches Material, welches in die durchscheinenden, kalkigen Schalenpartien verdunkelnd und verfärbend einsickerte.

In Figur 5 der gleichen Tafel lässt sich die centrale Schicht unverändert in mehreren Zellenreihen wahrnehmen als cyklische Umkreisung der mikrosphärischen Anfangskammer, dann erscheint mit einem Male eine unregelmässige Schichte von mulmigen Flecken, zwischen welchen das kalkige Schalengerüste in eckigen Verbindungen sich ausbreitet. Vereinzelnt liegt ein Kalkspatkrystall und daneben der Durchschnitt eines Foraminiferen- oder kleinen Conchylienfragmentes, wie diess bei Orbitolina concava sich so häufig findet, eingebettet. Figur 6 lässt die Durchtränkung des Kalkgerüstes mit mulmiger Masse sehr gleichmässig erscheinen in den äusseren Schollen der Schale. In Figur 7 ist der mittlere Theil sehr gut erhalten, die cyklisch gereihten Zellen haben inneren Mulmbelag, die Schollenränder schliessen zum Theil scharf ab, die äussere Partie der Schale gibt zum Theil noch geordnete Reihen der in Diffusion befindlichen Mulmflecken, während die Ausscheidung von Kalkspatkrystallen bereits häufiger stattgefunden hat.

Das Gehäuse, von welchem der in Figur 8 abgebildete Schliff hergestellt ist, fiel schon vor der Bearbeitung durch dunkle Färbung auf. Im Schliffbilde ist der mittlere Theil noch in radialer Zellreihung erhalten. Die übrige Schalensubstanz ist aber ganz dunkle, dichte Mulmmasse. Mineralische Durchtränkung aus dem Umschliessungsgestein hat einen glaukonitartigen Umwandlungsvorgang durchgeführt, welcher in dem kieselerdigen Mulm sich fortschreitend vollzog, während die Kalksubstanz des Schalengerüstes sich in Kalkspatkrystallen so massenhaft ausschied, dass diese Krystalle wie Haufen in der dunklen glaukonitartigen Grundsubstanz liegen.

Die vertikal durch die Schalen geführten Schliffe geben je nach dem Alter der Gehäuse und nach der Nähe der Schliffebene zur vertikalen Achsenmitte ziemlich verschiedene Bilder, bestätigen aber noch vollständiger die Beobachtungen, welche aus den Horizontalschliffen gewonnen werden.

In Tafel V sind mehrfache Vertikalschliffbilder dargestellt. Jugendliche, dicke Gehäuse bieten (Fig. 3) eine kreisrunde Megasphäre. Diese ist zunächst cyklisch umfasst von Zellreihen, welche durch die Wandflächen der einzelnen Zellen mit einander in Verbindung treten. Nach einigen Umkreisungen legen sich die Zellreihen in flachen Bögen übereinander.

In Figur 8 ist die Megasphäre etwas seitlich angeschliffen, oval, die Zellreihen stehen nicht so regelmässig cyklisch, das sehr flache Gehäuse strebt mehr in die Breite, nicht in die Dicke. Eine eigenthümliche Erscheinung bietet Figur 4 in der Megasphäre. Diese glashelle Anfangsblase sondert im Innern drei jüngere, nur zartlinig abgegrenzte Blasen ab.

Während die Horizontalschliffe die um die Centralkammer sich aufrollende Schale mehr oder minder in der ganzen Fläche freilegen, schneidet der Vertikalschliff die Spira bei einer Umkreisung des Mittelraumes oberhalb und unterhalb des Mitteltheiles. Da die Schale, auch wenn sie sehr flach gebildet ist, die Mitte nach einer Seite vertieft, nach der anderen etwas erhöht hat, entsteht ein Vertikalbild, als wenn die Schale aus zwei Blättern bestünde (Fig. 2), deren jedes für sich eine mehr oder weniger regelmässig im Bogen oder in einfachen Ueberlagerungen gereihte Zellenstellung wahrnehmen lässt. Wo die Blätter mit ihrer Basis sich berühren, ist das Bild unklar oder es treten Wiederholungen sich gegenüberstehender Blätter auf. So erscheinen in Figur 6 zwei Paare von Blättern. Das erste Blätterpaar steht sich nicht nur gegenüber, es zeigen zugleich auch in ihrer Längsachse die Blätter sich in einer kleinen Verschiebung. Das gleiche Verhältniss macht sich bei dem äusseren Blätterpaar dieses Schliffbildes bemerkbar. Solche Achsenverschiebungen entsprechen den Verbiegungen der Medianebene der Schalen, welche diese während der Entwicklungen der Spiralen erfährt. In dem Maasse, als die Schollen, welche im Horizontalschnitt als Ebenen, im Vertikalschnitt als Blätter, in der Aufrechtstellung ein oberes einem unteren gegenüber, erscheinen, mit ihrer Ebene von der idealen Medianebene abweichen, ist die Längsachse der Blätter seitlich verschoben. In Figur 5 sind die jugendlichen inneren Umgänge als zwei Blätterpaare verschiedener Grösse dargestellt, die Blattzeichnung erscheint in beiden Paaren als radiale Zellenstellung. Der umhüllende Schalentheil hat bereits mulmige Durchtränkung.

Auffallend ist in Tafel V, Figur 1 das Vorhandensein cyklisch umlagerter, kleiner Kammern in jedem Blatt in dem Basaltheile, wo beide Blätter sich berühren. Anscheinend könnten diese kleinen Kammerträubchen als Anfangskammern gelten. Sie sind das aber nur theilweise. An und für sich selten ganz deutlich, treten sie nie beide gleich kenntlich

auf. Selbst bei ziemlich grossen Gehäusen, deren Zellräume einen mächtigeren Umfang besitzen, gibt das Bild (Fig. 10) nur eine deutliche Kleinkammertraube. Diese Ungleichheit in der Erscheinung beruht auf der Ungleichheit des Niveaus, in welchem der Schliff die Schale durchschneidet. Die in Figur 1 sichtbaren Zellenträubchen liegen, wie die Schollenblätter einander gegenüber. Sie gehören aber nicht diesen Blättern an, in welchen sie zu liegen scheinen, sondern sie liegen auf denselben und sind die ersten Zellengruppen der zum grösseren Theil weggeschliffenen Blattlage als Anfang und deren letzte als Ausgang der halbkreisförmigen Scholle.

In Tafel V geben Fig. 7 und 10 Vertikalschliffe von Fragmenten mittelgrosser Gehäuse. In dem einen (Fig. 7) liegt die ganze cyklische Aufrollung, der Schliff ist etwas schief geführt, wie sie aus mikrosphärischem Beginn sich gestaltet hat, Fig. 10 hingegen zeigt verhältnissmässig grosse Zellen in anfänglich cyklischer, dann in flachbogenförmiger Ueberlagerung.

In Tafel VI bieten die Figuren 1 und 2 im Horizontalschliff die für Meandropsina charakteristische Form der cyklischen Zellenreihen. Figur 1 stellt die vollständig ausgebreitete, zur grössten Entfaltung gelangte Medianebene eines Gehäuses von 1,5 Centimeter Flächendurchschnitt dar. In der Mitte beginnt die Spirale aus einer Centralscheibe von wenigen um die mikrosphärische Anfangskammer in zwei Reihen gelagerten Zellen. An diese schliessen sich erst in kleineren Abständen, später mit höheren Reihen spiral fortwachsend und durch Zusatz neuer Reihen sich verstärkend, weitere cyklische Reihen an. Diese umfassen die vorausgegangenen Reihen nicht ganz, sie enden mit ihren Bögen auf den vorausgegangenen Rändern der Spirale, bis endlich die Zellenringe so weit werden, dass sie den Kreis schliessen. Dabei kehren aber die Spitzen, in welche die Kreisbogen auslaufen, wieder gegen die Mitte der Schale zurück und machen da den Eindruck, als kämen aus der Tiefe eines zweiten Spiralmittelpunktes neue Zellreihen hervor. Die Zellen dieser Figur erscheinen, sobald sie, im Mittel der Schale kleiner beginnend, eine gewisse Grösse erreicht haben, ziemlich gleich. Die auf dem Bilde sichtbaren Felder von Maschenzellen gehören Schichten näher der Oberfläche an, welche beim Schleifen unberührt geblieben sind.

In Figur 2 der Tafel VI ist die Spirale aus undeutlichem Zellanfange heraus entwickelt, schliesst mit deutlichem Rande ab, mit diesem auf dem Spirarande abbrechend in der Fortsetzung der Spirale, während an letztere ein grösseres Zellenfeld einer umfassenden Windung mit weiten Zellenmaschen anschliesst.

Die von Schlumberger in der Abbildung T. XXVI, Pl. IX, Fig. 4 und XXVII, Pl. IX, Fig. 11 dargestellten Schliffe geben übereinstimmend mit den von mir gefertigten Bildern die spirale Aufrollung der Zellreihen nach zwei Richtungen und namentlich die meandrische Verbiegung der cyklischen Reihen, anscheinend aus zwei Aufrollungsanfängen sich entwickelnd.

Die äussere Fläche der Gehäuse ist von Schlumberger in XXVI, Tafel VIII, Fig. 1 und 2 wiedergegeben. Dieselbe zeigt die Fläche selbst aus ganz feinen concentrischen Ringen gebildet, wie sie auch die von mir in Tafel III, Fig. 15. 16 abgebildeten Gehäuse von Meandropsina Vidali Schlumberger erkennen lassen. Die eigenthümlichen wulstigen Auflagerungen auf Schlumbergers Abbildung halte ich für sekundäre, aus der Verkrustung veranlasste Anomalien.

Meandropsina hat, wie Schlumberger angibt, drei Schichtungsebenen in dem Aufbau, sie bildet eine obere, eine untere Oberflächenschicht, zwischen beiden die dritte, in welcher

des Gehäuses innerer, spiralischer Aufbau sich vollzieht. Die Vertikalschliffbilder jüngerer und mittelgrosser Gehäuse von Tafel V machen den blattähnlichen inneren Schollenbau klar. Ausgewachsene Gehäuse bieten, wie ein Vertikalschliff Tafel V, Fig. 9 erkennen lässt, das Bild, wie es die flache Ausbreitung bei fortschreitendem Wachsthum mit sich bringt. Die dem Rande der Schale näheren Theile derselben zeigen in flachen Bögen übereinander liegende kurze Zellenreihen. Der Mitte der Schale näher erscheint der Zellenbau unregelmässig, gegen die obere und untere Fläche der Schale stehen streckenweise die Zellen in kurzen Stufenreihen geordnet. Die Schollenabtrennung hat sich verloren.

Die Porosität des Randes, welche von Schlumberger ebenfalls als Merkmal angeführt wird, findet sich nur, wenn der Rand breit genug ist, wie in Tafel III, Fig. 6 am Septalende der Windung. Bei den schmalrandigen Flachschalen werden die Maschennetze nur seitlich dem Rande als dort noch sichtbarer Theil der Seitenfläche wie undeutliche Poren hie und da bemerkt.

Eine Randbildung, welche für offene Poren Raum liesse, findet sich bei ausgewachsenen Schalen nicht, dieselben haben einen schneidend scharfen Rand, wenn sie normal ausgebildet, nicht knotig verunstaltet sind.

Aus den bisher gegebenen Ausführungen dürfte die Zusammenfassung der anscheinend so verschiedenen Formen Spirocyclina, Dictyopsella und Meandropsina unter die Art Meandropsina Vidali Schlumberger gerechtfertigt erscheinen, da sich die Entwicklung dieser Form aus kleinen Jugendgestalten trotz deren Unbeständigkeit auf Grund der Gleichheit des inneren Schalenbaues und bei den zahlreichen vermittelnden Zwischenformen der Aussengestalt sicher verfolgen lässt.

Die schüssel- bis tellerförmige Gestalt der Gehäuse, deren in der Regel auf der unteren Fläche deutlicher ausgebildetes Mantelnetz, die zellige Struktur und radiale oder cyklische Lagerung der Zellen bestimmen mich, Meandropsina der Familie Orbitolinidae Martin zuzutheilen. Dabei soll nicht unerwähnt bleiben, dass die der Meandropsina eigenthümliche Bildung von in der Spirale sich folgenden Schollen sehr an Patellina erinnert, dass aber die maschige Zellenstruktur letzterer Gattung völlig fehlt.

Auffallend erscheint, dass Schlumberger die Fundschicht der Meandropsina in Trago di Noguera als couche santonienne bezeichnet, wie er auch Idalina antiqua d'Orbigny, welche im Senon von Etang de Berre häufig vorkommt, mit Meandropsina dort finden konnte. Professor Choffat hingegen berichtet in Mémoires de la société Belge de géologie Tome XV (deuxième serie Tome V) 1901 in einem Aufsatz „sur la limite entre le jurassique et le crétacique en Portugal", dass Dicyclina (Orbitolina) lusitanica Choffat und Spirocyclina (Orbitolina) infravalenginiensis Choffat in Portugal im obersten Jura (Schichten von Freixal) und im Infravalengien sich finden, und zwar erstere ausschliesslich im Jura, letztere vorzugsweise im Infravalengien. Das mir vorliegende Material von Kokkoz enthält Dicyclina lusitanica und Meandropsina Vidali (Spirocyclina infravalenginiensis), wie oben, Seite 585, bereits erwähnt wurde.

Orbitoides socialis Leymerie.

Orbitolites socialis Leymerie.

Tafel II, Fig. 1—10.

In „Mémoire sur un nouveau type pyrénéen parallèle à la craie proprement dite“ (Mémoires de la Société géologique de France, deuxième Série, Tome IV, Paris 1851) beschreibt Leymerie Orbitolites disculus, O. Gensacica, O. secans, O. socialis aus der Gegend von St. Marcet als neue Arten.

Leymerie gibt für O. socialis folgende Definition:

Assez petite espèce, mince, presque papyracée, à contour un peu irrégulier; surface couverte de granulations médiocrement serrées et visibles, en général, à l'oeuil nu. Elle est légèrement convexe, au moins d'un côté, et un peu contournée. Un petit mamelon s'élève au centre sur chaque face. Diametre 10 à 12 millim., épaisseur inférieure à 1 millim.

In der paläontologischen Sammlung des bayrischen Staates in München finden sich einige Exemplare mit der Bezeichnung Orbitolites socialis Leymerie aus dem Ober-Senon von Ausseing, Haute Garonne. Diese Exemplare wurden von mir untersucht mit nachfolgendem Ergebniss.

Im Allgemeinen stimmen diese Gehäuse mit Leymeries Definition. Sie sind klein, haben 6—12 mm Flächendurchmesser, sind flach mit geringer Verdickung gegen die Mitte, nahezu scheibenrund im Umriss, zuweilen verbogen, haben in der Mitte der Scheibe auf einer Seite einen kleinen Knopf und sind auf der anderen Seite besetzt mit in ziemlich gleichmässigem Abstand stehenden Wärzchen, welche gegen den Rand seichte concentrische Furchen bilden. Der Rand selbst ist schneidig schmal bei den flacheren, etwas dicker bei den mehr convexen Gehäusen.

Die zur Untersuchung vorliegenden Gehäuse sind eingebettet in einem feinsandigen, gelbbraunen, befeuchtet ziegelrothe Färbung zeigenden Mergelkalke, sind zum Theil mit Verkrustungen bedeckt, zum Theil angegriffen und abgerieben. In verdünnter Salzsäure brausen sie rasch und lebhaft auf und zerfallen, einen bräunlichen Mulm absetzend.

An einem der in gutem Erhaltungszustande vorhandenen, wenigen Gehäuse kann man sicher feststellen, dass die nabelförmige Erhöhung in der Mitte der Scheibe sich nur auf einer Fläche wahrnehmen lässt, während die andere Fläche die erwähnten Wärzchen trägt, welche der Oberfläche chagrinartige Rauhigkeit geben.

Wenn man diese wärzchentragende Fläche etwas mit Säure befeuchtet, erkennt man bei schwacher Lupenvergrösserung die einzelnen Wärzchen als glänzende Knötchen (Tafel II, Fig. 9). Bei stärkerer Vergrösserung erscheint die Fläche besetzt mit knopfförmigen Zapfen, welche frei emporragen, von ungleicher Höhe und (Tafel II, Fig. 4) Grösse sind und auf einer rauhkörnigen Zwischenmasse aufsitzen. Diese Knöpfe sind nicht so regelmässig gereiht, als man nach der Stellung der Wärzchen vermuthen möchte. Die einzelnen Knöpfe lagern sich vielmehr in träubchenartigen Gruppen um je einen grösseren Knopf. Solche Gruppen bilden erst Reihen und verursachen damit die Wärzchen- und die Furchenbildung, wie sie bei Lupenbetrachtung auf der Schalenfläche wahrzunehmen ist.

Die untere Fläche des Gehäuses ist, soweit diess an einem besser erhaltenen Exemplare mit Bestimmtheit wahrgenommen werden kann (Tafel II, Fig. 7), etwas eingesunken, flach, erhebt sich aber in der Mitte zu einem kleinen Knötchen. Wärzchen sind auf dieser Fläche nicht vorhanden. Darin weicht die hier beschriebene Form von Asseing ab von Leymeries Schilderung, dass nicht jede Fläche einen centralen Knopf hat.

Mit der Lupe betrachtet, erweist sich die untere Fläche als ein Maschennetz, welches aus in cyklischen Reihen gelagerten Grübchen mit höheren Rändern besteht. Stärkere Vergrösserung lässt in der Mitte der Scheibe die grossen Anfangskammern, welche das vorragende (Tafel II, Fig. 3) Knötchen bilden, ganz frei liegend erkennen. Um das Knötchen lagern sich die einzelnen, in ihrem Umfang durchgehend gleichbleibenden Kammern an. Diese sind seichte, auf ihrer Oberfläche gekörnelte Grübchen, deren Ränder wallartig hervortreten und an die Wälle der Nachbarkammern sich anlegen, zuweilen mit denselben zu winkligen Netzpunkten sich vereinigen. Die einzelnen Kämmerchen haben 0,2 bis 0,3 mm Durchmesser und sind rings um die drei grossen in einer Centralkammer vereinigten Anfangskammern in fast regelmässig kreisförmigen Reihen gelagert. Die Angegriffenheit der Fläche des Gehäuses lässt regelmässiges Gitternetz mit rautenförmigen Stabverbindungen nur in Spuren erkennen.

Ein in der Ebene der Fläche durch das Gehäuse geführter (Tafel II, Fig. 2) Schliff zeigt in der Mitte eine runde, verhältnissmässig grosse Blase, die Anfangskammer. Diese ist durchscheinend hell und grenzt sich mit scharfem Rande ab. An dieselbe legen sich zwei halbmondförmige Kammern an, welche die runde Megasphäre gegenüberstehend mit ihren concaven Rändern umfassen.

Diese Anfangskammern werden von zahlreichen Ringen umschlossen, welche kreisförmig übereinanderliegen, gegen den Rand des Gehäuses an Höhe zunehmen. Die Ringe grenzen sich von einander ab mit einem feinen Mulm, welcher die Schalensubstanz bis zur Undurchsichtigkeit verdichtet. Senkrecht stehen auf den verdichteten Ringlinien gerade Stäbchen. Die Stäbchen theilen die Ringe in viereckige Räume von in der Regel gleicher Höhe und Breite. So bietet das Bild des Schliffes eine Scheibe, bestehend aus zahlreichen, in einzelne Zellen getheilten Ringen, die Ringe stehen durch die senkrechten Gitterstäbe mit einander in Verbindung, welche zwar zunächst die Einzelnzellen abtrennen, andrerseits aber die Kanäle bilden, welche von einem Ringe zum anderen führen. Diese Stäbchen sind in den mittleren und in den Ringen, welche den Anfangskammern sich näher befinden, nur selten als geradlinige Spangen zu erkennen, in der Regel sind sie eine feinkörnelige Mulmsubstanz, welche, wie in den concentrischen Ringen, auch hier die eigentlichen Stablinien verhüllt. Durch den Versteinerungsvorgang sind zweifellos die ursprünglichen einfachen Begrenzungslinien der Ringe und Stäbchen mehr und mehr als diejenigen Stellen verdichtet worden, wo die Sarkode der Einzelnkammern an der sie umschliessenden Zellwand ihre dauernde Berührung hatte. Die ursprünglich quadratische Form der meisten Zellen ist bei diesem Vorgange in die unregelmässige Ringform umgewandelt worden, in welcher sie jetzt in dem Schliffbilde sich zeigen.

Gegen den Rand der Schalen nehmen die Zellen in den concentrischen Ringen eine andere Form an, sie trennen sich senkrecht zur Ringlinie mit deutlicher gerader Linie ab, schliessen nach aussen wie Bogenfenster mit einer Wölbung ab (Tafel II, Fig. 2 links). Sowohl die beiden seitlichen Linien als auch der gewölbte Bogen lassen nach dem Inneren der Einzelnkammer zu eine Wiederholung erkennen, so dass die Zelle als Ganzes dem Ge-

wölbe einer Nische gleicht. Diese Aehnlichkeit erhöht sich noch, wenn der innere Raum der Nische durch Auflagerung mehr oder weniger verdichteter Mulmsubstanz dunkel geworden ist. Wo der Schliff ganz und gar dünn gelungen ist, treten noch weiter gegen den Rand der Schale im Schliffbilde lediglich mit einzelnen Linien abgegrenzte Zellen auf, deren Abschluss nach oben flachwinklig rautenförmig, nicht gerundet, in deren inneren Raum kein verdunkelnder Mulm eingelagert ist.

An anderer Stelle des Schliffes (Tafel II, Fig. 2 rechts) ist vorherrschend feiner Mulm ausgebreitet, und aus demselben heben sich die Begrenzungswände der Einzelnkammern als hell durchscheinende Rautenstäbe ab.

Eine auffallende Erscheinung sind in dem Schliffpräparate (Tafel II, Fig. 2 rechts) auftretende dunkle Kugeln von sehr dichter Mulmsubstanz. Zum Theil lagern sie sich unregelmässig, zum Theil in symmetrischer, strahlenförmig oder im Kreise durchgeführter Ordnung, füllen nicht selten den mittleren Nischenraum aus, oder aber streuen sich ohne Rücksicht auf das regelmässige Zellennetz, in welchem sie gebettet sind, unsymmetrisch ein. Solche dunkle Scheiben sind die in verschiedener Abstandshöhe von der Mittelfläche durch den Flächenschnitt getroffenen Keile der im Schalengefüge von der Mitte der Schale nach deren Oberfläche gerichteten Kegelpfeiler nicht kanalisirter Schalensubstanz.

Ein senkrecht zur Fläche durch die Schale in ihrem Mitteltheile geführter Schliff zeigt die Schale aus wellig übereinander gelagerten Schichten gebildet, welche eine mulmig dichte, ziemlich bestimmt abgegrenzte Mittellinie von oben und unten bedecken. An den Vertikalschliffen, welche aus dem mageren Untersuchungsmateriale hergestellt werden konnten, ist es nicht gelungen, diese dunkle Mittellinie (Tafel II, Fig. 1) in regelmässige Zellen abgetheilt zu erkennen. Die welligen Lagen der gegen die Flächen übereinanderfolgenden Schichten zeigen (die Figur 1 ist verkehrt, mit oberer Lage nach unten gerichtet, gezeichnet) keilförmige, dunkle Unterbrechungen von dichtem Mulm. Solche dunkle Keile folgen sich in ziemlich regelmässigen Abständen. Die keilförmigen dunklen Striemen entstehen durch verdichtete Einlagerungen in die Horizontalschichten. Von der Mittellinie aus führen die verdichteten Keile rechtwinklig nach der Oberfläche der Schale und treten dort als die in Tafel II, Fig. 4 abgebildeten Knöpfe frei hervor, während sie im Horizontalschliffe als die vorerwähnten dunklen Scheiben wahrzunehmen sind. Die wellenförmig übereinander gelagerten Blätter zeigen die dünnen Vertikaldurchschnitte der Ringe, in welchen die Kammern mit ihrer horizontalen Ausbreitung gelagert sind.

Die von Leymerie in seiner Abhandlung gegebene Abbildung zeigt die ebene Schale mit dem centralen Knöpfchen und mit sehr fein granulöser Oberfläche. Weitere Aufschlüsse über den Bau der Schale durch Schliffpräparate sind dort nicht gegeben.

Die an den Gehäusen von Asseing zu beobachtende Lagerung von rundlichen Gruben in concentrisch um grössere Anfangskammern gereihten Ringen verleiht Aehnlichkeit mit Orbitolites. Allein der gänzliche Mangel von Randporen gestattet keine Zutheilung der als Orbitolites socialis aufgestellten Art zu diesem Genus. Die mulmige Verdeckung der Kanäle im Inneren der Schalen, die netzartige Zellenlagerung auf der unteren, den centralen Knopf tragenden Schalenfläche, die knöpfchenrauhe Gestaltung der oberen Schalenfläche stellen die Gehäuse von Asseing anscheinend näher zur Gruppe der Orbitolinen. Allein die Aufschlüsse, welche Schliffpräparate geben, nöthigen mit aller Bestimmtheit, diese Schalen als zu Orbitoides gehörig zu erklären. Der durch die Schale geführte Vertikalschliff zeigt die für

Orbitoides charakteristische Mediankammernschicht, sowie die durch die Lateralkammerlagen rechtwinklig durchtretenden Keile sich als Eigenthümlichkeiten des Genus Orbitoides erweisen. In dem Horizontalschliffe werden die megasphärischen Anfangskammern, dann näher dem Rande die nach aussen bogenförmig geschlossenen Mediankammern als unverkennbare Charakteristika von Orbitoides freigelegt.

Die nach aussen im Bogen gerundete Abgrenzung der Mediankammern stellt die Gehäuse von Asseing in die von Gümbel (Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde, Abhandl. der k. bayr. Akademie der Wissenschaften II. Cl., Band X, Abth. II, München 1868) als Lepidocyclina abgetrennte Unterart von Orbitoides.

Nach der Spatenform der Mediankammern steht O. socialis Leym. sehr nahe der Orbitoides dilatata Michelotti nach Gümbels Abbildung, Tafel IV, Fig. 46 des angeführten Werkes. Die hufeisenförmigen Kammern, welche in unserer Tafel II, Fig. 5 in starker Vergrösserung wiedergegeben sind, liegen in Reihen nebeneinander, erscheinen mit ihrem Rande seitlich aneinandergedrückt, so dass bei schwächeren Vergrösserungen diese Begrenzungslinie als eine scharf auf den Kreisbogen der vorausgehenden Kammerreihe aufsetzende Radiallinie wahrgenommen wird. In der Regel setzt sich diese Radiallinie auf die Wölbung einer Kammer des vorhergehenden Kammerringes auf, doch ist diess nicht immer der Fall, wie auch bei den näher der Mitte der Schale befindlichen kleineren Kammern die radialen Stäbchen wohl vorherrschend, aber nicht jedesmal auf den Bögen der Kammern in dem vorausgehenden Ringe der Kammern aufsitzen. Carpenter stellt in den Abbildungen zu Orbitoides (Introduction to the study of the Foraminifera, London 1862) ähnliche Spatenformen von Mediankammern dar von Orbitoides Fortisii d'Archiac und Orbitoides Mantelli Mont.

Verbeek — Dr. R. D. M. Verbeek et R. Fennema, Description géologique de Java et Madoura, Amsterdam 1896 — hält es bei der Veränderlichkeit der spatenförmigen Kammern an Exemplaren aus dem Eocän von Alabama und aus dem Mississipigigebiet für ausserordentlich schwierig zu entscheiden, welche Orbit. dilatata, welche Orbit. Mantelli zugehören. Verbeek versucht die Lepidocyclinen von Java und Sumatra abzutheilen nach der Grösse der Schalenscheibe, der Gestalt und den Maximaldimensionen der Mediankammern und nach den Dimensionen der Centralkammer, aber er verzichtet darauf, den auf dieser Abscheidung aufgefundenen Gruppen einen Speciesnamen zu geben.

R. Bullen Newton und Richard Holland veröffentlichen in „On some Tertiary Foraminifera from Borneo collected by Professor Molengraaf and the late Mr. A. Everett, and their Comparison with similar Forms from Sumatra — Annals and Magazine of natural History Ser. 7, Vol. III, 1899 — ein weiteres Studium über die Orbitoiden und bezeichnen eine von Borneo stammende Lepidocycline als Orbitoides Verbeeki. Die von megasphärischen und mikrosphärischen Gehäusen gegebenen Abbildungen haben viel Aehnlichkeit mit Orbit. socialis in Beziehung auf die grosse Centralblase und die nächstfolgenden Anfangskammern, auch entsprechen die cyklisch gereihten kleineren Kammern nach Grösse und allmähliger Grössenzunahme. Da jedoch bei Orbit. Verbeeki diese kleineren Kammern durchgehend rautenförmig begrenzt erscheinen in ihrem Umfang, die Orbit. socialis aber durch die aufgelagerte Mulmmasse mehr rundliche kleinere Kammern zeigt, da ferner der Dickendurch-

messer der Orbit. socialis viel geringer ist als bei Orbit. Verbeeki, lässt sich die Identität beider Arten nicht annehmen.

Prof. Rup. Jones und Fr. Chapman führen in einer Monographie „On the foraminifera of the Orbitoidal limestones and rest rocks of Christmas Island (Indian Ocean) auch Orbitoides Verbeeki Holland von einigen Fundstellen im tertiären Orbitoidenkalke nach Steinschliffen an, ohne nähere Schilderung der Arten.

Grosse Aehnlichkeit zeigt von den gegebenen Abbildungen zu Orbitoides insulae natalis Chapman, welche Schlumberger in „Note sur deux espèces de Lepidocyclina des Indes Nèerlandaises in Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden, Ser. I, Band VI, Heft 3, 1900 beschreibt, der Horizontalschliff; doch sind hier die rautenförmigen Kammern des Randtheiles gleich gross wie die näher der Mitte gelegenen. Auch Schlumberger spricht sich dahin aus, dass die Mediankammern verschiedener und eines und desselben Individuums nach Gestalt und Grösse so sehr wechseln, dass man zur Aufstellung von Arten darin wenig feste Anhaltspunkte findet.

Die im Horizontalschliffe deutlich aufgeschlossenen Mediankammern der Gehäuse von Asseing haben 0,07 mm Höhe und 0,06 mm Breite und der Durchmesser der centralen Anfangsblase hat 0,09, mit den zwei anliegenden umfassenden Kammern 0,17 mm.

Bei der noch bestehenden Unsicherheit in der Bestimmung der Orbitoideen und bei der geringen Zahl zur Beobachtung vorliegender Gehäuse erachte ich es unthunlich, an der von Leymerie aufgestellten Artbezeichnung von Orbitolites socialis mehr zu ändern als deren Einreihung zu Orbitoides.

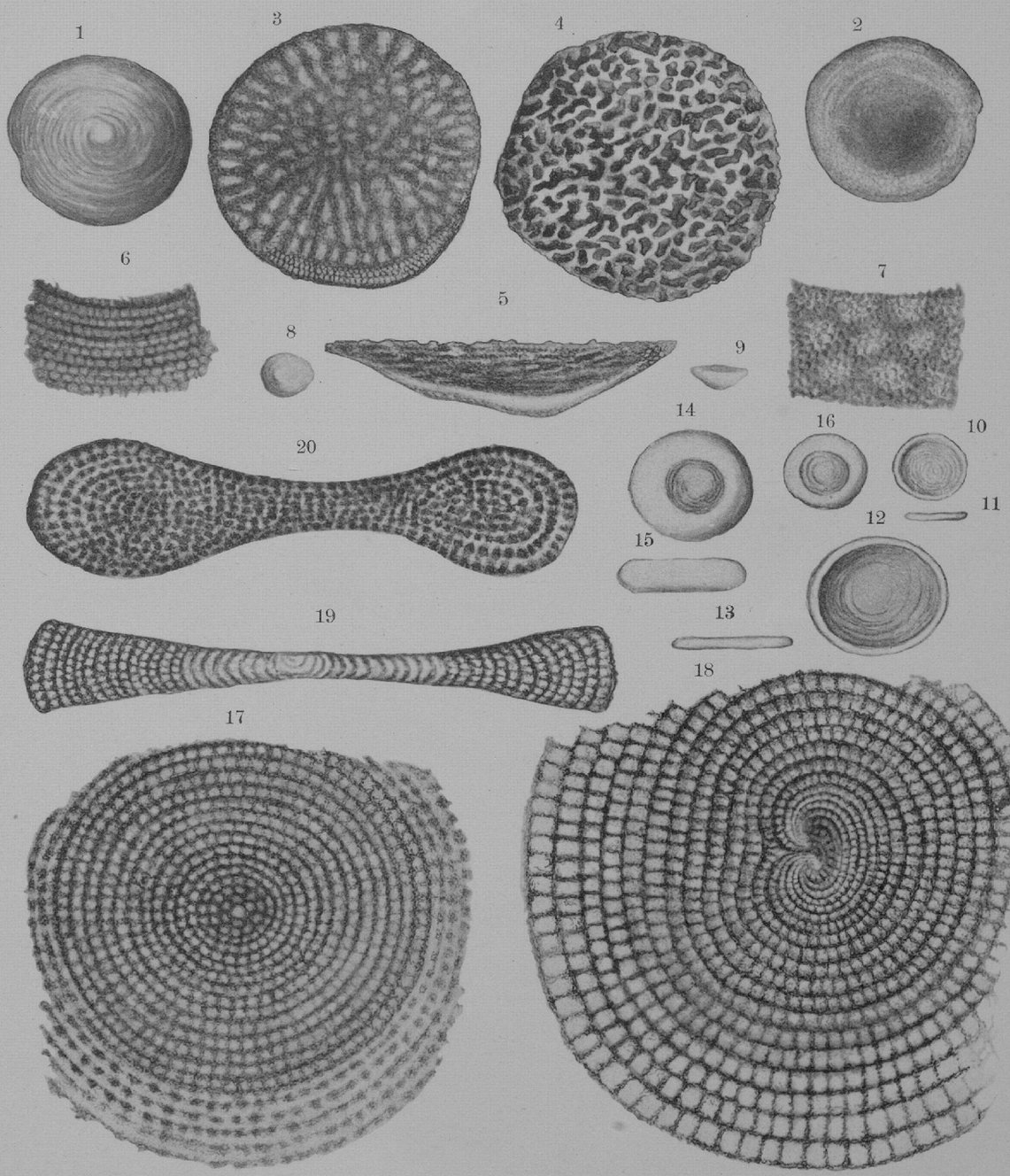
Tafel I.

Orbitolina lenticularis Blumenbach.

Fig. 1. Untere Fläche des Gehäuses, Lupenvergrösserung.
„ 2. Obere „ „ „ „ .
„ 3. Horizontalschliff, stärkere Vergrösserung, mit am Rande freigelegtem Maschennetz.
„ 4. „ , calcinirte Grundmasse mit glaukonitischer Ausfüllung der Zellräume, Vergrösserung wie Fig. 3.
„ 5. Vertikalschliff, Vergrösserung wie Fig. 3.
„ 6. Stark vergrösserte untere Schalenoberfläche mit durchscheinendem Maschennetz.
„ 7. „ „ obere Schalenfläche mit durchscheinenden Netzpunkten.
„ 8. Untere Fläche in natürlicher Grösse.
„ 9. Randansicht der Schale in natürlicher Grösse.

Dicyclina praecursor Gümbel.

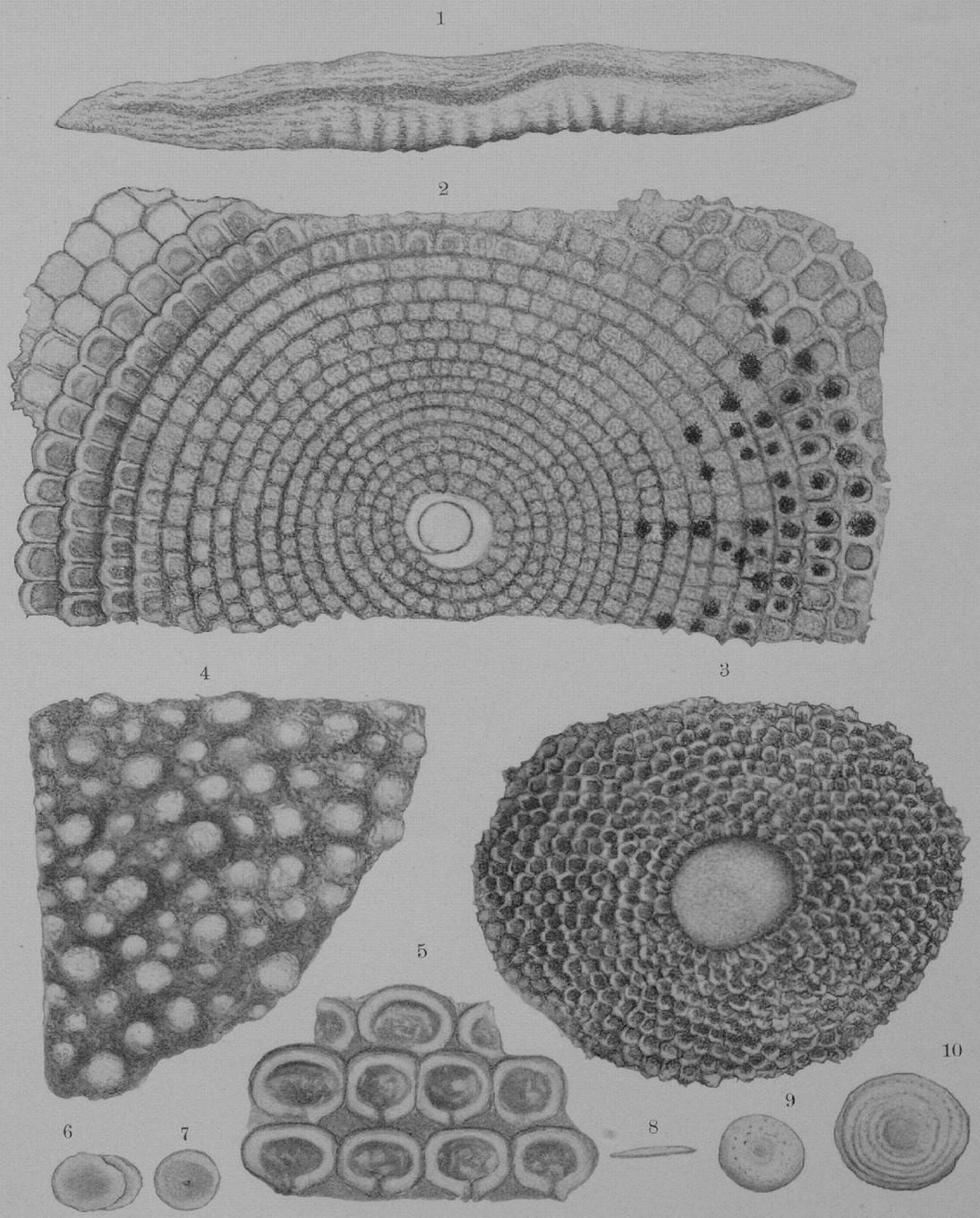
„ 10. Flächenansicht } eines ebenen Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 11. Randansicht }
„ 12. Flächenansicht, Fig. 13 Randansicht eines ebenen Gehäuses in Lupenvergrösserung.
„ 14. Flächenansicht eines grösseren, Fig. 16 eines kleineren umwallten Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 15. Randansicht von Fig. 14.
„ 17. Horizontalschliff eines jüngeren, Fig. 18 eines ausgewachsenen Exemplares in starker Vergrösserung.
„ 19. Vertikalschliff eines flachen, Fig. 20 eines umwallten Gehäuses in starker Vergrösserung.


1
3
4
2
6
5
7
8
9
14
16
10
20
11
12
15
19
13
18
17

Tafel II.

Orbitoides socialis Leymerie.

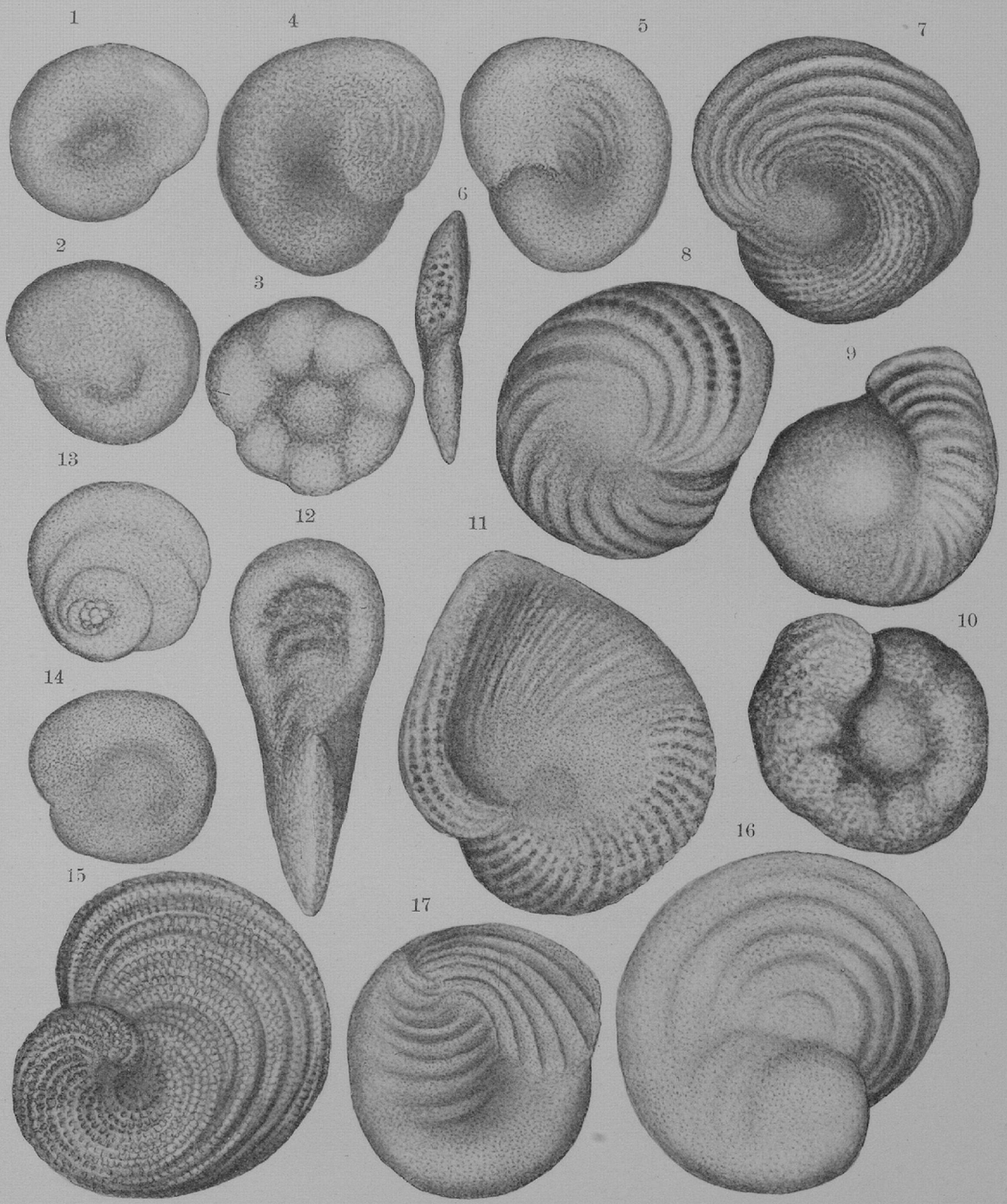
Fig. 1. Vertikalschliff in starker Vergrösserung.
„ 2. Horizontalschliff in starker Vergrösserung.
„ 3. Untere Fläche des Gehäuses mit deutlicher Anfangskammer in starker Vergrösserung.
„ 4. Obere Fläche, Vergrösserung wie Fig. 3.
„ 5. Spatenförmige Mediankammern, stark vergrössert.
„ 6. Doppelschale in natürlicher Grösse.
„ 7. Untere Fläche eines ebenen Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 8. Randansicht „ „ „ „ „ „
„ 9. Obere Fläche eines etwas grösseren Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 10. „ „ etwas vergrössert.


1
2
4
3
5
10
9
6
7
8

Tafel III.

Meandropsina Vidali Schlumberger.

Fig. 1. Glatte Schale von 0,5 mm Flächendurchmesser von oben.
„ 2. „ „ „ 0,5 „ „ „ unten.
„ 3. Randbuchtige Schale von 0,6 mm Flächendurchmesser von oben.
„ 4. Flache Schale von 0,8 mm Flächendurchmesser von oben, Fig. 5 von unten, Fig. 6 vom Rande.
„ 7. Gerippte Schale von 1,0 mm Durchmesser von oben, Fig. 8 von unten.
„ 9. Schale von 1,0 mm Durchmesser mit verlängerter Schlusswindung von unten, Fig. 10 von oben.
„ 11. Schale von 3,0 mm Höhe, Seitenansicht, Fig. 12 von vorne.
„ 13. Schollenlappige Schale von 0,4 mm Durchmesser von unten, Fig. 14 von oben.
„ 15. Flache Schale von 2,0 mm von unten, Fig. 16 von oben.
„ 17. Obere Ansicht einer Schale von 1,0 mm Durchmesser mit doppelter Richtung der Zellenreihen-Leisten.


1
4
5
7
6
2
3
8
9
13
12
11
10
14
16
15
17

Tafel IV.

Horizontalschliffe von Meandropsina Vidali Schlumberger.

Fig. 1. Gehäuse 0,8 mm Flächendurchmesser. Megasphäre mit Nebenkammer, Reste vom Maschennetz, innere Spira mit Radien, welche verschieden sind von den Bögen der äusseren Spirale.

„ 2. Schliff mit fortlaufender Spirale von einem Gehäuse von 1,0 mm Durchmesser.

„ 3. Radien mit Zwischenmaschen „ „ „ „ 0,8 „ „

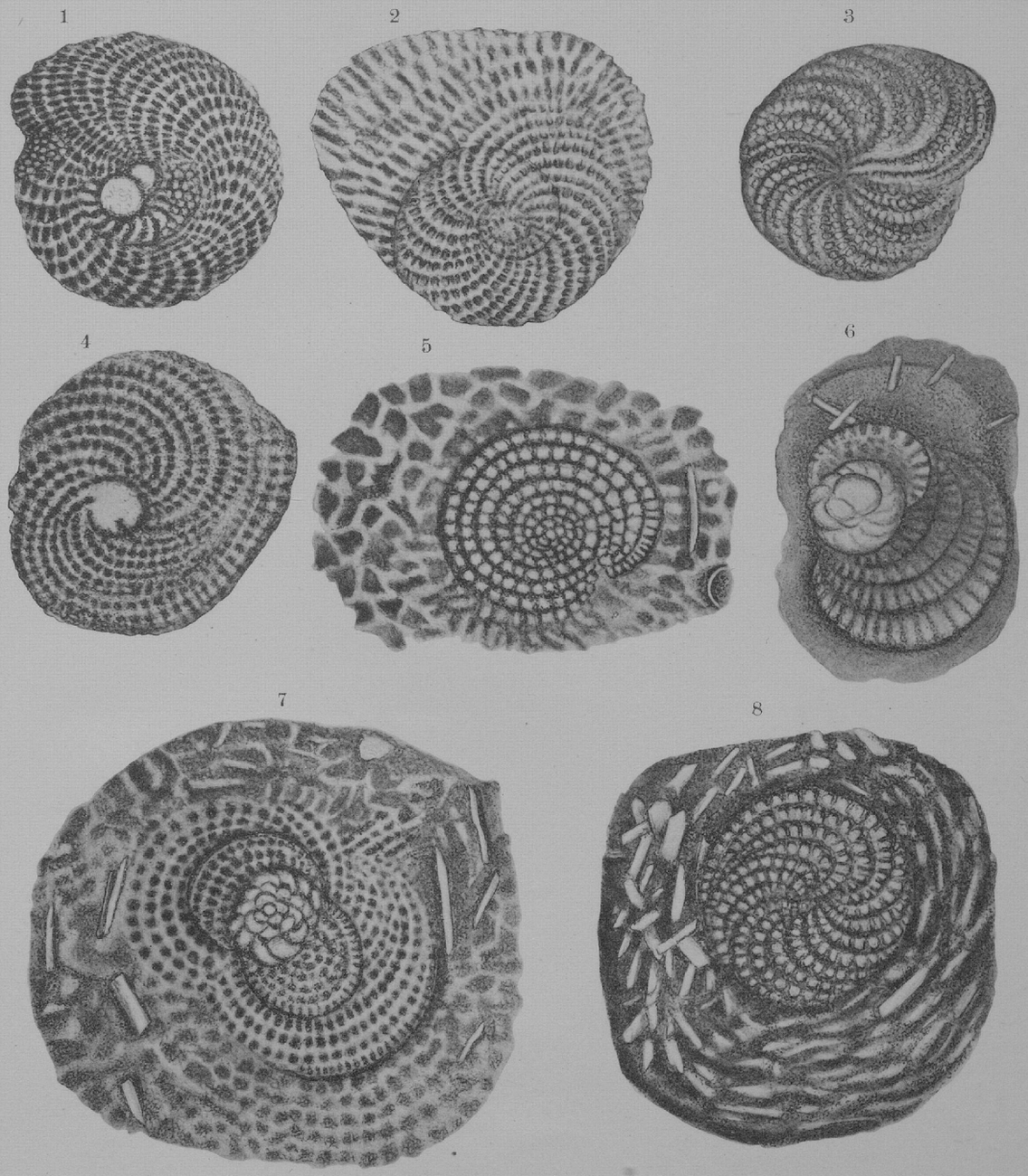
„ 4. Megasphäre zum Theil von Radialrippen überdeckt. Gehäuse 1,0 mm.

„ 5. Mikrosphärischer Mitteltheil, cyklisch umkreist, Zellräume mit diffuser Mulmeinlagerung und Einschluss von Kalkspat und Schalenfragment. Gehäuse 1,2 mm Durchmesser.

„ 6. Gleichmässige Mulmdurchtränkung der Schollen, in der Mitte eine Megasphäre mit Anschluss blasiger Zellen. Gehäusegrösse wie Fig. 5.

„ 7. Mikrosphärischer Beginn mit folgender Gegenüberstellung von Schollen. Aussen diffuse Mulmflecken mit Kalkspateinschlüssen. Gehäusegrösse wie Fig. 5.

„ 8. Stark gebogene Zellenbogenreihen im Mittel, glaukonitische Grundsubstanz mit Haufen von Kalkspatkrystallen. Gehäusegrösse wie Fig. 5.


1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel V.

Meandropsina Vidali Schlumberger.

Vertikalschliffe.

Fig. 1. Von einem 2,5 mm hohen Bruchstück, doppelte Blattform mit Anfangs- und Ende-Zellträubchen.
„ 2. Zweischolliges Schliffbild eines Gehäuses von 0,8 mm Durchmesser.
„ 3. Keilform mit Megasphäre „ „ „ 0,8 „ „
„ 4. Megasphäre mit Absonderung. Gehäuse 0,9 mm Durchmesser.
„ 5. Fragment von 2,0 mm Durchmesser, zwei Doppelblätter mit grosszelliger Umhüllung.
„ 6. Gehäuse von 0,9 mm. Doppelblätter.
„ 7. Mikrosphärenentwicklung in etwas schräger Schliffebene.
„ 8. Megasphäre in flachem Gehäuse von 0,8 mm Durchmesser.
„ 9. Gehäuse von 1,2 Centim. Durchmesser.
„ 10. Bruchstück mit grossen Zellräumen.

Horizontalschliffe.

„ 11. Gehäuse von 0,9 mm Durchmesser, Doppelblase der Megasphäre.
„ 12. Grösse wie Fig. 11. Schräg geschliffen, Megasphäre oval.
„ 13. Grösse wie Fig. 11. Cyklische Umlagerung der mit Maschennetz bedeckten Megasphäre.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Tafel VI.

Meandropsina Vidali Schlumberger.

Horizontalschliffe.

Fig. 1. Stark vergrössert, in sich überlagernden Spiralen entwickelte Medianscholle.
„ 2. „ „ gegen die Aussenfläche entwickelte Zellenscholle mit einem Theil der Mittelscholle.

Dicyclina lusitanica Choffat.

„ 3. Flache Schale, schwach vergrössert.
„ 4. Flächenansicht, Fig. 5 Randansicht in natürlicher Grösse.

Meandropsina Vidali Schlumberger.

„ 6. Flächenansicht, Fig. 7 Randansicht in Lupenvergrösserung.
„ 8. „ eingekerbt, Fig. 9 ammonitisch, Fig. 10 verdrückt, in natürlicher Grösse.
„ 11. Höhere Form untere Fläche in Lupenvergrösserung.
„ 12. „ „ „ „ , Fig. 13 obere Fläche, Fig. 14 Randansicht in natürlicher Grösse.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14