

Sitzungsberichte
der
Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-physikalische Klasse
Jahrgang 1909, 11. Abhandlung

Foraminiferen
der Seewener Kreideschichten

von

Dr. Joseph Georg Egger
Obermedizinalrat a. D.

Mit 6 Tafeln

Vorgelegt am 3. Juli 1909

München 1909

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)



DRUCKSCHRIFTEN

der

KGL. BAYER. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

(mathematisch-physikalische Klasse)

Die mit * bezeichneten Schriften sind zwar nicht in Sonderabdrücken erschienen, es kann aber das Heft der Sitzungsberichte, in dem sie gedruckt sind, zu 1 Mark 20 Pfg. bezogen werden.

In dem nachfolgenden Verzeichnisse ist A. = Abhandlungen, Sb. = Sitzungsberichte.

- | | |
|---|----------|
| Bergeat, Alfr. Die äolischen Inseln. XX,1 1899 | 16 M |
| Egger, Jos. G. Foraminiferen und Ostrakoden der Kreidebildungen in den bayerischen Alpen. XXI,1 1899 | 14 M |
| Fraunhofer, Jos. Gesammelte Schriften. 1888 | 12 M |
| Fuchs, J. Nep. Chemie und Mineralogie. Rede. 1824 | 60 S |
| — Theoretische Bemerkungen über die Gestaltungszustände des Eisens. VII, 1 1852 | 60 S |
| Glungler G., Das Eruptivgebiet zwischen Weiden und Tirschenreut und seine kristalline Umgebung 1905, 2. | 1 M |
| Groth, Paul. Ueber die Molekularbeschaffenheit der Krystalle. Festrede. 1888 | 80 S |
| — Führer durch die Mineraliensammlung des bayerischen Staates. 1891. 8 ^o | 1 M |
| *Gümbel, Karl Wilh. Ueber das Vorkommen des Antozon-haltigen Flussspathes bei Wölsenberg. 1863 I S. 301. | |
| * — Ueber das fränkische Knochenbett des Keupers und seine Pflanzenschichten. 1864 I S. 215. | |
| * — Vorkommen von unteren Triassschichten in Hochasien. 1865 II S. 348. | |
| * — Ueber neue Funde von Gosauschichten und Vilsenkalk. 1866 II S. 158. | |
| * — Weitere Mittheilungen über das Vorkommen von Phosphorsäure in Schichtgesteinen Bayerns. 1867 II S. 147. | |
| * — Ueber die geognostischen Verhältnisse des Montblanc nach Favre. 1867 II S. 603. | |
| * — Ueber Pyrophyllit als Versteinerungsmittel. 1868 I S. 498. | |
| — Ueber Gliederung der Procänschichten in Böhmen. X,2 1868 S. 501 | 2 M 60 S |
| * — Der Riesvulkan. 1870 I S. 153. | |
| * — Ueber die Foraminiferen der Gosau- und Belemniten-Schichten. 1870 II S. 278. | |
| * — Geognostische Verhältnisse des Ulmer Cementmergels und über seine Foraminiferen. 1871 S. 38. | |
| — Sogenannte Nulliporen. I. Abtlg. Nulliporen des Pflanzenreichs (Lithothamnium). XI,1 1871 S. 1 | 1 M 50 S |
| — Desgl. II. Abtlg. Nulliporen des Thierreichs (Dactyloporen). XI,1 1871 S. 60 | 2 M 40 S |
| * — Gletschererscheinungen aus der Eiszeit. 1872 S. 223. | |

Sitzungsberichte
der
Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-physikalische Klasse
Jahrgang 1909, 11. Abhandlung

Foraminiferen
der Seewener Kreideschichten

von

Dr. Joseph Georg Egger
Obermedizinalrat a. D.

Mit 6 Tafeln

Vorgelegt am 3. Juli 1909

München 1909
Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)

Die in den Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften 1899 veröffentlichte Monographie über die Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayerischen Alpen sollte mit vorliegender Arbeit über die Mikrofauna der Kreideschichten am Tegernsee eine Fortsetzung finden.

Von dem Eisenbahnstationshaus in Quirin am Tegernsee führt gegen Nordost ein schmaler Weg nach dem Anwesen Unterbuchberg. Unmittelbar vor diesem Anwesen steigt der Weg etwas steiler empor und durchschneidet einen schiefrigen Mergelkalk. Man schreitet, nach Unterbuchberg gehend, zwischen den bis anderthalb Meter hohen Wänden dieses schluchtartigen Einschnittes über die Köpfe der unter den Füßen des Wandernden freiliegenden Schichten hinan. Die wellig gebogenen, aus Schollen und Platten sich aufrichtenden schiefrigen Lagen des hellgrauen Gesteins wechseln nach unten mit gleichfalls schiefrigen ziegelroten Bänken.

Von diesen Schichten entnahm ich Proben zur Untersuchung auf mikroskopische organische Einschlüsse. Für das nicht bewaffnete Auge erkennbare Versteinerungen konnte ich in den Proben nicht entdecken. Die Untersuchung mit Beihilfe des Mikroskopes gab mir aber in Schliffpräparaten sowie beim Schlämmen von Splintern des Gesteins in Wasser eine auffallend reiche Ausbeute an Foraminiferen. Ostrakoden wurden nicht gefunden.

Bereits mit der Untersuchung von Proben von Unterbuchberg beschäftigt erhielt ich von Herrn Dr. Imkeller in München mehrere Gesteinsproben aus dem Gebiet zwischen Schliersee und Tegernsee zur Untersuchung auf Foraminiferen. Von

diesen Proben fiel mir sofort eine auf, welche bezeichnet war als Seewenkalk von einem Seitengraben des Schußgrabens am Ostabhang des Oederberges. Die allgemeine Gesteinsbeschaffenheit sowie das Ergebnis der Untersuchung einer Probe ließen vollständige Übereinstimmung wahrnehmen mit dem grauen Mergelkalk von Unterbuchberg.

Vor einiger Zeit hatte ich zur Untersuchung auf Mikrofauna auch Proben von Seewenkalk am Grünten im Allgäu gesammelt. Nun entschloß ich mich, dieses Material aus dem Gebiet vom Tegernsee und Grünten zugleich mit typischem Seewenkalk aus der Schweiz auf ihren Foraminiferengehalt zu untersuchen. Den Herren Professoren Dr. Rothpletz und Dr. Broili, Herrn Landesgeolog Dr. Reis in München, welche aus den Staatssammlungen der K. Akademie und des K. Oberbergamtes, Herrn Thum in Leipzig, welcher aus seinem mikroskopischen Institut mich mit Material von Seewen unterstützten, ebenso Herrn Dr. Imkeller erstatte ich hiemit meinen ergebensten Dank.

Das untersuchte Gestein von dem Tegernsee- und Grüntengebiet ist grauer Mergel, blättriger bis dichter grauer Kalk, roter, etwas sandiger Schiefer oder bis zu hornsteinartiger Dichtheit knolliger roter Kalk. Die in diesem Gestein eingeschlossenen größeren Foraminiferen-Gehäuse sind größtenteils Bruchstücke, wahrscheinlich schon als solche in dem Erdreich, in welchem sie sich heute finden, eingebettet. Besser erhalten sind die kleineren Exemplare. Von diesen überraschen gewisse Formen durch die Häufigkeit, in welcher sie sich finden. Das gleiche Verhalten beobachtet sich in den untersuchten Handstücken von Seewen.

Heer widmet in der „Urwelt der Schweiz“ den Polythalamien des Seewenkalkes einen eigenen Abschnitt unter Beigabe von Abbildungen und beschreibt aus dem Steinbruch von Seewen Foraminiferen, welche dort so häufig gefunden wurden, „daß von den untersuchten Seewenkalkproben kein Stück, ja heine Gesteinsfläche zu treffen war, welche diese Gebilde nicht hätten beobachten lassen.“

In einem Schliffbilde Heers (Figur 137 der Urwelt) sind zahlreiche ringförmige Durchschnitte verschiedener Größe gegeben, welche durch die Schale von Kugeln geführt sind. Der Innenraum dieser Ringe ist mit der gleichen erdigen Masse ausgefüllt, welche die Kugeln einhüllt. Die Figuren sind nach fünfzigmaliger Vergrößerung gezeichnet. Zugleich mit den ringförmigen Durchschnitten zeigt das Schliffbild auch ovale, etwas kleinere Formen durch den Schliff aufgeschlossen. Unter diesen ringförmigen und ovalen Durchschnitten finden sich hie und da solche, deren Ring oder Oval nicht ganz geschlossen ist.

Heer hält diese Lücken in den Ringen und Ovalen für die Mündung einkammeriger Foraminiferen, und da diese Mündung nicht in allen Figuren wahrzunehmen ist, glaubt er, die Mündung werde nur dann sichtbar, wenn der Schliff mit seiner Durchschneidungsebene die zufällig gegen den Rand der Schale liegende Mündung schneidet.

Heer hält nach Kaufmann diese Foraminifere für eine Lagena und gibt der runden Form den Namen *Lagena sphaerica*, der ovalen den Namen *Lagena ovalis*. Heer erwähnt wegen der großen Ähnlichkeit auch der in Ehrenbergs Mikrogeologie angeführten *Miliola arcella* und *sphaerula*. *Miliola arcella* aus der Schreibkreide von Rügen hat Kugelform, trägt schwache Poren und zeigt eine zartrandige runde Öffnung. *Miliola sphaerula* aus der Schreibkreide von Wolsk an der Wolga ist gleichfalls eine Kugel mit Porenpunkten. Sie enthält einen inneren, dunkleren, im Umfang nicht scharf abgegrenzten Kern, in einer anderen Abbildung trägt sie eine seitlich liegende, zartgerandete runde Öffnung.

Lagena sphaerica Kaufmann ist nach Heer ein durchsichtiges, glattes, kalkiges, kugeliges, zuweilen von der Kugelform abweichendes, zusammengedrücktes Gehäuse von 0,003 bis 0,01 mm Wandungsdicke. Im Innern ist sie gewöhnlich dunkel, oft mit einer körnigen oder kristallinischen Masse ausgefüllt. Die runde Mündung hat keine Strahlen. Der Durchmesser der Foraminifere beträgt 0,035 bis 0,10 mm. Man

trifft diese Art in zahlloser Menge auch in der Schreibkreide von Rügen.

Lagena ovalis Kaufmann, beständige Begleiterin der *Lagena sphaerica*, ist nach Heer oval, glatt, durchsichtig, kalkig, auf dem Querschnitt kreisförmig, zuweilen mehr oder weniger gepreßt, zusammengedrückt. Die nicht dicke Wandung ist unten in der Regel sehr verdünnt, inwendig manchmal uneben, zackig, wie mit Kristallen besetzt, oft mit undurchsichtiger Masse angefüllt. Die ungestrahlte Mündung ist rund. Die Länge des Gehäuses erreicht 0,05 bis 0,075 mm.

Heer fand auch diese Art in der Rügener Schreibkreide so häufig, daß „in Beziehung auf das häufige Vorkommen von *Lagena sphaerica* und *Lagena ovalis* die Übereinstimmung der Rügener Kreide mit dem Seewenerkalke nicht größer gedacht werden könnte.“

In einer Abhandlung: Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Facies — Südliches Rhätikon — Freiburg 1901, spricht sich Dr. Theodor Lorenz gegen die Zugehörigkeit der von Heer nach Kaufmann beschriebenen kugelförmigen und elliptischen Schalen des Seewenkalke zu *Lagena* aus. Lorenz hält die runde und die ovale Form für zu einer Art zusammengehörig, erkennt aber in den lückenhaften Unterbrechungen der Schalen gleichfalls Mündungen. In der Umrißgestalt der Schalen eine Tonnenform annehmend, stellt Lorenz für *Lag. sphaerica* und *L. ovalis* einen gemeinsamen Gattungs- und Artnamen mit *Pithonella ovalis* Kaufmann auf.

Herr Thum in Leipzig war so gefällig, mir Rügener Schreibkreide mitzuteilen. Eine kleine Probe davon mit Wasser unter dem Mikroskop beobachtet zeigt sofort die zahlreichen kugeligen Foraminiferen, wie sie Heer angibt. Bei regelmäßiger Ausbildung und ungestörter Erhaltung erreichen diese Kugeln einen Durchmesser von 0,015 bis 0,13 mm. Ihre Oberfläche ist glatt, mehr matt als glänzend, bei auffallendem Lichte kalkig, feinschuppig. Bei durchfallendem Lichte erscheinen die Kugeln grünbräunlich gefärbt, als wäre der Innenraum mit

farbiger Flüssigkeit gefüllt. In der Regel bleibt aber dieser farbige Innenraum nicht gleichmäßig als solcher durchscheinend. Es treten in der Füllmasse Verdichtungen ein, welche als dunkle Ringe sich am Rande anlegen oder in der Mitte der Kugel zu nebligen Scheiben, zu trüben Kernen verschiedener Größe sich verdunkeln.

Die im Inneren der Kugeln sich bildenden, dunkleren Schalenkerne umkreist der noch vorhanden gebliebene grünliche Raum, je nachdem die Verdichtung an Umfang zugenommen hat, als breiter oder schmaler Ring. Nach außen schließt die Kugel mit der Schalenrinde ihren Umfang ab. Gebrochene Exemplare lassen bei siebzigmaliger Vergrößerung die Struktur der Schale deutlich als feinschuppig erkennen.

Die kugeligen Gehäuse sind nicht immer ganz regelmäßig scheibenrund, sie zeigen auch unsymmetrische Einbuchtungen oder Hervortreibungen, oder sie sinken gleichmäßig ein und gehen, sich verflachend, aus der Kugelgestalt in die Form von Linsen oder Tellern über.

Nicht selten kommen Schalen vor, welche im Umriß regelmäßige Ovale bilden. Solche Formen leiten mit verschiedenen Übergängen in der Verschmälerung und Zuspitzung die Kugelform in die Weckenform über und legen die Anschauung nahe, daß die Kugelform und die Weckenform nicht verschiedene Arten repräsentieren, sondern daß letztere nur als eine Varietät der Kugelform zu betrachten sei.

Der aus Proben von Seewen, Grünten, Öderberg, Unterbuchberg, Kramsbach geschlämmte Satz liefert in reicher Menge dieselben Kugel- und Weckenformen, wie sie in der Rügener Kreide vorkommen.

Es fehlt auch hier nicht an Exemplaren, welche unsymmetrisch höckerigen Umriß haben oder welche zu Linsen- oder Tellerform verflacht sind. Diese Kugelgehäuse erscheinen, je nachdem angreifende Einwirkung stattgefunden hatte, wasserhell durchscheinend oder bis zur Undurchsichtigkeit getrübt. Wie bei den Rügener Exemplaren umgibt den mittleren, sich verdunkelnden Teil des Schalenbildes ein ringförmiger, durch-

scheinender Raum, derselbe ist aber in der Regel farblos. Außen schließt die Schale den Ring als Kreislinie ab.

Viel schärfer treten diese Verhältnisse an Gehäusen hervor, welche durch den Schliff im Gestein sichtbar gemacht werden. Hellglänzende Scheiben heben sich als durch die Schale geführte Schliffebene ohne besondere Randlinie von der einhüllenden dunklen Gesteinsmasse als kristallinische, mehr oder weniger schollige oder rissige Fläche ab. Andere Exemplare erscheinen nur als zarter Schalenring, der von diesem begrenzte innere Raum ist leer. Wieder andere Exemplare sind verdichtet im Rande und bleiben leer im Innenraume, oder sie sind gefüllt mit körneliger Masse, wie dies der Fall ist bei den Ringfiguren, welche Heer vom Seewensteinbruch abbildet. Die kristallinische Ausfüllung ist zuweilen in Brocken zerklüftet, auch körnelig.

Gleich den geschlammten Schalen lassen auch im Schliffe aufgeschlossene wahrnehmen, wie sich der ursprünglich durchscheinend helle innere Raum der Kugel in deren Mitte verdichtet und der diesen Verdichtungskern umkreisende Zwischenraum zwischen Kern und Schalenrand einen hellen, durchscheinenden Ring darstellt. Auf gut erhaltenen Exemplaren ist dieser Ring zuweilen bräunlich gefärbt, wo die Gehäuse von Rügen eine grünliche Färbung wahrnehmen lassen.

Wie Heer von den Seewenkalken berichtet, daß dort mit den kugelförmigen, einkammerigen Foraminiferen zahlreich weckenförmige mit 0,035 bis 0,1 mm Durchmesser vorkommen, so läßt sich das von den Kreideschichten von Tegernsee, Grünten bestätigen. Diese Wecken sind vorne und hinten verschmälert, wölben sich gegen die Mitte etwas bauchig. Die von Heer an ihnen beobachteten Mündungen konnte ich nicht auffinden.

Wenn man kleine Proben von Rügen oder aus dem Schlämmsatze vom Tegernsee-, Grünten- und Seewengebiet auf dem Objektträger des Mikroskops ausbreitet in Glycerin und etwas Wasser, oder noch besser Weingeist zuträufelt, entsteht in dieser Probe eine rasche, alle Objekte durcheinanderrollende Bewegung. Dabei treten die einzelnen Gehäuse in verschied-

denster Stellung zu Gesicht. Ich konnte bei den vielen in dieser Weise ausgeführten Untersuchungen, sowie bei Untersuchungen mit Zusatz von karmingefärbter Flüssigkeit, das Vorhandensein von Mündungen an den Weckenformen sowenig wie an den Kugelformen entdecken.

In Schliffpräparaten beobachtet man häufig, daß die weckenförmigen Gehäuse an dem vorderen oder dem hinteren Ende oder auch an beiden Enden offen stehen (Taf. V Fig. 30), allein diese Lücken sind keine Mündungen, sondern Defekte, welche sich an diesen Gehäusen gebildet haben. Es fällt überhaupt an den weckenförmigen geschlammten wie Schliffpräparaten vielfach auf, daß sich die Oberfläche der Gehäuse der Länge nach mit einfachen oder mehrfachen Rissen besetzt zeigt oder mit unregelmäßig geformten Rauigkeiten (Taf. V Fig. 28, 29; Taf. VI Fig. 5).

In den Kugelformen von Rügen sowie aus den Seewen-Tegernsee-Schichten kommen hie und da Schalen vor, welche eine kleine rundliche Lücke wahrnehmen lassen. Solche Lücken sind aber zweifellos durch Schwund der Schale entstanden.

An den Kugelformen der Kreide von Rügen läßt sich häufig beobachten, daß die Schale an einzelnen Stellen sehr dünn ist, und an solchen Stellen bemerkt man auch die eben erwähnten kleinen lochförmigen Defekte. Überhaupt läßt sich bei den Gehäusen der Seewener, Tegernseer, Grüntner Proben eine große Verschiedenheit wahrnehmen in der Dicke der Wandungen, mit welchen die Gehäuse ihre Kammern abschließen gegen die sie einhüllenden Gesteinsmassen. Gehäuse mit mehreren Kammern bieten, obgleich diese an Größe gleich, doch in den verschiedenen Kammern sehr ungleiche Wandstärke. Man trifft aber auch in einer Kammer die Dicke der Wände sehr ungleich. Es läßt sich häufig verfolgen, wie dünnere Wandteile allmählich dicker werden oder umgekehrt. Es ist in solchen Fällen bei Schliffbildern diese Ungleichheit sichtlich nicht Folge des in schräger Richtung geführten Schnittes der Schlifflinie. Diese Ungleichheit ist zweifellos Folge des Versteinerungsvorganges. Die Gesteinsmassen, welche

die Foraminiferengehäuse dichter oder mehr gelockert einschließen, unterstehen in ihrer Lagerung verschiedenem Ab- und Zuflusse der Wässer, welche den Stein durchsickern, und je nachdem die Schalen der Gehäuse dichter oder porös sind, behalten diese Schalenwände als Filter von den sie durchsetzenden kalkigen Lösungen mehr oder weniger zurück und nehmen an Dicke und Dichtheit zu. Diese Zunahme gibt zum Beispiel jenen Schalenwänden, welche an den oben erwähnten Ringen der *Lagena sphaerica* von Seewen als Durchschnitte von *Lagena* aufgefaßt wurden, eine Dicke, daß deren plötzliches Unterbrochenwerden die Vermutung sie seien durchschnittenen Mündungsränder veranlaßt. Wandungen von Globigerinen, Discorbinen, welche größere Poren haben, legen mit der Verdichtung der Schale auf diese auch noch die verschiedenst gestalteten Verkrustungen als Reste dieses Sickervorganges auf.

Will man mit Heer die Lücken von den als *Lagena sphaerica* beschriebenen Schalenringen als Mündung der Schale auffassen, müßte man erwarten, daß die im übrigen mit den Seewenergehäusen völlig übereinstimmenden kugelförmigen Schalen von Rügen gleichfalls diese Lücken wahrnehmen lassen. Es müßte dieses Vorkommen um so sicherer zu konstatieren sein, als so viele Kugelexemplare aus der Rügener Kreide, namentlich wenn sie in Glycerin beobachtet werden, sich in ihrem ganzen Umfang als durchscheinend zeigen, so daß an keiner Stelle der Kugel eine Mündung unbemerkt bleiben könnte. An keinem der vielen beobachteten Exemplare von Rügen zeigte sich eine Spur, solange sie unbeschädigt blieben, während die im Innern der Kugeln sich bildenden Kerne und Ringe der sich verdichtenden Ausfüllungsmasse in jeder Stellung der Kugeln ganz deutlich in allen Graden der Dichtheit verfolgt werden können. Hingegen treten an den Rügener Kugelgehäusen zuweilen Randdefekte auf, welche in der Form ganz den Ringen mit Lücken gleichen, sie sind aber an der zarten Schale der Rügener Exemplare nur als gefranzte Randausschnitte zu erkennen, während die Lücken der Ringe in

den Gesteinsschliffen von Seewen mit einer durch den Versteinerungsvorgang gebildeten kräftigen Schale den Mündungsrand vortäuschen.

Wie sich solche Lücken in der Schale allmählich, wahrscheinlich durch Druck bilden, läßt sich an einem Schliffpräparat von Oderberg erkennen (Taf. V Fig. 8). Eine kugelige Schale läßt ersehen, wie an ihrem Rande die körnelige Ausfüllung des Innenraumes der Kugel den Rand mit Bildung einer klaffenden Lücke in der Schale durchbrochen hat.

In einer Mitteilung über „Foraminiferen von Laysan und den Chataminseln“ in Band XXIV der zoologischen Jahrbücher 1906 beschreibt Dr. Rhumbler ein neues Genus „Orbulinaria“ aus 240 Meter Tiefe des N. Atlantik bei Ascension als eine kugelige bis ellipsoidale, ziemlich kleine, kalkige Schale mit mehreren Öffnungen und einer eigentümlich schilferigen, mäandrisch schuppigen Kalkwand. Eigentümlich ist die kugelige Gestalt. Die Öffnungen und Poren sind in der Regel nicht erkennbar. Herr Professor Rhumbler hatte die Güte mir einige Exemplare und Abbildungen zur Ansicht mitzuteilen. Taf. II Fig. 23—25 stellen die als *Orbulinaria fallax* bestimmte Art in siebzigmalfacher Vergrößerung dar, Fig. 24 gibt eine ellipsoide Figur. Die Poren konnte ich an den mir vorgelegten Gehäusen nicht erkennen. Die Vergleichung dieser Schalen mit den in der Rügener Kreide vorkommenden läßt annehmen, daß hier eine vollkommene Identität vorliegt, denn feine Poren lassen sich an Rügener Gehäusen, wenn dieselben als Bruchstücke sich dem Auge so bieten, daß man die Schale von innen beobachten kann, ganz sicher wahrnehmen. An solchen Schalenstücken von Rügen gelang es mir sogar die zarten dunklen Punkte, welche Rhumbler auf seinen Zeichnungen angibt, die ich aber an seinen unbeschädigten Exemplaren nicht wahrnehmen konnte, zu erkennen. Auch fällt es auf, daß kugelige und elliptische Formen wie in den Seewenschichten miteinander auftreten. Herr Professor Dr. Rhumbler hat Rügener Schalen, die ich zum Vergleiche an ihn schickte, als *Orbulinarien* bestätigt. Der Erhaltungszustand der ge-

schlammten Seewenergehäuse läßt die Identität mit *Orb. fallax* nicht bestimmt erkennen. Ich halte es demgemäß für gerechtfertigt, die Seewener, Unterbuchberger u. s. w. kugeligen und weckenförmigen Gehäuse als *Orbulinaria sphaerica* Kaufmann zu bestimmen. Herrn Dr. Rhumbler erstatte ich für seine Gefälligkeit meinen ergebensten Dank.

Die für die Seewenschichten charakteristische Häufigkeit der Orbulinarien bringt es mit sich, daß Schliffbilder von Proben aus diesen Schichten die Gehäuse der Orbulinarien in sehr dichter Aneinanderlagerung erscheinen lassen, wo die Ablagerung bis zu der Festigung des Gesteins keine Störung erfahren hat. So bietet Taf. VI Fig. 3 ein Schliffbild aus dem Seewenkalk von Seehof, welches die ziemlich gleichalterigen Gehäuse in ihrer kugeligen Form in Umkreisungen ohne scharfe Grenze gelagert darstellt. Es treten aber in den Schliffbildern auch verschiedene Lagerungsfigurationen ein, welche annehmen lassen, daß die ursprünglich gleichmäßige dichte Lagerung während des Festigungsvorganges in dem Gestein bestimmte Verschiebungen erfahren hat, so daß sich knollenförmige Büschel, wie in dem Schliffbild von Seehof Taf. VI Fig. 6, in den Knäuel an Knäuel reihenden Bildern aus der roten Schicht von Unterbuchberg in Taf. VI Fig. 1 zu ersehen ist, aus der unregelmäßigen Lagerung abheben. Eine andere Umgestaltung läßt sich in dem Schliffbilde Taf. VI Fig. 7 von Öderberg wahrnehmen, in welchem eine leichte Einsenkung in der Mitte sich bildet mit gleichzeitiger Aneinanderreihung der einzelnen Exemplare in ringförmiger zahlreicher Wiederholung der immer weiter werdenden Kreise. In den Ringen sind neben den kugelförmigen Exemplaren auch weckenförmige eingereiht. Größere Kugelformen tauchen gleichfalls inzwischen auf. Letzteren begegnet man verhältnismäßig häufiger in solchen Schliffbildern, in welchen die einbettende Gesteinsmasse die vorherrschende Raumfläche ausmacht. Es liegen größere und kleinere Gehäuse einzeln oder in Gruppen verteilt in dem Gestein, wie dies das Schliffbild Taf. VI Fig. 5 von Öderberg und Taf. VI Fig. 2 aus dem Seewenkalk vom Grünten ver-

anschaulichen. In solchen Schliffpräparaten läßt sich beobachten, welche Veränderungen die Gehäuse auf der durch den Schliff freigelegten Innenfläche kundgeben. In Fig. 2 treten die von Heer beschriebenen Ringe mehrfach auf, Fig. 5 zeigt glatte kristallinisch ausgefüllte Scheiben ohne Ring, zeigt die Ringbildung mit Granulierung der Schale um eine zentrale Scheibe. In Gesteinspartien, in welchen die Algen eingedrungen sind, verleiht deren zwischen den Foraminiferen sich entwickelnde Ausbreitung dem Schliffbilde eine eigentümliche Netzstruktur. Wie Taf. VI Fig. 4 an einem Schliffpräparate von der roten Schicht von Unterbuchberg ersehen läßt, laufen parallele Algenstränge, einzelne oder mehrere Orbularien reihen einschließend, diesen entlang und suchen, seitlich den Raum zwischen den einzelnen Orbularien benützend, Verbindung mit den Nebensträngen. Die Algenfäden werden auch stärker und fließen zu Knollen zusammen, während andere Partien zu scholligblättrigen Flächen sich ausbreiten.

Eine den Algen vergesellschaftete Form aus dem Schlamm- satze der roten Schicht von Unterbuchberg (Taf. II Fig. 28, 29, 30) fällt auf als ästige Röhre mit unregelmäßigen Verzweigungen, welche bei weniger scharfer Einstellung im Focus mit der von Chapman in *Annals and Magazine of Natural History* Ser. 7, vol. VII, 1901 gegebenen Abbildung von *Hyperammina ramosissima* zur Note on some Fossils of Wenlock age from Mulde, near Klinteberg, Gotland, große Ähnlichkeit zeigt. Diese Ähnlichkeit tritt mehr heraus bei Fig. 29, insoferne Fig. 29 mehr als glatte Röhre sich darstellt. An diesem Exemplar sowie an dem in Fig. 30 gegebenen lassen sich als Endigungen der Äste sowie auch an dem Röhrenstamme warzenartige Knöpfe mit zentraler Vertiefung wahrnehmen, welche an Chapmans Abbildung kaum angedeutet sind. Die Röhren haben, solange sie einfach sind, einen Durchmesser von 0,04 bis 0,07 mm. Wenn man das Objekt etwas schärfer einstellt, beobachtet man, daß die ganze Röhre sich in horizontal abgetrennte Kammern zerteilt, welche beinahe von gleicher Höhe wie Breite sind. An mehreren Stellen verdoppelt die Röhre

diese Kammerreihen, bildet, wie Taf. II Fig. 30 zeigt, unregelmäßige Knollen. Chapman bezeichnet die Röhre obscurely segmented in a few places und erwähnt der Öffnungen an den Astendigungen. Mit den von Brady im Challengerreport gegebenen Darstellungen von *Hyperammia ramosissima* haben vorliegende Exemplare keine Übereinstimmung, da Bradys Bilder nur Röhren, keine Warzen auf der Fläche, keine Kammerabteilung im Innern wahrnehmen lassen.

In dem Schlümmssatz sowie in den Schliffpräparaten stößt man auf kugelige Gehäuse, welche, wie Taf. V Fig. 27 aus der roten Schicht von Unterbuchberg gesehen läßt, aus einer dünnen Schale mit körneliger Ausfüllung bestehen. Solche Gebilde stehen näher den Globigerinen, und läßt das Bruchstück Taf. V Fig. 9 neben zwei aufgebrochenen Kammern eine geschlossene kugelige angelagert sehen, welche der Taf. V Fig. 27 nach Gestalt, Größe und Dünnhheit der Schale so ähnlich erscheint, daß man Fig. 27 als eine aus einem mehrkammerigen Gehäuse, wahrscheinlich *Globigerina bulloides* d'Orb., übrig gebliebene Einzelkammer auffassen kann. Diese Ähnlichkeit trifft noch mehr zu bei hie und da sich findenden Einzelkammern, wie sie in Taf. VI Fig. 5 und Taf. V Fig. 10 gegeben sind, in welchen die Schale der Kammer kristallinische radiäre Stäbchen oder Körnelung als Porenausfüllung erkennen läßt.

Überblickt man den Formenwechsel, wie er in Schlümm- und Schliffpräparaten der *Orbulinaria* aus den grauen und roten Mergel- und Kalkschichten vom Tegernsee-Schliersee, Grünten und Seewen-Gebiet sowie von der Rügener Kreide sich ergibt, so findet sich bei allen Fundstätten völlige Übereinstimmung. Die auf Tafel V gegebenen Figuren 39, 34, 13 stellen glattschalige Kugeln verschiedener Größe dar bei durchscheinendem Innenraum. An Taf. V Fig. 18 zeigt sich in der Mitte die beginnende Verdichtung als unbestimmt begrenzter Kern. In Taf. V Fig. 32 von Öderberg und 31 von Rügen hat der Verdichtungskern bereits eine weitere Ausbreitung gewonnen, in Fig. 22 von einer Kugel von Rügen liegt der Verdichtungskern seitwärts als abgegrenzte Innenkugel in dem durchschei-

nenden Körper. An Fig. 20 und 21 von Exemplaren des Öderberges, Fig. 37 und 38 von Rügener Exemplaren läßt sich wahrnehmen, wie die Kugel sich abplattet und in der Randansicht verschmälert erscheint. An einem Exemplare von Rügen (in Fig. 19) ist der Kreis im Innern vollständig ausgebildet. In Fig. 36 von Rügen ist nicht nur der Verdichtungsring ausgebildet, es hat auch der übrige Raum die helle Durchgängigkeit für Licht verloren, während Fig. 35 an einem Öderbergexemplare den innersten Raum kristallinisch hell, den Raum zwischen Verdichtungsring und Schalenrand verdunkelt zeigt. Fig. 14 gibt eine Kugel von Öderberg, welche eine runde Öffnung wahrnehmen läßt ähnlich einer Schalenmündung. In der Fig. 40 ist diese Beschädigungsöffnung an einem Schalenbruchstück von Rügen noch deutlicher als solche zu erkennen. Die in Fig. 23 von Öderberg, Fig. 24 vom Grünten dargestellten Ringe zeigen die am Rande der Schale wahrnehmbaren Lücken, wie sie von Heer als Mündungen von *Lagena sphaerica* aufgefaßt wurden.

In Taf. V geben die Figuren 15, 16, 17 die elliptische Form der Orbulinarien als glatte, vorne und hinten verengte Wecken von 0,10—0,12 mm Länge. Die in Schliffen aufgeschlossenen Gehäuse zeigen durch den Schliff entstandene Abschnitte an einem oder an beiden Enden, wie sie die Fig. 30 darstellt. Diese Abstutzung wurde von Heer als Mündung aufgefaßt und deshalb das Gebilde bei *Lagena* eingereiht. Häufig läßt sich an den Schalen eine zackige, von vorne nach hinten laufende Linie wahrnehmen, als wäre die Schale geborsten (Taf. V Fig. 29). Manche Formen verbreitern sich zu Ovalen, oder sie sind ungleich auf den Seiten (Taf. V Fig. 16). Zuweilen legen sich einzelne Exemplare aneinander und bilden (Taf. V Fig. 26) zweikammerige Gehäuse. In dem geschlammten Satze der Proben sind zahlreiche Gehäuseangliederungen, wie sie den im Schliffe vorkommenden Büschelfiguren entsprechen, und ähnlich den Rotalinen und Globigerinen liegen zwischen den vielen Einzelgehäusen Häufungen von Kammern, wie Taf. V Fig. 43 aus der roten Schicht von Unterbuchberg sie darstellt.

Größere Gruppen gleichen den Beeren einer Traube. Wenn die Beerengruppen mehr in der Fläche sich ausbreiten, dann stehen sie der *Acervulina cretae* Marßon sehr nahe, doch sind an den Kammern, Taf. V Fig. 42, Schlammprobe von Öderberg, weder die von Marßon angegebenen großen Poren, noch die Poren, wie sie Schultze — Über den Organismus der Polythalamien 1854 — für die von ihm beschriebenen Arten angibt, zu erkennen. Es fehlt auch die regelmäßig zu beobachtende Anheftung der Knäuel von Kugeln an irgend einen Strunk oder Ast, wie sie Schultze darstellt. Die einzelnen Kammern legen sich ohne Mündung aneinander.

Eine seltene Erscheinung ist ein Doppelgehäuse (Taf. V Fig. 44) von der roten Schicht von Unterbuchberg. Das Gehäuse gibt sich im Schliff mit 0,20 mm Länge und 0,15 mm Breite als der Durchschnitt durch eine Kugel mit sehr zarter Schale. Diese Kugel verlängert sich in der Art, daß eine Ausstülpung aus der Kugel sich bildet, als wolle eine jüngere, zweite an die erste Kugel sich anschließen. Der innere Raum ist fein granulös angefüllt, am Rande läßt sich eine abgrenzende Scheidewand nicht finden. Der größere Teil der Kugel sieht aus wie eine einzelne Globigerinenkammer, sie zeigt aber nirgends eine Einbiegung zu einer Mündung, der Innenraum geht ohne abtrennende Zwischenwand in den jüngeren Schalen- teil über.

Diese Gehäuseform läßt sich als Übergang von dem ein- kammerigen Gehäuse in ein zweikammeriges betrachten. In seiner Größenzunahme ist die zweite Kammer zur Abstoßung noch nicht reif geworden.

***Oligostegina laevigata* Kaufmann.**

Taf. I Fig. 25; Taf. II Fig. 5—13.

Unter diesem Namen stellt Heer eine Foraminiferenart auf, welche aus zwei oder drei Kammern besteht. Von diesen hat die zweizellige Form an der zweiten Kammer einen Rand- ausschnitt, mit welchem sie einen Teil der ersten Kammer umfaßt. Bei dreizelligen Gehäusen legt sich die dritte Kammer

an die erste und zweite, mit diesen in gleicher Ebene bleibend, an. Die Kammern sind glatt, durchsichtig, kugelig, die erste ist meistens etwas kleiner als die folgende. Eine Mündung wurde nicht gefunden. Der Durchmesser beträgt 0,05 bis 0,12 mm. Heers Abbildungen in der Urwelt der Schweiz sind einfache Durchschnittringe nebeneinander liegender Kugelgehäuse. Heer verschließt sich mit anderen Beobachtern nicht der Vermutung, daß diese Formen Jugendgebilde anderer Arten sein könnten.

In den vorliegenden Proben von Seewen, Unterbuchberg, Grünten, Öderberg treten die zweikammerigen Gehäuse nicht massenhaft, aber doch ziemlich häufig auf. In der Rügener Kreide finden sie sich mehrfach. Die dreikammerigen Gehäuse sind allenthalben seltener, besonders in der Schreibkreide von Rügen.

Der Form nach möchte die in Taf. II Fig. 10 gegebene Abbildung eines Exemplares mit erhaltener, von der Schnittebene des Schliffes nicht berührter Oberfläche als typisch erscheinen. Taf. II Fig. 12 und 13 entsprechen den Heer'schen Abbildungen als ringförmige Durchschnitte durch die zwei kugelförmigen Kammern. Als Eigentümlichkeit der Art fällt die Überlagerung des Ringes von der ersten Kammer auf die zweite auf. Bei Fig. 12 ist aber der Zweifel, daß hier eine *Globigerina* vorliege, sehr berechtigt. Noch entschiedener gibt sich die Ähnlichkeit mit *Globigerina* bei Taf. V Fig. 11, welche die untere der zwei Kammern etwas höher liegend darstellt, während die obere etwas schattig tiefer liegt und der Rand der Schale in dieser oberen Kammer kräftiger ist als der in der unteren. Eine typische Figur bietet Taf. II Fig. 6 in der Art der Aneinanderschließung der Kammern, welche hier aber, im Zusammenhang gestört, die Kammerwand beider Schalen nach innen eingerollt zeigt, ohne den Zusammenhang der Kammern als zweizelliges Gehäuse zu verlieren. Eine auffällige Aneinanderschließung läßt Taf. I Fig. 25 wahrnehmen. Hier sind zwei Kammern durch eine in Serpentine laufende Verbindung der Schalen aneinandergereiht. Das Schliffbild ist

geglüht, die Schale zeigt bei durchfallendem Lichte goldgelbe Färbung und läßt auch eine zarte Granulierung wahrnehmen. Die serpentine Form der Schalenverbindung führt zu der Vermutung, es sei das Gehäuse in seiner Längsachse gedreht worden.

Mehrfach begegnet man zweikammerigen Exemplaren, welche, wie Taf. II Fig. 3 vom Öderberge im Schliffbilde darstellt, aus ovalen Kammern bestehen, welche in typischer Form die eine Schale mit einem Teile des Randes auf die andere Kammer, diese bedeckend, auflegen. Diese Auflagerung zeigt sich auch in dabei vorkommenden Unregelmäßigkeiten, wie ein Schliffbild Taf. II Fig. 7 aus den roten Schichten von Unterbuchberg zeigt, dessen auflagernder Schalenteil der einen Kammer in Hufeisenform verbogen ist. Weitere Unregelmäßigkeiten zeigen sich darin, daß die zwei Kammern, welche das Gehäuse bilden, wesentlich verschiedene Form haben. So zeigt das Schliffbild Taf. II Fig. 8 von Öderberg eine Kugel, an welche sich als zweite Kammer eine quadratische Figur angliedert. Noch ausgesprochener ist diese Ungleichheit in dem Schliffbild Taf. II Fig. 9 von Öderberg, welche vielmehr annehmen läßt, daß diese Gebilde 8 und 9 Bruchstücke größerer Gehäuse sind, aus welchen sie als je eine Kammer einer mittleren und einer äußeren Windung sich erhalten haben.

Eine an verschiedenen Fundorten vorkommende Einzelkammer stellt das Schliffbild Taf. I Fig. 28 aus der grauen Schicht von Unterbuchberg dar, welches als unregelmäßiges Oval nur die Durchschnichtsfigur der Schale und deren kristallinisch körnelige Ausfüllung enthält, in der Gestalt aber zu der Vermutung drängt, daß hier eine einzelne Kammer von *Oligostegina* vorliegt, deren zweite Kammer verloren gegangen ist.

Noch einfacher ist ein Schliffbild Taf. V Fig. 25, welches lediglich eine ovale kristallinische Figur ohne besonders ausgebildete Schale darstellt, gleichfalls eine aus früherem Zusammenhang gerissene Einzelzelle.

Oligosteginen mit drei Kammern finden sich nicht in

größerer Zahl, überhaupt seltener als die zweikammerigen in den verschiedenen Proben. Entsprechend dem typischen Bilde Heers zeigt Taf. II Fig. 11 ein Schliffbild von Öderberg, in welchem die drei das Gehäuse bildenden Kammern als einfache Ringe aneinandergelagert erscheinen. Eine Verschiedenheit dieser Kammern besteht noch darin, daß die letzte, größere einen Schalenring mit doppelter Wandung darstellt, während die etwas kleineren vorausgehenden einfache Ringe sind. Ein anderer Schliff auch von Öderberg bietet drei Kammern wohl auch in einer Ebene aneinandergelagert, aber nur die dritte, größere bildet einen geschlossenen Ring, die beiden vorausgehenden liegen ohne Trennungsleiste ineinander sich verlierend neben der letzten Kammer. Der innere Raum der drei Kammern (Taf. II Fig. 5) ist mit feingranulöser Masse ausgefüllt.

Es kommen sehr häufig nebeneinanderliegend zwei, auch drei Gehäuse vor, welche in dieser Lagerung ganz den Oligosteginen gleichen, aber sie sind nicht fest angegliedert und lösen sich leicht von einander in bewegtem Probewasser. Die Aneinanderfügung der Kammern bei den Oligosteginen tritt so regelmäßig als eine dauernde auf, daß diese Foraminiferenform wohl als ein selbständiges Genus betrachtet werden kann.

Während die bisher geschilderten Foraminiferenformen in ihrem Erscheinen durch die Massenhaftigkeit eine Besonderheit entwickeln, finden sich neben denselben verschiedene Arten von einzelkammerigen und mehrkammerigen eingestreut als Lagenen, Nodosarien, Textulariden. Die letzteren sind an Arten und Individuenzahl reicher und in der Regel auch gut erhalten.

Wie bei den Oligosteginen das Hinübergreifen des Schalenrandes einer Kammer über den Schalenrand der anderen Kammer als beständige Arteigentümlichkeit auftritt, finden sich in den Schliffbildern nicht selten solche Aneinandergliederungen unter Formen, welche die Zahl der Zweikammern überschreitend, drei, auch vier Kammern in der Art aneinanderreihen, daß stets eine Kammer auf die folgende mit ihrem Rande übergreift.

Man könnte glauben, daß man dreikammerige Oligosteginen vor sich habe. Allein diese Gehäuse legen die Kammern nicht spiral gereiht, sondern in gerader Richtung aneinander, wie dies in Taf. II Fig. 4 dargestellt ist. Man hat demnach noch eine Textularie vor sich, welche in der Randansicht aufgeschlossen ist. Die fast gleiche Breite der entwickelten Kammern macht aber die Art, zu welcher solche Gehäuse einzureihen wären, unsicher.

Textularia globulosa Ehrenberg. Mikrogeologie.

Taf. II Fig. 14, 15.

Heer beschreibt eine Art, welche ein durchsichtiges, glattes, dreiseitiges, wenig zusammengedrücktes Gehäuse hat, an den Rändern abgerundet, unten stumpf, oben schief begrenzt ist. Die drei bis fünf Kammern jeder Seite sind kugelig und werden durch ziemlich tiefe Einschnürungen gesondert. Ihr Durchmesser hat 0,04 bis 0,15 mm. Heers Abbildungen geben ein jüngeres, breiteres und ein längeres Gehäuse mit einer Reihe in der Randansicht gerade übereinandergestellter Kammern. Als Fundstätten werden der Seewenkalk von Seewen, Gersau, Bürgen, Rotzloch, die Schreibkreide von Rügen und England, der Plänerkalk von Töplitz benannt, wie auch nach Ehrenberg die weiße Kreide Ägyptens, des Antilibanon, von Sizilien, Meudon, Gravesend, Insel Moen, das Gebiet von Missouri und Mississippi.

Die Schliffbilder 14 und 15 von der roten Schicht von Unterbuchberg geben Gehäuse verschiedener Größe und zeigen die nach der Zentralachse des Gehäuses geöffneten Schalenringe im Durchschnitt. Die Gehäuse haben 0,13 und 0,20 mm Länge. Auch geschlämmt finden sich Exemplare dieser Art an allen Fundstätten und vorherrschend die kleineren Exemplare. Formen, welche anderen Arten ziemlich nahe kommen, treten in den verschiedenen Fundorten mehrfach auf.

Textularia pupa Reuss. Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation, 1860.

Taf. I Fig. 26.

Das geschlammte Gehäuse von den roten Schichten von Unterbuchberg hat 0,17 mm Länge, 0,13 Breite, ist aus zwei Reihen von je vier kugeligen, mit seichten Horizontalnähten abgetrennten Kammern gebildet. Die Oberfläche der Schale ist mattrauh.

Textularia conulus Reuss. Beiträge zur Kenntniss der Kreideschichten aus den Ostalpen, Gosau u. s. w. 1854.

Taf. II, Fig. 1, 2, 17.

Wie in der Kreide von Rügen findet sich diese Art geschlammte mehrfach in den Proben des grauen und roten Mergelkalkes von Öderberg, Unterbuchberg, Grünten, ebenso in Schliffpräparaten daher. Fig. 2 gibt die Flächenansicht, Fig. 1 die Randansicht und Fig. 17 zeigt die Schale in seitlicher Stellung vom Rande aus. Die abgebildeten Exemplare sind lediglich Ausfüllungsmasse der Kammerhohlräume, die Schalensubstanz ist zugrunde gegangen. Der Aufbau der kugeligen Kammern in gleichmäßigem Wachstumsverhältnisse mit entschiedener Neigung zur Flächenausbreitung nach vorne bei horizontaler Nahtlinie zwischen den Kammern gibt hinreichende Anhaltspunkte für die Bestimmung der Art.

Textularia pygmaea Reuss. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Taf. II, Fig. 20, 21.

Auffallend häufig finden sich Textularien in den Schliffpräparaten in einer Stellung, welche die Schale vom Rande aus gesehen darstellt und meist begegnet man der in Fig. 20 abgebildeten Form, während das Flächenbild 21 nur von einem einzigen geschlammten Exemplare von Öderberg gewonnen werden konnte. Die Schale ist porös rauh, stellt die Kammern mit seichten, horizontalen Nahteinschnürungen in zwei Reihen alternierend übereinander auf. Das vorliegende Gehäuse hat 0,20 mm Länge.

Textularia globifera Reuss. Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1860.

Taf. II Fig. 16.

In einer Probe von Seehof bei Seewen fand sich geschlümmt ein Gehäuse, welches in dem schlanken Aufbau der kugelförmigen Kammern in alternierender Reihenfolge die ausgesprochenen Artmerkmale einer *Text. globifera* an sich trägt.

Textularia aciculata d'Orbigny. Tableau méthodique de la classe des céphalopodes. Extr. d. Annales des sciences natur. Tome VII.

Taf. I Fig. 21, 23, 24.

Diese in verschiedenen Fundorten aufgefundenene Art bietet in jedem Exemplare eine abweichende Gestaltung, gemeinschaftlich charakterisieren sie sich aber durch die Form der im Schliffbilde zu eigentümlichen Randvorsprüngen ausgebreiteten niederen Kammern, welche auf einer kugelförmigen Embryonalzelle sich in zwei Reihen aufeinander stellen, in der Längsachse des Gehäuses zu einer Zickzacklinie sich vereinigen. Fig. 23 ist ein 0,15 mm langes geschlümmtes Exemplar aus den roten Schichten von Unterbuchberg, hat keine Schale, ist nur Ausfüllungsmasse der Kammerhöhlräume. Die Schliffbilder 21 und 24 geben den Durchschnitt durch die Schale sehr deutlich und lassen die Kammerabtrennung zwischen den einzelnen Kammern und an der Achsenvereinigung sowie den lappigen Randvorsprung der einzelnen Kammern sehr deutlich wahrnehmen. Sie sind Proben des Grüntener Seewenkalkes und der roten Schichten von Unterbuchberg entnommen.

Textularia aculeata Ehrenberg. Mikrogeologie 1854.

Taf. I Fig. 22.

Im Seewenkalk von Grünten fand sich als Schliffbild eine *Textularia* von 0,16 mm Höhe und 0,09 Breite, deren mäßig hohe Kammern kräftige Schalenwände zeigen, die sich nach oben etwas wölben, und deren Rand mit einem dornstacheligen Ausläufer besetzt ist. Ehrenberg bildet in der Mikrogeologie

diese Art als *Grammostomum aculeatum* aus der Schreibkreide von Gravesend und als *Textularia aculeata* aus der Schreibkreide der Insel Moen ab.

An diese Textularien reihen sich nun verschiedene Arten anderer Genera, welche in den untersuchten Fundstätten vereinzelt gefunden wurden.

***Bolivina linearis* (Ehrenberg) Marßon.** — Die Foraminiferen der weißen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Taf. I Fig. 27.

Ehrenberg beschreibt in der Mikrogeologie als *Grammostomum lineare* von der Insel Moen und Marßon als *Bolivina linearis* von Rügen eine Form, welche im Schlämmsatz einer Probe von Seehof bei Seewen in einem stark abgeriebenen Exemplare von 0,17 mm Länge und 0,02 Breite gefunden wurde. Dessen Porenringe sind etwas verwischt. Eine Mündung ist an dem Gehäuse nicht mehr zu erkennen. Der Schalenumriß, die Breite und Schrägstellung der Kammern bestätigen die Zugehörigkeit zu *Bol. linearis*.

***Bolivina tegulata* Reuss.** Haidinger, Naturw. Abh. Bd. IV. 1851.

Taf. I Fig. 20.

Im Schlämmsatze einer Probe aus dem Mergelkalke vom Oderberge wurde ein stark angegriffenes Exemplar aufgefunden, an welchem die zahlreichen Kammern doch soweit erhalten sind, daß man deren dachziegelartig gereimte Übereinanderstellung in zwei alternierenden Reihen, die langgestreckte Form, das haubenförmige vordere Ende des Gehäuses ganz gut erkennen kann. Die Länge beträgt 0,45, die Breite 0,08 mm.

***Bolivina incrassata* Reuß.** — Die Foraminiferen und Entomostraceen der Kreide von Lemberg. 1850.

Taf. I Fig. 18.

Das geschlammte Bruchstück von 0,23 mm Länge und 0,15 Breite hat je vier alternierende Kammern, welche flach

sind, sich sehr nach abwärts neigen, in der Mitte der Schale in einer von vorne nach hinten verlaufenden Zickzacklinie sich vereinigen, das Ansehen einer glatten Schale gewinnen. Das ältere Stück des Exemplares ist abgebrochen. Die Mündung ist nicht zu entdecken gewesen. Die Kammernähte senken sich nicht tief ein, die Kammern treten am Rande nur schwach hervor.

Bulimina pupoides d'Orbigny. Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Taf. I Fig. 15.

Ein Schliffpräparat aus dem Grüntener Seewenkalke von 0,27 mm Länge und 0,13 Breite weist auf einer kugeligen Embryonalkammer drei Umgänge von bauchigen Kammern auf, deren letzte die vorausgehenden an Umfang bedeutend übertrifft. Der Schliff legt eine sehr dünnwandige Schale frei, deren Innenraum in den Kammern mit kristallinischen Bröckelchen ausgefüllt erscheint.

Valvulina gibbosa d'Orbigny. Mémoire sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1840.

Taf. I Fig. 14.

In den roten Schichten von Unterbuchberg wurde aus dem Schlämmsatze ein Gehäuse von 0,25 mm Länge und 0,16 Breite gefunden, welches traubenförmig sich in Umgängen aufrichtende kugelige Kammern in dreizeiliger Folge aufrollt. In der letzten ist die Mündung am Septalrande geborgen. Die Oberfläche der Schale ist dicht besetzt mit feinen Poren.

Bigenerina.

Taf. I Fig. 16, 17, 19, Taf. II Fig. 27.

In verschiedenen Schliffpräparaten haben sich vier Exemplare gefunden, welche zum Teil als Bruchstück, zum Teil durch sekundäre Umgestaltung in Formen erscheinen, welche unsicher zu den Arten einzustellen sind, als welche sie bezeichnet werden sollten.

Taf. I Fig. 19 gibt ein aus den grauen Schichten von Öderberg entnommenes Schliffbild von 0,55 mm Länge und 0,18 Breite, welches, der Schale völlig verlustig, nur die kalkigen Ausfüllungen der Kammerhohlräume erhalten zeigt. Die erhaltenen Ausfüllungen bieten aber in sehr deutlicher Entwicklung die Aufstellung von zwei Reihen von breiten, nicht hohen Kammern auf einer kugeligen Anfangskammer. Diese Zweireihenstellung geht mit einem Male gegen das Ende der Schalenlänge in eine einreihige Kammerfolge über, die Kammern werden nun je eine so breit, als vorher zwei waren, in der Mitte senken sie sich nach unten etwas ein. Berthelin beschreibt in *Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montelej* eine *Bigenerina excavata*, zu welcher die von Öderberg vorliegende Ausfüllungsfigur sich vielleicht einfügen läßt, allein der gänzliche Mangel der gerade für diese Art so eigentümlichen zackigen Umrißgestaltung nimmt der Bestimmung als Art alle Sicherheit, wenn auch die tiefen Furchen zwischen den einzelnen Kammern vermuten lassen, daß hier eine massigere Umhüllung des Innenraumes der Schale vorhanden gewesen sei.

Das in Taf. II Fig. 27 abgebildete Schliffpräparat aus dem Seewenmergel von Foopaß im Kanton Glarus ist fast einen Millimeter lang, ist vorne beschädigt, zeigt von den einreihigen Kammern nur die letzteren erhalten, ist schollig rauh auf der Oberfläche, hat sehr kräftige, alternierend gelagerte Kammern. Am Rande läuft der Schale entlang ein undeutlicher schmaler Saum. Dadurch erhält dieses Schliffbild Ähnlichkeit mit *Bigenerina Nicobarensis*, welche Schwager in dem Reisebericht der Novaraexpedition beschreibt.

Die Figuren 16 und 17 aus dem Seewenmergel von der Alp Spitze bei Nesselwang sind Schliffbilder, welche Ähnlichkeit zeigen mit Ehrenbergs *Bigenerina libanotica* aus der weißen Kreide des Antilibanon und *Bigenerina cretae* von Meudon (Mikrogeologie) in der alternierenden Aufeinanderlagerung der Kammern. Noch größere Ähnlichkeit findet sich in Figur 17

mit der von Gümbel, Beiträge zur Foraminiferenfauna der nord-alpinen Eocäugebilde, 1868, aufgestellten

Venilina.

Wie bei Gümbels *Ven. nummulina* entwickelt sich auf einer Zweizeile mit einem Male die einreihige Übereinanderlagerung der Kammern, aber die Zweireihe geht bei Fig. 16 und 17 aus einer kugeligen Anfangskammer hervor, welche bei *Ven. nummulina* fehlt. Auch strebt bei letzterer die Zweireihe mehr in die Breite. In Fig. 16 gibt sich die Schalenform als jugendliche Aufrollung einiger niederen Kammern, welche die kugelige Anfangskammer sehr breit umfassen und nur geringe Höhe gewinnen, während in Fig. 17 die der kugeligen Anfangskammer anliegenden Kammer sehr rasch nach der Länge des Gehäuses sich strecken und schon nach ein paar Zweikammervereinigungen in die *Venilina* ähnliche Einreihe übergehen. Von der Mündung hat der Schliff an beiden Exemplaren keine Spur aufgeschlossen. Fig. 16 hat 0,15, Fig. 17 hat 0,25 mm Länge.

? *Flabellina simplex* Reuss. Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Taf. I Fig. 10.

Ein Schliff aus dem Seewenkalk vom Grünten gibt den Flächendurchschnitt eines Gehäuses mit sehr dünner Schale und kristallinischer Ausfüllung des Innenraumes. Das hintere Ende des Gehäuses wird gebildet von einer kugeligen Kammer, welche nach innen zu einer embryonalen runden Zelle sich einrollt. An diese Kammer reihen sich alternierend zweimal zwei Kammern, welche gleichfalls stark gebogenen Schalenwanddurchschnitt zeigen, vorne endet aber das Exemplar mit einer einzelnen Kammer, welche allerdings etwas seitlich gerichtet ist. Der Habitus dieses Gebildes stellt dasselbe nahe *Flabellina simplex*, allein die zweizeilige Entwicklung des mittleren Schalenstückes spricht nicht für *Flabellina*.

Sehr gering ist die Vertretung der Lagenen, Glandulinen und Nodosarien.

Glandulina cylindracea Reuss. Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Taf. I Fig. 4.

Ein nur 0,17 mm langes Schliffpräparat aus den grauen Schichten von Unterbuchberg zeigt zylinderförmigen Umriß der Schale, hat vier Kammern. Das Schliffbild ist nur Ausfüllungskalk. Die Nähte sind sehr zarte horizontale Linien. Das Gehäuse war etwas zusammengedrückt und spiegelt deshalb von dem vorderen bis zu dem hinteren Ende parallel dem Rande eine gerade Linie wie von einem Seitenkanal. Vorne ist das Gehäuse abgestutzt.

Glandulina?

Taf. I Fig. 11.

Von den roten Schichten von Unterbuchberg schloß der Schliff einer Probe ein Exemplar auf, dessen Schale gänzlich verschwunden ist, welches aber durch die kristallinische Ausfüllung der Hohlräume der einzelnen Kammern sehr deutliche Umrißformen erhalten zeigt. Drei Kammern verschiedener Größe werden durch lange Verbindungshälse aneinander gereiht und stehen in gerader Linie übereinander. Die erste und zweite Kammer sind oval, mehr lang als breit, die dritte steht auf der vorhergehenden als Kugel von größerem Umfang, und endet vorne eben abgeschnitten. Die Länge des ganzen Gehäuses beträgt 0,60 mm.

Nodosaria Adolphina d'Orbigny. Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Taf. I Fig. 3.

Das nur 0,16 mm lange Bruchstück aus der roten Schicht von Unterbuchberg gibt als Schliffpräparat sechs Kammern, von welchen die ersten vier, ganz nahe aneinander gerückt, kaum getrennt werden durch seichte horizontale Nähte, während die zwei letzten Kammern sich freier abheben und in den Abständen halsartig verlängert erscheinen, wodurch die letzten Kammern becherförmigen Umriß erhalten.

Nodosaria legumen Reuss. Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Taf. I Fig. 1.

Im Seewenkalk vom Grünten und von Unterbuchberg gab der Steinschliff den Durchschnitt von zwei aus sechs Kammern gebildeten Gehäusen, welche eine sehr dünne Schale haben, die Kammern in gleichmäßigem Wachstum mit leichter Dentalinnenneigung aufeinandersetzen, bei 0,50 mm Länge 0,09 Breite entwickeln, die Mündung am vorderen Ende der Schale nur durch die Form des Endstückes andeuten.

Nodosaria Jonesi Reuss. Foraminiferen des Gault von Folkstone. Sitzber. Akad. Wiss. Wien. 1862.

Taf. I Fig. 2.

In den roten Schichten von Unterbuchberg fand sich im Schliff eine *Nodosaria* von 0,20 mm Länge, welche in ihrem Aufbau von gleichmäßig an Umfang zunehmenden, durch seichte Nahteinkerbungen getrennten Kammern der von Reuß gegebenen Abbildung sehr ähnlich erscheint. Das vorliegende Exemplar hat aber nicht vier, sondern sechs Kammern und die bei Reuß am vorderen Ende des Gehäuses als Zuspitzung, am hinteren Ende als Stachel angegebenen Artmerkmale fehlen hier, wahrscheinlich infolge des Schliffes, denn die vordere Endigung läßt vermuten, daß die letzte Kammer nach vorne mehr zugespitzt war, als sie sich jetzt noch gibt. Der Stachel ist aber vollständig verschwunden.

Lagena apiculata Reuss. Die Foraminiferenfamilie der Lageniden. Sitzber. Akad. Wiss., math. Kl., Band XLVI. 1862/3.

Taf. I Fig. 9.

Diese in einem geglähten Schliff von Oderberg angebrochene Lageniform gibt den Flächendurchschnitt eines Gehäuses von 0,53 mm Höhe. Die Umrißform weicht von der typischen in der Art ab, daß das Gehäuse seitlich verlängert und dadurch der tertiären *Fissurina carinata* Reuß von Pietz-

puhl um so ähnlicher erscheint, als auch der Innenraum der Schale im Durchschnitt des vorliegenden Exemplares mit einer dem Rande parallelen inneren Linie abgegrenzt wird.

Lagena laevis Montagu. Häusler, die Lageninen der schweizerischen Jura- und Kreideformation. Neues Jahrbuch für Min. etc. 1887. Bd. I.

Taf. I Fig. 5, 6.

Zwei Schliffpräparate aus dem Ödergraben (Fig. 6) und aus den roten Schichten von Unterbuchberg (Fig. 5) geben zartschalige Längsdurchschnitte ähnlich den von Häusler aus den Transversariusschichten von Buren abgebildeten Lagenen. Im Umriß mit diesen völlig übereinstimmend, sind sie vorne an der Mündung so stark angeschliffen, daß die Mündung nicht sichtbar ist. Die Schalen sind deutlich erhalten, der innere Raum ist bei einem Exemplare (Fig. 6) erdig, bei dem anderen (Fig. 5) kristallinisch ausgefüllt. Sie erreichen 0,28 bis 0,30 mm Länge und enden hinten mit einer scharfen Spitze.

Lagena apiculata emaciata Reuss. Chapman. The Foraminifera of the gault of Folkstone. Journ. Univ. Soc. 1894.

Taf. I Fig. 7, 8.

Eine von Dr. Imkeller gegebene Probe von Algenfleckenmergel aus dem Kramsberggraben bei Schliersee gab im Schlämmsatz eine etwas angegriffene, auf der Oberfläche feinschollig matte Lagena von 0,38 mm Länge, welche seitlich stark zusammengedrückt, hinten gerundet, vorne zur Mündung verschmälert mit der von Chapman gegebenen Abbildung zutreffende Form bietet. Die Seitenansicht gibt eine kleine seitliche Verlängerung nach hinten bei vorliegendem Exemplar (Fig. 8), in der Randansicht gleichen (Fig. 7) die Formen vollständig der Chapman'schen Abbildung.

Cristellaria rotulata Lamk. d'Orbigny. Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche de bassin de Paris. 1839.

Taf. I Fig. 13.

In den grauen wie in den roten Schichten von Unterbuchberg werden im Schliffe Cristellarien in einer Lage aufgeschlossen, welche dem Beobachter die Septalfläche der Schale darbietet. Der Schliff zeigt die Schale ganz gerade auf der Rückenante liegend und von der Schlifffläche gibt sich in der oberen Hälfte das Bild der die letzte Kammer abschließenden Septalfläche mit den charakteristischen seitlichen Randleisten, welche oben in der Schalenmündung sich vereinigen. Von dem eingerollten Körper des Gehäuses sind die Hohlräume der letzten Windung durch den Schliff teilweise aufgeschlossen. Das Gehäuse ist bei 0,55 mm Höhe ziemlich flach, die Zentralscheibe nur wenig sichtbar.

Cristellaria macrodisca Reuss. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Taf. I Fig. 12.

In einem Schliffpräparat von dem Seewenkalk in Seewen bietet die Schlifffläche eines Gehäuses von 0,40 mm Höhe das Bild einer Cristellaria, welche auf der Rückenschneide liegend in der oberen Hälfte die Septalfläche der letzten Kammer zeigt, während die untere Hälfte angeschliffene Hohlräume der Kammern der Schlußwindung darbietet. Die Breite des Gehäuses läßt zu beiden Seiten die großen Segmente der die Art charakterisierenden zentralen Scheiben wahrnehmen.

Zum Teil gut erhalten, zum Teil als Bruchstück, zeigen sich fast in allen untersuchten Proben von Rügen sowie von der Tegernsee-Schliersee, der Grünten-Gegend, von dem Kalk von Seewen in der Schweiz Globigerinen. Geschlammte Gehäuse sind zahlreich zu finden, aber sie sind in der Regel nicht gut erhalten. Die größeren Gehäuse sind Bruchstücke, welche auf den äußeren Wänden der Schalen sowie in den Spangen

und Leisten des Gerüsts zum Teil sogar kammförmigzackige und wulstige Auflagerungen auf Gerüstteilen wahrnehmen lassen.

Heer beschreibt unter der Benennung *Nonionina* Escheri Kaufmann eine aus fünf in kreisförmiger Aneinanderlagerung sich aufrollenden Kammern gebildete Foraminifere, welche durch die in einer Ebene sich vollziehende Einrollung bei der Betrachtung vom Rande aus wie eine *Nonionina* aussieht, allein die Gehäuse zeigen nicht die für *Nonionina* charakteristische Mündung und die als zentrale erste Kammer angenommene fünf- oder sechseckige Figur ist keine Kammer, sondern die leere Nabelgrube, um welche sich die fünf Kammern angelagert haben. Heer reiht an diese Form eine weitere Art als *Nonionina globulosa* Kaufmann, welche von der *Non. Escheri* sich dadurch unterscheidet, daß die äußere Windung sechs oder sieben Kammern hat, und daß auf deren oberer Fläche einige kleinere Kammern zu einer Mittelwindung sich einrollen, während die untere Fläche mit der äußeren Windung die Nabelgrube umschließt. Nach Heer hat Rupert Jones diese *Nonioninen* als

Globigerina cretacea d'Orbigny

Taf. III Fig. 20, 21

bestimmt. Diese von d'Orbigny in *Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris* beschriebene Art ist nach einem Schliffpräparat Taf. III Fig. 20 aus dem roten Mergelkalk von Unterbuchberg abgebildet. Das Gehäuse ist eine typische Form, besteht aus einer sechskammerigen äußeren Windung, auf deren oberer Fläche die kleinen Kammern der Mittelwindung, eine kleine Zentralkammer umkreisend, aufliegen. Die Oberfläche des Gehäuses ist dicht mit feinen Porenhöckerchen besetzt. Der Durchmesser desselben erreicht 0,24 mm. Taf. III Fig. 21 stellt einen Schliff dar, welcher durch fast sämtliche Kammern in deren Flächenausbreitung durchgeht, so daß das Wachstum in seiner gleichmäßigen Zunahme mit hohem Bogen jede einzelne Kammer am Rande gewölbt her-

austreten läßt, während die Schale nach der Mitte zu offen bleibt.

Die rasche Umfangszunahme der einzelnen Kammern, das charakteristische Merkmal von dieser Art, ist häufig an Schliffen zu beobachten, welche von den Gehäusen gar keine Schalen-
spur mehr erhalten haben, deren kristallinische Raumauffüllung allein in der Gesteinsmasse durch die Umrißfigur die Art erkennbar macht. In dem Schlämmsatz der verschiedenen Proben sich findende Gehäuse sind in der Regel kleiner, stark abgerieben.

Globigerina aequilateralis Brady. Challenger, Report on the Foraminifera. 1884.

Taf. III Fig. 19, 23—28.

Geschlämmt und in Schliffpräparaten begegnet man dieser Form in allen Fundorten, von welchen Proben untersucht wurden. Die Gehäuse haben manchmal kaum 0,10 mm Durchmesser, erreichen aber in der Regel 0,20 und darüber. Sie sind flach und zeigen in der Randansicht eine große Ähnlichkeit mit Nonioninen, wie Taf. III Fig. 26 aus dem Schlämmsatz von Öderberg darstellt. Die Kammern wachsen nicht so rasch an Umfang wie die von *Glob. cretacea*, legen sich gleichmäßig entwickelt aneinander, sieben bis acht in der äusseren Windung, und bilden auf der oberen (Fig. 24) Fläche eine wenig gewölbte, fast ebene Mittelwindung. Die Nabelfläche läßt bei gut erhaltenen Exemplaren (Fig. 25) die Einrollung der Mittelwindung in der Tiefe zum Teil beobachten. Taf. III Fig. 19 stellt ein auf der Oberfläche etwas rauhes Exemplar von Öderberg mit seiner unteren Fläche dar.

Mehrfach begegnet man in den Schliffpräparaten Durchschnitten, welche (Taf. III Fig. 23) die Schale vom vorderen Rande zeigen, an den Enden je eine größere Kammer, zwischen diesen drei kleinere in einer Ebene ausgebreitet bieten. Taf. III Fig. 28 gibt im Schliffbild die Ansicht vom Rückrande eines kleineren angegriffenen Gehäuses. Die Schale ist, wie das geschlammte Exemplar von Öderberg in Fig. 24, 25, 26 ersehen läßt, in der Regel glatt. Angegriffene Gehäuse,

wie Taf. III Fig. 27 erscheinen körnelig rauh, wo die Schale verloren gegangen ist, Fig. 28, zeigt sich eine krystallinisch-bröckelige Ausfüllungsmasse erhalten.

Globigerina bulloides d'Orbigny. Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Taf. V Fig. 12.

In den Schliffpräparaten wie freigeschlämmt findet sich diese Art ziemlich selten im Seewenkalk von Seehof, in den roten und grauen Schichten von Unterbuchberg, Öderberg als Gehäuse von vier Kammern ziemlich gleicher Größe, auf der Oberfläche etwas porösrauh, mehr oder minder angegriffen. Durchmesser 0,16 mm.

Discorbina (Rosalina) canaliculata Reuss. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. Denkschr. Akad. Wissensch., Band VII. 1854. Wien.

Taf. III Fig. 1—4, 11—18, Taf. V Fig. 1, 2, 5, 7.

Reuss beschreibt diese als selten in den Gosauschichten vorkommende Art mit nachstehenden Merkmalen. Die runden, flachen Gehäuse haben auf der oberen Schalenfläche eine doppelte Reihe von Kammern. Eine äußere Windung hat sechs, selten acht Kammern, deren stark gebogene, wulstige Kammernähte am Rande eine Kante bilden. Diese äußere Windung umschließt eine innere mit kleineren Kammern. Die untere Fläche des Gehäuses zeigt nur die äußere Windung, hat in der Mitte eine Nabelvertiefung. Auch die untere Fläche bildet am Rande eine Kante. Zwischen der oberen und unteren Kante ist der Rand ausgehöhlt zu einer Rinne, welche die Schale dem ganzen Umfang entlang umkreist. Die Schalenoberfläche ist dicht besetzt mit Porenhöckerchen und Knötchen, welche namentlich auf den Wülsten der Kammernähte und auch am Rande der Schale stärker hervortreten.

Reuss hat diese Art noch beschrieben als *Discorbina canaliculata* aus der Kreide am Kanarasee, Karrer fand

sie in der oberen Kreideformation von Leitzersdorf, Fred. Chapman führt sie an in einer Note über „Foraminifera and Ostracoda from the cretaceous strata of East Pondoland, South Africa“ in *Annals of the South African Museum*, 1904, von Jones, Burrow und Holland wurde sie als *Globigerina Linnaeana* d'Orbigny aus dem Crag, von Brady mit gleicher Bezeichnung in dem Report zur Challengerexpedition namhaft gemacht. Ich selbst habe sie in meiner Arbeit über die Foraminiferen und Ostrakoden der oberbayerischen alpinen Kreide von fast allen dort angeführten Fundstätten nachgewiesen. Diese Art kommt demnach in ziemlicher Ausbreitung vor, aber die Unbeständigkeit der Artmerkmale, welche ich in meiner eben erwähnten Arbeit konstatieren mußte, und welche sich auch in den jetzt mir vorliegenden Proben auffällig macht, nötigt, die *Disc. canaliculata* als Gruppennamen für einige verwandte Arten zusammenzufassen.

Durch Schlämmen frei gemachte und durch den Schliff veranschaulichte gut erhaltene Exemplare konnte ich nur selten finden. Sehr reich und in der Form mannigfaltig ist der Fund an Bruchstücken. Die Verschiedenheit der durch den Bruch der Gehäuse sich bildenden Gestalten der einzelnen Bestandteile erhält bei der Ungleichheit der Lagerung, in welcher diese Bruchteile in der einschließenden Gesteinsmasse eingebettet sind, eine erhöhte Mannigfaltigkeit dadurch, daß die Schliffebene in den einzelnen Präparaten die Schalenfragmente in sehr ungleichen Stellungen durchschneidet und aus den Flächen des Innenraumes und den durchgeschliffenen Schalenwänden eine Menge von verschieden gestalteten Umrißfiguren und Gerüstbildern erzeugt. Trotz der hieraus sich ergebenden Schwierigkeit, die in den Bruchstücken repräsentierten Arten zu bestimmen, und trotz der in den verschiedenen Fundorten und Schliffpräparaten stattgehabten Auseinanderlegung der Fragmente, bringt doch die Häufigkeit des Vorkommens der Einzelteile eine so oft sich findende Wiederholung derselben in verschiedenen Angliederungen und Lagen, daß bei konsequenter Vergleichung die ideale Zusammenstellung dieser Bruch-

teile eine vollständige Anschauung der vorliegenden Art herzustellen ermöglicht.

Heer gibt in einem der Schliffbilder in der „Urwelt der Schweiz“ aus dem Seewener-Steinbruche eine Figur, welche den Durchschnitt durch zwei Kammern einer Foraminifere darstellt. Der Schliff durch die obere und untere Schalenwand, deren vorderes und hinteres Ende bezeichnet im Einschlußgestein die Grenze des Umfangs der durch eine Mittellinie getrennten Kammern. Solche Schliffbilder Taf. III Fig. 17, 18 finden sich in den hier einer Untersuchung unterstellten Proben von allen Fundorten. Sie stellen aus größeren Gehäusen herausgefallene Kammern dar, deren Einfügung in eine Mittelwindung in Taf. III Fig. 14 deutlich zu sehen ist, welche Figur den Vertikaldurchschnitt durch ein in der Fläche ausgebreitetes Schalenfragment darstellt. Zwei große Kammern der äußeren Windung bilden die seitlichen, die zwei kleinen Kammern sind der Rest der inneren Windung einer *Discorbina* aus den grauen Schichten von Unterbuchberg.

In Taf. III Fig. 15 ist ein Schliffbild von Öderberg gegeben, welches in den Durchschnitten durch die Kammerwände die hintere Randansicht von drei aneinandergereihten Kammern darstellt, unterhalb welchem eine Kammer der vorderen Windung sichtbar bleibt. Während diese Figur ein in der Fläche ausgebreitetes Gehäuse darstellt, zeigt Taf. III Fig. 12 einen Schliff vom Grüntner Seewenkalk, in welchem drei Kammern der äußeren Windung nach vorne gekehrt liegen, von der inneren Windung sich zwei kugelige kleine Kammern aufliegend erhalten haben. Die ganze Figur zeigt zarte Schalen mit kristallinischbröckeliger Ausfüllung. In Taf. III Fig. 13 erscheint ein in seiner Masse erhaltenes Schliffexemplar von Öderberg, welches die Schale vollständig verloren hat und nur als Steinkern aus kristallinischer Ausfüllung sich erhalten hat. Die etwas seitliche Lage gibt den vorderen Rand des Gehäuses, läßt die einzelnen Kammern der äußeren und zum Teil auch der inneren Windung überblicken. An der unteren Abgrenzung

der Figur ist von der Randkante noch eine Spur der für die Art charakteristischen Rinnenbildung zu bemerken.

Das in Taf. III Fig. 1 abgebildete Gehäuse ist geschlümmt aus den roten Schichten von Unterbuchberg. Dasselbe zeigt die zwei Windungen der oberen Fläche, die wulstigen Kammerbögen und die mit Höckerchen bedeckte Oberfläche. Dasselbe hat einen Durchmesser von 0,40 mm. In Taf. III Fig. 11 zeigt ein gleich rauhes Exemplar von Seehof die untere Schalenfläche als Schliffbild. Hier ist an der äußeren Windung die letzte Kammer durch Beschädigung in einer Weise seitlich verschoben, daß die Kammerwand, welche an die vorhergehende Kammer sich anreihet, gegen den freien Raum des Gehäuses hereingerückt frei liegt.

Ein geschlümmtes Gehäuse von den roten Unterbuchberg-schichten ist sehr stark abgerieben und läßt nur glatte Flächen wahrnehmen. Dasselbe bietet in Taf. III Fig. 2 die Randansicht, in Fig. 3 die untere, in Fig. 4 die obere Fläche. Die Kammerwülste sind erhalten, bilden auf der oberen Fläche runde Bögen, vereinigen sich am Rande in einer Kante. Diese Kantenbildung findet auch auf der unteren Schalenfläche statt und beide Kanten lassen die charakteristische Rinne zwischen sich, wie sie in Taf. III Fig. 2 dargestellt ist.

Discorbina Linnaeana d'Orbigny. *Rosalina Linnaeana* d'Orbigny. De la Sagra. Hist. Phil. etc. de Cuba 1839. *Globigerina Linnaeana* d'Orbigny. Brady, Report Challenger. 1884.

Taf. III Fig. 5—7.

Taf. III Fig. 5—7 gibt ein geschlümmtes Exemplar von Seehof, welches nur Ausfüllungsmasse darstellt, an dieser aber doch die für diese Art eigentümliche, in regelmäßigen Abständen verteilte Besetzung mit Porengruben wahrnehmen läßt. Diese fällt besonders durch die in der Rinne des Randes (Taf. III Fig. 7) in Linien gestellten Poren auf. Eine weitere Eigentümlichkeit zeigt sich am Rande darin, daß der zwischen beiden Kanten des Randes fortlaufende Boden der Rinne nicht vertieft, sondern etwas erhöht ist in flacher Wölbung. Es kann

aber diese Wölbung Folge eines von den Seiten ausgeübten Druckes sein, welcher während der Petrifikation der Schale sich geltend gemacht hatte. Für weitere Prüfung fehlte leider ein weiteres Exemplar. Der Aufbau der Windungen, die Gestaltung der Kammern in denselben, die Form des Umrisses, sowie die Angliederung der Kammern aneinander und die trotz der erwähnten Wölbung vorherrschende Rinnenform des Randes stellen diese Art in die Gruppe der zu *canaliculata* gehörenden *Discorbinen*.

Discorbina (Rosalina) marginata Reuss. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen besonders im Gosautale und am Wolfgangsee. Denkschrift der kais. Akademie der Wissenschaften, nat. Cl. Band VII. Wien 1854.

Taf. IV Fig. 15, 16.

Diese flache Form reiht sich gleichfalls in der Gruppe der *D. canaliculata* ein, sie hat fast ebene obere Fläche mit undeutlicher Mittelwindung, hat in der äußeren Windung sechs Kammern, welche auf der Nabelfläche eine unbesimmt begrenzte Zentralvertiefung umkreisen. Die Oberfläche ist rauhhöckerig mit Dornen auf der Fläche und auf dem Rande, der Rand selbst ist wie bei *Disc. canaliculata* zweikantig, aber so schmal, daß sich die charakteristische Rinne zwischen den Kanten nicht entwickeln konnte, nur schwach angedeutet ist.

Herrn Professor Dr. Rothpletz verdanke ich die Hinweisung auf eine über diese Formen bereits erfolgte Veröffentlichung.

In den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz, herausgegeben von der geologischen Kommission der Schweizer naturforschenden Gesellschaft, Bern, 1893, Lief. XXXIII — hat Dr. Edm. Quereau in einem Aufsatz über die Klippenregion von Iberg diese Art beschrieben als *Pulvinulina tricarinata*. Die Abbildungen, welche nach Schliffen hergestellt sind, erläutert der Autor mit nachstehender Artbeschreibung.

Das Gehäuse ist kalkig, feinporös, ohne Kanalsystem, auf der Oberfläche flach konvex, auf der Unterseite läßt der wenig

übergreifende letzte Umgang einen weiten Nabel frei. Die inneren Kammern sind gerundet, die Kammern der späteren Umgänge nehmen mehr und mehr einen eckigen Umriß an, welcher für diese Spezies besonders charakteristisch ist. Die letzten Kammern sind im Querschnitt betrachtet fünfseitig, eine Seite grenzt gegen den vorhergehenden Umgang, vier Seiten sind gegen außen gewendet und schließen zwischen sich drei scharfe Kanten ein. Die genannten Kanten sind ausgestülpt, so daß sie im Schnitt als hohle Ecken erscheinen und als drei schmale parallele Kämme, am Außenrande der Schale herumlaufende Keilkanten, gedacht werden müssen. Bei Jugendexemplaren oder bei nicht quer getroffenen Schnitten erscheinen die Kammern häufig vierseitig, zuweilen dreiseitig. Die Kammerwände erscheinen gerade oder schwach gebogen. Der Durchmesser der späteren Kammern beträgt 0,12 bis 0,18 mm, der Durchmesser des Gehäuses 0,48 bis 0,55 mm.

Die von Quereau gegebenen Abbildungen stimmen mit den Schliffbildern von Taf. V Fig. 1 bis 5 in der Entwicklung der Reihenfolge der kantiggerandeten Kammern der äußeren Windung gut überein, sie lassen die flachgewölbte obere Fläche, die breit geöffnete Nabelfläche, ebenso die kantige Randbildung der Einzelkammer der Fig. a sehr deutlich wahrnehmen, die in Fig. b als Fragment gezeichneten Kammern einer äußeren Windung finden sich hier abgebildet in Taf. III Fig. 17, und sind identisch mit den von Heer in der Urwelt der Schweiz gegebenen Zweikammerfigur des Schliffbildes vom Seewenerkalk.

Auf Grund dieser Übereinstimmungen ist die Artbestimmung der hier vorliegenden Bruchstücke als die von Reuß im Jahre 1853 gegebene *Discorbina* (*Rosalina*) *canaliculata* beizubehalten.

Sehr häufig bieten die Schliffpräparate Bruchstücke, welche wie Taf. V Fig. 7 ersehen läßt, nur Gerüstfragmente sind. Es haben sich die Wände der Kammern ganz verloren. Die im Schliffbilde erkennbaren Randleisten zeigen an ihren Enden die knotige Aneinandergliederung der Wände, der Länge nach gestreckte Balken, welche durch rechtwinklig verbundene Quer-

leisten die Kanten und Ecken darstellen, mit welchen die Kammern einst nach außen sich abgrenzten.

Discorbina biconcava Parker, Jones. Carpenter. Introduction to the study of the Foraminifera.

Taf. V Fig. 4, 6.

Während die bis jetzt geschilderten der *Discorb. canaliculata* nahestehenden Bruchstücke, welche in den vorliegenden Proben gefunden wurden, die kantigeckige Randgestaltung der Gehäuse, wie sie die Figuren 2—7, 17, 18 der Tafel III ansehen lassen, als einfache Aneinanderlegung der Seiten und Randflächen in rechtem Winkel vollziehen, finden sich zahlreich, namentlich an den größeren Schalen, Kantenbildungen mit vorspringenden Knoten, wie sie die in Taf. III Fig. 14, Taf. V Fig. 1, 2, 3 gegebenen vertikalen Schliffe durch die nach der Fläche ausgebreiteten Gehäuse darstellen. Diese Gehäuse zeigen die Kammern flach ausgedehnt in zwei Windungen liegend, deren mittlere Taf. V Fig. 3, 4, 6 aus rundlichen, deren äußere aus quadratischen bis trapezoiden Kammern bestehen. Taf. V Fig. 1 stellt die ganze Reihe der aneinanderliegenden Kammern aufgeschlossen dar. Die Endkammern sind grösser, ragen mit ihren knotigen unteren Enden tiefer herab, während die mittleren Kammern sich mit ihrem unteren Rande in der sich vertiefenden Nabelfläche verlieren. In Taf. V Fig. 4 zeigt die eine Endkammer statt der trapezoidalen Form eine bauchige Wölbung nach unten, die Nabelvertiefung bleibt offen.

Sehr deutlich offen zeigt sich die Nabelgrube in Taf. III Fig. 14, welche nur zwei Kammerreste der Mittelwindung erhalten hat. Während hier die Umrisse der Mittelwindung quadratisch gestaltet sind, bietet sie Taf. V Fig. 3 gerundet. Die Vertiefung der Nabelgegend wird mehrfach durch Schliffbilder deutlich dargetan, welche wie Taf. III Fig. 16 nur den Durchschnitt von zwei äußeren, trapezoidalen Kammern gibt. Es finden sich solche Durchschnittsbilder auch versehen mit kugeligen Andeutungen von Kammern der Mittelwindung zwischen den zwei großen Kammern, und häufig zeigen die

einzelnen Randleisten eine faserkalkige Granulierung. (Taf. III Fig. 16.) Es ist mir nicht gelungen, eine ganz erhaltene Schale mit nach oben gerichteter Fläche in einem Schlitze nachzuweisen. In Taf. V Fig. 6 ist ein Bruchstück gegeben, welches eine runde Mittelkammer und zwei trapezoide Kammern der äußeren Windung in dem flachliegenden Gehäuse von oben gesehen darstellt.

Die knotigen Vorsprünge an den Kanten und die weite Vertiefung der Nabelfläche verleihen diesen Gebilden große Ähnlichkeit mit der von Carpenter in Introduction to the study of the Foraminifera gegebenen Abbildung.

Discorbina (Rosalina) obtusa d'Orbigny. Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Taf. III Fig. 8, 9, 10.

Das scheibenrunde, geschlammte Gehäuse aus den roten Schichten von Unterbuchberg hat 0,35 mm Durchmesser, ist auf beiden Flächen etwas eingesunken, hat einen breiten, stumpfkantigen Rand, welcher am Schalenende schief eingedrückt ist. Auf beiden Flächen ist nur eine Kammerwindung, die Kammern sind bauchig, haben sehr schwache Nähte. Die Oberfläche der Schale ist sehr dicht besetzt mit Poren. Die Kammern werden durch zarte Linien abgegrenzt.

Discorbina (Rosalina) rudis Reuss. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Taf. II Fig. 22. Taf. III Fig. 22.

Schliffbilder von Gehäusen, welche nach der Fläche ausgebreitet liegen, zeigen die vordere Randansicht. Auf einem Ende schließt die Windung mit der letzten Kammer, diese gegen die Nabelfläche stark hereinsenkend, an dem anderen Ende bildet die vierte Kammer den Windungsabschluß, nachdem drei kleinere Kammern in der Horizontale vorausgegangen sind. (Taf. III Fig. 22.) Aus der Stellung dieser Kammern entnimmt man, daß die obere Schalenfläche eben abschließt, zur Umfassung der hier nicht sichtbaren Zentralwindung vor der

letzten Kammer den Umgang schließend, während die Nabelfläche eingesunken der unteren Begrenzung des Schalenbildes folgt. In Taf. II Fig. 22 zeigt sich zwischen den zwei größeren Kammern der äußeren Windung die rudimentäre Mittelwindung mit drei kleinen Kammern. Auch dieses Exemplar liegt horizontal ausgebreitet. In beiden von Öderberg und Seehof stammenden Gehäusen ist nur die kristallinische Ausfüllung der Hohlräume der Kammern erhalten. Der Flächendurchmesser der Gehäuse hat 0,26 bis 0,28 mm.

Discorbina (Rosalina) Bosqueti Reuss. Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1862.

Taf. II Fig. 18. Taf. IV Fig. 17, 18.

In einem Schliffpräparate aus den roten Schichten von Unterbuchberg finden sich zwei Bruchstücke, welche in geringer Entfernung von einander liegen und deren Bestandteile sich ideal ergänzen, indem das eine Exemplar mit der unteren Schalenfläche (Taf. II Fig. 18) die großen Kammern der äußeren Windung, das andere mit der oberen Schalenfläche die Kammern (Taf. IV Fig. 18) der inneren Windung darstellt. Das aus beiden Bruchstücken gebildete ganze Gehäuse würde einen Durchmesser von 1,00 mm erreichen. Der Umriß des als vollständig erhalten gedachten Gehäuses entspricht der Reußschen Abbildung, die Einrollung der inneren Windung vollzieht sich auf der oberen Schalenfläche, nur wenige kleine Kammern legen sich um die embryonale Zentralkammer an. Die Kammern der äußeren Windung sind groß, treten am Rande gewölbt hervor. Die Reußsche Schilderung der Art nennt die Oberfläche mit Poren bedeckt, an den vorliegenden Schliffen ist von der Oberfläche nichts erhalten, der Schliff gibt nur den Durchschnitt der Schalen, die Hohlräume sind bröckelig ausgefüllt.

In Taf. IV Fig. 17 ist ein kleineres Gehäuse als Schliffbild gegeben, welches die Windungen mit den einzelnen Kammern vollständig überschauen läßt, die Hohlräume mit kristallinischen Brocken ausgefüllt zeigt. Von der Schalenoberfläche ist nur der durchschnittene Rand erhalten.

Discorbina Schloenbachi Reuss. Die Foraminiferen des nord-deutschen Hils und Gault. 1863.

Taf. IV Fig. 1, 2, 3.

Das geschlammte Gehäuse von Seehof hat 0,22 mm Durchmesser, ist wenig gewölbt. Fünf bauchige Kammern, welche gleichmäßig der Reihe nach in ihrer Größe zunehmen, durch tiefe Einsenkungen getrennt werden, bilden die einzige entwickelte Windung. Auf dieser liegen auf der oberen Schalenfläche nur Rudimente einer Mittelwindung auf. Die untere Fläche ist flach eingesunken und zeigt im Zentrum eine eckige Nabelgrube, wie sie Heer von der als *Nonionina Escheri* bezeichneten Foraminifere abbildet. Der Rand der gewölbt vorspringenden letzten Kammern ist oval geformt. Die Oberfläche der Schale ist undeutlich verwischt.

Discorbina pertusa Marßon. Die Foraminiferen der weißen Schreibkreide der Insel Rügen. Mitt. Naturw. Ver. Neu-vorpommern u. s. w. 1877.

Taf. IV Fig. 13, 14.

In einem Schlicke vom Grüntener Seewenkalk fand sich eine guterhaltene scheibenrunde, flache Foraminifere, welche zwei Windungen aufrollt mit sehr langsam in Größe zunehmenden Kammern. Die Kammern werden nicht hoch, haben scheibenrunden Umfang, sind flach und lassen nur teilweise die Schalensubstanz am Rande noch als zarte Linien erkennen, die Ausfüllung des Schalenhohlraumes ist kristallinisch bröcklige Substanz. Die letzte Windung hat neun Kammern. Die Mittelwindung umkreist auf beiden Flächen eine embryonale Zentralscheibe. Der Durchmesser des Gehäuses hat 0,23 mm.

Discorbina gracilis Marßon. Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1877.

Taf. IV Fig. 19, 20, 21.

Das scheibenrunde Gehäuse von 0,15 mm Durchmesser ist linsenförmig, läßt als stark abgeriebenes geschlammte in einer Probe von Oderberg gefundenes Exemplar die obere Fläche

schwach gewölbt, ohne Kammerabtrennung (Fig. 21) erscheinen, während die Nabelfläche (Fig. 19) die äußere und innere Windung erkennen läßt. Die Kammern sind zahlreich, nicht hoch und werden durch ziemlich gerade Nähte getrennt.

? *Rotalina Schloenbachi* Reuss. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Taf. II Fig. 31.

Ein Schliffbild aus dem Seewenkalk von Seehof liegt in der umhüllenden Steinsmasse etwas seitlich verschoben und erscheint dadurch verlängert. Die Mittelwindung ist klein und geht bald in die Randwindung über. Diese besteht aus neun Kammern, welche nach vorne gebogen sind und tief einschneidende Nähte haben. Die Kammern sind nicht hoch und bleibt deshalb die Bestimmung des Exemplares als *Rotalina Schloenbachi* unsicher. Die Oberfläche scheint glatt zu sein. Die Länge des Gehäuses beträgt 0,18 mm. Eine Mündung konnte nicht beobachtet werden.

Rotalina caracolla Römer. Reuss. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. Wien 1863.

Taf. IV Fig. 25, 26, 27.

Eine von Dr. Imkeller gegebene Probe aus der grauen Schicht vom Gschwendtnergraben bei Schliersee enthält ein geschlammtes Gehäuse, das stark angegriffen, 0,40 mm Flächendurchmesser hat, auf beiden Seiten mehrere Windungen zeigt mit stumpf gekieltem Rand, unten höher gewölbt ist als oben. Die Windungen der oberen Fläche lassen die Kammerabteilung deutlicher wahrnehmen, auf der unteren, höheren Fläche verdeckt sie eine zentrale Scheibe. Die Mündung ist nicht sichtbar.

Rotalina? *reticulata* Reuss. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Taf. IV Fig. 4, 5, 6.

Das scheibenrunde, auf beiden Seiten gewölbte Gehäuse hat 0,33 mm Flächendurchmesser, hat am Rande eine stumpfe

Schneide, trägt auf der Oberfläche dicht stehende, ziemlich verwischte Poren. Die Kammern der Windungen sind wie diese nur schwach abgegrenzt. Die obere Fläche zeigt die letzte Windung etwas stärker abgetrennt, hat etwa acht Kammern. Diese erheben sich als schwache Buckel am Rande, zeigen sehr flache Einsenkungen. Die Mittelwindung setzt die trennende Kreislinie gegen das Zentrum fort. Dieses läßt nur wenig merklich größere Knötchen wahrnehmen. Die untere Fläche bietet in der letzten Windung dieselben Kammerbuckel, von der Trennungsnaht wird nur eine undeutliche Linie bemerkbar, der mittlere Teil scheidet keine Windungen ab, bildet eine zusammengefllossene flache Wölbung. Eine Mündung ist nicht sichtbar. Die von Reuß abgebildeten Nahtleisten auf einer Fläche konnten an vorliegendem Exemplare, welches sich geschlänmt in den roten Schichten von Unterbuchberg gefunden hat, nicht wahrgenommen werden.

Anomalina complanata Reuss. Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Taf. II Fig. 26, 32, 33. Taf. IV Fig. 22, 23, 24.

Die aus dem Seewenkalk von Öderberg und Seewen geschlänmten Gehäuse sind bei 0,20 mm Flächendurchmesser scheibenrund, auf beiden Flächen wenig gewölbt, am Rande stumpf gekielt. Die einzige vollständig sichtbare Windung hat zehn Kammern. Deren Nähte sind seicht, gebogen, die letzten Kammern etwas mehr entwickelt. Auf beiden Flächen senkt sich die Mitte etwas, bildet oben eine flache Scheibe, vertieft sich unten zu einem Nabel. Die Oberfläche des Gehäuses ist auf beiden Flächen dicht besetzt mit Porenknötchen. Die Mündung sitzt als Schlitz am Ende der letzten Kammer.

Die Schliffbilder (Taf. II Fig. 32 und 33) geben die obere und untere Fläche eines Gehäuses, dessen Windungs- und Kammersäume sehr bestimmt ausgeprägt sind. Die in Taf. II Fig. 26 gegebene Schliffabbildung zeigt das Gehäuse in seitlicher Stellung bei nach vorne gerichteter Septalfläche. Der Kielrand ist etwas schärfer als gewöhnlich.

Anomalina sp. ?

Taf. II Fig. 19.

Ein Schliffbild vom Seewenkalk in Seehof gibt ein in der Fläche senkrecht durchschnittenen Gehäuse von 0,24 mm Länge, welches den Körper der Schale als ein verlängertes Oval darstellt, dessen Kammerräume zum Teil aufgeschnitten sind, während die letzte Kammer etwas mehr gerundet mit schwacher Neigung nach unten seitlich angelagert erscheint. Diese letzte Kammer ist mit kristallinischer Masse körnelig ausgefüllt.

Anomalina (Rosalina) ammonoides Reuss. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845—46.

Taf. IV Fig. 7, 8, 9.

Die Gehäuse finden sich geschlämmt und in Schliffpräparaten, erreichen ungefähr 0,20 mm im Flächendurchmesser, sind flach, lassen auf beiden Flächen die innere Windung mehr oder minder deutlich überblicken, wie dies bei *Anom. intermedia* Berthelin der Fall ist. Die Kammern sind zahlreich, haben bogenförmige Nähte. Die Oberfläche der geschlämmtten Gehäuse ist mattrauh, ziemlich abgerieben.

Anomalina (Rosalina) Lorneiana d'Orbigny. Mém. sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris 1840.

Taf. IV Fig. 10, 11, 12.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0,20 mm Flächendurchmesser, ist auf beiden Flächen eingesunken, hat in der letzten, einzigen entwickelten Windung sieben bauchige Kammern, deren Nähte stark einschneiden und am Rande die Kammern gewölbt vortreten lassen. Die Mittelwindung ist oben nur schwach angedeutet, auf der Nabelfläche sinkt die Mitte tief ein. Die letzte Kammer der äußeren Windung greift gegen die Nabelfläche bauchig über. Die geschlämmt gefundenen Gehäuse von den roten Schichten von Unterbuchberg sind etwas angegriffen auf der Oberfläche.

Aus dem bisher Geschilderten läßt sich entnehmen, daß die Seewener Kreideschichten in der grauen und in der roten

Gesteinsmasse die kugelförmige wie die weckenförmige Orbulinaria nicht nur als Art schichtenkennzeichnend einschließen, sondern daß noch insbesondere hier die Massenhaftigkeit des Auftretens mit den eigentümlichen Figurationen, in welchen sie in den Schliffbildern erscheint, als ein besonderes Merkmal der Schichten sich geltend macht. Die ungewöhnliche Übereinstimmung der Seewenerschichten mit der Schreibkreide von Rügen in Beziehung auf diesen Reichtum an der gleichen Foraminiferenart verkündet zugleich, wie die Seewenerbänke mit denen der Rügener Schreibkreide in gleichen geologischen Horizont zu stellen sind. Von den von Marßon angegebenen Rügenerforaminiferen finden sich die Arten: *Lagena apiculata* Reuß, *Cristellaria rotulata* Lmk, *Textularia conulus* Reuß, *Bolivina linearis* Ehrenberg, *Globigerina cretacea* d'Orbigny, *Discorbina obtusa* d'Orbigny, *Discorbina gracilis* Marßon, *D. pertusa* Marßon, *D. Bosqueti* Reuß, ? *Acervulina cretae* Marßon, von den von Reuß von der Rügener Kreide aufgeführten Arten: *Valvulina gibbosa* d'Orbigny, *Anomalina complanata* Reuß, *Anom. ammonoides* Reuß, *Bolivina incrassata* Reuß auch in den Tegerns-, Grünt-, Seewen-Schichten.

Die dichte Lagerung der Orbulinarien und die verhältnismäßig gute Erhaltung des Umrisses derselben bei so zarter Schale lassen annehmen, daß diese Gehäuse in ruhiger See sich allmählich am Boden sammelten und dort eingebettet wurden. Die größeren Gehäuse mit kräftiger Schale und die vielen Bruchstücke von solchen, welche sich mit den Orbulinarien jetzt finden, sind zweifellos, von älterer Ablagerung an anderer Stelle stammend, von letzterer durch eine bewegte Flut aufgehoben und aus dieser in dem sich bildenden Bodensatz der Seewensammelwasser versenkt worden.

Auffallend ist, daß die Gehäuse der Orbulinarien auf ihrer Oberfläche sehr häufig Risse und Spaltbildungen wahrnehmen lassen, als wären die mit einer Flüssigkeit gefüllt gewesenen Schalen bei der Petrifikation geborsten und hätten durch die bei diesem Vorgange entstandenen Risse die vorher eingeschlossene Flüssigkeit, den Schaleninhalt, austreten lassen. Die

von Dr. Wolfram Fink in der Abhandlung: „Der Flysch im Tegernsee-Gebiet mit spezieller Berücksichtigung des Erdölvorkommens“ angeführten Anschauungen über den Anteil der Foraminiferen an der Entstehung des Quirinus-öles erhalten durch diese Spuren einer Berstung einer so großen Menge mit Flüssigkeit gefüllt gewesener Schalen eine beachtenswerte Unterstützung.

Verzeichnis der Abbildungen.

In nachstehendem Verzeichnis der Abbildungen sind als Fundorte die Schreibkreide von Rügen mit R
der Seewenkalk von Seewen mit S
" " " Seehof mit Sh
" Seewenmergel von Forpaß F
" " " Nesselwang N
die grauen Schichten von Unterbuchberg Ugr
" roten " " " Ur
" grauen " " " Öderberg O
" " " " Kramsberggraben K
" " " " Gschwendtnergraben G
der Seewenkalk vom Grünten Gt

bezeichnet und ist den Artnamen von geschlammten Proben ein * beigesezt, während die übrigen Artnamen nach Schliffpräparaten gegeben sind. Die Abbildungen sind, wenn nicht im Texte besondere Angaben gemacht werden, nach siebzigmäliger Vergrößerung von mir gezeichnet worden. Die Wiedergabe in Lichtdruck hat die Obernettersche Kunstanstalt in München ausgeführt.

Tafel I.

Fig. 1. *Nodosaria legumen* Reuß Gt.

" 2. " *Jonesi* Reuß Ur.

" 3. " *Adolphina d'Orbigny* Ur.

" 4. *Glandulina cylindracea* Reuß Ug.

" 5. *Lagena laevis* Mont. O.

" 6. " " " Ur.

" 7. " *apiculata emaciata* Reuß K, vom Rande.

" 8. " " " " K, von der Seite.

" 9. " *apiculata* Reuß O.

- Fig. 10. ? *Flabellina simplex* Reuß Gt.
 „ 11. *Glandulina* ? Ur.
 „ 12. *Cristellaria macrodisca* Reuß S.
 „ 13. „ *rotulata* Leck Ug.
 „ 14. *Valvulina gibbosa* d'Orbigny * Ur.
 „ 15. *Bulimina pupoides* d'Orbigny Gt.
 „ 16. *Bigenerina* sp. ? U.
 „ 17. „ sp. U.
 „ 18. *Bolivina incrassata* Reuß * Ur.
 „ 19. *Bigenerina* sp. ? O.
 „ 20. *Bolivina tegulata* Reuß * O.
 „ 21. *Textularia aciculata* d'Orbigny.
 „ 22. „ *aculeata* Ehrenberg Gt.
 „ 23. „ *aciculata* d'Orbigny * Ur.
 „ 24. „ „ d'Orbigny Ur.
 „ 25. *Oligostegina laevigata* Kaufmann O.
 „ 26. *Textularia pupa* Reuß Ur.
 „ 27. *Bolivina linearis* Marßon * Sh.
 „ 28. *Oligostegina* Ug.

Tafel II.

- Fig. 1. *Textularia conulus* Reuß Gt.
 „ 2. „ „ „ Gt.
 „ 3. *Oligostegina laevigata* Kaufm. O.
 „ 4. *Textularia* ? Randansicht Ur.
 „ 5. *Oligostegina laevigata* Kaufm. O.
 „ 6. „ „ „ O.
 „ 7. „ „ „ Ur.
 „ 8. ? *Oligostegina*. Bruchstück O.
 „ 9. ? „ „ O.
 „ 10. *Oligostegina laevigata* Kaufm. Ur.
 „ 11. „ „ „ O.
 „ 12. „ „ „ O.
 „ 13. „ „ „ Gt.
 „ 14. *Textularia globulosa* Ehrenberg Ur.
 „ 15. „ „ „ Ur.
 „ 16. „ *globifera* Reuß * Sh.
 „ 17. „ *conulus* Reuß. Vom Rande seitlich gesehen. Ur.
 „ 18. *Discorbina Bosqueti* Reuß Ur. Untere Fläche.
 „ 19. *Anomalina* Sh.
 „ 20. *Textularia pygmaea* Reuß Ur.
 „ 21. „ „ „ * O.
 „ 22. *Discorbina rudis* Reuß Sh.

- Fig. 23. 24. 25. *Orbulinaria fallax* Rhumbler.
 „ 26. *Anomalina complanata* Reuß * O.
 „ 27. *Bigenerina* sp.? F.
 „ 28. 29. 30. *Hyperammina*? Ur.
 „ 31. *Rotalina Schloenbachii* Reuß Sh.
 „ 32. *Anomalina complanata* Reuß Gt. Obere Fläche.
 „ 33. „ „ „ Gt. Untere „

Tafel III.

- Fig. 1. *Discorbina canaliculata* Reuß * Ur. Obere Fläche.
 „ 2. „ „ „ * Ur. Randansicht.
 „ 3. „ „ „ * Ur. Untere Fläche.
 „ 4. „ „ „ * Ur. Obere Fläche.
 „ 5. *Discorbina Linneana* d'Orbigny * Sh. Obere Fläche.
 „ 6. „ „ „ * Sh. Untere Fläche.
 „ 7. „ „ „ * Sh. Randansicht.
 „ 8. *Discorbina obtusa* d'Orbigny * Ur. Untere Fläche.
 „ 9. „ „ „ * Ur. Randansicht von vorne.
 „ 10. „ „ „ * Ur. Obere Fläche.
 „ 11. *Discorbina canaliculata* Reuß. Untere Fläche, beschädigt. Sh.
 „ 12. „ „ „ Vertikalschnitt durch die Fläche. Gt.
 „ 13. „ „ „ Steinkern. O.
 „ 14. „ „ „ Vertikalschnitt durch die Fläche des Gehäuses. Ugr.
 „ 15. „ „ „ Vertikalschnitt durch die Fläche des Gehäuses. O.
 „ 16. „ „ „ Vertikalschnitt durch zwei Kammern. Sh.
 „ 17. 18. „ „ „ Durchschnitt durch einzelne Kammern. Ur.
 „ 19. *Globigerina aequilateralis* Brady O.
 „ 20. „ „ *cretacea* d'Orbigny Ur.
 „ 21. „ „ „ „ Ur.
 „ 22. *Discorbina rudis* Reuß O.
 „ 23. *Globigerina aequilateralis* Brady Sh.
 „ 24. „ „ „ * O. Obere Fläche.
 „ 25. „ „ „ * O. Untere Fläche.
 „ 26. „ „ „ * O. Randansicht von vorne.
 „ 27. „ „ „ Ur. Randansicht vom Rücken.
 „ 28. „ „ „ Ug. Randansicht von vorne.

Tafel IV.

- Fig. 1. *Discorbina Schloenbachi* Reuß Sh. Untere Fläche.
 " 2. " " " " * Sh. Obere Fläche.
 " 3. " " " " * Sh. Randansicht von vorne.
 " 4. *Rotalina reticulata* Reuß * Ur. Untere Fläche.
 " 5. " " " " * Ur. Obere Fläche.
 " 6. " " " " * Ur. Randansicht von vorne.
 " 7. *Anomalina ammonoides* Reuß * Sh.
 " 8. " " " " * Sh.
 " 9. " " " " * Sh.
 " 10. *Anomalina Lorneiana* d'Orbigny * Ur. Vorderrand.
 " 11. " " " " * Ur. Untere Fläche.
 " 12. " " " " * Ur. Obere Fläche.
 " 13. *Discorbina pertusa* Marßon Gt. Obere Fläche.
 " 14. " " " " Gt. Untere Fläche.
 " 15. *Discorbina marginata* Reuß Ur.
 " 16. " " " " Ur.
 " 17. " *Bosqueti* " O. Obere Fläche.
 " 18. " " " " Ur. Obere Fläche.
 " 19. *Discorbina gracilis* Marßon * O. Untere Fläche.
 " 20. " " " " * O. Randansicht.
 " 21. " " " " * O. Randansicht von vorne.
 " 22. *Anomalina complanata* Reuß * S. Untere Fläche.
 " 23. " " " " * S. Obere Fläche.
 " 24. " " " " * S. Randansicht.
 " 25. *Rotalina caracolla* Römer * G. Obere Fläche.
 " 26. " " " " * G. Untere Fläche.
 " 27. " " " " G. Randansicht von vorne.

Tafel V.

- Fig. 1. *Discorbina canaliculata* Reuß. Vertikalschnitt durch die Fläche. G.
 " 2. " " " " " " " " " " G.
 " 3. " ? *biconcava* Parker Jones Vertikalschnitt durch die Fläche. G.
 " 4. " *biconcava* Parker Jones. Vertikalschnitt durch die Fläche. Ug.
 " 5. " *canaliculata* Reuß. Vertikalschnitt durch die Fläche. Ug.
 " 6. " *biconcava* Parker Jones. Ur.
 " 7. *Discorbina canaliculata* Gerüste. Ur.
 " 8. *Orbulinaria sphaerica* Kaufm. Ug.
 " 9. *Globigerina bulloides* d'Orbigny. Bruchstück. Ug.
 " 10. *Globigerina*? Mit strahliggekörneltem Rande. Ug.
 " 11. *Oligostegina laevigata* Kaufmann. O.

- Fig. 12. *Globigerina bulloides* d'Orbigny.
 " 13. *Orbulinaria sphaerica* Kaufm. O.
 " 14. " " " beschädigt. O.
 " 15. " *ovalis* Kaufm. O.
 " 16. " " " O.
 " 17. " " " O.
 " 18. " *sphaerica* Kaufm. O.
 " 19. " " " O.
 " 20. " " " O. Vom Rande.
 " 21. " " " O. Von der Fläche.
 " 22. " " " R. Mit seitlichem Innenkern.
 " 23. " " " O.
 " 24. " " " Gt.
 " 25. *Oligostegina*?
 " 26. *Orbulinaria ovalis*?
 " 27. *Globigerina*. O.
 " 28. *Orbulinaria ovalis* Kaufm. O.
 " 29. " " " O.
 " 30. " " " O.
 " 31. " *sphaerica* Kaufm. R.
 " 32. " " " R.
 " 33. " " " R.
 " 34. " " " O.
 " 35. " " " O.
 " 36. " " " O.
 " 37. " " " R.
 " 38. " " " R.
 " 39. " " " O.
 " 40. " " " R beschädigt.
 " 41. " " " R.
 " 42. *Acervulina cretae* Marßon Ug.
 " 43. *Orbulinaria*? O.
 " 44. *Oligostegina*? S.

Tafel VI.

- Fig. 1. Büschelförmig gelagerte *Orbulinaria*. Ur.
 " 2. Zerstreut gelagerte Scheiben, Ringe, Wecken von *Orbulinaria*. Gt.
 " 3. Dichtgelagerte *Orbulinarien*. Sh.
 " 4. Algennetz mit *Orbulinarien*. Ur.
 " 5. Scheiben, Ringe, Wecken, Ketten, Oval, Randstrahlen an zerstreut gelagerten *Orbulinarien*. O.
 " 6. Büschel, Wecken, Ring, Scheiben von *Orbulinaria*, *Globigerina*. Sh.
 " 7. Ringförmige Lagerung. O.

Verzeichnis der Arten.

	Seite		Seite
Acervulina cretae Marsson	16, 46	Lagena ovalis Kaufmann	5, 6
Anomalina sp?	45	„ sphaerica Kaufmann	5
„ ammonoides Reuß	45, 46	Miliola arcella Ehrenberg	5
„ complanata Reuß	44	„ sphaerula Ehrenberg	5
„ Lorneiana d'Orbigny	45	Nodosaria Adolphina d'Orbigny	27
Bigenerina	24	„ Jonesi Reuß	28
„ cretae Ehrenberg	25	„ legumen Reuß	28
„ libanotica Ehrenberg	25	Nonionina Escheri Kaufm.	42
„ Nicobarensis Schwager	25	Oligostegina laevigata Kaufmann	16
Bolivina incrassata Reuß	23, 46	Orbulinaria Rhumbler	10
„ linearis Marsson	23, 46	„ fallax Rhumbler	11
„ tegulata Reuß	23	„ sphaerica Kaufmann	12
Cristellaria macrodisca Reuß	30	Pithonella ovalis Kaufmann	6
„ rotulata Lmck	30, 46	Pulvinulina tricarinata Quereau	37
Discorbina biconcava Parker Jones	39	Rosalina ammonoides Reuß	34, 45
„ Bosqueti Reuß	41, 46	„ Bosqueti Reuß	41
„ canaliculata Reuß	33, 38	„ canaliculata Reuß	33
„ gracilis Marsson	42, 46	„ Lorneiana d'Orbigny	45
„ Linnaeana d'Orbigny	36	„ marginata Reuß	37
„ marginata Reuß	37	„ obtusa d'Orbigny	40
„ obtusa d'Orbigny	40, 46	„ rudis Reuß	40
„ pertusa Marsson	42, 46	„ Schloenbachi Reuß	43
„ rudis Reuß	40	Rotalina caracolla Römer	43
„ Schloenbachi Reuß	42	„ reticulata Reuß	43
Flabellina simplex Reuß	26	Textularia aciculata d'Orbigny	22
Glandulina ?	27	„ aculeata Ehrenberg	22
„ cylindracea Reuß	27	„ conulus Reuß	21, 46
Globigerina aequilateralis Brady	32	„ globifera Reuß	22
„ cretacea d'Orbigny	30, 46	„ globulosa Ehrenberg	20
„ Linnaeana d'Orbigny	34	„ pupa Reuß	21
Hyperammina ramosissima Brady	13	„ pygmaea Reuß	21
Lagena apiculata Reuß	28, 46	Valvulina gibbosa d'Orbigny	24, 46
„ „ emaciata Reuß	29	Venilina nummulina Gümbel	26
„ laevis Montagu	29		











