

Neue Beiträge zur Kenntnis der Eozänfauna des Krappfeldes in Kärnten.

Von Dr. Adalbert Liebus (Prag).

Mit 4 Textfiguren und 3 Tafeln.

Gedruckt mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft der Wissenschaften
und Künste für die Tschechoslowakische Republik.

Einleitung.

Der erste, der das eozäne Alter der Ablagerungen von Guttaring in Kärnten erkannte, war Hauer (Haidingers Berichte 1847, I. Bd. und Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, VI. Bd.). Die Kreideschichten mit Hippuriten wurden zum ersten Male von Rosthorn und Canaval

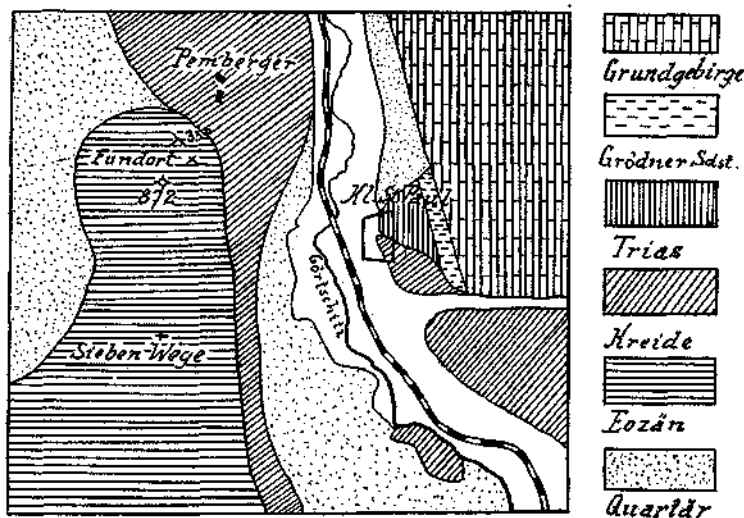


Fig. 1.

(Jahrbuch des Naturhistorischen Landesmuseums in Kärnten, 2 Jahrgang 1853) namhaft gemacht und etwas später von Lippold (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt VI. 1855) diese Beobachtungen bestätigt. Eine Monographie des Eozäns dieses Gebietes verdanken wir Penecke (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, XC. 1884.) Nach diesen Untersuchungen bilden die Unterlage des Eozäns Kreideablagerungen, die der Hauptmasse nach von einem gelblichweißen,

dünnschichtigen, ebenflächigen Inoceramenmergel gebildet werden, an den sich stellenweise petrographisch eng ein Mergelkalk anschließt, während die übrigen Bestandteile der Kreide nur als Lagen und Bänke im Inoceramenmergel auftreten. Es sind dies grobe Sandsteinbänke und der Hippuritenkalk. Die Eozänbildungen überlagern die Kreide, greifen im N stellenweise auf die paläozoischen Schiefer über. Sie stellen im ganzen Gebiete Erosionsreste vor, nur am Sonnberg und am Kleinkogel—Dobranbergzuge tritt die ganze Schichtenfolge auf. Dieser letztere Ort kommt für die vorliegende Untersuchung in Betracht, da die Proben und Fossilien, die mir zur Verfügung standen, die Bezeichnung „südlich Pemberger“ trugen. Die vollständige Reihe der Ablagerungen gibt Penecke folgendermaßen an:

1. Rote Liegendtone, fluvial mit konglomerierten Schotterbänken,
2. Modiolamergel, bläulichschwarz durch Aufnahme von Schwefelkies, mit meist verquetschten Mollusken, die schlecht erhalten sind,
3. Flötzmasse, stark verbrochene und verdrückte Glanzkohlenflötze von geringer Mächtigkeit (einige cm bis 1 m) mit Brandschiefer,
4. Gastropodenmergel mit gut erhaltenen Fossilien,
5. Nummulitenmergel mit einer reichen Nummulitenfauna,
6. Nummulitenkalk, der allmählich aus dem Mergel durch Einschaltung von Kalkbänken hervorgeht, weiß oder gelblichweiß. Besonders stark entwickelt in dem Dobran—Kleinkogelzuge, hier neben Nummuliten auch Echiniden und Mollusken,
7. Variolariussandstein, wenig mächtiger, gelber Sand, der feste Bänke eines blauroten (zersetzt gelben) Sandsteines umschließt, der dicht erfüllt ist mit kleinen Nummuliten.

In dem für unsere Untersuchungen in Betracht kommenden Gebiete des Kleinkogel—Dobranbergzuges fehlen die Glieder 1 bis 3 und werden durch einen blauen, mergeligen Tegel ersetzt, der dem Gastropodenmergel faunistisch sehr ähnlich ist. Außerdem schaltet sich am Nordende des Zuges, am Abhange gegen Pemberger in den Nummulitenmergel ein Sand ein, der gut erhaltene Echiniden führt. Der Nummulitenkalk ist hier mächtig, das Glied 7 fehlt an dieser Stelle. Nach dieser Analyse der vorhandenen Profile gliedert Penecke das Eozän des Krappfeldes folgendermaßen:

Sonnberg, Muldenflügel		Dobranberg	Horizont
nördlicher	südlicher	Kleinkogelzug	
Nummulitenkalk	Variolariussandstein	Nummulitenkalk Echinidensand Nummulitenmergel	oberer rein
Nummulitenmergel	Nummulitenmergel		mariner
Liegendlehm	Gastropodenmergel	Gastropodenmergel	unterer teilweise brackischer
	Flötzmasse		
	Modiolamergel		
	Liegendlehm		

Im südlich gelegenen Teile, im Dobran—Kleinkogelzuge, fehlen die Nummuliten im Gastropodenmergel, kleine Kohlenschmitzen, die sich in den unteren Partien finden, weisen auf den Einfluß der nahen Küste mit den Süßwässern hin. Erst im oberen Horizont ist der Charakter der Schichten rein marin. Penecke stellt das Eozän des Krappfeldes dem Horizonte von Roncà gleich und sieht in ihm Ablagerungen einer der nördlichsten Buchten des Roncà-Meereres. Danach wäre das Alter desselben alteozän.

Im Jahre 1901 erschien die Arbeit von P. Oppenheim: Über einige alttertiäre Faunen der Österreichisch-ungarischen Monarchie (Beiträge zur Paläontologie und Geologie von Österreich-Ungarn, 1901, XII. Bd.). Oppenheim stimmt im allgemeinen damit überein, daß die Vorkommnisse mit denen in Venetien vergleichbar sind, aber seiner Ansicht nach liegt in diesen Ablagerungen mehr vor und die Basis ist sicherlich weiter herab-, die Spitze weiter hinaufzuverlegen.

Prever P. L. und Rzehak A.: Über einige Nummuliten und Orbitoiden von österreichischen Fundorten (Verhandlungen des naturforsch. Vereines Brünn XLII. 1903/1904) ist eine Bearbeitung von Nummulitenfaunen, die von Rzehak gesammelt, Prever zur Bestimmung übergeben wurden. Unter anderen sind auch solche von Guttaring dabei. Prever, hält nach den Nummuliten zu schließen, die Schichtengruppe für etwas älter als die von Roncà. Die Schichten, aus denen die von Penecke beschriebene Nummulitenfauna stammt, wäre als Lutetien zu bezeichnen, die wahrscheinlich aus dem Variolariussandstein oder aus einer unmittelbar darüber liegenden Schichte stammenden Nummuliten, die Rzehak gesammelt hatte, sprächen für ein Alter, das dem Bartonien entsprechen würde.

Redlich kartierte dieses Gebiet im Jahre 1905 geologisch. (Die Geologie des Gurk- und Görttschitztales. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, Bd. LV.) und erwähnt eine Anzahl von Eozänfossilien übersichtlich, die von Penecke und Oppenheim bestimmt wurden. Er spricht davon, daß das jüngere Eozänmeer über ältere Ablagerungen transgredierte. Bezüglich des Alters schließt er sich Oppenheim an, daß wir es hier mit den oberen Horizonten des Untereozäns und einem Teile des Mitteleozäns zu tun haben.

Trauth vergleicht (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, Bd. 95, 1918) das Eozän des Krappfeldes mit dem von ihm untersuchten Eozän von Radstadt, Kirchberg am Wechsel und Wimpassing am Leithagebirge mit folgenden Worten: „Soweit eine lithologische und faunistische Verwandtschaft zwischen den Mitteleozänvorkommen von Radstadt, Kirchberg und Wimpassing mit jenem des Krappfeldes in Kärnten besteht, läßt sie sich durch deren offenbar recht ähnliche Ablagerungsbedingungen — in flachen, in die alpinen Inseln von dem sie umgebenden Lutetienmeere eindringende Buchten — und ihre Gleichaltrigkeit hinlänglich erklären. Eine direkte Meeresverbindung zwischen denselben ist nach unserer Meinung kaum anzunehmen.“

Herr Franz Kahler aus Klagenfurt, der mir das Material zu der folgenden Untersuchung, nämlich Stücke eines grauen Tones mit

Bivalven und Gastropoden, sowie die bereits geschlammten und gesiebten Proben einsandte, schreibt mir über den Fundort folgendes:

„Unter den weithin sichtbaren Abbrüchen der Nummulitenkalke haben mehrere Schurfstellen ein Kohlenflöz angetroffen und etwa bis zur Hälfte der Wegstrecke von den ‚sieben Wegen‘ zum Gehöft Pumberger verfolgt; dann bieten erst knapp südlich des genannten Gehöftes zwei größere Aufschlüsse, die jedoch den Horizont der Kohle nicht zu treffen scheinen, ein deutliches Bild. Von der Höhe wenige Schritte nördlich Kote 872 gelangt man, wenn man gegen O absteigt, aus den Nummulitenkalken in Nummulitenmergelkalke, die den Nummulitenmergel Peneckes (typisch bei den sieben Wegen) vertreten dürften, dann folgen, von schmalen Tonbändern begleitet, a) ein Kohlenschmitt, b) blaugraue, tonfreie Quarzsande von kleinerem Korn (zirka 80 cm mächtig), c) dann öckergelbe Quarzsande mit zunehmendem Tongehalt und schließlich d) graublaue, gröbere, recht tonige Quarzsande von mindestens 3 m Mächtigkeit. Nun fehlen auf einer Strecke von etwa 50 m tiefergehende Aufschlüsse; kleinere Rutschungen zeigen kleine Kohlenstreifen mit dunklen Tönen und etwas tiefer einen dunklen Ton mit vielen, völlig unkenntlichen Versteinerungsresten, doch befinden sich all diese Gesteine nicht mehr auf primärer Lagerstätte. Dann folgt auf einige durch Vegetation bedeckte Meter der zweite (größere) Aufschluß, der einen gelblichgrauen (foraminiferenhaltigen) und nach etwa 1½ m einen blaugrauen, feinen, recht plastischen (foraminiferenreichen) anstehenden Ton in mindestens 2½ m (so wie alle vorher genannten Schichten mit einem Fallen von etwa 35° nach SW zeigte.¹⁾ Heute ist der Aufschluß durch eine Rutschung im Hangenden wieder unzugänglich. Das Liegende des blaugrauen Tones ist derzeit noch unbekannt (weiter tiefer folgen die Mergelkalke der Oberkreide). Bei Beginn des Abbaues dieser Tone fanden sich im Abraume zwei kleinere Blöcke eines tonigen Sandsteines, die eine Fauna des Gastropodenmergels, Peneckes lieferten. Die ursprüngliche Lagerstätte dieses Gesteines dürfte in dem Raume zwischen den beiden großen Aufschlüssen gelegen sein und kann im Hangenden des wahrscheinlich hier durchstreichenden Kohlenflözes vermutet werden“.

Wenn wir auch diese letzte Angabe außerachtlassen, so weisen die Beschreibungen der Aufschlüsse darauf hin, daß wir es mit einem Schichtgliede der ganzen Reihe zu tun haben, das als Liegendes der Nummulitenmergel Peneckes dem unteren Horizonte der ganzen Eozänfolge, also hier in diesem Gebiete dem Äquivalent der Gastropodenmergel zuzuzählen ist. Nach dem oben Gesagten würden diese Schichten mindestens dem unteren Lutetien entsprechen. Die Fossilien, die mir vorlagen, sind: Mollusken (Gastropoden, Scaphopoden und Bivalven), Seeigelstacheln, Ostracoden, Fischotolithen und in großer Menge Foraminiferen. Es ist dies das erstmal, daß eine Mikrofauna aus diesen Ablagerungen bearbeitet wird.

¹⁾ In den kurzen Angaben der eingesendeten Schlammproben ist der liegende Ton als grauer, der hangende als brauner Ton bezeichnet. Aus dem grauen Tone allein stammen die Bivalven, Gastropoden und Seeigelstacheln.

An dieser Stelle sei es mir gestattet, in erster Linie meinen herzlichsten Dank der naturwissenschaftlich-medizinischen Abteilung der Deutschen Gesellschaft der Wissenschaften und Künste für die Tschechoslowakische Republik auszusprechen, durch deren so reiche materielle Unterstützung die Drucklegung der vorliegenden Arbeit ermöglicht wurde. Gleichzeitig danke ich auch der Redaktion des Jahrbuches der Geologischen Bundesanstalt in Wien für die rasche und sorgfältige Durchführung der Drucklegung und nicht minder Herrn Fr. Kahler für die reichlichen Aufsammlungen und die Präparierung des Untersuchungsmateriales.

I. Foraminiferen.

Die zahlreichst vertretene Fossilengruppe in den untersuchten Proben sind die Foraminiferen, sie sollen daher zuerst zur Besprechung gelangen. In den grauen Tönen sind sie bedeutend zahlreicher, als in den hangenden, braunen. Sämtliche Formen sind gut erhalten, vielfach glatte Schalenexemplare, deren Inneres noch den ursprünglichen Hohlraum unausgefüllt zeigt. Da mit Ausnahme der Nummuliten aus diesen Ablagerungen Foraminiferen zum ersten Male zur Bearbeitung gelangen, halte ich es für notwendig, diese Fossilgruppe ausführlicher zu besprechen und die Textworte durch zahlreichere Abbildungen zu illustrieren.

Zur Frage der Identifizierung der einzelnen Foraminiferenarten möge folgendes bemerkt werden: *Textularia (Plecanium) foeda* Karr. schließt sich ungezwungen an den weiten Formenkreis der *Textularia aspera* Brady an, zu *Spiroplecta annectens* Jon. u. Park. gehört auch *Spir. spectabilis* Grzyb. aus dem karpathischen Alttertiär, bezüglich des Auftretens gewisser hierhergehöriger Formen in der Kreideformation wäre zu bemerken, daß die Form, die Egger als *Spiroplecta concava* Karr. aus dieser Formation namhaft macht (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften XX., 1899, S. 27, Taf. II, Fig. 43, 44), mit dieser sicher nichts zu tun hat, ebensowenig stimmt *Gaudryina pupoides* d'Orb. bei Egger mit der Originalform überein.

Gaudryina Reussi Hantk. aus dem ungarischen Alttertiär schließt sich eng an den Formenkreis der *Gaudr. oxycona* Rss. an (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien XL, S. 229, Taf. II, Fig. 3) und manche als *Textularia trochus* bezeichnete Form geht sicherlich bei genauerer Untersuchung ihres Anfangsteiles auf diesen Formenkreis zurück. Als *Lagena apiculata* Rss. mußten nach unserer gegenwärtigen Nomenklatur auch die stark kugelig aufgetriebenen Stücke bezeichnet werden, die in Hinsicht auf die vorliegende Fauna sehr wohl als Anfangskammern von *Nodosaria soluta* angesehen werden können, ebenso wie die etwas stärker gewölbten *Nodosaria simplex* Silv. eigentlich zweikammerige Exemplare von *Nodos. soluta* sein können. *Nodosaria obscura* Rss., *Nodos. prismatica* Rss. und *Nodosaria bacillum* Deffr., var. *minor* Hantk. sind nicht leicht auseinanderzuhalten, sie weisen auf den Formenkreis der *Nodos. raphanus* Linn. hin. Einzelne von ihnen zeigen die Tendenz, die Mündung mit einer Randwulst zu versehen, so daß diese etwas röhrig ausgezogen ist. Diese Formen würden

dann auf *Sagrina raphanus* Park. u. Jon. als Ausgangsform hindeuten, so daß wohl hier mindestens zwei Reihen in ihren Endformen konvergieren. Der *Nodosaria ambigua* Neug. entspricht auch die *Nod. brevis* d'Orb. (1826!), *Nodos. exilis* Neug., *Nod. longiscata* d'Orb. und *Nod. arundinea* Schwag. sind schwer gegeneinander abzugrenzen, sie werden in der Arbeit unter dem Namen *Nod. longiscata* d'Orb. angeführt. *Nodosaria monile* steht der eozänen *Nod. annulifera* Gümb. sehr nahe. In den Formenkreis der *Nod. Roemeri* wurden auch Formen einbezogen wie *Nod. nuda* Rss., *Nod. budensis* Hantk. und *Nod. divergens* Perner, zu *Nodos. abnormis* Rss. gehört auch *Nod. hamulifera* Rss., *Marginulina ampla* Karr. (Abhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, IX, S. 382 f, Taf. XVIb, Fig. 36) stellt eine Fortentwicklung des *M. glabra*-Typus vor, bei dem auf verhältnismäßig schmale Anfangskammern enorm stark aufgetriebene Endkammern vom Typus *Marg. bullata* Rss. oder *subbullata* Hantk. folgen. Das äußerste Extrem entspräche dann etwa der *Marg. pachygaster* Gümb. (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, 1868, X, S. 632, Taf. I, Fig. 60), deren zwei Endkammern auch noch das Gehäuse geradlinig verlängern. Dieses Extrem erreichen die vorliegenden Stücke zwar nicht, sie kommen in vielen Beziehungen denjenigen Formen nahe, die von Reuss als Jugendformen der *Marg. elongata* d'Orb. angesehen werden (Versteinerungen der böhmischen Kreideforaminiferen, II, S. 107, Taf. XXIV, Fig. 31—35), obwohl es kaum möglich ist, sich vorzustellen, wie aus derartigen, bauchigen Formen jene schlanken Exemplare hervorgehen sollten, die als *Marg. elongata* d'Orb. bekannt sind. *Margin. elongata* d'Orb. ist wieder ihrerseits sehr schwer gegen *Marg. splendens* Hantk. abzugrenzen, so daß es besser ist, die beiden unter dem ersten Namen als dem älteren zu vereinigen. Zu dieser Formenreihe würden dann auch noch *Marg. modesta* Rss. aus der Westfälischen Kreide (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, XL, 1860, S. 207, Taf. VII, Fig. 5) und *Marg. carinata* Neug. bei Egger (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI, 1899, S. 95, Taf. X, Fig. 24—27) anzuschließen sein, welche letztere mit den Originalformen bei Neugeboren nichts zu tun hat. *Cristellaria triangularis* d'Orb., *Crist. sinus* Karr. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1870, S. 100, Taf. II, Fig. 9) und *Crist. navicula* d'Orb. sind untereinander nahe verwandt, dieser Typus führt dann durch Streckung des Gehäuses, wobei die jüngsten Kammern etwas aus der Spirale sich in die Richtung der Gehäuseachse stellen, zu *Crist. italica* Defr. sp. hinüber. Die wenigen Exemplare von *Flabellina rugosa* d'Orb., die aus dem braunen Tone untersucht wurden, zeigen am Mündungsende jeder Kammer drei kurze Rippen, die bei den Stücken aus dem liegenden, grauen Tone bei verhältnismäßig zahlreicherem Vorkommen nicht nachgewiesen werden konnten. Diese kurzen Rippen haben die Anordnung wie die zahlreichen Leisten bei *Flabellina reticulata* Rss., die aber bei dieser Form als kurze Radialrippen die gesamte Breitseite jeder Kammer bedecken. Die *Bolivina punctata* d'Orb. wurde mit *Bol. elongata* Hantk. vereinigt. In den Formenkreis der *Bulimina pupoides* d'Orb. kann auch ganz ungezwungen *Bul. Murchisoniana* d'Orb. und *Bul. laevis* Betsel

(Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt 1891, S. 66, Taf. XII, Fig. 42, 43) einbezogen werden. *Sagrina aspera* Marss. und *Uvigerina gracilis* Rss. gehen allmählig ineinander über. An die sehr variable *Truncatulina Haidingeri* d'Orb. schließt sich *Tr. gracilis* Marss. eng an. *Discorbina elegans* Hantk. ist nur im braunen Ton gefunden worden, Hantken gibt als Kennzeichen seiner Form unter anderem das Auftreten einer Vertiefung auf der Umbilicarseite an, seine Abbildung (Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Ungarischen Geologischen Anstalt 1875, IV, Taf. XV, Fig. 7) zeigt aber, wie unsere vorliegenden Stücke, dieses Merkmal nicht. Bei der großen Variabilität der Foraminiferen wurden die Grenzen für die Formenkreise der einzelnen Arten möglichst weit gelegt, so daß unter den 190 nachgewiesenen Formen nur acht als neu bezeichnet wurden.

Für eine fazielle Bewertung würde die starke Vertretung der Planktonformen *Globigerina*, *Pseudotextularia* und *Pullenia* an und für sich nicht ausschlaggebend sein, da solche Formen durch Strömungen und Wellenschlag überallhin vertragen werden und in alle Ablagerungen hineingeraten können, der Umstand, daß agglutinierte, benthonische Formen in größerer Menge und Artenzahl die zweite Komponente der Fauna bilden, würde für sich für eine größere Tiefe sprechen. Dieser Tatsache stehen die eigentlichen Seichtwasser- und Strandtypen, die imperforaten Arten und die zahlreichen Polymorphinen gegenüber, die, wenn auch nicht in so großer Zahl wie die agglutinierten Formen auftreten, das Gesamtbild der Faunenzusammensetzung doch so weit beeinflussen, daß ein Schluß auf allzugroße Ablagerungstiefen nicht gerechtfertigt erscheint, sondern daß wir in den Ablagerungen Absätze mäßiger Tiefe in einem etwas abgeschlossenen, ruhigen Gewässer zu erblicken haben.

Durch den Vergleich der einzelnen Formen beider Horizonte, des liegenden grauen und des hangenden braunen Tones konnte festgestellt werden, daß im ersteren die grobagglutinierten Formen gegenüber ihrer Anzahl im letzteren überwiegen, während der braune Ton von agglutinierten Typen nur die Genera *Spiroplecta*, *Gaudryina*, *Clavulina* und *Bigennerina* in größerer Menge enthält. Aber auch in bezug auf die Seichtwassertypen, die imperforaten Milioliden, sowie *Nubecularia* und *Cornuspira* ist ein Überwiegen nicht nur der Arten, sondern auch der Individuen im grauen Ton gegenüber dem braunen nachweisbar. Der Unterschied der beiden Stufen äußert sich aber auch deutlich durch das zahlreiche Vorkommen der Frondicularien im grauen Tone, wodurch dieser den kretazischen Faunen sehr ähnlich wird, jedenfalls ähnlicher als der braune Ton. Auch die Marginulinen sind stärker vertreten als im braunen Ton. Die Bulimininen sind den Arten und den Individuen nach im liegenden grauen Ton zahlreicher als im hangenden braunen Ton, auffallend ist aber auch, daß die Seichtwasserformen, wie sie die Polymorphinen darstellen, im Verhältnisse im grauen Ton zahlreicher sind als im braunen, wobei auch der Individuenreichtum auf der Seite des grauen Tones liegt. Bei den planktonischen Formen verschiebt das das Verhältnis etwas in der Weise, daß die grauen Tone an Globigerinen mehr Arten enthalten

als die braunen, daß aber diese reicher sind an Pseudotextularienarten, individuenreicher sind sicherlich die grauen Tone. Im ganzen haben aber beide etwa 55 Arten gemeinsam.

Ein Vergleich der untersuchten Fauna mit der zunächst benachbarten freilich obereozänen Fauna von Oberburg in Steiermark ist schwer durchzuführen, da einmal Reuss ein sehr schlecht erhaltenes Material zur Verfügung stand, aus dem er einen großen Teil unbestimmt beiseitelegen mußte, außerdem besteht, abgesehen vom Alter, nach der Zusammensetzung der Fauna zu schließen, ein großer fazieller Unterschied zwischen beiden, da die Oberburger Foraminiferenfauna nach der Mehrzahl der Formen eine ausgesprochene Seichtwasserfauna ist, die nur wenige agglutinierte Arten enthält, von denen *Verneuillina oberburgensis* mit der *V. Münsteri* sicherlich nahe verwandt ist.

Der Vergleich mit der mittelleozänen Fauna von Dalmatien fällt schon etwas günstiger aus, eine Tatsache, die wohl darauf zurückzuführen ist, daß hier beiderseits ziemlich reichhaltige Faunen vorliegen. Es konnte die Identität von etwa 44 Arten festgestellt werden.

Der Vergleich mit der Faunenliste Rzehaks aus den altpaläogen Ablagerungen von Bruderndorf in Niederösterreich (Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums, VI. 1891) leidet an der einen Hauptschwierigkeit, daß dort eine Anzahl von Formen als neue Arten angeführt werden, aber ohne genügende Beschreibung und ohne Abbildung. Infolgedessen ist eine Identifizierung undurchführbar. Von den dort angeführten Arten sind später einige von Grzybowski und Rzehak näher beschrieben und abgebildet worden, aber ein großer Teil blieb auch weiter näher unbestimmt, so daß diese für weitere Arbeiten ganz wertlos geblieben sind und wir höchstens nur Vermutungen aussprechen können. Bei einer ganz oberflächlichen und einseitigen Schätzung erhalten wir sicher über 40 identische Arten.

Die nicht sehr weit davon liegende Lokalität Leitzersdorf lieferte eine ziemlich reiche Foraminiferenfauna, die sich besonders durch die zahlreichen Frondicularien auszeichnet. Sie wurde von Karrer als kretazisch angesehen und viele von den dort angeführten Arten kommen auch in der vorliegenden Fauna vor, die meisten identischen Formen beziehen sich auf solche, die von Karrer als an dieser Lokalität herrschend bezeichnet werden. Von den in der Tabelle angeführten 41 Arten dürften etwa 16 auch unserer Fauna eigen sein. Der nähere Vergleich mit den galizischen Foraminiferenfaunen Grzybowskis ist deswegen schwer durchzuführen, weil die beiden Fazies verschieden sind, da die Schichten, aus denen Grzybowski seine Fauna namhaft macht, meist Ablagerungen aus bedeutend größeren Tiefen darstellen, so daß die agglutinierten Formen bei weitem das Übergewicht erhalten. Die Beziehungen zur eozänen Fauna von Bayern scheinen gering zu sein, da in der letzteren ein großer Teil der in unseren Ablagerungen vorkommenden Gattungen vollständig fehlt: *Dimorphina*, *Ellipsodimorphina*, *Frondicularia*, *Flabellina* und umgekehrt in unserer Fauna die Gattungen *Operculina*, *Alveolina*, *Orbitoides* gar nicht vertreten sind. Die Foraminiferenfauna des Eozäns von Paris ist ja sehr reich an Arten und Individuen, sie ist

durch die spärliche Ausbildung der Nodosarien gegenüber der reichen Entfaltung dieser Gattung in den vorliegenden Proben gekennzeichnet, weiter erweist sie sich durch das starke Überhandnehmen von *Polystomella*, *Peneroplis*, *Dentritina*, *Spirolina*, *Nubecularia*, das zahlreiche Vorkommen von *Polymorphina*, *Globulina* und *Guttulina* sowie der vielen imperforaten Miliolinen im weiteren Sinne als eine vorwiegende Flachseefauna, ist also mit der vorliegenden schwer direkt zu vergleichen. Die Eozänfauna von Ägypten enthält auch zahlreiche imperforate Typen (*Spiriloculina*, *Miliolina*, *Fabularia*, *Orbitulites*, *Alveolina*), für die unsere Fauna keine Analoga bieten kann. In der übrigen Fauna gibt es ja identische und nahe verwandte Formen, dagegen besteht ein großer Teil der Fauna aus Operculinen, Heterosteginen, Orbitoiden, im Verein mit denen kennzeichnen auch die vielen Discorbinen und das Auftreten von *Lithothamnium* jene Ablagerungen als Seichtwasserbildungen.

Auffallend ist die große Ähnlichkeit der vorliegenden Fauna mit den bereits bekannten Faunen verschiedener Kreideablagerungen. Es kommen im ganzen 113 Arten auch in der Kreideformation vor. Bei einem Vergleiche mit der Fauna des am besten und vollständigst bearbeiteten Gebietes, der bayrischen Kreide, ergibt sich eine Identität von nicht weniger als über 70 Arten. Man könnte infolgedessen vermuten, daß vielleicht diese Fossilien sich nicht auf primärer Lagerstätte befinden, daß etwa die liegenden Kreideschichten durch das Eozänmeer aufgearbeitet wurden, so daß eine bereits fossile Fauna auf diese Weise in eozäne Schichten hineingelangt wäre. In diesem Falle müßten die Fossilien deutliche Spuren einer starken Abrollung zeigen. Diesem Argumente gegenüber wäre aber zu betonen, daß die meisten der gefundenen Exemplare, auch diejenigen, die zerbrochen sind, eine intakte Oberfläche aufweisen, die meisten sind Schalenexemplare, an denen die feinsten Skulpturen, Randsäume und Rippen unversehrt erhalten sind. Der gesamte Erhaltungszustand der einzelnen Exemplare ist so gut, wie man ihn sonst nur bei jungtertiären Foraminiferen findet. Um aber auch noch ein Bild über das Verhältnis der Fauna zu der der liegenden Kreideschichte zu gewinnen, wurde getrachtet, Proben kretazischen Materiales zu untersuchen. Die meisten der direkt im Liegenden der untersuchten Tone befindlichen Kreideschichten erwiesen sich als unschlammbar, nur an einer Stelle, an der Straße von Guttaring nach Silberegg, knapp vor der Ortschaft, fand auf meine Anregung hin Herr Kahler in einem Steinbruche eine Schichte von schlammbarem Mergel. Die Schichtenreihe in dem Steinbruche ist folgende:

- 3 m rötliche, dichte Kalke,
- 4 m mächtige, mergelige Kalke, teilweise zersetzt, mehrere Meter (Orbitoiden?)-Kalk,
- eine $\frac{1}{2}$ m mächtige Lage von Mergelkalk mit Schieferfetzen, rötlich, gegen das Hangende feinkörnig,
- mehrere Meter dichte gebankte Kalke,
- in deren Liegendem zirka 20 cm mächtige Kalkbänke, mit weichen Mergelzwischenlagen.

Diese letzteren erwiesen sich als schlammbar. Die Schlammproben enthielten eine spärliche, schlecht erhaltene Foraminiferenfauna. Es konnten dennoch bestimmt werden:

Bruchstücke einer agglutinierten Form aus der Verwandtschaft der *Hyperammina arborescens* Norm., die häufigste Form ist *Gaudryina trochus* d'Orb sp., Bruchstücke von *Haplostiche dentalinoides* Rss. und von agglutinierten Arten noch eine *Bigenerina*, deren biserialer Anfangsteil gegenüber dem uniserialen Endteil sehr schmal ist. In der Länge des Gehäuses überwiegt der letztere. Als Ausgangstypus muß eine Form vorausgesetzt werden, die in die Verwandtschaft der rezenten *Textularia canaliculata* d'Orb. eingereiht werden müßte. *Bigenerina digitata* kann nicht herangezogen werden, weil diese wie auch *Bigenerina fallax* Rzeh. ein drehrundes Gehäuse hat, *Bigenerina nodosaria* fällt aus dem Vergleiche heraus, weil bei ihr der Anfangsteil breiter ist als der Endteil, im schmalen Anfangsteil ähnelt sie etwas der *Bigenerina Rzehaki* Lieb. aus dem subbessidischen Alttertiär (Lotos Bd. 69, 1921, S. 51, Fig. 1). Beissel erwähnt aber eine Form aus der Aachener Kreide (Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt, 1891, N. F., Heft 3, S. 70, Taf. XIII., Fig. 38, 39), die freilich auf den ersten Blick keiner *Bigenerina* gleicht. Die uniserialen Kammern, die auch hier bedeutend überwiegen, sind nicht streng genommen nach dem *Nodosariatypus* angeordnet, sondern deren Kammernnähte verlaufen abwechselnd nach rechts und links schief, wie es bei *Clavulinen* zu sehen ist, bevor der eigentliche uniserial Bau deutlich erscheint. Wenn auch unsere vorliegenden Stücke im uniserialen Teile regelrechte horizontale Nähte aufweisen, so ist doch der fast plötzliche Übergang der beiden Aufbautypen, was die Breite anbelangt, so charakteristisch, daß ich diese Form, von der nur drei Exemplare gefunden wurden, vorläufig bei dieser Art Beissels unterbringen möchte. Von kalkigen, perforaten Foraminiferen fanden sich *Globigerina aspera* Ehrbg. und *Truncatulina complanata* Rss. Diese freilich sehr spärliche Kreidefauna hat, wie wir sehen, keine Ähnlichkeit mit der reichlichen Eozänfauna.

Wenn, wie oben gesagt wurde, die bearbeitete Foraminiferenfauna der Eozänablagerungen so viele Kreidetypen enthält, so dürfen wir andererseits die Tatsache nicht außeracht lassen, daß neben diesen Formen doch auch charakteristische Foraminiferenarten auftreten, die bisher nur in tertiären Ablagerungen gefunden wurden (z. B. *Glomospira gordialis* Park u. Jon., *Vaginulina Bruckenthalii* Neug., *Clavulina Szabóii* Hantk. usw.), so daß die vorliegende Fauna in Wirklichkeit ein Gemisch von noch persistierenden Kreidetypen mit bereits auftretenden tertiären Formen darstellt.

Die oben erwähnte Fauna der Ablagerungen von Leitzersdorf bei Stockerau in Niederösterreich wurde wegen der zahlreichen kretazischen Arten von Karrer (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1870) als ein Kreidevorkommen beschrieben. Rzehak untersuchte später (Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums, VI., 1891) die Foraminiferen der alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Niederösterreich und kam zu der Überzeugung, daß sich viele Formen an kretazische Typen anschließen und sogar mit solchen identisch sind. Er

verweist auch in seiner Arbeit auf das Vorkommen von Leitzersdorf, das in der Streichrichtung der Bruderndorfer Alttertiärschichten liegt, und kommt zu dem Schlusse, daß beide Ablagerungen zusammengehören dürften. Im Bruderndorfer Tertiär sind auch Nummuliten beobachtet worden. Dieses Vorkommen wäre also ein solcher Fall, der beweisen würde, daß die kretazische Fauna auch noch im Alttertiär fortlebte, dabei sich aber ganz eigenartig entwickelte.

Um einen genauen Vergleich der in den beiden Horizonten gefundenen Foraminiferen untereinander durchführen zu können, soll die nachfolgende Tabelle eingeschaltet werden, die auch in der Endrubrik diejenigen Formen enthält, die aus Kreideablagerungen bekannt geworden sind.

Tabellarische Übersicht der gefundenen Foraminiferenarten.

	grauer Ton	brauner Ton	Kreide
1. <i>Dendrophrya robusta</i> Grzyb.	+	—	—
2. <i>Rheophax difflugiformis</i> Brady	+	—	+
3. „ <i>pilulifera</i> Brady	+	—	—
4. aff. <i>Trochammina Carpenteri</i> Grzyb.	—	+	—
5. aff. <i>Textularia (Plecanium) foeda</i> Karr.	+	—	—
6. <i>Spiroplecta anceps</i> Rss.	+	—	+
7. „ <i>sagittula</i> d'Orb.	+	—	—
8. „ <i>concava</i> Karr.	+	—	—
9. „ <i>costidorsata</i> Grzyb.	—	+	—
10. „ <i>articulata</i> Rss.	—	+	+
11. „ <i>annectens</i> Jon. et. Park	—	+	—
12. <i>Verneuillina Münsteri</i> Rss.	+	—	+
13. <i>Gaudryina Reussi</i> Hantk.	+	+	+
14. „ <i>rugosa</i> d'Orb.	+	+	+
15. „ <i>trochus</i> d'Orb.	+	+	+
16. „ <i>pupoides</i> d'Orb.	+	+	—
17. <i>Gaudryina gramen</i> d'Orb.	+	—	+
18. „ <i>dalmatina</i> Schub.	+	—	—
19. „ <i>irregularis</i> Marss.	+	—	+
20. <i>Tritaxia Szabói</i> Hantk. sp.	+	—	—
21. „ <i>minuta</i> Marss.	+	—	+
22. „ <i>tricarinata</i> Rss.	—	+	+
23. <i>Clavulina Szabói</i> Hantk.	+	+	—
24. „ <i>Parisiensis</i> d'Orb.	—	+	+
25. <i>Bigenerina nodosaria</i> d'Orb.	—	+	—
26. <i>Haplophragmium irregulare</i> Roem.	+	—	+
27. <i>Reussina trifolium</i> Egger sp.	—	+	+
28. <i>Glomospira gordialis</i> Jon. u. Park. sp.	+	—	—

	grauer Ton	brauner Ton	Kreide
29. <i>Miliolina trigonula</i> Lamek. sp.	+	—	—
30. " <i>ovalis</i> Born.	+	—	—
31. " <i>badenensis</i> d'Orb.	+	—	—
32. " <i>oblonga</i> Mont.	—	+	—
33. <i>Nubecularia tibia</i> Jon. u. Park.	+	—	+
34. <i>Cornuspira involvens</i> Rss.	+	+	+
35. <i>Lagena apiculata</i> Rss.	+	+	+
36. " <i>costata</i> Will.	+	—	—
37. " <i>striata</i> d'Orb.	—	+	+
38. " <i>striata</i> d'Orb. var. <i>strevosa</i> Rss.	+	—	—
39. " <i>clavata</i> d'Orb.	+	—	+
40. " <i>marginata</i> Walk.	+	+	+
41. " <i>orbignyana</i> Segu.	+	+	+
42. " <i>substriata</i> Will.	—	+	?
43. " <i>sulcata</i> Walk u. Jac.	—	+	?
44. <i>Nodosaria annulata</i> Rss.	+	+	+
45. " <i>filiformis</i> d'Orb.	+	—	—
46. " <i>tenuicollis</i> Rss.	+	+	+
47. " <i>perversa</i> Schwag.	+	—	—
48. " <i>Roemeri</i> Neug.	+	+	+
49. " <i>longiscata</i> d'Orb.	+	+	—
50. " <i>ambigua</i> Neug.	+	—	—
51. " <i>Zippei</i> Rss.	+	—	+
52. <i>Nodosaria lateiugata</i> Gumb.	+	—	—
53. " <i>raphanus</i> Linn.	+	—	+
54. " <i>amphioxys</i> Rss.	+	+	+
55. " <i>monile</i> Hag.	+	+	+
56. " <i>longispina</i> Egger	+	—	+
57. " <i>conspurcata</i> Rss.	+	—	—
58. " <i>pyrula</i> d'Orb.	+	+	—
59. " <i>aculeata</i> d'Orb.	—	+	+
60. " <i>spectrum</i> Rss.	—	+	+
61. " <i>abnormis</i> Rss.	—	+	—
62. " <i>grandis</i> Rss.	—	+	—
63. " <i>Ewaldi</i> Rss.	—	+	—
64. " cf. <i>bambusa</i> Chapm.	+	—	+
65. " cf. <i>hispida</i> d'Orb.	+	+	+
66. <i>Glandulina discreta</i> Rss.	+	+	—
67. " <i>strobilus</i> Rss.	+	—	—
68. " <i>caudigera</i> Schwag.	+	+	—
69. " <i>elongata</i> Rss.	+	—	+
70. <i>Ellipsoglandulina inaequalis</i> Silv.	—	+	—
71. <i>Dentalina Adolphina</i> d'Orb.	+	—	+

		Grauer Ton	Brauner Ton	Kreide
72.	<i>Dentalina soluta</i> Rss.	+	+	+
73.	" <i>Hoernesii</i> Hantk.	+	—	+
74.	" <i>fissicostata</i> Gumb.	+	—	?
75.	" <i>consobrina</i> d'Orb.	+	—	+
76.	" <i>consobrina</i> d'Orb. var. <i>emaciata</i> Rss.	+	+	—
77.	" <i>calomorpha</i> Rss.	—	+	+
78.	" <i>communis</i> d'Orb.	+	+	+
79.	" <i>mucronata</i> Neug.	—	+	—
80.	" <i>inornata</i> d'Orb.	—	+	+
81.	" <i>cylindroides</i> Rss.	—	+	+
82.	<i>Frondicularia angusta</i> Nils.	+	—	+
83.	" <i>Goldfussi</i> Rss.	+	—	+
84.	" <i>mucronata</i> Rss.	+	—	+
85.	" <i>gaultina</i> Chapm.	+	—	+
86.	<i>Frondicularia Althi</i> Karr.	+	—	—
87.	" <i>inversa</i> Rss.	+	—	+
88.	" <i>carinthiaca</i> n. sp.	+	—	—
89.	" <i>spathulata</i> Brady	—	+	—
90.	" <i>striatula</i> Rss.	—	+	+
91.	" cf. <i>Sedgwicki</i> Rss.	+	—	+
92.	" cf. <i>Archiacina</i> d'Orb.	+	—	+
93.	<i>Flabellina obliqua</i> Mst.	+	—	—
94.	" <i>reticulata</i> Rss.	+	—	+
95.	" <i>rugosa</i> d'Orb.	+	+	+
96.	<i>Vaginulina legumen</i> Linn.	+	—	?
97.	" <i>striatocostata</i> Rss.	+	—	+
98.	" <i>strigillata</i>	+	—	+
99.	" <i>margaritifera</i> Batsch sp.	+	+	+
100.	" <i>Brukenthali</i> Neug.	+	—	—
101.	" <i>eocaena</i> n. sp.	+	—	—
102.	<i>Marginulina inepta</i> Neug.	+	—	—
103.	" <i>subbullata</i> Hantk.	+	—	—
104.	" <i>regularis</i> d'Orb.	+	+	+
105.	" <i>hirsuta</i> d'Orb.	+	+	+
106.	" <i>pediformis</i> Born.	+	—	—
107.	" <i>ampla</i> Karr.	+	+	—
108.	" <i>elongata</i> d'Orb.	+	—	+
109.	" <i>tumida</i> Rss.	+	+	—
110.	" <i>indifferens</i> Hantk.	+	—	—
111.	" <i>recta</i> Hantk.	+	—	—
112.	" <i>glabra</i> d'Orb.	—	+	+
113.	" <i>tenuis</i> Born.	—	+	—

	Grauer Ton	Brauner Ton	Kreide
114. <i>Marginulina</i> cf. <i>ensis</i> Rss.	+	—	+
115. „ cf. <i>granitocalcareo</i> Gumb.	+	—	—
116. „ cf. <i>ensisformis</i> Roem.	+	—	+
117. <i>Cristellaria</i> <i>italica</i> Defr.	+	—	+
118. „ <i>Koeneni</i> Rss.	+	—	+
119. „ <i>crassa</i> d'Orb.	+	—	+
120. „ <i>harpa</i> Rss.	+	—	+
121. <i>Cristellaria</i> <i>nuda</i> Rss.	+	+	+
122. „ <i>orbicularis</i> d'Orb.	+	—	+
123. „ <i>rotulata</i> Lmck.	+	+	+
124. „ <i>rotulata</i> Lmck. var. <i>cultrata</i> Defr.	+	+	+
125. <i>Cristellaria</i> <i>complanata</i> Rss.	+	+	+
126. „ <i>crepidula</i> Ficht. u. Moll.	—	+	+
127. „ <i>arcuatostrata</i> Hantk.	—	+	—
128. „ <i>gibba</i> d'Orb.	—	+	+
129. „ <i>triangularis</i> d'Orb.	+	+	+
130. „ <i>Schlönbacki</i> Rss.	—	+	+
131. „ cf. <i>Bronni</i> Rss.	+	—	+
132. <i>Bolivina</i> <i>incrassata</i> Rss.	+	+	+
133. „ <i>tegulata</i> Rss.	+	—	+
134. „ <i>draco</i> Marss.	+	+	+
135. „ <i>decurrentis</i> Ehrbg.	+	+	+
136. „ <i>punctata</i> d'Orb.	—	+	—
137. <i>Plectofrondicularia</i> <i>quadrilatera</i> n. sp.	—	+	?
138. <i>Pleurostomella</i> <i>subnodoso</i> Rss.	+	+	+
139. „ <i>acuta</i> Hantk.	—	+	—
140. <i>Bulimina</i> <i>ovulum</i> Rss.	+	—	+
141. „ <i>imbricata</i> Rss.	+	—	+
142. „ <i>imbricata</i> Rss. var. <i>proceranov.</i>	+	—	—
143. „ <i>obtusa</i> d'Orb.	+	—	+
144. „ <i>pupoides</i> d'Orb.	+	+	+
145. <i>Uvigerina</i> <i>cristata</i> Marss.	+	+	+
146. <i>Sagrina</i> <i>aspera</i> Marss.	+	+	+
147. „ <i>conulus</i> n. sp.	+	—	+
148. <i>Polymorphina</i> <i>communis</i> d'Orb.	+	+	+
149. „ <i>rotundata</i> Born.	+	—	+
150. „ <i>gibba</i> d'Orb.	+	+	+
151. „ <i>globosa</i> Rss.	+	—	+
152. „ <i>Roemeri</i> Rss.	+	—	—
153. „ <i>problema</i> d'Orb.	+	—	+
154. „ <i>angusta</i> Egger	—	+	—
155. <i>Dimorphina</i> <i>nodosaria</i> d'Orb.	+	—	+

	Grauer Ton	Brauner Ton	Kreide
156. <i>Dimorphina Kahleri</i> n. sp.	+	+	—
157. <i>Ellipsodimorphina complanata</i> n. sp. . .	—	+	—
158. " <i>cylindrica</i> n. sp.	—	+	—
159. <i>Ramulina aculeata</i> Wright	+	+	+
160. <i>Chilostomella ovoidea</i> Rss.	+	—	+
161. <i>Allomorphina obliqua</i> Rss.	+	—	+
162. <i>Globigerina trochoides</i> Rss.	+	—	+
163. " <i>cretacea</i> d'Orb.	+	+	+
164. " <i>aequilateralis</i> Brady . . .	+	+	+
165. " <i>inflata</i> d'Orb.	+	—	—
166. " <i>marginata</i> Rss.	+	+	+
167. <i>Pseudotextularia globulosa</i> Ehrenbg. .	+	+	+
168. " <i>striata</i> Ehrenbg.	+	+	+
169. " <i>aceroulinoides</i> Egger . .	+	+	+
170. " <i>pupa</i> Rss.	—	+	+
171. " <i>polystropha</i> Rss.	—	+	+
172. <i>Pullenia quinqueloba</i> Rss.	+	+	+
173. <i>Discorbina squamiformis</i> Rss.	+	—	+
174. " <i>allomorphinoides</i> Rss. . .	+	—	+
175. " <i>elegans</i> Hantk.	—	+	—
176. <i>Truncatulina polyrhaphes</i> Rss.	+	+	+
177. " <i>grosserugosa</i> Gumb. . . .	+	—	+
178. " <i>Wuellerstorfi</i> Schwag. . .	+	—	—
179. " <i>Haidigeri</i> d'Orb.	+	+	+
180. " <i>favosoides</i> Egger	+	+	+
181. " <i>tenera</i> Brady	+	—	—
182. " <i>mundula</i> Brady	—	+	—
183. " <i>Ungeriana</i> d'Orb.	—	+	—
184. <i>Anomalina ammonoides</i> Rss.	+	+	+
185. " <i>scrobiculata</i> Schwag. . . .	+	—	+
186. <i>Pulvinulina elegans</i> d'Orb.	+	—	+
187. " <i>Hauerii</i> d'Orb.	+	+	—
188. " <i>alata</i> Marss.	—	+	+
189. <i>Rotalia Soldanii</i> d'Orb.	+	+	+
190. " <i>orbicularis</i> d'Orb.	—	+	—

Spezieller Teil.

Textularia deperdita d'Orb.

1846. *Textularia deperdita* d'Orbigny: Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne, S. 244, Taf. XV, Fig. 23—25.

Bei keinem der untersuchten Exemplare konnte ein spiraler Anfangsteil nachgewiesen werden, daher ist die obige Bezeichnungsweise nötig, dabei sind aber die Stücke durchaus keine megalosphärischen Formen. Gewöhnlich sind 12 Paar schmale, durch ganz wenig schiefe Nähte getrennte Kammern vorhanden. Im ganzen äußeren Habitus ist, wenn wir vom Anfangsteil absehen, die größte Ähnlichkeit mit *Spiroplecta Clotho* Grzyb. aus den Inoceramenschichten der Karpathen (Rozpr. Wydziału mat.-przr. Akad. umiej. w Krakowie XLJ. ser. B. 1901, S. 283 f., Taf. VII, Fig. 18) vorhanden, nur verengt sich das Gehäuse bei letzterer gegen das orale Ende, so daß die größte Breite etwa in vier Fünftel der Gehäuselänge liegt. Auch *Spir. acuta* Rss. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, I., 1849, S. 381, Taf. XLIX, Fig. 1) zeigt zahlreiche Übereinstimmungen.

Spiroplecta costidorsata Grzyb.

1897. *Spiroplecta costidorsata* Grzybowski: Otwornice pokładow naftonosnych okolicy Krosna. Rozpr. Wydz. mat.-przr. Ak. umiej. w. Krakowie XXXIII, S. 294, Taf. XII, Fig. 1.

Stücke durchschnittlich von 0·8 mm Länge, erreichen aber mitunter eine Größe von 1 bis 1·2 mm. Der Aufbau ist bei allen Formen deutlich anfangs spiral, dann folgen schmale, lange biserial angeordnete Kammern, die den größten Teil des Gehäuses ausmachen. Die Mündung ist eine *Textularia*-Mündung am Steilabfall der jüngsten Kammer gegen die vorletzte auf einer kleinen Hervorragung, ohne aber die Spitze der jüngsten Kammer einzunehmen. Die Stücke Grzybowski's stammen aus den roten Tonen von Krościenko.

Spiroplecta anceps Rss.

1845—1846. *Textularia anceps* Reuss: Versteinerungen der böhmischen Kreideformation I. Bd., S. 39, Taf. VIII, Fig. 79, Taf. XIII, Fig. 78.

Die hier untersuchten Stücke entsprechen am besten den Formen, wie sie Beissel aus der Aachener Kreide darstellt. (Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt, 1891, Heft 3, S. 78, Taf. XIII, Fig. 14—16), die zwar nicht vollständig der dort angeführten Art bei Reuss gleicht (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien XL, 1860, S. 234, Taf. XIII, Fig. 2), da diese in der Darstellung einen abgerundeten Rand aufweist, obwohl in der Beschreibung ausdrücklich von einer Zuschärfung gesprochen wird. Auch die Originalstücke von Reuss aus der böhmischen Kreide haben keinen eigentlichen scharfen Rand, jedenfalls keine Kielbildung, obwohl recht viele Beziehungen zu *Spir. carinata* d'Orb. bestehen.

Gaudryina irregularis Marss.

1878. *Plectina irregularis* Marsson: Die Foraminiferen der weißen Schreibkreide der Insel Rügen. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Neuvorpommern und Rügen X., S. 169, Taf. III, Fig. 28 a—e.

Beim Verfolgen der einzelnen Kammern in ihrem Verlaufe und ihrer Anordnung im ganzen Gehäuse macht man die Beobachtung, daß eigentlich nur die biserial angeordneten Kammern auffallen, zieht man die Verbindungslinie zwischen den Kammern, die unmittelbar jeweilig übereinanderstehen, so läuft sie in einer flachen Spirale um das Gehäuse herum. Im äußersten aboralen Gehäuseteil werden erst die triserial angeordneten Anfangskammern sichtbar. Die Nähte der biserialen Kammern verlaufen fast rechtwinklig zur Gehäuseachse. Die vorliegenden Exemplare entsprechen der *Plectina irregularis* Marss., sie sind aber auch identisch mit *Gaudryina filiformis* Berth. aus dem Gault von Nordfrankreich. Von unserer Art nicht zu trennen ist die *Virgulina digitalis* Grzyb. aus dem karpathischen Alttertiär, wie aus dem Texte hervorgeht, da Grzybowski ausdrücklich angibt, daß das Gehäuse agglutiniert ist (Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. umiej. w. Krakowie XXX, 1896, S. 290, Taf. IX, Fig. 31). Vielleicht gehört auch die Art hierher, die bei Egger aus der bayrischen Kreide als *Plecanium roscidum* Karr. angeführt erscheint (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften XXI, S. 23, Taf. I, Fig. 45, 46).

Gaudryina dalmatina Schub.

1902. *Gaudryina* sp. nov. Schubert: Die Foraminiferenfauna des mitteleozänen Globigerinenmergels von Banjevac. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt 1902, S. 267 ff.
1904. *Gaudryina dalmatina* Schubert: Globigerinen- und Clavulina Szaboimer gel von Zara. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt 1904, S. 116.
1910. *Gaudryina dalmatina* Schubert. Liebus: Die Foraminiferenfauna der mitteleozänen Mergel von Norddalmatien. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, CXX, S. 939 f., Textfig. 4.

Nur einige wenige Exemplare fanden sich in den untersuchten Proben vor, sie schließen sich an die wenigkammerigen Formen dieser Art aus dem dalmatinischen Mitteleozän an. Ein Unterschied gegen jene besteht darin, daß die vorliegenden Stücke eine Endkammer zeigen, die aus dem Verhänge der übrigen mehr losgelöst erscheint, so daß die Tendenz zu einer uniserialen Kammeranordnung zutage tritt. Wenn auf die bisher entwickelten Kammern noch weitere folgen würden, könnten Formen entstehen, die der *Clavulina eoacna* Gümb. gleichen würden (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, X, II. Abt. S. 601, Taf. I, Fig. 2), oder sich an die *C. variabilis* Schwag (Novara-Expedition, Geologischer Teil, 1866, II. Bd., S. 197, Taf. IV, Fig. 8) anschließen. Hierher gehört auch die von Beissel mit *Polymorphina* sp. aff. *silicea* M. Schulze bezeichnete Art (Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt, 1891, Heft 3, S. 23, Taf. V, Fig. 5—15), die keinesfalls eine *Polymorphina* sein kann, wie es auch die Fußnote von Holzappel besagt.

Clavulina Szabó Hantk. Taf. XII, Fig. 1 a, b, c.

1875. *Clavulina Szabó* Hantk.: Die Fauna der *Clavulina Szabó*-Schichten. I. Foraminiferen. Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Ungarischen Geologischen Anstalt, IV., S. 15, Taf. I, Fig. 9 a—c.

Das Auftreten dieser Form ist besonders in stratigraphischer Beziehung wichtig. Zu der Zeit, als Hantken diese Art aufgestellt hatte

und noch lange nachher galt sie als eine Leitform für das obere Eozän und das unterste Oligozän, hauptsächlich für das Priabonien. Erst im Jahre 1902 konnte Schubert diese Art in den mitteleozänen Mergeln von Dalmatien nachweisen und in dem reichlichen Materiale Schuberts fand ich sie, wenn auch nicht häufig, mit *C. Parisiensis* d'Orb. vergesellschaftet. So viel Exemplare ich aber in den vorliegenden Proben sowie in dem dalmatinischen Eozänmateriale untersuchte, überall konnte festgestellt werden, daß nur verhältnismäßig wenig uniseriale Kammern zur Entwicklung gelangten. Deshalb steht auch bis jetzt die gleichfalls alttertiäre *C. triquetra* Rss. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien, 1864, XXIII, S. 6, Taf. I, Fig. 1) noch ganz vereinzelt da, bei der die Anzahl der uniserialen Kammern überwiegt, so daß der triseriale Anfangsteil wie ein Anhängsel, ein Ahnenrest im Sinne Schuberts erscheint. Daß dieses Verhältnis der beiden Gehäuseteile bei der rezenten *C. angularis* d'Orb. auftritt, ist eher begreiflich nach allem, was wir von der phylogenetischen Entwicklung der Foraminiferengehäuse wissen (Schubert, Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage Bd. XXV, S. 232). Silvestri (Rivista Ital. di Pal. XI, 1905/6) tritt für eine Entwicklungsreihe *C. Szabó*—*C. angularis* ein, die dann also vom Eozän bis in die Gegenwart bestanden hätte. Unsere vorliegenden Formen lassen aber auch interessante Blicke in die Gehäuseentwicklung tun. Alle Gehäuse sind streng dreikantig gebaut und ihre Endkammern zeigen endständige Mündungen, die aber nur bei einem Exemplare von einer schwachen Aufwulstung umgeben ist, bei allen übrigen Formen liegen die Mündungen in der Ebene der Gehäuseoberfläche, sind also wahrscheinlich entosolen. Interessant ist es nun, die Anzahl und die Lage der uniserialen Kammern näher zu untersuchen. Meist sind zwei solche entwickelt, nur in einem Falle fand ich deren drei. Wenn wir die Form dieser in allen drei ausgehöhlten Seitenflächen verfolgen, so werden wir gewahr, daß die älteste von ihnen nur in einer solchen Seitenansicht in ihrer ganzen Breite erscheint, in den beiden anderen aber vollständig auskeilt. Als Embryonalteil liegt ja allen diesen Formen eine *Tritaxia* zugrunde, die der *Tr. tricarinata* Rss. etwas ähnelt. Der letzte Rest der ursprünglich in jeder ausgehöhlten Seitenfläche alternierenden Kammern ist eben jener Kammeraufbau, der sich im uniserialen Teile dahin äußert, daß die einzelnen aufeinanderfolgenden Kammerscheidewände abwechselnd nach der einen und nach der anderen Seite geneigt sind, so wie es deutlich bei den Exemplaren von *C. subrotundata* Lieb. aus dem Olmützer Neogen gezeigt werden konnte (Lotos, 1924, Bd. 72, S. 111 f., Taf. III, Fig. 4, 5). Es entsteht nun die Frage, welche *Tritaxia* die Ahnenform dieser *C. Szabó* gebildet hat. Schubert nahm (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1907, Beilage Bd. XXV, S. 232 ff.) *T. tricarinata* Rss. als solche an. Sehen wir uns die einzige der gefundenen Formen an, die noch keine uniseriale Kammern aufzuweisen hat! Allen diesen untersuchten Clavulinen ist das eine Merkmal gemeinsam, daß die alternierenden Kammern einer Seitenfläche von der fünften angefangen sehr rasch an Größe zunehmen, so daß die jüngsten zwei

Kammern jede der beiden vorhergehenden um das Doppelte überrreffen. Die jüngste von diesen wölbt sich über die vorhergehende, so daß eine steile Kante an der Stirnfläche auftritt, an deren höchstem Punkte die Mündung liegt. Das sind keine Eigentümlichkeiten der *T. tricarinata*, die gleichmäßig an Größe zunehmende Kammerpaare aufweist und sich gegen das jüngere, orale Ende zuspitzt, während bei unseren Exemplaren gerade in diesem Teile die größte Gehäusebreite zu beobachten ist. Wenn wir nach analogen Formen suchen, so erscheint die als *Clavulina* sp. von Schwager bezeichnete Form aus dem Eozän von Ägypten (Palaeontographica XXX, III. Folge VI, Teil I, S. 116 f., Taf. III [XXVI] Fig. 19) mit unseren Stücken vollständig identisch. Freilich wird diese von Schwager als Ahnenform von *C. Parisiensis* d'Orb. angesehen. Eine ganz identische Art wurde von Rzehak aus einem wahrscheinlich alttertiären Mergel, der bei Mautnitz in Mähren erbohrt wurde, unter dem Namen *T. pleurostoma* namhaft gemacht, die auch in einem alttertiären Mergel von Ober-Wisternitz auftritt (Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums 1895, S. 216 f., Taf. VII, Fig. 4) und Chapman erwähnt sie auch aus dem ägyptischen Eozän (Geol. Mag., London, Dec. IV. Vol. IX, 1902, Sep. S. 7 f., Taf. V, Fig. 5) als *Valvulina Schwageri* mit Bezugnahme auf die oben erwähnte Form Schwagers. Da aber zwischen diesen unzweifelhaften Tritaxien und den sich aus ihnen zweifellos entwickelnden Clavulinen nur graduelle Unterschiede bestehen, so ist es zweckentsprechender und natürlicher, den genetischen Zusammenhang der beiden Formen auch in der Namensgebung zum Ausdruck zu bringen in der Weise, daß man diese gewissermaßen unfertigen Clavulinen als *Tritaxia Szabói* (Taf. XII, Fig. 2 a, b, c) bezeichnet.

Clavulina Parisiensis d'Orb., Taf. XII, Fig. 3.

1826. *Clavulina Parisiensis* A. d'Orb.: Modèles de Cephalopodes microscopiques etc., Ann. Sci. Nat., S. 263, Nr. 3.
 1832. *Clavulina Parisiensis* d'Orb. Terquem: Les foraminifères de l'Eocène des environs de Paris. Mém. Soc. Géol. de France, sér. 3, Vol. II., Mém. 3, S. 121, Taf. XX. (XII.), Fig. 34 a, b.

In den hangenden, braunen Tonen erscheinen außer der *Clavulina Szabói* Hanfk. noch langgestreckte Clavulinen, deren triserialer Anfangsteil durch eine deutliche Furche vom uniserialen Endteil getrennt wird. Der erstere ist streng dreikantig, weniger scharf setzen sich diese Kanten auch auf die ersten, die ältesten uniserialen Kammern des Endteiles fort, wo sie sich verlieren. Die Endkammern des Gehäuses sind stark aufgetrieben, fast kugelig und durch deutliche, vertiefte Nähte voneinander getrennt. Die jüngste Kammer trägt auf einer Erhabenheit die einfache Mündung. Das ganze Gehäuse ist grob agglutiniert. Gegenüber den Formen aus dem Mitteleozän von Dalmatien unterscheidet sie sich hauptsächlich dadurch, daß die letztere die Dreikantigkeit der Kammern an der ersten uniserialen Kammer nur angedeutet hat, und auch dadurch, daß die uniserialen Kammern bei ihr durch besonders tiefe Nähte getrennt sind. Die hier vorliegenden Formen haben die größte Ähnlichkeit mit *C. Parisiensis* d'Orb. var. *humilis* Brady (Chall. Rep.,

S. 395, Taf. XLVIII, Fig. 19—21) und mit *C. Parisiensis* bei Flint (U. S. Nat. Mus., Bull. 1899, S. 289, Taf. 35, Fig. 2, 3). Bei der letzteren sind die ersten uniserialen Kammern gar nicht kantig, auch var. *humilis* (l. c. Taf. 36, Fig. 1) zeigt diese Eigenschaft nicht. Cushman trennt direkt diese Varietät von *C. Parisiensis* d'Orb. als *C. humilis* Brady ab und seine *C. humilis* Brady var. *mexicana* Cushman. (Bull. 104, U. S. Nat. Mus., 1922, S. 83, Taf. 16, Fig. 1—3) stimmt mit den vorliegenden Formen am meisten überein. Bei Egger (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI, I. Abt., S. 44, Taf. XVI, Fig. 22, 23, 50, 51) erscheinen sicherlich zwei verschiedene Formen unter diesem einen Namen, die eine, Fig. 50, 51, entspricht der *C. Parisiensis* bei d'Orb., die beiden anderen gleichen unseren Exemplaren,

Miliolina.

Die Milioliden sind nicht sehr zahlreich vertreten, am zahlreichsten erscheint eine Art, die der *M. ovalis* Born. sp. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1855, VII., Sep., S. 47, Taf. VIII, Fig. 9) entspricht, mit einer Abweichung, die darin besteht, daß die beiden Endkammern Andeutungen von zwei seichten Rippen tragen, ohne daß sie aber im optischen Querschnitt kantig erscheinen würden. Durch diese Eigenschaft leitet aber diese Art hinüber zu *M. subcarinata* d'Orb. (Mem. della accad. di sc. dell'istit. di Bologna, II., S. 64, Taf. II, Fig. 13). Die beiden anderen hier auftretenden Arten sind wesentlich seltener. An die vorige schließt sich die *M. badenensis* d'Orb. an (Foram. foss. du bass. tert. de Vienne, S. 299, Taf. XX, Fig. 10—12), von der die *M. latidorsata* Rss. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, I., 1849, Sep., S. 22, Taf. V, Fig. 12) und die *M. contorta* d'Orb. (l. c., S. 298, Taf. XX, Fig. 4—6) und sogar die *M. quadrilateralis* d'Orb. (de la Sagra: Hist. Phisique Cuba, 1839, Foraminifères, S. 173, Taf. IX, Fig. 14—16, Martinotti: Atti della Soc. Ital. di sc. Nat. LIX., 1920, S. 301, Taf. III, Fig. 12—14) kaum getrennt werden können. Dagegen ist die dritte hier auftretende Art ganz eindeutig charakterisiert, es ist die *M. trigonula* Lamck. Sie unterscheidet sich nur durch die zahnlose Mündung von der typischen Form. Die größte Ähnlichkeit mit ihr hat *M. vitrea* Karr. bei Egger (Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, XXI, 1899, S. 21, Taf. XVII, Fig. 27—29), die aber mit der Art dieses Namens aus Leitzersdorf (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 1870, S. 167, Taf. I, Fig. 5) gar keine Ähnlichkeit aufweist. Auf diese Weise wäre dieser Typus, der aus eozänen Ablagerungen bekannt war, auch schon in kretazischen Ablagerungen nachgewiesen.

Cornuspira involvens Rss.

1849. *Operculina involvens* Reuss: Die Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Bd. I., S. 370, Taf. XLVI, Fig. 30.

1863 (1864). *Cornuspira involvens* Reuss: Beiträge zur Kenntnis der tertiären Foraminiferenfauna. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, XLVIII., S. 39, Taf. I, Fig. 2.

Von dieser Art bei Reuss unterscheidet sich die vorliegende Form hauptsächlich dadurch, daß die Mündung bei unseren Stücken in der

Richtung des Durchmessers der Gehäuse gestreckt erscheint, dagegen bei *C. involvens* bei Brady (Chall. Rep., S. 200, Taf. XI, Fig. 1—3) die Mündung quer zur Gehäusebreite ausgezogen ist. Dasselbe bemerkt ausdrücklich Reuss bei den Stücken aus der böhmischen Kreide (Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, I. Teil, S. 35, Taf. XIII, Fig. 64, 65). Dagegen erwähnt Cushman aus dem rezenten Material des nördlichen Pazifischen Ozeans einmal eine Form mit hoher und eine mit querer Mündung (U. S. Nat. Mus., Bull. 71, Part. VI., S. 25 f., Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 2). Hier dürfte auch *C. carinata* Costa gehören, die Flint (U. S. Nat. Mus. Rep., 1899, S. 303, Taf. 48, Fig. 2) direkt für eine Mittelform zwischen *C. involvens* und *C. foliacea* Phil. hält. Bei *C. cretacea* Rss. sind die Windungen viel gleichmäßiger, die letzte ist auch nicht so überraschend breit wie bei *C. involvens* Rss.

Nodosaria annulata Rss. Länge bis 1·6 mm, Taf. XII, Fig. 4.

1845—46. *Nodosaria annulata* Rss.: Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, I. Bd., S. 27, Taf. VIII, Fig. 4, 67, Taf. XIII, Fig. 21.

Nach den Literaturangaben über diese Form liegt eine sehr variable Formenreihe vor, die dadurch charakterisiert erscheint, daß im älteren Gehäuseteile die Kammern breiter als hoch sind und von außen die Nähte als feine Linien erkennen lassen. Nur die jüngsten zwei bis drei Kammern sind stark gewölbt und durch tiefere Einschnürungen voneinander getrennt. Den Artnamen erhielt sie deshalb, weil bei älteren Exemplaren in der Kreideformation die Nähte mit ringförmigen Leisten besetzt sind. Unsere vorliegenden Stücke stimmen mit allen Angaben über diese Art überein, nur ist bei keinem von ihnen, trotz ihrer bedeutenden Länge, die Existenz von solchen ringförmigen Verdickungen nachzuweisen gewesen. Dagegen können megalosphärische und mikrosphärische Exemplare namhaft gemacht werden. Bei den letzteren, die in der Mehrzahl aufzutreten scheinen, wachsen die ersten drei Kammern rasch in die Breite, die vierte und die folgenden sind anfangs schmaler als die dritte, so daß der Anfangsteil des Gehäuses eine kleine Anschwellung zeigt, auf die auch bei Reuss (Geinitz, Elbtalgebirge, II. Teil, S. 85) hingewiesen wird, ohne daß aber bei den beigegebenen Abbildungen etwas davon zu bemerken wäre (l. c. Taf. 20, Fig. 19, 20). Gehäuse, bei denen der Anfangsteil eine deutliche Verbreiterung erfährt, kommen aber regelmäßig bei *N. Scharbergeana* Neug. vor (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, XII., 1856, S. 87, Taf. IV, Fig. 1—4), doch erscheint diese Form gegenüber der vorliegenden viel zu schlank. Perner (Palaeontographica Bohemiae, VI., 1897, S. 30, 65, Taf. II, Fig. 13, 22) bezeichnet aber auch Individuen, die bezüglich des Verhältnisses von Länge und Breite mit unseren Formen übereinstimmen, als *N. Scharbergeana*, nur die zentrale Spitze der letzten Kammer und die geringe Größe unterscheidet sie von unseren Exemplaren. Eine verwandte Type wäre etwa *N. orthophragma* Egger (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI., 1899, S. 62, Taf. VII., Fig. 8), die etwas an den Formenkreis der *N. approximata* Rss. erinnert (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, XXV., 1865, S. 134, Taf. II, Fig. 22). Die megalosphärischen Formen weisen jene

Verbreiterung des älteren Gehäusetelles nicht so deutlich auf und ahnen, äußerlich der *N. Camerani* Derv. (Bollet. della Soc. Geol. Ital., XIII. 1893, fasc. 4, S. 612, Taf. V, Fig. 40, 41), die in neuester Zeit von Silvestri aus den Eozänablagerungen von Piemont (Revista Ital. di Paleontol., 1923, XXIX., S. 16ff., Taf. II, Fig. 4—12) als *Ellipsodiosaria Camerani* bezeichnet und mit gewissen Ausbildungen von *N. annulata* vereinigt wurde. Natürlich kann es sich nur um solche handeln, bei denen eine Spaltmündung nachgewiesen ist. Bei früheren Bearbeitungen von fossilem Foraminiferenmaterial wurde aber auf die Mündungsverhältnisse nicht so sehr Rücksicht genommen und jetzt ist es schwer, nachher Entscheidungen über dieses Material zu fällen. Die vorliegenden Formen haben jedenfalls keine Spaltmündungen; so daß eine Identifizierung mit den soeben genannten Typen nicht möglich ist. Das schließt aber nicht aus, daß neben Formen mit gestrahlter auch solche mit Spaltmündungen unter dem Namen der *N. annulata* früher angeführt wurden, diese Tatsache würde wieder einen Beweis für konvergente Ausbildungen zweier Formenreihen liefern, die aus ganz verschiedenen Ahnen doch ganz ähnliche Endformen hervorbringen können.

Nodosaria perversa Schwag.

1866. *Nodosaria perversa* Schwag. Fossile Foraminiferen von Kar Nikobar. Novara Expedition, geologischer Teil, S. 212, Taf. V, Fig. 29.

Die ersten 4 Kammern sind breit und etwas niedergedrückt, erst von der 5. Kammer angefangen nehmen sie an Größe plötzlich zu, dann aber tritt der Fall ein, daß bei einem vollständigen Stücke die letzte Kammer wieder bedeutend kleiner wird, als die übrigen (vgl. Brady Chall. Rep.). Während aber die ersten 4 Kammern eine ziemlich gleichmäßige Berippung zeigen, die manchmal aus unterbrochenen Rippen besteht, wird die Skulpturierung der jüngeren Kammern schwächer und die letzte des oben erwähnten, vollständigen Stückes ist ganz glatt. Es gibt aber Bruchstücke, deren Berippung nur aus unterbrochenen Rippen besteht, wie bei *N. verruculosa* Neug. bei Brady (Chall. Rep. S. 509, Taf. LXIII, Fig. 17, 18). Freilich liegen auch Bruchstücke vor, bei denen die volle Berippung auf allen Kammern entwickelt ist.

Nodosaria hispida d'Orb., Taf. XII, Fig. 5.

1846. *Nodosaria hispida* d'Orb. Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne S. 35, Taf. I, Fig. 24, 25.

Mit dieser Art identifiziere ich nur Bruchstücke, die auf verschiedene Längen der vollständigen Exemplare schließen lassen. Das eine weist auf eine Länge von 1·3 mm 2 Kammern auf, die elliptisch sind und durch eine Halseinschnürung getrennt werden. Die Oberfläche ist mit etwas nach abwärts gerichteten Fortsätzen versehen, die nicht zugespitzt sind, sondern distal etwas abgerundete Enden tragen. Andere Bruchstücke wieder, die auf eine Länge von 0·9 mm ebenfalls 2 Kammern mit tiefen Nahteinschnürungen zeigen, haben wenige, aber spitz zulaufende Stacheln. In der Literatur ist vielfach die Grenze dieser Art gegen *N. aculeata* d'Orb. nicht scharf ausgeprägt. *N. aculeata* d'Orb. (Mém. Soc. Géol. de France IV., 1839, S. 13, Taf. I, Fig. 2, 3) aus der französischen Kreide hat deutliche Halseinschnürungen zwischen

den Kammern, aus dem Miozän des Wiener Beckens stellt sie d'Orbigny mit breiten und mehr kugeligen Kammern dar. (Foram. foss. du bass. tert. de Vienne, S. 35, Taf. I, Fig. 26, 27), bei Egger aus der bayrischen Kreideformation (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI, S. 79, Taf. VIII, Fig. 12) hat *D. aculeata* gleichmäßig zylindrische Kammern, hingegen *N. hispida* (l. c. S. 79, Taf. VIII, Fig. 11, 14) solche mit Halseinschnürungen (l. c. Taf. IX, Fig. 23, 24) dagegen mit breiten Kammern, die nicht elliptisch sind. Aber *N. (D.) setosa* Hantk. (Mitteilungen aus dem Jahrbuch der ungarischen geologischen Landesanstalt, IV., 1875, S. 39, Taf. XIII, Fig. 9) hat ovale und entfernt stehende, wenig zahlreiche Stacheln. Jedenfalls gehören alle diese Formen zu einem Formenkreise, in den auch *D. spinulosa* Mont. einzubeziehen wäre.

Nodosaria monile Hag., Taf. XII, Fig. 6, a, b.

1842. *Nodosaria monile* v. Hag.: Monographie der Rügenschens Kreideversteinerungen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, S. 568.

Schlanke, zierliche Nodosarien von 0·7—0·9 mm Länge, deren perlschnurartig angeordnete Kammern tiefeingesenkte Nähte zeigen. Die meisten sind im jüngeren Kammerteile beschädigt, an den wenigen vollständigen Exemplaren ist die Mündung mit einem schmalen Wulst versehen. Viele von den untersuchten Stücken haben eine ganz glatte Oberfläche, einige aber sind in der Äquatorialgegend jeder Kammer mit ganz feinen, parallel zueinander stehenden, kurzen Rippen versehen. Dadurch ähneln sie ungemein denjenigen Formen, welche ich aus den Neogenablagerungen von Olmütz unter dem Namen *Nodosaria lepidula* Schwag. namhaft gemacht habe (Lotos, Bd. 72, 1924, S. 115 f., Taf. III, Fig. 9, 10). Die *N. monile* Hag. (Reuss: Verst. d. böhm. Kreidef., I. Teil, S. 27, Taf. VIII, Fig. 7), zu der auch *N. egregia* Franzenau (Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen aus Ungarn, Bd. VII, 1889, S. 71, Taf. III, Fig. 7) aus dem Oligozän und *N. Krejčí* Proch. aus dem mährischen Neogen gehören (Rozpr. č. akad. 1893, S. 48, Taf. II, Fig. 8) wird als glatt angegeben, es ist aber unmöglich, die zartberippten Formen unserer Proben von den vollständig glatten zu trennen.

Nodosaria latejugata Gumb.

1870. *Nodosaria latejugata* Gumb.: Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eozängebilde. Abhandlungen der königlich bayrischen Akademie der Wissenschaften, II. Klasse, X (1868) 1870, S. 619, Taf. I, Fig. 32.

Diese Art kommt in den Proben sehr häufig vor, teils in vollständigen Exemplaren, teils in sehr zahlreichen Bruchstücken. Es gibt Stücke, die eine Länge von über 3·1 mm erreichen und noch keine Endkammer ausgebildet haben. Die Kammern sind gewölbt, durch eingesenkte Nähte geschieden und mit kräftigen Rippen versehen. Bei vielen der untersuchten Exemplare ist der ältere Gehäuseteil erhalten, bei keinem aber konnte die Endkammer nachgewiesen werden. Die erste Kammer ist etwas größer, als die folgenden, ist mehr kugelig aufgetrieben und mit einem stumpfen Stachel versehen. Die Rippen

sind meist in der Zahl von 10 vorhanden, sie gehen in die Naht-einsenkungen zwischen den einzelnen Kammern hinab und finden ihre Fortsetzung ungeschmälert auf der Oberfläche der nächsten Kammer. Die erste und oft auch die zweite Kammer weisen oft eingeschaltete Zwischenrippen auf, die nur auf dem gewölbten Teile dieser Kammern hervortreten und gegen die Naht, bzw. gegen die stumpfe Spitze sich verschmälern und verschwinden.

Nodosaria raphanus Linn. Taf. XII, Fig. 7, 8, 9.

1758. *Nautilus raphanus* Linné: Syst. nat. ed. 10.

1860. *Nodosaria raphanus* Linn. sp. Jones & Parker: On some fossil Foraminifera from Chellaston, near Derby. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XVI. Taf. XIX, Fig. 10.

Das hervorstechendste Merkmal dieser Art ist die Tatsache, daß die einzelnen Kammern meist ohne deutlich erkennbare Kammernähte, fast gleichmäßig zylindrisch übereinander angeordnet sind, so daß die starken, kräftigen Rippen, meist sieben an der Zahl, ununterbrochen über die Gehäuseoberfläche verlaufen und sich nur im oralen und am aboralen Ende miteinander vereinigen. Nur bei einem Exemplare konnte eine Halseinschnürung nachgewiesen werden, welche eine größere Kammer von den übrigen trennte, aber auch bei dieser Form blieben die Rippen ihrer ganzen Länge nach gleichmäßig stark. In die Verwandtschaft dieser Art gehört auch sicherlich *N. bacillum* Defr. var. *minor* Hantk. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Ungarischen geologischen Anstalt IV, 1875, S. 26, Taf. II, Fig. 7), aber auch *N. prismatica* Rss. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien XL 1859, S. 180, Taf. II, Fig. 2, und Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien XLVI, 1862, S. 36, Taf. II, Fig. 7) zeigt keinen wesentlichen Unterschied gegenüber der obenerwähnten, wenn auch die Rippen an den Kammernähten eine schwache Einsenkung zeigen.

Die meisten untersuchten Formen haben eine einfache, runde Mündung an der Stelle, wo sich die Rippen an der Spitze der jüngsten Kammer vereinigen. Einige aber zeigen dort zwar eine runde Mündung, diese trägt aber eine schwache Halsaufwulstung, wie wir sie bei *Uvigerina* regelmäßig vorfinden. Diese Tatsache läßt den Gedanken aufkommen, daß bei diesen Typen keine ursprüngliche *Nodosaria* vorliegt sondern eine *Sagrina*, deren *Uvigerina*-Ahnenrest unterdrückt wurde. Für solche Formen kommt also als Ausgangsform die *Sagrina raphanus* Park. & Jon. in Betracht, bei der auch bei rezenten Exemplaren ein derartiges Schwinden des *Uvigerina*-Teiles nachgewiesen ist (s. Brady Challenger). Da *Sagrina raphanus* in tertiären Ablagerungen und in rezenten Bildungen sowohl normale Formen, als auch die ebenerwähnten „fortgeschrittenen“ Typen bildet, so stehen wir hier wieder vor der Tatsache, daß sich diese Entwicklungstendenz zu einer uniserialen *Nodosaria*-artigen Endform zu gelangen, im Verlaufe der Entwicklung mehrmals wiederholt hat und daß wir sicher bei den früher namhaft gemachten Formen von *Nodosaria raphanus*, wo man auf die Mündungsverhältnisse nicht so geachtet hatte, ganz verschiedenartige Entwicklungsreihen vor uns haben.

Nodosaria (Dentalina) tenuicollis Rss.

Größte Länge 1·4 mm.

1855. *Dentalina tenuicollis* Reuss: Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis der Kreidegebilde Meklenburgs. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft VII, S. 267, Taf. VIII, Fig. 11.

Zum ersten Male wird diese Art von Reuss aus der norddeutschen Kreide erwähnt, dann finden wir sie in der Kreide der Dobrudscha namhaft gemacht (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien LII, 1865, S. 452, Taf. I, Fig. 6). sie ist ganz charakteristisch durch die kugelige, ziemlich große Anfangskammer, auf die dann zylindrische, langsam höher werdende Kammern folgen. Nur die jüngsten Kammern sind gewölbt und durch tiefer eingeschnittene Nähte getrennt die jüngste von ihnen trägt eine etwas röhrenförmig vorgestreckte Mündung. In die Variationsbreite dieser Form gehört auch die *D. indifferens* Rss. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien XLVIII, 1863, S. 44, Taf. II, Fig. 15, 16) aus dem Septarienton. Mit unserer ganz identische Formen bezeichnet Goës, (K. Vet. Akad. Handl. Bd. 25, Nr. 9, S. 68, Taf. XII, Fig. 682, 683) als *N. pauperata*, zu der er aber ganz heterogene Exemplare zieht, auch solche, deren Anfangsteil ganz spitz zuläuft. Jedenfalls gehört aber das Stück hierher, das Chapman (Anals of the South Afr. Mus. IV, 1904, S. 224, Taf. XXIX, Fig. 4) aus der südafrikanischen Kreide als Bruchstück von *Pleurostomella subnodosa* Rss. bezeichnet. Auch das letzte Stück der Reihe, die Flint aus dem Materiale der Albatros-Expedition aufstellt (U. S. Nat. Mus. Rep. 1897, S. 310, Taf. LVI, Fig. 1) und als *N. consobrina* d'Orb. var. *emaciata* Rss. bezeichnet, ist von der vorliegenden Form nicht zu trennen.

Nodosaria (Dentalina) consobrina d'Orb.

Größte Länge 1·7—2 mm.

1846. *Dentalina consobrina* d'Orbigny: Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne, S. 46, Taf. II, Fig. 1—3.

Diese Art wird gewöhnlich als sehr variabel hingestellt, so daß die Endpunkte der einzelnen Variationsreihen kaum noch als zusammengehörig betrachtet werden können (s. Brady Chall Rep.). In den vorliegenden Proben sind die Stücke auffallend konstant, sie entsprechen am besten der Form bei Neugeboren (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien XII, 1856, S. 86, Taf. III, Fig. 15); bei Egger (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften XXI, 1899, S. 61, Taf. V, Fig. 44, Taf. VI, Fig. 31—33) und bei Hantken (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Ungarischen geologischen Anstalt, 1875, IV, S. 30, Taf. III, Fig. 3 und 10). Auf die erste, etwas kugelige, mit einer fast zentralen Spitze versehene Anfangskammer folgt eine etwas niedrige zylindrische Kammer, worauf dann die hohen, aber wenig breiten, faßförmigen übrigen Kammern folgen, die an Länge langsam zunehmen. Das orale Ende ist bei den vorliegenden Bruchstücken nicht erhalten. Das ganze Gehäuse ist mäßig gebogen.

Nodosaria (Dentalina) Hoernesii Hantk.

Taf. XII, Fig. 10, 11.

1868. *Nodosaria (Dentalina) Hoernesii* Hantken: A kis-czelli tályag foraminiferái. Magyar földt. társulat munkálatai IV, S. 89, Taf. I, Fig. 14.1875. *Dentalina Hoernesii* Hantken: Die Fauna der Clavulina Szabói Schichten I. Foraminiferen. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Ungarischen geologischen Anstalt IV, S. 37, Taf. IV, Fig. 2.

Unter den zahlreichen gerippten Nodosarien der vorliegenden Proben treten Bruchstücke auf, die eine ganz abweichende Entwicklung der Berippung aufweisen. Einerseits sind es Bruchstücke des älteren Gehäuseteiles, beginnen mit einer gewölbten Anfangskammer, die mehrere kräftige Spitzen besitzt und darauffolgende zylindrische Kammern zeigt (es konnten bei einer Länge von 1·2 mm nur vier nachgewiesen werden). Alle Kammern tragen starke Rippen, die an den Nähten gegen den älteren Gehäuseteil zu etwas angeschwollen endigen, dazwischen treten kurze Zwischenrippen auf, die oft nur lokal langgestreckte, warzenartige Erhabenheiten darstellen. Andere Bruchstücke, die auf eine Länge von 1·5 mm nur drei Kammern haben, zeigen die beiden jüngsten Kammern durch tiefer eingeschnittene Nähte geschieden und weisen eine Vermehrung jener kurzen Zwischenrippen auf. Unter den bekannten Nodosarien haben nur *N. elegantissima* Hantk. (l. c. S. 24, Taf. XII, Fig. 16) und *D. Hoernesii* Hantk. eine derartige oder eine ähnliche Berippung, aber die erstere hat vom Anfang an gewölbte Kammern und besitzt keine Stacheln an der Embryonalkammer, *D. Hoernesii* Hantk. hat dagegen viel mehr identische Einzelheiten. Das Exemplar bei Hantken ist auch ein Bruchstück des älteren Gehäuseteiles und zeigt eine gute Übereinstimmung mit den hier vorliegenden Formen. Egger erwähnt aus der bayrischen Kreide eine der unsrigen ganz ähnliche Form (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften XXI, 1899, S. 80, Taf. VIII, Fig. 16, 17, 21) unter der Bezeichnung *N. spinicosta* d'Orb. Der Vergleich mit den Stücken d'Orbignys aus dem Miozän des Wiener Beckens dagegen ergibt eine vollständige Verschiedenheit. *N. spinicosta* d'Orb. im Miozän und im ungarischen Alttertiär bei Hantken (l. c. S. 24 f., Taf. III, Fig. 1) trägt auch Rippen, die über die Kammernnähte nicht hinübergehen, sondern vor ihnen noch mit Spitzen endigen, aber die Rippen verlaufen regelmäßig über die Kammeroberflächen, so daß diese Art mehr an die *N. scalaris* Batsch erinnert, bei der auch öfters die Rippen frei endigen, oder scheinbar ganz kurze aufgesetzte Stacheln tragen. Die Darstellungen, die aber Egger gibt, stimmen mit *D. Hoernesii* Hantk. und mit den hier vorkommenden Stücken überein, so daß wir an ihrer Identität nicht zweifeln können, dann wäre aber diese Art schon aus der Kreideformation bekannt.

Glandulina. Taf. XII, Fig. 12—15.

In einer Studie (Bollet. et Arch. Sez. Scienze Ist. Umbro Perugia, 1907) leitet Silvestri die Glandulinen und einige Nodosarien von Lagenen ab vom Typus *Lagena apiculata* Rss. In der Entwicklungsreihe stehen bei ihm folgende Formen: *G. laevigata*, — *G. elegans*, Neug., so daß als Endglied der Reihe die *N. radicola* Linn. resultiert, wie sie bei Brady (Chall. Rep., S. 459, Taf. LXI, Fig. 28—31) zur Darstellung gelangt.

Freilich läßt Silvestri für diese Form die alte, ursprüngliche Bezeichnung nicht gelten und tatsächlich muß man ihm beipflichten, wenn man die Stücke bei d'Orbigny (Ann. sc. Nat. Vol. VII., S. 252, Nr. 1, 3 und Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser. 3. Vol. XVI., 1865, S. 18, Taf. I, Fig. 27) sowie die Formen bei Fornasini (Mem. de la Accad. de le sc. del' istit. di Bologna X, ser. 5, 1902, S. 31) damit vergleicht. Dann gehört die dort dargestellte *Nodosaria* in den Formenkreis der *N. soluta* Rss. und hat mit den Exemplaren, die gewöhnlich mit dem Namen der *N. radícula* Linn. bezeichnet werden, nichts zu tun. Silvestri identifiziert sie mit *N. glandulinoides* Neug. (Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaft in Hermannstadt. III., 1852, S. 37, Taf. I, Fig. 2). Doch gerade diese Art ist durch die ziemlich freien und ganz abgerundeten Kammern gekennzeichnet. Wenn man schon eine Identifizierung mit gewissen älteren Formen vornimmt, so liegt *G. nodosa* und *G. nitidissima* Neug. (l. c. 1850, S. 52 f., Taf. I, Fig. 8, 9, 11) viel näher, die auf *G. discreta* Rss. zurückgeführt werden können (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, L., 1849, Sep., S. 2, Taf. I, Fig. 3). Mit dieser stimmt auch eine Reihe der vorliegenden Formen überein.

Eine zweite Anzahl gruppiert sich um *G. strobilus* Rss. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, XXV., 1865, S. 136, Taf. II, Fig. 24) aus dem Septarientone. Eine dritte Reihe schließt sich an *G. elongata* Rss. an (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, 1860, XL., S. 190, Taf. IV, Fig. 2). Endlich wären noch diejenigen Formen zu nennen, deren Embryonalteil sich extrem zuspitzt, die im jüngeren Gehäuseteile nicht zylindrisch werden, sondern deren größte Breite an der Basis der jüngsten Kammer zu beobachten ist. Diese würden dem Formenkreise der *G. manifesta* Rss. (Haid. Naturwissenschaftliche Abhandlungen, IV., S. 6 f., Taf. I, Fig. 4) angehören, doch sind hier die Kammern gegeneinander abgesetzt, so daß *G. caudigera* Schwag. aus dem ägyptischen Eozän (Palaeontographica, XXX., I. Teil, 3. Folge. VI. Bd., S. 107, Taf. XXVI, Fig. 6) als die einzige vergleichbare Form resultiert. Eine gewisse Ähnlichkeit ist aber auch der *G. laevigata* d'Orb. var. *elliptica* Rss. bei Andrae (Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. II, 1884, S. 206, 232, Taf. X, Fig. 22) nicht abzusprechen.

Frondicularia carinthiaca n. sp. Taf. XII, Fig. 16, 17.

Länge 0.6—0.9 mm.

Im ganzen sind nur vier Exemplare dieser Art gefunden worden, aber der ganze Habitus ist so einheitlich, daß die durchgreifenden Unterschiede gegenüber allen bisher bekannten Frondicularien in die Augen springen. Die erste Kammer ist kugelig, am aboralen Ende mit einem kurzen Stachel versehen, die übrigen sechs bis sieben Kammern sind niedrig aber breit, ihre Kammerscheidewände im durchfallenden Lichte „reitend“, die Endkammer stark aufgetrieben, etwas breiter als die vorhergehende und trägt an der Spitze einer kurzen, gedrungenen Röhre die einfache, runde Mündung. Auffallend bei allen diesen Formen ist die Längsfurche, die sich von dem oralen Ende der Embryonalkammer über

das ganze Gehäuse der Länge nach hinzieht. Sie bewirkt, daß der optische Querschnitt des Gehäuses bisquitförmig ist, so daß von außen der Eindruck erweckt wird, da die Furche tief ist, als ob das Gehäuse aus alternierenden Kammern bestünde. Eine ähnliche Längsfurche, die für das kräftige Gehäuse charakteristisch ist, kommt nur noch bei *Flabellina oblonga* Rss. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, XVIII., 1855, S. 226, Taf. I, Fig. 11—16, Taf. II, Fig. 17—19, dieselbe Zeitschrift, Bd. L, 1864, S. 458 ff., Taf. II, Fig. 1—4, Taf. V, Fig. 1) vor. Durch die breite, kräftige Form erinnert diese Art etwas an *F. robusta* Brady (Challeng. Rep., S. 513, Taf. LXVI, Fig. 1, 2).

Frondicularia Sedgwickii Reuss.

1854. *Frondicularia Sedgwickii* Reuss: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosaulale und am Wolfgangsee. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien, VII., S. 66, Taf. XXV, Fig. 4, a, b.

Es ist wohl kaum möglich, diese Form, welche Reuss aus der Kreide der Ostalpen namhaft gemacht hatte, von *F. Verneuilliana* d'Orb., weniger wie sie d'Orbigny eingeführt hat (Mém. de la Société Géol. de France, IV., 1840, S. 20, Taf. I, Fig. 32, 33), sondern wie sie bei Perner erscheint (Palaeontogr. Bohemiae, IV., 1897, S. 42 f., 69, Taf. IV, Fig. 1, 11, 12), die wieder der *F. linea* Perner entspricht (Palaeontogr. Bohemiae, I., 1892, S. 33, 59, Taf. VII, Fig. 3), zu trennen. Den vorliegenden wenigen Formen fehlen nur die beiden Rippen der Anfangskammer, oder sie sind schwach entwickelt.

Flabellina obliqua Münster sp.

1838. *Frondiculina obliqua* v. Münster: Leonhard u. Bronn. Neues Jahrbuch für Mineralogie, S. 382, Taf. III, Fig. 7.
1856. *Flabellina obliqua* v. Münster sp. Reuss: Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XVIII., S. 288, Taf. II, Fig. 20—22.

Nur die kugelige Embryonalkammer und die vier darauffolgenden entsprechen einer *Cristellaria*, die nächste, die fünfte, ist bereits eine „reitende“ *Frondicularia*-Kammer, nur ist der eine Schenkel etwas kürzer, erst von der achten Kammer an sind alle Kammern gleichschenkelig. Das Gehäuse nimmt sehr langsam an Breite zu, die Kammer-scheidewände sind durchscheinend und ganz fein gerippt. Der jüngste Gehäuseteil fehlt allen vorliegenden Exemplaren. Gegen die Schmal-seiten ist das Gehäuse etwas zugeshärft, ohne daß aber ein scharfer Kiel entsteht. Unsere wenigen Stücke entsprechen vollständig denen bei Reuss aus dem Oligozän (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XVIII, 1855, S. 228 f., Taf. II, Fig. 20—22. Sitzungs-berichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, L., 1864, S. 26, Taf. II, Fig. 5—7).

Vaginulina strigillata Reuss sp. Größte Länge der Bruchstücke 1.6 mm.

- 1845—46. *Citharina strigillata* Reuss. Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, II. S. 106, Taf. XXIV, Fig. 29.
1860. *Vaginulina strigillata* Jones und Parker: On the Rhizopodal Fauna of the Medi-terranean, compared with that of the Italian and other Tertiary deposits. Quart. Journ. Geol. Soc., XVI., Taf. XX, Fig. 29—35.

Nur in Bruchstücken nachgewiesen, von denen aber keines weder den extremen Embryonal- noch den äußersten Oralteil eines vollständigen Gehäuses erkennen läßt. Die Kammern sind schmal und durch lange, sanftgebogene Nähte voneinander getrennt. Bei den meisten ist die feine Streifung der Gehäuseoberflächen sehr gut sichtbar. Gegenüber den Exemplaren von Reuss sind die vorliegenden Formen bedeutend schlanker und entsprechen den Darstellungen dieser Art bei Egger (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI, 1899, S. 101, Taf. X, Fig. 9, 12, aber nicht Fig. 7). In diesen Formenkreis gehört auch *V. acuminata* Reuss (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XLVI, 1862, S. 49, Taf. IV, Fig. 1) und die als „einschenkelige“ Frondicularien bezeichneten Formen, als *F. angusta* Nilsson bei Beissel (Abhandlungen der preussischen geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 3, S. 41, Taf. VIII, Fig. 18, 19) und *F. strigillata* Reuss (dieselbe Zeitschrift, S. 42, Taf. VIII, Fig. 39).

Vaginulina eocaena n. sp., Taf. XII, Fig. 18.

Das Gehäuse dieser Art, die leider in einem einzigen Exemplar gefunden wurde, ist schlank, langgestreckt, dünn, ist ein Bruchstück und besteht aus 17 Kammern, die alle breiter als hoch sind und deren Nähte mit dünnen Leisten besetzt sind. Die ersten 11 Kammern wachsen sehr wenig in die Breite, von der 12. angefangen nimmt die Breite etwas rascher zu. Über die Beschaffenheit der Endkammer läßt sich nichts aussagen. In ihrem Gesamthabitus kommt diese Form der *V. costulata* Roem. am nächsten. Am ehesten entsprechen ihr gewisse Typen dieser Art aus der Aachener Kreide (Abhandlungen der preussischen geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 3, 1891, S. 50, Taf. IX, etwa Fig. 34, 35), aber auch bei diesen ist das Verhältnis der Länge zur Breite der Gehäuse nicht das hier beobachtete, ebenso wenig wie bei *Marg. costulata* bei Reuss, bei der auch die Kammernähte und Scheidewände bedeutend schiefer zur Längserstreckung des ganzen Gehäuses verlaufen (Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, I, S. 18, Taf. XIII, Fig. 25).

Vaginulina margaritifera Batsch sp.

1791. *Nautilus* (Orthoceras) *margaritiferus* Batsch: Sechs Kupfertafeln mit Conchylien des Seesandes. Taf. IV, Fig. 12 a.

1884. *Vaginulina margaritifera* Batsch sp. Brady: Report. Challenger, S. 532. Taf. LXVI. Fig. 16.

In den vorliegenden Proben tritt diese Art nur in Bruchstücken auf, teils sind es nur Stücke des jüngeren Gehäuseendes mit etwas breiteren Kammern, deren Scheidewände mit langgestreckten, wulstigen Leisten besetzt sind, z. T. liegen wieder nur Stücke des älteren Gehäuseendes vor, die eine kugelige Anfangskammer und breite, wenig hohe Kammern aufweisen, deren Scheidewände von langgestreckten Leisten besetzt erscheinen. Diese Bruchstücke des älteren Teiles mit 9 Kammern erreichen eine Länge von 1.5 mm. Ein einziges Exemplar auch ohne die jüngsten Kammern mißt 5.5 mm mit 16 Kammern. Bei diesem letzteren trägt die kugelige Anfangskammer eine kurze Spitze, auf sie folgen darin vier breite und niedrige Kammern mit geschwungenen Kammer-

nähten, die aber nur schwache Wülste tragen, erst nach der fünften Kammer erhalten die Kammerscheidewände Wülste, die aber nicht nur einfache Leisten darstellen, sondern direkt auf der Mitte der Kammer-nahtlänge als stark hervorragende, eiförmige Knoten der Außenwand aufsitzen, so daß eine Skulpturierung erscheint, welche an die bei *Marginulina trilobata* d'Orb. erinnert (Mém. de la Société Géol. de France, IV, S. 16, Taf. I, Fig. 16, 17), die wieder, wenn wir von dem deutlich flachspiraligen Anfangsteil der Gehäuse absehen, der *Marg. bacillum* Reuss (Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, I, S. 29, Taf. VIII, Fig. 11) entspricht. Die Verhältnisse unserer Form in Länge und Breite stimmen am besten mit denen bei Perner aus der böhmischen Kreide (Palaeontogr. Bohemiae, IV., 1897, S. 45, 70, Taf. II, Fig. 28.) Die Exemplare aus dem Tertiär von Albanien (Probe V 32, V 55) entsprechen in den Längen- und Breitenverhältnissen auch am meisten den hier beobachteten Stücken, aber auch dort treten extrem breite Exemplare auf, die von der kugeligen Anfangskammer sofort rasch in die Breite wachsen, die sich dann an die *V. ligata* Reuss (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien. L., 1864, S. 23 f, Taf. L, Fig. 11) anschließen. Hierher müßte man auch die *V. recta* Karr. (Novara-Expedition, Geologischer Teil I, 1864, S. 74, Taf. XVI, Fig. 2) und die breiteren Exemplare der *V. costulata* Roem. bei Beissel aus der Aachener Kreide (Abhandlungen der preußischen geologischen Landesanstalt, Neue Folge, 3. Heft, 1891, S. 50, Taf. IX, Fig. 29—39) einreihen.

Vaginulina Brukenstali Neugeb., Länge 1.5—2.5 mm, Taf. XIII, Fig. 1.

1856. *Vaginulina Brukenstali* Neugeb.: Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, XII, S. 98, Taf. V, Fig. 10 a—d.

Meist nur in Bruchstücken des älteren Gehäusesteiles, lediglich ein vollständiges Exemplar von 2.5 mm Länge konnte nachgewiesen werden. Alle untersuchten Stücke haben eine große, gewölbte Anfangskammer, die übrigen zeigen im Anfangsteile geschwungene Kammerscheidewände, die weiter gegen das orale Ende flacher werden, meist mit durchscheinenden Rippen besetzt sind, die in der Mitte der Gehäusebreite etwas anschwellen. Der Anfangsteil ist etwas gebogen und die Embryonalkammer trägt oft einen kurzen Stachel. Bisher nur jungtertiär und rezent bekannt.

Marginulina inepta Neugeb., Länge 1.4 mm.

1851. *Marginulina inepta* Neugeb.: Foraminiferen von Felső-Lapugy unweit Dobro im Carlsburger District III. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturkunde in Hermannstadt, II, S. 127, Taf. IV, Fig. 14.

Im älteren Gehäusesteile sind die ersten drei Kammern in einer flachen Spirale angeordnet, die Kammerscheidewände konvergieren gegeneinander. Die vierte überlagert alle drei vorhergehenden, und die Nähte der vierten und fünften Kammer sind schief und etwas nach abwärts gebogen, die folgenden drei Kammern sind durch rechtwinkelig zur Längserstreckung des Gehäuses gerichtete Nähte geschieden,

es scheint aber noch eine oder mehrere Kammern gefolgt zu sein, wenigstens deutet die Anwachsstelle einer solchen Kammer auf der jüngsten erhaltenen darauf hin. Die Mündung ist an dieser Kammer sichtbar, sie ist nur wenig exzentrisch und gestrahlt. Unter den vielen, bekannten Marginulinen entspricht nur *M. inepta* Neugeb. dem vorliegenden einzigen Stücke, doch ist diese Form aus dem Miozän von Siebenbürgen wohl nur ein Glied einer Reihe, in die mindestens auch *M. inversa* Neugeb. (l. c. S. 126, Taf. IV, Fig. 12, 13, Taf. V, Fig. 1, 2) einzubeziehen ist, wie dies auch Neugeboren später getan hat (l. c. XI, 1860, S. 56). Auch die unter dem Namen *M. regularis* d'Orb. von Martinotti aus dem italienischen Oligozän angeführte Form gehört diesem Formenkreis an (Atti della Società Ital. di Scienze Nat., LXII, 1923, S. 334, Taf. VII, Fig. 34–36), ebenso die Form, die Reuss zu seiner *M. tumida* rechnet (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XLVIII, 1863, S. 48, Taf. III, Fig. 32–35), die aber vom Typus dieser letzteren Art (Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft, 1851, S. 64, Taf. III, Fig. 14) sich sehr weit entfernt. Auch die als *M. glabra* d'Orb. bezeichnete Art bei Cushman (U. S. Nat. Mus. Bull. 104, S. 127 f., Taf. 36, Fig. 5) ist viel zu schlank, als daß sie eine Abart jener Form bilden könnte.

Marginulina hirsuta d'Orbigny, Taf. XIII, Fig. 2.

1826. *Marginulina hirsuta* d'Orb.: Annales Scientifiques de la Nature, VII, S. 259, Fig. 5.

Unter diesem Namen möchte ich eine Reihe von Marginulinen anführen, die in der Kammeranordnung an *M. splendens* Hantk. erinnern (Mitteilung aus dem Jahrbuch der ungarischen geologischen Anstalt, 1875, IV., S. 87, Taf. IV, Fig. 11), aber durch eine rauhe Oberfläche gekennzeichnet sind. Im älteren Gehäuseteile nehmen die Rauigkeiten die Form von kleinen warzenförmigen Erhabenheiten an, so daß die Kammernähte undeutlich werden und der Unriß der Gehäuse wie granuliert erscheint. Die Stärke dieser Rauigkeit nimmt gegen die jüngste Kammer merklich ab, so daß diese fast ganz glatt ist. Sie endet bei einigen Exemplaren deutlich in eine einfache, kurze Röhre, die übrigen zeigen gestrahlte Mündungen. Die jüngste Kammer ist größer als jede der vorhergehenden und ist fast kugelig, so daß sie sich gegen die vorletzte durch eine tiefe Naht deutlich abhebt. Da *M. aculeata*, *hispida*, *pustulosa* und *echinata* bei Neugeboren deutliche Stacheln haben, fallen sie aus dem direkten Vergleiche heraus, aber *M. agglutinans* Neugeb. (Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturkunde in Hermannstadt, II, 1851, S. 145, Taf. IV, Fig. 25) hat viele Ähnlichkeiten. In diesen Formenkreis wäre auch *M. spinulosa* Karr. (Abhandlungen der geologischen Reichsanstalt, 1877, Bd. IX, S. 382, Taf. XVI b, Fig. 34) einzubeziehen, bei der auch die jüngsten Kammern allmählich die Rauigkeiten der Oberfläche verlieren. Ganz übereinstimmend mit den vorliegenden Formen sind die Exemplare von *M. hirsuta* d'Orb. bei Egger aus der bayrischen Kreide (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI, S. 97, Taf. IX, Fig. 15).

Marginulina cf. ensiformis Roem., Taf. XIII, Fig. 3.

1838. *Frondiculina ensiformis* Roem.: Die Cephalopoden des norddeutschen tertiären Meeressandes. Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie. S. 382, Taf. III, Fig. 8.
1855. *Flabellina ensiformis* Roem. sp. Reuß: Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des mittleren und nördlichen Deutschlands. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XVIII., S. 229, Taf. II, Fig. 23, 24.
1910. *Marginulina ensiformis* Roem. Liebus: Die Foraminiferenfauna der mittelozeänen Mergel von Norddalmatien. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, CXX., S. 913, Taf. I, Fig. 3.

Nur einige kleine, vierkammerige Exemplare konnten auf diese Art bezogen werden. Ihre Embryonalkammern sind stark gewölbt, es folgen dann drei breite, wenig hohe Kammern, die in einem flachen Bogen angeordnet erscheinen. Die jüngste von ihnen trägt an der Konvexseite eine kurzröhrenförmige Mündung. Die Oberflächen aller Kammern sind mit kurzen, kräftigen Rippen besetzt. Nach Reuß sind derartige und noch mehrkammerige Exemplare nur Jugendstadien von Flabellinen (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XVIII., S. 229, Taf. II, Fig. 23, 24, Bd. L, 1864, Sep. S. 26, Taf. V, Fig. 2). Seine Formen stammten aus dem Oligozän. Die Exemplare aus dem Miozän von Dalmatien, die ich mit dieser Art identifizierte, haben keine kugelförmige Embryonalkammer und die Berippung ist spärlicher. Eine ganz ähnliche Form erwähnt auch Chapman aus jurassischen Ablagerungen von Australien unter dem Namen *Crist. costata* Ficht und Moll. var. *compressa* (Proc. Roy. Soc. Victoria, Vol. XVI, new series, part. II, S. 194, Taf. XXII, Fig. 14). Vielleicht ist *Crist. crassicosta* Karr. von Leitzersdorf (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 1870, S. 177, Taf. II, Fig. 8) ein mehrkammeriges Exemplar derselben Form.

Cristellaria complanata Rss.

- 1845–46. *Cristellaria complanata* Reuss. Versteinerungen der böhmischen Kreide I. S. 33, Taf. XIII, Fig. 54.

In den vorliegenden Proben verhältnismäßig selten. Das Gehäuse ist flachgedrückt, man kann eine etwas aufgetriebene Anfangskammer unterscheiden, an die sich bis 13 in einer flachen Spirale angeordnete, wenig hohe in der Darsicht von der Breitseite aus dreieckige Kammern anschließen, deren Scheidewände als rippenartige Erhabenheiten über die Gehäuseebene hervorragen, während die eigentlichen Kammerflanken etwas eingesenkt sind. Die konvexe Schmalseite des Gehäuses ist abgeflacht, diese Abflachung wird von den schwach gewulsteten Rändern umgeben, die konkave Schmalseite und der Stirnrand der jüngsten Kammer sind schwach ausgehöhlt. Nur im ältesten Gehäuseteile kann man einen Kiel wahrnehmen.

In dieser beschriebenen Ausbildung entspricht die Form am ehesten der *C. complanata* Rss. aus der böhmischen Kreideformation (Reuss: Versteinerungen der böhmischen Kreide, I. Bd., S. 33, Taf. XIII, Fig. 54), die aber mit anderen Darstellungen desselben Autors wenig Ähnlichkeit zeigt (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XLVI., 1862, S. 92, Taf. XII, Fig. 13), auch die Formen bei Egger (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI., 1899) weisen

Verschiedenheiten auf. Franke (Abhandlungen des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Greifswald, IV., 1925, S. 69, Taf. V, Fig. 24) stellt bei seinen Exemplaren aus der pommerschen Kreide dieselben Verhältnisse wie bei den vorliegenden fest, er bezieht sich aber im Texte auf Goës (Arctic and scandin. Foram. K. svenska vet.-Akad. Handl., Bd. 25, Nr. 9, S. 62, Taf. IX, Fig. 616 bis 622), dessen Formenreihe sicher in keiner Beziehung zu unseren Stücken steht. Sehr nahe verwandt ist unseren Formen *C. tricarinnella* Rss. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, XLVI., 1862, (1863), S. 68, Taf. VII, Fig. 9a, b), die Brady mit *C. truncana* Gumb. vereinigt (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, XII., S. 639, Taf. I, Fig. 68), die aber nach der Beschreibung einen Rückenkiel aufweist, während die Form bei Reuss (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XLVI., 1862, S. 68, Taf. VII, Fig. 9, Taf. XII, Fig. 2 bis 4) einen Rückenkiel und außerdem noch zwei Randleisten besitzt. Aber auch *C. protosphaera* Rss. (l. c. S. 68, Taf. VII, Fig. 8) wird von Brady mit der obigen Art vereinigt, die eigentlich dann das ganz ungekielte Glied der Reihe ist. Nach der Ansicht Bradys (Chall. Rep. S. 540 f., Taf. LXVIII, Fig. 3, 4) läßt sich diese Eigenschaft nicht durchgängig beobachten und mannigfache Übergänge sollen nachweisbar sein. Diese extreme Fassung des Formenkreises ist sicherlich zu weit gehend, da sonst auch die äußersten Glieder der *tricarinnata*-Reihe, die ich aus dem Mitteleozän von Dalmatien namhaft machte, in diesen großen Formenkreis einbezogen werden müßten (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, CXX). *Vaginulina comitina* Berth. (Mém. Société Geol. France, ser. 3. Vol. I) ist von *C. complanata* Rss. nicht verschieden.

Cristellaria orbicularis d'Orb.

1826. *Bobulina orbicularis* d'Orb.: Ann. Sci. Nat. VII. S. 288, Taf. XV, Fig. 8, 9.

1884. *Cristellaria orbicularis* d'Orb. sp. Brady: Report Challenger. S. 549, Taf. LXIX, Fig. 17.

Diese Art wird gewöhnlich mit *C. vortex* vereinigt, es ist auch, soweit es sich um jungtertiäre und rezente Formen handelt, nur der Besitz einer Zentralscheibe bei *C. orbicularis* das trennende Merkmal. Wenn wir aber die hier auftretenden Cristellarien prüfen, so treffen wir Formen an, deren stark geschwungene Kammernähte nicht den Grad der Biegung erlangen, wie sie die normalen Exemplare des *C. vortex*-Typus besitzen, sondern in dieser Hinsicht eher zu *C. obtusa* neigen würden (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien, I., 1850, S. 369, Taf. XLVI, Fig. 18), wenn diese Art nicht Gehäuse hätte, die der Zentralscheibe entbehren. Von den sonstigen in Betracht kommenden Cristellarien ähnelt ihr nur noch *C. microptera* Rss. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XL., S. 215, Taf. VIII, Fig. 7) aus der westfälischen Kreide, sie ist aber in der Gehäusemitte eingedrückt, dort wo unsere Formen die Nabelschwiele entwickelt haben, abgesehen davon, daß unsere Stücke die Kammernähte etwas stärker geschwungen haben. *C. orbicularis* d'Orb., die ursprünglich nur jungtertiär und rezent bekannt war, ist von Franke auch in der

pommerschen Kreide nachgewiesen worden (Abhandlungen aus dem geologisch-paläontologischen Institut der Universität Greifswald, IV., 1925, S. 75, Taf. VI, Fig. 13).

Cristellaria crassa d'Orb.

1846. *Cristellaria crassa* d'Orb.: Foraminifères fossiles du bassin tert. de Vienne. S. 90, Taf. IV, Fig. 1—3.

Zu dieser Art wird lange schon die *C. deformis* Rss. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, III., 1851, S. 70, Taf. IV, Fig. 30) gezählt, die wieder nichts anderes ist, als die *C. ovalis* Rss. aus der Kreideformation (Versteinerungen der böhmischen Kreideformation I. S. 34, Taf. VIII, Fig. 49, Taf. XII, Fig. 19, Taf. XIII, Fig. 60 bis 63. Geinitz, Elbtalgebirge, II. Teil, S. 103, Taf. 22, Fig. 8 bis 11).

Cristellaria harpa Reuss, Länge 0·9—1·2 mm.

1860. *Cristellaria harpa* Reuss: Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, XL., S. 211, Taf. X, Fig. 1 a, b, 2.

Diese Art gehört wohl zu dem Formenkreise der *C. crepidula* Ficht. und Moll, ist nach Dervieux (Bollet. della Società Geol. Ital., Vol. X, fasc. 4, 1892, S. 597) identisch mit *C. grata* Reuss, die auch wieder als Varietät von *C. crepidula* Ficht. und Moll angeführt wird. Sie erscheint bei Egger (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI., 1899, S. 111, Taf. IV, Fig. 7, 8) als *C. complanata* Reuss. Nach Ansicht von Reuss (Versteinerungen der böhmischen Kreideformation I., S. 33, Taf. XIII, Fig. 54) ist aber *C. complanata* Reuss von der vorerwähnten dadurch verschieden, daß auf der sogenannten Ventralseite bei jener eine seichte Furche auftritt, dagegen sind Beziehungen zu *C. multiseptata* Reuss (Haidinger, Naturwissenschaftliche Abhandlungen, IV., 1854, S. 33, Taf. II, Fig. 9) aus der Lemberger Kreide unverkennbar.

Bolivina incrassata Reuss, Länge bis 1·3 mm, Taf. XIII, Fig. 4 a, b, 5.

1851. *Bolivina incrassata* Reuss: Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. Haidingers Naturwissenschaftliche Abhandlungen, Bd. IV, S. 45, Taf. IV, Fig. 13.

Diese Art gehört ihrer Kammeranordnung nach in den Formenkreis der *B. Aenariensis* Costa. Ihre Gehäuse fallen in den Schlammproben durch die feinporige Beschaffenheit der Gehäusewände auf, so daß sie den Anschein von imperforaten Foraminiferen erwecken. Die Hauptmasse der gefundenen Exemplare gehört megalosphärischen Formen an, bei denen die knopfförmige Auftreibung des Anfangsteiles durch die große, kugelige Embryonalkammer bedingt wird. Bei einzelnen Angehörigen dieses Entwicklungstypus ist der ältere Gehäuseteil gegen den jüngeren etwas verdreht, wie es bei anderen Bolivinen, z. B. *B. limbata* Brady und *B. tortuosa* Brady (Chall. Rep., S. 410, Taf. LH, Fig. 26—28, 33—34) öfters beobachtet wurde. Die größte Gehäusebreite ist an der Basis der beiden jüngsten Kammern. Diese megalosphärische Generation entspricht vollständig der Ausbildung, die Egger aus der bayrischen Kreideformation namhaft macht (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI., I. Abt., S. 45, Taf. XVI, Fig. 4, 5). Wesentlich

seltener tritt die mikrosphärische Generation auf, deren Gehäuse 0.9 mm lang werden und im aboralen Teile stark zugespitzt erscheinen, nach Erreichung der größten Gehäusebreite sich wieder etwas verschmälern. Diese Formen entsprechen der *B. phylloides* Ehrbg. aus dem ägyptischen Eozän bei Schwager (Paläontogr., XXX., S. 113, Taf. XXIX (VI), Fig. 10), die aber nur 0.3 mm Länge erreicht. Ganz identische Formen finden wir bei Beissel (Abhandlungen der preussischen geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 3, 1891, S. 65 f., Taf. XIII, Fig. 1—7) als *Virgulina tegulata* Reuss angeführt. Die dort gegebene Abbildung stellt freilich keine *Virgulina* vor, wie es auch Holzapfel bei der endgültigen Bearbeitung von Beissels nachgelassenem Material konstatieren könnte, aber eines ist für die Identifizierung unserer Form wichtig, nämlich die Bemerkung, daß Beissel bei seinen Exemplaren keine Poren gesehen hat, so daß auch jene Exemplare den Eindruck von Imperforaten machten. Ähnliche Typen finden wir in der Literatur häufig unter dem Namen *B. dilatata* Reuss subsumiert, so bei Egger (l. c. S. 294, Taf. VII, Fig. 17—20) und bei Goës (Kgl. Vet. Akad. Handl. 1894, Bd. 25, Nr. 9, S. 50, Taf. IX, Fig. 484, 486). Auffallend ist auch die große Ähnlichkeit mit der oligozänen *B. metlettica* Andr. (Abhandlungen zur geologischen Karte von Elsaß-Lothringen, Bd. II, S. 257, Taf. KI, Fig. 5, Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 1902, Bd. LII, S. 81, Fig. 3).

Plectofrondicularia quadrilatera n. sp., Taf. XIII, Fig. 6, 7 a, b.

Im hangenden, braunen Ton sehr häufig, so daß eine eventuelle Variabilität nach der einen oder der anderen Seite zum Vorschein kommen müßte. Doch sind alle beobachteten Formen gleichartig ausgebildet. Auf eine kugelige, kleine Anfangskammer folgen jederseits 5—7 biserial angeordnete, echte *Bolivina*-Kammern. Die jüngsten von diesen fallen durch ihre Größe auf, sie zeigen auch die Tendenz, sich in der Richtung der Gehäuseachse uniserial anzuordnen, die jüngsten zwei sind auch tatsächlich keine biserial angeordneten *Bolivina*-Kammern mehr, die jüngste sitzt überhaupt nur einer einzigen, vorhergehenden Kammer auf. Die Mündung ist ein schmaler Schlitz an der distalen Spitze des Gehäuses. Das ganze Gehäuse ist flachgedrückt, und die Nähte, wenigstens der jüngsten Kammern, ragen als geschwungene Rippenwülste über die etwas vertiefte Breitseite jeder Kammer hervor. Dadurch wird auch bewirkt, daß die Schmalseiten eine flachrinnenförmige Furche zeigen. Wenn wir nur die biserial Anordnung der älteren Kammern ins Auge fassen, so kennen wir jungtertiär und rezent eine Form, deren Gehäuse abgeflacht ist und dessen Kammernnähte von geschwungenen Rippen besetzt sind, so daß ein im Querschnitte vierkantiges Gehäuse resultiert; es ist dies *Textularia quadrilatera* Schwag. (Novara-Expedition, Geologischer Teil, 1866, Bd. II, S. 258 f., Taf. VII, Fig. 103); diese Gehäuse sind aber vom Anfange bis zum jüngsten Teile biserial gebaut, und es wird von keiner Abänderung dieses Typus berichtet, auch ist die Mündung eine quere *Textularia*-Mündung, und wir haben keinen Grund, an der Richtigkeit dieser Angabe zu zweifeln. Millet aber (Journ. of R. Microsc. Soc. 1899, S. 559, Taf. VII, Fig. 3) spricht bei

seinen rezenten Formen von Mündungen, die zu schmalen *Bolivina*-Schlitzen hinüberführen. Bei Flint (Rep. of the U. S. Nat. Mus. 1897 (1899), S. 283, Taf. XXVIII, Fig. 3) finden wir auch nur Angaben von alternierenden Kammern, und es erscheinen auch nur solche dargestellt. Cushman (U. S. Nat. Mus. Bull. 71, S. 24ff., Textfigur 42—44) spricht gleichfalls nur von alternierenden Kammern, unterscheidet aber makro- und mikrosphärische Individuen. Er beläßt die Formen unter dem alten Genusnamen, obwohl er gewisse Zweifel hegt wegen der Möglichkeit einer Zugehörigkeit zu *Bolivina*, wie Wright es propagiert (Proc. Roy. Irish Acad., ser. 3, vol. I, 1891, S. 475). In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit (American Upper Cretaceous species of *Bolivina* and related species in Contrib. from the Cushman Laboratory for Foraminiferal research, vol. 2, Part 4, 1927, S. 91, Taf. 12, Fig. 11 a, b) erwähnt Cushman eine ganz ähnliche Form unter dem Namen *Bolivinita eleyi* Cush. Auch bei dieser Form haben die jüngsten Kammern die Tendenz zu einer uniserialen Anordnung, die Mündung ist aber bedeutend breiter als bei den hier gefundenen Stücken und liegt an der steilabfallenden Schmalseite der jüngsten Kammer. Cushman bezieht sich auf die *B. obsoleta* Eley, die bisher nur pliozän bekannt war, aber von Chapman in kretazischen Ablagerungen (Gingin chalk) nachgewiesen wurde. Diese Form hat aber keine uniserialen Kammern und zeigt auch keine Tendenz zu einer solchen Anordnung.

Wenn wir unsere vorliegenden Formen analysieren, so sind deutlich zwei Aufbausysteme erkennbar. Da der jüngste Gehäuseteil beim weiteren Wachsen für sich eine *Frondicularia* hervorbringen würde, der Anfangsteil aber eine deutliche *Bolivina* ist, müssen wir die Gesamtform als *Plectofrondicularia* bezeichnen. In vieler Hinsicht erinnern sie an Formen, die ich vor einiger Zeit (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1902, Bd. LII, S. 294, Taf. XV, Fig. 7 a) gemeinsam mit Schubert aus den karpathischen Inoceramenschichten als *Proroporus* bezeichnet habe, da ein spiraler Anfangsteil dem biserialen Gehäuseteile voranging, worauf endlich einige uniserialen Kammern mit einer kleinen Mündung an der Spitze der jüngsten Kammer den Abschluß machten. Es liegt hier sicherlich einer der vielen Fälle vor, daß von zwei im Aufbaue ganz verschiedenen Ausgangstypen ähnliche Endformen resultieren können, wie *Glandulina* und *Ellipsoglandulina*, bei denen nur noch ihre Mündungen den Hinweis auf die Stammform bilden.

Bulimina imbricata Rss. var. *procera* nov. var. Taf. XIII, Fig. 8 a, b.

Der Kammeraufbau stimmt vollständig mit *Bul. imbricata* Rss. aus der Lemberger Kreide überein (Haid. Naturw. Abhandl. IV, Sep. S. 22, Taf. III, Fig. 7), nur sind die wenigen Exemplare, die untersucht werden konnten, übermäßig schlank, so daß sie in dieser Beziehung der *Bul. longiscata* Terqu. (Mém. de la Soc. Géol. de France 1882, Nr. III, sér. 3, tome II, S. 109f. Taf. XI (XIX), Fig. 25, 26) aus dem französischen Eozän gleichkommen, ja sie zum Teil an Länge sogar übertreffen. Terquem's *Bul. elongata* d'Orb. (l. c. S. 109, Taf. XI, Fig. 21, 22), die höchstens als halb so lang angegeben wird als die vorliegenden Stücke, gehört wohl in die Verwandtschaftssphäre dieser Art, aber ein Vergleich

der untersuchten Stücke mit der der Originalform von *Bul. elongata* d'Orb (For. foss. du bassin tert. de Vienne, S. 187, Taf. XI, Fig. 19, 20) fällt nicht befriedigend für eine Identität beider aus.

Uvigerina cristata Marss. Länge 0·3 — 0·5 mm, Taf. XIII, Fig. 9 a, b, c.

1878. *Uvigerina cristata* Marsson: Die Foraminiferen der weißen Schreibkreide der Insel Rügen. Mitteilungen des Naturwiss. Vereines für Neuvorpommern und Rügen X, S. 150, Taf. III, Fig. 20 a—c

Die Übereinstimmung mit der Form Marssons aus der Kreide von Rügen ist bei den meisten der untersuchten Stücke nicht ganz vollständig, aber es ist eine Identifizierung mit irgendeiner anderen Art nicht möglich, und in den allgemeinen Umrissen ist doch eine so große Ähnlichkeit vorhanden, daß die vorliegenden Stücke in den engsten Verwandtschaftskreis der obigen Art gehören müssen. Das Gehäuse ist dreikantig, die Kammern tragen an den Kanten je zwei etwas gezähnte oder gekerbte, wulstig hervorragende Leisten, die Mündung der letzten Kammer ist rund und ist bei den meisten Exemplaren nicht röhrig vorgezogen. Wenn wir aber den Querschnitt dieser Exemplare mit dem von Marsson angegebenen vergleichen, so liegt der einzige Unterschied in dem Vorhandensein von zahlreichen gezähnten Rippen außer den drei Paaren an den Kanten des Gehäuses, die den Stücken ein etwas struppiges Aussehen verleihen. In den Proben, die den hangenden, braunen Tonen entnommen sind, sind außer den beschriebenen Formen auch solche zu finden, die auch an den etwas vertieften Seitenflächen der Gehäuse kurze Rippen aufweisen und dadurch dem Typus näherkommen. Egger spricht (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften XXI, 1899, S. 132, Taf. XV, Fig. 55) von mehr oder weniger vorragenden Unebenheiten auf den Kammeroberflächen, durch welche die Dreieckslinien im Querschnitte unregelmäßig werden. Er vergleicht aber seine längeren Exemplare aus der bayrischen Kreide mit *Bulimina tortilis* Rss., die er weiter S. 133 als *Uvigerina tortilis* anführt, die (l. c. S. 133, Taf. XV, Fig. 52—54) etwas mehr an die vorliegenden Stücke erinnert. Unsere Exemplare sind etwas größer als die bei Marsson und Egger. In denselben braunen Tonen treten außerdem noch etwas größere *Uvigerinen* auf, bei denen die Rippen vollständig verschwunden sind, ihre Gehäuseoberfläche ist glatt, sie haben einen dreikantigen Umriß, die Kanten sind etwas abgerundet, so daß eine große Ähnlichkeit mit den Formen resultiert, welche ich im Mittel-eozän von Norddalmatien als *Tritaxia lepida* Brady bezeichnet habe. (Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften in Wien CXX, 1911, S. 936, Taf. II, Fig. 8). Cushman trennt neustens diese Art vom Genus *Uvigerina* und stellt eine neue Gattung, *Pseudouvigerina*, auf (Contrib. from Cushman lab. for foram. res., v. 3, p. 1, 1927).

Sagrina conulus n. sp. Taf. XIII, Fig. 10 a, b, c.

? 1899. *Textularia turris* d'Orb. Egger: Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreidemergeln der oberbayrischen Alpen. Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften XXI, S. 29, Taf. XIV, Fig. 29.

Kleine, kegelförmige Gehäuse mit etwas konvex gebogenen Außenflächen, die besonders in den grauen Tonen sehr häufig auftreten. Die

Kammern folgen einander, wenigstens im jüngeren Teile uniserial, ihre Nähte sind außen als horizontale Linien auch ohne Aufhellung in Glyzerin sichtbar, nicht selten springen die den Nähten entsprechenden Kammer-scheidewände über die Oberfläche der Seitenwände der Gehäuse als flache Rippen vor. Verfolgt man die einzelnen uniserialen Kammern gegen den fein zugespitzten Anfangsteil, so lassen einige Exemplare bei Aufhellung in Glyzerin eine Anzahl von scheinbar triserial, spiral angeordneten kleinen Kammern erkennen, welche die äußerste Spitze des Gehäuses bilden, in ganz seltenen Fällen läßt sich dieser Aufbau sogar äußerlich nachweisen, immer sind es aber nur einige wenige Kammern, die diesen Teil des Gehäuses zusammensetzen. An einem zufällig der Länge nach aufgebrochenen Stücke ließen sich die Verhältnisse besonders deutlich ersehen. Das breite, orale Ende des Gehäuses ist flach abgestutzt und trägt in der Mitte der Stirnfläche, die vom Häuserand in Form eines Ringes umwallt wird, die schmale, spaltförmige, etwas gebogene Mündung. Die triserial-Kammeranordnung im Embryonalteile spricht für eine *Bulimina* oder noch eher für eine *Uvigerina* und die Verbindung eines derartigen Anfangsteiles mit uniserialen Endkammern also für *Sagrina*. In Anbetracht des Umstandes, daß die vorliegende Art beinahe lediglich uniserielle Kammern aufweist, würde bei vollständig unterdrücktem Ahnenrest eine Gehäusegestalt und Kammeranordnung resultieren, wie sie bei *Sagrina ? annulata* Brady (Chall. Rep. S. 586, Taf. LXXVI, Fig. 20, 21) auftritt; freilich ist bei dieser Form das Gehäuse beiderseits verschmälert und die Mündung rund. Der Form des Gehäuses nach wäre auch eine gute Übereinstimmung mit *Conulina conica* d'Orb. (Foram. foss. du bassin tert. de Vienne, S. 71, Taf. XXI, Fig. 7) gegeben, die aber eine siebartig durchlöchernte Stirnwand an der jüngsten Kammer trägt. Eine der unseren sehr ähnliche Form lag auch jedenfalls Egger aus der bayrischen Kreide vor, die in der einzigen angegebenen Darstellung mit den hier gefundenen Stücken gut übereinstimmt, aber nur uniserial angeordnete Kammern zeigt und mit *Textularia turris* d'Orb. (= ? *Text. Baretti* Jones) identifiziert wird, obwohl im Texte nur von alternierenden Kammern gesprochen wird. (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften XXI, 1899, S. 29, Taf. XIV, Fig. 29.)

Dimorphina nodosaria d'Orb. Länge bis 1 mm. Taf. XIII, Fig. 11 a, b, c, Fig. 12.

1846. *Dimorphina nodosaria* d'Orbigny: Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne. S. 221, Taf. XII, Fig. 21, 22.

In den untersuchten Proben kommt diese Art ziemlich selten vor; sie erscheint aber in zwei Ausbildungen. Die eine zeigt im Embryonalteile ganz deutlich einen alternierenden Aufbau, freilich sind daran höchstens drei Kammern beteiligt, die weiteren, jüngeren Kammern ordnen sich uniserial an, und die jüngste trägt an der Spitze die Mündung, die bei einigen Exemplaren rund, bei anderen dagegen in die Breite gezogen ist und einen bohnenförmigen Umriß zeigt. Die andere Ausbildungsform hat lediglich uniserielle Kammern, nur bei Aufhellung in Glyzerin ist ein Alternieren der älteren Kammern sichtbar, die Nähte dieser Kammern sind aber von außen kaum wahrzunehmen. Auch bei dieser Ausbildung

kommt es vor, daß die Mündung nicht einfach rund, sondern etwas länglich ist. Bei der verhältnismäßigen Seltenheit dieser Art ist ein allgemeiner Schluß auf die Häufigkeit dieser Tatsache unmöglich, so daß wir auf die Abstammungsverhältnisse keinen Rückschluß ziehen können; jedenfalls sieht es so aus, als ob wir es hier wieder mit zwei in den Endformen konvergierenden Formenreihen zu tun hätten.

Dimorphina Kahleri n. sp., Taf. XIII, Fig. 13a, b, c, d, e.

Von dieser Art liegen ganze Entwicklungsreihen vor. Die kleinsten Exemplare sind 0.8 mm lang, haben, rein äußerlich betrachtet, die größte Ähnlichkeit mit *Marginulina elongata* Rss. (Haid. Naturw. Abhandl., IV, 1851, S. 28, Taf. I, Fig. 17) aus der Kreide von Lemberg, wie bei dieser ist der ältere Gehäuseteil etwas aufgetrieben und gegen den jüngeren schwach abgesetzt. Unter dem Namen *Nod. Roemeri* Neug. bringt Flint unter anderen ein Stück zur Darstellung (U. S. Nat. Mus. 1897, S. 310, Taf. 56, Fig. 5), das kleinste in der Reihe der Abbildungen, das äußerlich dasselbe Merkmal erkennen läßt wie auch die von Neugeboren zu *Vaginulina badenensis* d'Orb. gezogene kleine Form (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, 1856, XII, S. 98, Taf. V, Fig. 9). Bei Aufhellung in Glyzerin offenbart sich aber die Tatsache, daß der ältere Gehäuseteil aus fünf *Polymorphinakammern* besteht, auf die erst die beiden letzten uniserial angeordneten Kammern folgen, die durch schiefe Nähte voneinander getrennt sind. Die jüngste derselben trägt die exzentrische, gestrahlte Mündung. Der *Polymorphinateil* entspricht für sich etwa einer Form aus der Formenreihe der *P. angusta* Egger. Von diesen einfachsten Formen, bei denen eine oder zwei uniserial Kammern auftreten, bis zu den Exemplaren, bei denen drei bis fünf uniserial angeordnete Kammern auf den *Polymorphinateil* folgen, gibt es eine Reihe von Übergängen. Die letzteren, bei denen der uniserial Teil stark überwiegt, haben in diesem Gehäuseabschnitte entweder hohe, verhältnismäßig schmale Kammern ausgebildet oder aber solche, bei denen der Breitendurchmesser die Höhe übersteigt. Diese letzteren erinnern etwas an *Dim. obliqua* d'Orb. aus dem Neogen des Wiener Beckens (l. c., S. 220, Taf. XII, Fig. 18—20), sonst käme nur noch *D. variabilis* Lieb. u. Schub. aus den Inoceramenschichten der Karpathen in Betracht (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1902, LII, S. 298, Taf. XV, Fig. 10—12), aber bei dieser ist der *Polymorphina*-anfangsteil anders gestaltet, die Kammern dieses Teiles haben eine andere Anordnung, die Art ist also von einer anderen *Polymorphina* abzuleiten. Eher wäre noch eine Beziehung zu denjenigen Formen vorhanden, die ich im dalmatinischen Mitteleozän mit *D. variabilis* identifizierte (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, CXX, 1911, S. 929, Taf. II, Fig. 3). Nicht unerwähnt möchte ich noch jene Form dieser Art lassen, die äußerlich mit *Nod. Roemeri* Neug. übereinstimmt, aber nicht, wie sie Neugeboren als Typus darstellt (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, XII, 1856, S. 82, Taf. II, Fig. 13—17), sondern wie sie bei Brady (Chall. Rep. 1884, S. 505, Taf. LXIII, Fig. 1) erscheint. Das hier vorliegende Stück zeigt im ältesten Gehäuseteil die beiden ersten Kammern nicht durch Nähte geschieden,

die den übrigen parallel sind, sondern die Scheidewand der ersten gegen die zweite Kammer bildet deutlich gegen die nächstfolgende einen Winkel. Die übrigen vier Kammern nehmen gegen die jüngste an Höhe zu, sind durch schiefe Nähte getrennt, und die letzte trägt eine exzentrische, gestrahlte Mündung. Die Länge dieses Exemplares beträgt 1.1 mm. Im Auftreten jener zwei ersten Kammern mit der divergierenden Scheidewand kann man den letzten Hinweis auf die Polymorphinnatur, einen sogenannten Ahnenrest, erblicken.

Ellipsodimorphina cylindrica n. sp., Taf. XIII, Fig. 14 a, b.

Das Gehäuse wird im älteren Teile von fast alternierend angeordneten Kammern gebildet, die von schiefen Nähten getrennt werden, die letzten drei bis vier Kammern der kleineren Exemplare (0.5 bis 0.8 mm) richten sich allmählich in die Achse des Gehäuses, ihre Kammernähte verlaufen schief, abwechselnd nach rechts und links. Die jüngste Kammer hat einen halbeiförmigen Umriß und trägt knapp unter dem distalen Ende die gebogene, spaltförmige Mündung. Die großen 1.5 mm messenden Stücke besitzen einen *Polymorphina*-Anfangsteil, der aus mehr als acht Kammern besteht, auf den dann unvermittelt bis fünf uniseriale Kammern folgen, von denen die distalen vier breit und wenig hoch sind, deren letzte am distalen Ende einen elliptischen Umriß hat und unter der Spitze eine halbmondförmige Spaltmündung trägt, so daß die eine Lippe dieser Mündung etwas über die andere emporragt. Der Querschnitt des Gehäuses ist in allen Teilen rund.

Mit Ausnahme der Mündung gleichen diese Formen, die nur in einigen wenigen Exemplaren in dem braunen Ton gefunden wurden, der *D. cylindroides* Lieb. u. Schub. aus den Inoceramenschichten von Gbellan (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, LII, 1902, S. 298, Taf. XV, Fig. 9).

Ellipsodimorphina complanata n. sp., Taf. XIII, Fig. 15 a, b, c.

Der Anfangsteil ist undeutlich *polymorphina*-artig, wird aber bei allen drei gefundenen Exemplaren aus den braunen Tonen übereinstimmend aus Kammern gebildet, von denen die erste etwas schmal ist und zapfenartig aus dem Gewirr der übrigen hervorragt wie bei *Dim. macrocephala* Lieb. (Lotos LXX, 1922, S. 57, Taf. II, Fig. 11, 12). Auf diese erste Kammer folgen zwei bis drei *Polymorphina*-Kammern, die gegeneinander durch abwechselnd schiefe Nähte getrennt sind, worauf endlich zwei bis drei in der Richtung der Gehäuseachse liegende uniseriale Kammern sich anreihen, von denen die jüngste, wie bei der vorigen Art, einen ovalen Umriß hat und unter der Spitze die sichelförmige Mündung trägt. Die uniserialen Kammern und ein Teil der *Polymorphina*-Kammern ist im Querschnitte flach elliptisch. Länge 0.5 bis 1.2 mm.

Globigerina cretacea d'Orb.

1840. *Globigerina cretacea* d'Orb.: Mémoires sur les Foraminifères de la Craie blanche du bassin de Paris. Mém. de la Soc. Géol. de France IV., S. 34, Taf. III, Fig. 12.

Diese Art ist in den untersuchten Proben nicht gerade häufig, variiert stark, die einzelnen Stücke stimmen aber doch darin miteinander

überein, daß der letzte Umgang aus fünf, seltener aus sechs Kammern besteht, daß nicht mehr als 13—15 Kammern auf der Spiralseite nachgewiesen werden können und daß die Endkammer regelmäßig etwas kleiner ist als die vorhergehende oder höchstens dieser an Größe gleichkommt und daß sie aus der Ebene der übrigen Kammern des letzten Umganges gegen die Umbilicarseite zu gedreht ist. Durch diese beiden letzteren Merkmale unterscheidet sie sich von den üblichen Darstellungen dieser Art. Am besten ist noch die Übereinstimmung mit *G. cretacea* d'Orb. aus der Pariser Kreide, nur sind die vorliegenden Exemplare stärker rotaliform gegen die mehr planospiralen Stücke, die d'Orbigny vorgelegen sein müssen. Gegenüber den Formen bei Reuss (Verst. d. böhm. Kreideform, I, S. 36, Taf. VIII, Fig. 55), bei Perner (Palaeontogr. Bohemiae Nr. I, 1892, S. 45, 64, Taf. IX, Fig. 7—10) und bei Egger (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, 1899, XXI, S. 169, Taf. XXI, Fig. 1—3, 10) unterscheiden sich unsere Stücke in der Hauptsache nur durch die weniger aufgetriebene Endkammer. Dagegen ist eine gewisse Neigung zu einer stärkeren Entwicklung der Kammern des zweiten Umganges vorhanden, die auch stärker gewölbt erscheinen, als bei der normalen *G. cretacea* d'Orb. und sogar als die der *G. subcretacea* Chapm. bei Schubert (Abhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, XX, S. 102, Textfig. 14), wodurch die Spiralseite extrem rotaliform als Conchospirale in die Höhe wächst und die Grenzformen dann an *G. dubia* Egger (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1858, S. 281, Taf. IX, Fig. 7—9, Chall. Rep. S. 595, Taf. LXXIX, Fig. 17) anklingen, eine Erscheinung, die auch Cushman an seinem rezenten Materiale aus dem Atlantischen Ozean aufgefallen ist (Bull. 104, U. S. Geol. Survey Part. 5, 1924, S. 8).

Globigerina inflata d' Orb. Durchmesser 0·5 mm. Taf. XIII, Fig. 16.

1839. *Globigerina inflata* d'Orb.: in Barker Webb u. Berthelot: Histoire naturelle des îles Canaries II, P. 2, S. 134, Taf. II, Fig. 7—9.

Mit einem gewissen Vorbehalt ziehe ich die gefundenen Formen zu dieser Art. Der ganze allgemeine Kammeraufbau stimmt zwar mit dem der bezogenen Form überein, was aber unsere Exemplare von ihr unterscheidet, das sind zwei Tatsachen. Erstens sind alle mir zur Verfügung stehenden Darstellungen von *G. inflata* d'Orb. auf der Spiralseite ganz flach, während sich bei unseren Typen die ältesten Windungen über die Oberfläche der Kammern der jüngsten Windung knopfartig erheben und zweitens ist die Gehäuseoberfläche bei allen untersuchten Stücken durchwegs glatt, was sonst bei Globigerinen nicht der Fall zu sein pflegt. In der Literatur ist nirgends etwas über die Beschaffenheit der Gehäuseoberfläche zu finden, nur Schubert erwähnt von seinen neogenen Stücken aus dem Bismarckarchipel die vollständige Glattheit der Oberfläche (Abhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, XX, S. 99). Übrigens ist auch die Mündung bei den untersuchten Stücken nicht so groß, wie sie sonst immer dargestellt wird. Fossil ist diese Art aus dem Mitteleozän von Dalmatien und aus oligozänen Ablagerungen der Karpathen bekannt,

sonst wird sie nur aus dem Neogen erwähnt. Die mitteleozänen Stücke aus Smoković in Dalmatien stimmen im Kammerraufbau sehr gut mit den vorliegenden überein.

Globigerina marginata Rss. sp. Taf. XIV, Fig. 1 a, b, c.

1845—46. *Eosalina marginata* Rss.: Versteinerungen der böhmischen Kreideformation I, S. 36, Taf. VII, Fig. 54, 74, Taf. XIII, Fig. 68.

1874. *Globigerina marginata* Rss.: in Geinitz Elbtalgebirge Palaeontographica XX. (2) S. 112.

Die charakteristische Eigenschaft dieser Form, daß alle Kammern auf der Spiralseite von geschwungenen Randwülsten eingesäumt werden, kommt bei den zahlreichen Exemplaren deutlich zum Ausdruck. Die Spiralseite läßt fast drei Windungen erkennen, nur die Kammern der innersten, also der Anfangswindungen zeigen diese Leisten etwas undeutlich. Die Umbilicarseite hat bei den meisten der untersuchten Stücke eine tiefe Nabelgrube, gegen welche die Kammern des letzten Umganges steil abfallen. Auf dieser Seite des Gehäuses erweisen sich die Randwülste oft mit kleinen Warzen oder mit kurzen Stacheln besetzt. Die Trennungsnähte der Kammern des letzten Umganges sind einfach vertieft ohne Nabelleisten. Von der Schmalseite aus betrachtet ist die Umbilicarseite etwas höher als die Spiralseite. Diese Formen gehen unmittelbar über in die *G. canaliculata* Rss., die von Brady (Chall. Rep. S. 598 f.) mit *G. linneana* d'Orb. identifiziert wird, aber immerhin muß man doch feststellen, daß bei alten Darstellungen der *G. linneana* d'Orb. bei Brady (Chall. Rep. S. 597 ff., Taf. LXXXII, Fig. 12, Taf. CXIV, Fig. 21) sich unseren Stücken gegenüber noch große Differenzen ergeben, die hauptsächlich darin liegen, daß bei den Stücken Bradys die Kammern auch auf der Umbilicarseite jede von einer gekörneltten Randwulst umgeben sind, wogegen bei den vorliegenden Stücken etwas derartiges fehlt. Hier ist entweder, wie oben gesagt wurde, nur eine Randwulst um jede Kammer vorhanden, die hauptsächlich auf der Spiralseite sichtbar ist, oder wenn zwei solche auftreten, so verläuft die zweite knapp unter der ersten gegen die Umbilicarseite hin etwas weiter entfernt, als es die *G. canaliculata* Rss. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, 1854, VII, S. 70, Taf. XXVI, Fig. 4) zeigt und umgibt die Kammern des letzten Umganges nur am Umfange des Gehäuses. Die hier beobachteten Stücke schließen sich am engsten an die Form der alpinen (l. c. S. 69, Taf. XXVI, Fig. 1) und an die der böhmischen Kreide an. Nach Brady (Chall. Rep. S. 597 f.) ist diese Art kaum zu unterscheiden von *Pulvinulina Menardii* besonders von der var. *fimbriata* Brady, aber unsere vorliegenden Stücke weisen auch da namhafte Unterschiede auf, die durch keine der vielen beobachteten Variationsrichtungen überbrückt werden können. Bei der *P. Menardii* d'Orb. var. *fimbriata* Brady und bei der zum Vergleiche herangezogenen *G. marginata* Rss. (Chall. Rep. S. 597 f., Holzschnitt Fig. 17) die öfter mit *G. linneana* identifiziert wird, wachsen die Kammern sehr rasch in die Höhe, wodurch der Eindruck einer mehr involuten Form entsteht, während bei den untersuchten Stücken im Gegenteil die Gehäuse ein evolutes Aussehen haben. Nach Brady ist

diese Form fossil bisher nur aus der Kreide bekannt, nach Reuss gehört sie zu den verbreitetsten Formen der oberen Kreideformation (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, 1860, XL, S. 224). Karrer fand sie aber als eine der häufigsten Fossilien in den Ablagerungen von Leitzersdorf (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 1870, S. 183).

Pseudotextularia (Gümbelina) acervulinoides Egger, Länge 0·5—0·6 mm, größte Breite 0·4—0·6 mm. Taf. XIV, Fig. 2, 3 a, b.

1899. *Gümbelina acervulinoides* Egger: Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreidemengeln der oberbayerischen Alpen. Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXI, S. 36, Taf. XIV, Fig. 14—18, 20—22.

Von dieser Art, deren Vorkommen im Verhältnisse zu dem Gesamtergebnis an Fossilien als sehr häufig zu bezeichnen ist, fanden sich zwei Ausbildungsformen vor, die eine megalosphärische ist, seltener, als die mikrosphärische. Beide haben einen deutlich entwickelten biserialen Anfangsteil, dessen Embryonalkammern bei den mikrosphärischen Stücken eine spirale Anordnung aufweisen, während die megalosphärischen nur eine biseriale Kammeranordnung entwickelt haben. Auf diesen Gehäuseteil folgt dann ein Haufwerk von kugelförmigen Kammern, die neben- und übereinander angeordnet sind, dabei aber ein flächenhaftes Fortwachsen des Gehäuses dokumentieren. Wir haben es hier mit einer Wachstumstendenz derjenigen Form zu tun, die früher als Textularien bezeichnet wurden, die aber Egger mit dem Namen *Gümbelina* belegte, da er erkannte, daß die biseriale Anordnung der Kammern nicht ursprünglich ist, sondern eine durch besondere Wachstumserscheinung bedingte Ausbildung einer ursprünglich spiralen Anordnung, so daß wir die *Gümbelina*, die einige Zeit vorher (1885) von Rzehak als *Pseudotextularia* bezeichnet wurden (weshalb diesem Namen die Priorität gebührt), als Planktonformen aus der Verwandtschaft der *Globigerina* anzusehen haben. An diesen Formen machte Egger die Beobachtung, daß die jüngeren Kammern häufig die biseriale Kammeranordnung aufgeben und sich haufenweise gruppieren, dieselbe Beobachtung machte auch Rzehak (Annalen des naturwissenschaftlichen Hofmuseums, X, 1895, S. 217 f. Taf. VII, Fig. 2) und führt diese Form zusammen mit den noch streng biserialen Anfangstypen als *P. varians* an. Das Extrem einer solchen acervuliden Anordnung zeigt nun die von Egger aus der bayrischen Kreide als *G. acervulinoides* namhaft gemachte Art. Gegenüber diesen kretazischen Typen Eggers stellen die vorliegenden noch eine Weiterentwicklung jenes extrem monströsen Aufbaues vor. Als Ahnenform dieser Art kann *P. globulosa* Ehrbg. angesehen werden, von der die *P. globifera* Reuss und *P. brevicoma* Perner, wie die vielen Funde in den braunen Tonen dartun, kaum getrennt werden können.

Cushman geht noch einen Schritt weiter und treunt in vollständiger Berücksichtigung der Entwicklungstendenz die *P. globulosa* Ehrbg. unter dem Gattungsnamen *Gümbelina* von den übrigen ab. Das nächste Stadium sind die Formen bei Rzehak, die er unter dem Namen *Pseudotextularia* beläßt, endlich faßt er die höchst spezialisierte

Entwicklungsstufe mit acerviformer Kammeranordnung unter dem Namen *Planoglobulina* zusammen. (Contr. from Cushman lab. for foram. res. Vol. 3, Part 1, 1927.)

Bei einem Exemplare ist eine kleine Abweichung in der Kammere Ausbildung zu registrieren, die darin besteht, daß die haufenweise angeordneten Kammern nicht als einzelne Kugeln ausgebildet sind, sondern daß wohl durch ursprüngliches Zusammenfließen des Protoplasma-inhaltes und Nichtausbildung von Kammerscheidewänden fast uniserial übereinanderfolgende, wenig hohe, aber breite Kammern entstehen, die an die analogen Verhältnisse bei *Pavonina* erinnern.

Die ganze scheinbar monströse Ausbildungsform ist bisher nur in der Kreideformation bekannt geworden, die Formen mit weniger gehäuftten, weniger flächenhaft, mehr in den Raum angeordneten Kammern bespricht Rzehak aus dem Alttertiär von Bruderndorf. Als *Planorbulina vicinalis* und *P. flabellaris* bringt Terquem 2 Formen mit gehäuftten Kammern aus dem Eozän von Paris zur Darstellung, die, besonders, was die letztere anbelangt, die scheinbar aus einer spiralen Anordnung hervorgegangen ist, große Wahrscheinlichkeit haben, hierherzugehören, besonders, wenn wir die zuletzt genannte *Pavonina*-ähnliche Ausbildung unserer Exemplare ins Auge fassen. (Mém. Soc. Géol. de France III., 1882, S. 90, 92, Taf. IX. (XVII.), Fig. 14, 19). Auch *Textularia decurrens* Chapm. (Quart. Journ. Geol. Soc. XLVIII, 1892, S. 515, Taf. XV, Fig. 6) ist eine Form, bei der die gehäuftten, kugeligen Kammern noch nicht eine so extreme Entwicklung erreichen wie bei Egger.

Truncatulina Wuellerstorfi Schwag.

1866. *Anomalina Wuellerstorfi* Schwager: Die fossilen Foraminiferen von Kar Nikobar. Novara-Expedition Geolog. Teil, II, S. 258, Taf. VII, Fig. 105, 107.

1884. *Truncatulina Wuellerstorfi* Schwag. sp. Brady: Rep. Chall. S. 662, Taf. XCIII, Fig. 8, 9.

Am besten ist die Übereinstimmung mit den Exemplaren Uhligs aus dem karpathischen Alttertiär (Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1886, S. 174 f., Textf. 3), die vollständig abgeflachte Spiralseite läßt auf eine einseitig benthonische Lebensweise schließen, sogar auf ein zeitweiliges Festgewachsensein, wie bei *T. refulgens* Montf. Den Typen von *T. Wuellerstorfi* Schwag. von Kar Nikobar gegenüber unterscheidet sie sich durch den noch nicht so entwickelten Schwung der Kammerscheidewände der Spiralseite. Dadurch kommt sie auch der *T. americana* Cushm. aus dem Oligozän der Byram-Mergel nahe (U. S. Geol. Surv. Prof. paper 129-E, S. 97, Taf. XX, Fig. 8). Vergl. auch *T. lucida* Reuss., aus dem Septarienton. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien XXV, 1865, S. 160, Taf. IV, Fig. 15).

Truncatulina grosserugosa Gumb.

1868. *Truncatulina grosserugosa* Gumbel; Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften, X, S. 660, Taf. II, Fig. 104a, b.

Spiral- und Umbilikarseite sind fast gleich gewölbt, keine von beiden enthüllt die älteren Windungen vollständig, im Gegenteil, es ist meistens gerade die Gehäusemitte durch kallöse, warzenartige Erhabenheiten

verdeckt, auch die Kammernähte weisen gegen die Mitte des Gehäuses zu kolbig verdickte Nahtleisten auf. Dadurch kommt eine Ähnlichkeit mit *T. kalomphalia* Güm.b. und *T. constricta* Hag. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien XLIV, 1861, S. 329f., Taf. VI, Fig. 7) sowie mit *T. Clementiana* d'Orb. (Mém. Soc. Géol. France IV, 1840, S. 37, Taf. III, Fig. 23—25) zustande. Nach Baggs (Bull. U. S. Geol. Surv. Nr. 88, 1898, S. 67, Taf. VI, Fig. 4) kommt diese Form schon in der Kreide von New Jersey vor, in Europa ist sie bisher nur aus tertiären Ablagerungen bekannt geworden.

Anomalina ammonoides Rss.

1844. *Rosalina ammonoides* Reuss: Geognostische Skizzen aus Böhmen, II. Bd. Die Kreidegebilde des westlichen Böhmens. S. 214.

1845. *Rosalina ammonoides* Reuss: Versteinerungen der böhmischen Kreideformation I, S. 36, Taf. XIII, Fig. 2.

1884. *Anomalina ammonoides* Rss. sp. Brady: Rep. Chall. S. 672, Taf. XCIV, Fig. 2, 3.

Nach den Literaturangaben über diese Art zu schließen, ist der Variationsumfang ein bedeutender, besonders in den älteren von ihnen sind die extremsten Formen auch bei ein und demselben Autor so voneinander verschieden, daß man kaum an eine Identität glauben würde, dabei fehlen aber meist Angaben oder Darstellungen der Bindeglieder. In der älteren Literatur wären als Extremformen anzusehen die Vorkommen aus dem Kreidemergel von Lemberg (Haid. Naturw., Abhandl. IV, 1851, S. 36, Taf. III, Fig. 2) und die aus der böhmischen Kreide oder aus der Kreide von Sachsen (Geinitz Elbtalgebirge II. Teil, S. 114, Taf. 23, Fig. 9). Die hier vorliegenden Stücke sind auf beiden Seiten fast gleich gewölbt, auf der Spiralseite kann man die Kammern des 2. und 3. Umganges noch unterscheiden, nur die der ersten Windung verfließen zu einem schwach über die Oberfläche hervorragenden Buckel, wogegen die Umbilikarseite eigentlich nur den letzten Umgang zeigt, dessen Kammern gegen die Mitte ziemlich steil abfallen, die von einer deutlichen Nabelschwiele gebildet wird, welche die ältesten Kammern vollständig bedeckt. Die untersuchten Exemplare stimmen auch wegen der zahlreicheren Kammern mit den rezenten Formen Bradys mehr überein (Chall. Rep. S. 672, Taf. XCIV, Fig. 2, 3) als mit denen bei Reuss aus der Kreideformation. Nur die Stücke Beissels aus der Aachener Kreide (Abhandlungen der preussischen geologischen Landesanstalt, N. F. Heft 3, 1891, S. 74, Taf. XVI, Fig. 1—5) schließen sich an die vorliegenden an. Vergleiche auch *Rotalia cryptomphala* Rss. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien I., 1850, S. 371f., Taf. XLVII, Fig. 2).

Anomalina scrobiculata Schwag. Durchmesser 1mm. Taf. XIV, Fig. 4, a, b, c.

1883. *Anomalina scrobiculata* Schwager: Die Foraminiferen aus den Eocänablagerungen der libyschen Wüste und Ägyptens. Palaeontographica XXX., S. 129, Taf. XXIX, Fig. 18 a—d.

Eine Form, die strenggenommen mit keiner der bekannten Arten vollständig identifiziert werden kann, die eine Zwischenstellung zwischen *A. scrobiculata* Schwag., *T. Ungeriana* d'Orb. und *T. Akneriana* d'Orb. einnimmt. Die Spiral- und Umbilikarseiten sind beide erhaben, der letzte Umgang enthält 8 Kammern, die durch bogige Nähte voneinander getrennt sind.

Auf der Spiralseite, die etwas mehr evoluit ist, verdeckt eine hyalin-kallöse Nabelscheibe alle inneren Kammern, sie kann auch durch eine ringförmige Verdickung oder durch einzelne gebogene Wülste ersetzt sein. Die Umbilikarseite zeigt auch die Kammern eines Teiles des vorhergehenden Umganges in der Mitte des Gehäuses frei, ohne Kallus, so wie es die Umbilikarseite bei *T. Akneriana* d'Orb. regelmäßig zu sein pflegt. *T. Ungeri* d'Orb., die auf der Spiralseite die Mitte regelmäßig durch eine Kallusscheibe bedeckt hat, die oft in einzelne Warzen zerfällt, hat viel mehr Kammern (bis 12) im letzten Umgange, aber unter den vielen in der Literatur angeführten *T. Akneriana* d'Orb. gibt es auch viele solche, die mehr als 8 Kammern im letzten Umgange aufweisen (bei Brady Chall. Rep. bis 12), es scheint also doch eine Variabilität der Kammeranzahl bei den angeführten Arten vorzukommen. Dann müßte wohl die *A. scrobiculata* Schwag., welche die größte Ähnlichkeit mit den vorliegenden Typen hat, in den Variationsbereich der beiden erstgenannten einbezogen werden. Schwager hält seine Form aus dem ägyptischen Eozän für nahe verwandt mit *Ros. constricta* Hag. und vielleicht diese für den direkten Vorläufer jener, es wäre aber dann wohl *Rot. Mortoni* Rss. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien XLIV, 1861, S. 337, Taf. VIII, Fig. f) näherliegend.

H. Echinoidea.

Von den Echinoiden sind ausschließlich Bruchstücke von Stacheln und Adamantakalplatten vertreten, die zumeist lediglich den Nachweis erbringen, daß wir es hier mit Cidariden zu tun haben. Ein kleiner, flacher, zweiseitig etwas zugeschärfter Stachelrest deutet auf *Porocidaris Schmideli* Desor (Mém. de la Soc. de phys. et d'hist. nat. Genève XXVII, 1880 I.) (Annales de Geologie et de Paléontol. Turin-Palermo 1896. 21. Livr., S. 111, Taf. 24, Fig. 1—4 bis).

III. Mollusca.

Die Bivalven, Scaphopoden und Gastropoden der untersuchten Proben sind einerseits so kleine, dünnchalige Formen, daß auch die vorsichtige Präparierung, um bei den Bivalven das Schloß freizulegen, ein Zerbrechen der Schalen zur Folge hat, anderseits sind bei den Gastropoden und Scaphopoden die Gehäuse meist bis zur Unkenntlichkeit verdrückt. Infolge dieser beiden Umstände und infolge der Tatsache, daß bei der Spärlichkeit des Materials Angaben über die Variabilität der Formen ausgeschlossen sind, konnten die Bestimmungen lediglich auf einige wenige Merkmale basiert werden. Nur der Umstand, daß die Fundstelle heute nicht mehr zugänglich ist, daß also weiteres Materiale von der Stelle in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist, war dafür maßgebend, daß diese Formen zur Veröffentlichung gelangen, um für spätere Aufschlüsse mit besserem Materiale eine Vergleichsgrundlage zu bilden. Merkwürdig ist auch bei dieser Tiergruppe die Tatsache, daß bei einigen Angehörigen Anklänge an Kreidefossilien festzustellen sind.

Natica Schafhäutli Opp.

Das eine Exemplar, das auf diese Art bezogen werden kann, ist zwar verdrückt, aber durch vorsichtiges Präparieren ist es doch gelungen Teile der Skulptur freizulegen. Die Übereinstimmung mit der Originalform in den der Beobachtung zugänglichen Merkmalen ist gut.

Natica cf. repanda Desh.

Ein gleichfalls stark verdrücktes Exemplar, die Anwachsstreifen sind etwas geschwungen, in der Nähe des Mündungsrandes stark ausgeprägt. Längsskulptur ist nicht nachweisbar, dagegen werden an einzelnen Stellen die Anwachsstreifen so stark, wie bei *Nat. admiranda* Opp. (Palaeont. XXX, 3. Teil, S. 274, Taf. XXI, Fig. 11, 12).

Natica cf. sigaretina Lmck.

Da diese Form an und für sich sehr variabel ist, ist das vorliegende Exemplar, das stark verdrückt ist, so daß nur ein Teil des letzten Umganges erhalten blieb, schwer genau zu identifizieren. In den Proportionen kommt es dem Stücke Oppenheim's am nächsten (Palaeont., XXX, 3. Teil, S. 268f., Taf. XXI, Fig. 16), das dort als Varietät dieser Art angegeben ist. Eine vierte Form ist so stark beschädigt, daß man gerade noch die Zugehörigkeit zum Genus *Natica* nachweisen kann.

Außer diesen Stücken konnte ich ein Bruchstück eines Gastropodengehäuses untersuchen, das den jüngsten Umgang vorstellt und am ehesten mit *Volutilithes inornatus* Opp. (Palaeont., XXX, 3. Teil, S. 329, Taf. XXIV, Fig. 17—19) verglichen werden kann, aber auch stark an *Volutilithes desertorum* Quaas aus der Kreide der libyschen Wüste erinnert (Palaeont. XXX, 2. Teil, S. 288ff. Taf. XXXIII, Fig. 15). Ein Bruchstück des jüngeren Teiles eines Gastropodengehäuses dürfte *Rimella fissurella* Lamck. angehören. Von den Scaphopoden sind Gehäusebruchstücke von *Dentalium* nachgewiesen worden, die zwei verschiedenen Arten angehören. Die eine gehört in den Formenkreis des *Dentalium decemcostatum* Quaas, obgleich die Anzahl der Rippen schwer anzugeben ist, aber sehr deutlich ist die wellenförmige Querstreifung sichtbar, wenn auch die Exemplare von Quaas aus der obersten Kreide (den Overwegischichten) der libyschen Wüste stammen, aber er betont selbst, daß seiner Art einige tertiäre Formen sehr nahe stehen. (Palaeont. XXX, 2. Teil, S. 233f., Taf. XXV, Fig. 19—24). Ein anderes nur in ganz kleinen Resten erhaltenes Bruchstück eines *Dentalium*s erinnert an *Dentalium sulcatum* Lamck., oder *Dent. anceps* Menegh.

Die Bivalvenreste sind sehr zart, einige von ihnen stellen gerade nur kleine zufällige Schalenbruchstücke dar, ohne charakteristische Teile zu enthalten, so daß eigentlich nur über zwei Arten etwas Näheres ausgesagt werden kann.

Axinus Schweinfurthi Opp.

Ein Schalenbruchstück, das aber vom Schlosse nichts erkennen läßt. Nur der Umstand, daß die herzförmige Arealpartie verhältnismäßig tief herauspräpariert werden konnte und sehr lang zum Ventralrande herabreicht im Vereine mit der konzentrischen Skulptur, sowie der Begrenzung der

Area und der Bandnymphen sprechen für die Zuteilung dieses Bruchstückes zu der obigen Art (Paläont. XXX, 3. Teil, 1906, S. 123f., Taf. XIII, Fig. 8). Mit *A. cretacea* Wanner (Paläont. XXX, 2. Teil, 1883—1903, S. 122, Taf. XVIII, Fig. 5) ist diese Form schwer zu vergleichen, da die Abbildung etwas undeutlich ist, aber nach der Beschreibung der Area und den Größenangaben ist auch da eine ziemliche Übereinstimmung festzustellen.

Eine in der rechten Schale erhaltene Form weist auf *Cryptodon (Acinus) Rollei* Mayer et Gumb. hin. (Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. LIII, S. 270, Taf. XIII, Fig. 1, 2). Zwei Exemplare konnten, da kein Schloß sichtbar ist, nur annähernd mit *Tellina pseudodonacialis* d'Orb. identifiziert werden im Vergleiche mit der Form Schlossers aus dem Eozän der bayrischen Alpen (Abhandlungen der bayrischen Akademie der Wissenschaften XXX, 1925, S. 70, Taf. I, Fig. 4); die er aber auch nur mit Vorbehalt hierherstellt.

IV. Ostracoda.

Die Ostrakoden sind weder im grauen noch im hangenden, braunen Ton sehr zahlreich vertreten. Die Anzahl der Individuen der einzelnen Arten war auch zu gering, um irgend etwas über die große Variabilität der Schalen, die sicherlich bei einzelnen Arten weite Grenzen hat, aussagen zu können. Der liegende, graue Ton lieferte folgende Arten:

Cytherella compressa Jones *Cytherina parallela* Rss.
Cytherella Beyrichii Rss. var. *laevis* Jones et Sherb.
Cythereis ornatissima Rss. *Cytherideis gracilis* Rss.

Der hangende, braune Ton ergab:

Bairdia Harrisiana Jones *Cytherella ovata* Jones
Cythereis ornatissima Rss. *Cytherina subdeltoidea* v. Mst.

Die auffallendste Form von allen ist *Cythereis ornatissima* Rss., die in vier Exemplaren vorliegt, die drei verschiedene Alters-, respektive Ausbildungstypen dieser ungemein variablen Art zeigen. Ein Bruchstück entspricht der var. *reticulata* Jones et Hinde, also nach Reuß (Elbtalgebirge II, S. 146f.) einer jugendlicheren Form, bei der die grubenförmigen Vertiefungen noch deutlich ausgeprägt sind und der Form das einzige Relief verleihen. Das zweite Exemplar des grauen Tones hat auch noch gut erhaltene grubenförmige Vertiefungen in der Skulptur der Schalenoberfläche, entspricht etwa der *Cyth. ciliata* Jones, die nach Reuß (l. c.) in die Formenreihe der *Cyth. ornatissima* gehört, aber der große Höcker in der Mitte des Dorsalrandes der Schale erhält eine Dimension wie bei *Cyth. alata* Jones (Pal. Soc. II, 1849, S. 21f., Taf. V, Fig. 14). Die beiden Exemplare des braunen Tones haben unter Beibehaltung der grubenförmigen Vertiefungen doch schon die Tendenz, die rippenartigen Erhabenheiten zwischen diesen Vertiefungen besonders an den Schalenrändern zu großen Stacheln auszuwachsen zu lassen.

Die beiden Exemplare von *Cytherella compressa* Jones haben die Oberfläche der Schalen mit feinen punktförmigen Rauigkeiten versehen.

Unsere Formen würden am besten den Exemplaren von Jones (Pal. Soc. IX, S. 54, Taf. V, Fig. 18, 19) entsprechen, mit der wohl *Cyth. Beyrichii* Born. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft VII, 1855, S. 354, Taf. XX, Fig. 1) zu vereinigen sein wird.

V. Fischotolithen.

Fischotolithen sind nur im grauen Tone gefunden worden, sie sind auch da nicht sonderlich häufig und fallen der Mehrzahl nach durch ihre im Vergleiche mit der Menge der bekannten Otolithen ungewöhnliche

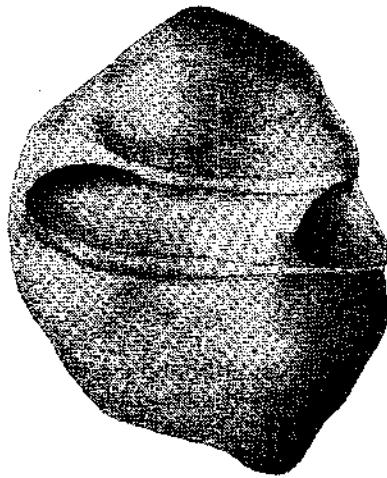


Fig. 2.

Orientierung auf. Während bei den meisten bekannten Otolithen die Längserstreckung mit der Längsrichtung des Sulcus acusticus übereinstimmt, finden wir hier eine Anzahl von solchen, bei denen die größte Längenausdehnung den Dorsal- und Ventralrand miteinander verbindet, so daß die Längsrichtung des Sulcus acusticus mit der des ganzen Otolithen einen rechten Winkel bildet.

In der Otolithenliteratur gibt es sehr wenige Formen, auf die unsere vorliegenden Stücke zu beziehen wären. Es sei hiemit mein bester Dank den beiden Herren ausgesprochen, die als Otolithenkenner freilich wegen der großen Entfernungen nur brieflich mich in der Bearbeitung der Otolithen unterstützten, nämlich Herr Dr. O. Posthumus in Pasoeroean, Java, und Mr. Allan Frost in Farnborough, Kent. Nach Ansicht des letzteren sind jene obenerwähnten Otolithen mit der ungewöhnlichen Orientierung als Ganoidenotolithen anzusehen und stehen denen von *Lepidosteus* und *Polypterus* sehr nahe.

Otolithus (Berycidarum?) carinthiacus n. sp., Textfigur 2.

Bei horizontal vor dem Beschauer liegenden Sulcus acusticus Läng 3 mm, Breite 4 mm.

Nur in einem Exemplar, das auch noch während der Untersuchung längs des Sulcus zerbrach, ist diese Art gefunden worden. Sie ist, wie die obigen Ausmaße zeigen, höher als lang. Das Ostium ist stärker ausgehöhlt als die Cauda und von dieser durch eine deutliche Schwelle geschieden. Der Hinterrand der Cauda verläuft fast bis an den Hinterrand des Otolithen. Rostrum und Antirostrum sind kaum angedeutet. Eine flache Vertiefung, die gegen die Cauda durch eine deutliche Leiste getrennt ist, bildet die Area. Der dorsale und besonders der ventrale Rand ist in je einen breiten zahnartigen Fortsatz ausgezogen.

Unter den bekannten Otolithenformen steht ihm nur der *Otolithus (Berycidarum) supracretacicus* Kok. etwas nahe. Diese Ähnlichkeit wird noch erhöht, wenn man die Orientierung verkehrt, wodurch der längere

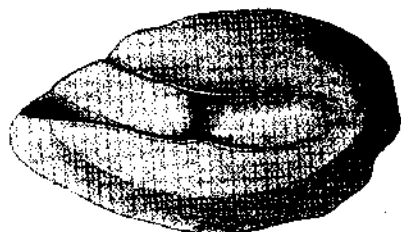


Fig. 3.

zahnartige Vorsprung dann ein Bestandteil des Dorsalrandes wird, wie es bei dem Stück aus der Kreide ersichtlich ist (Paläontogr. XXXVIII, 1891/92, S. 39 f., Textfigur 3).

Doch ist das deutliche Auftreten einer, wenn auch seichten Area ein Fingerzeig für die richtige Orientierung des vorliegenden Stückes. Die äußere Oberfläche ist, soviel man sehen konnte, glatt.

Otolithus aff. (*Rhombus*?) *rhenanus* Kok., Textfigur 3.

Otolithus (Rhombus?) rhenanus Kok. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1891, S. 107, Taf. V, Fig. 11.

Diesen nur in einem Exemplar vorliegenden Otolithen stelle ich nur mit Vorbehalt zu der obigen Form und bin mir dessen wohl bewußt, daß auch gewisse Ähnlichkeiten für eine Unterbringung bei *Otolithus (Trachini) Seelandicus* Kok. in Koenen (Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen, XXXII, 1885, S. 115, Taf. V, Fig. 25 a—c) sprechen würden, kann aber bei dem Vorhandensein von lediglich einem Exemplar keine definitiven Schlüsse ziehen. Der Otolith ist längsoval, verschmälert sich rasch an der Vorderseite, so daß knapp unter dem Rostrum die schmalste Stelle ist. Der Sulcus acusticus ist deutlich in ein etwas längeres, breites Ostium und in eine kürzere, langsam sich verschmälernde Cauda geschieden, die beide von unregelmäßigen Collicula eingenommen werden. An der Grenze zwischen Ostium und Cauda ist die Crista inferior etwas verdickt. Bei Koken ist über die Collicula nichts erwähnt. Bei dem vorliegenden Stücke sind die beiden Collicula von der Crista der Cauda durch eine feine, spaltförmige Furche getrennt, freilich stark heben sie sich nicht hervor. Die Area

ist eine flache Vertiefung, die sich deutlich von der Crista superior absenkt. Auf der Ventralseite des Sulcus ist eine schmale, halbmondförmige Verdickung sichtbar, deren scharfe Ventralbegrenzung mit dem Ventralrande des Otolithen parallel verläuft und sich an der Hinterseite der Cauda verliert. Von dieser Verdickung fällt die schmale Zone gegen den Ventralrand etwas jäh ab. Die Außenseite ist glatt, die Ränder sind nur mit seichten Einkerbungen versehen, die in radiale, seichte Furchen übergehen. Beide Seiten sind fast gleich gewölbt, die Ränder wenig scharf. Länge 1.9 mm, Breite 1.2 mm, Dicke 0.3 mm.

Otolithus (an Ganoidarum) obovatus n. sp., Fig. 4.

Der Otolith, der nur in einem Exemplar gefunden wurde, gehört in die Reihe derjenigen Formen, bei denen der Breitendurchmesser bedeutend größer ist als der Längendurchmesser. Bei horizontal vor dem

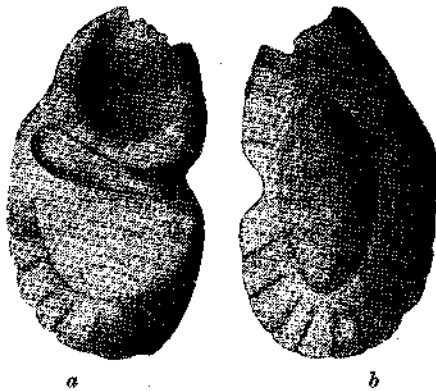


Fig. 4. a Innen-, b Außenseite.

Beschauer orientiertem Sulcus acusticus ist der Otolith queroval, d. h. der Breitendurchmesser (die Entfernung des Dorsal- und Ventralrandes) ist fast noch einmal so lang als der Längendurchmesser (die Entfernung des Vorder- und Hinterrandes). Das Dorsalende verschmälert sich (bei diesem einzigen Exemplar ist es beschädigt), das Ventralende ist ziemlich breit.

Der Sulcus acusticus zeigt ein breites Ostium, das sich gegen den Beginn der Cauda deutlich verschmälert. Die Cauda steigt etwas nach aufwärts, wobei sie sich gegen ihr Hinterende verbreitert. Dorsal vom Sulcus acusticus, also gegen das verschmälerte Ende des Otolithen, liegt eine ovale, flache Area, ventral ein halbkreisförmig begrenztes Feld, das gegen den Ventralrand des Otolithen etwas abfällt. Dieser Rand ist mit seichten Kerben versehen, von denen flache Furchen bis gegen den Rand des ebenerwähnten Feldes verlaufen.

Die Außenseite zeigt in der Mitte ein etwas erhabenes Umbonalfeld, das von einem gleichmäßig gegen die Ränder des Otolithen abfallendem Saume umgeben wird. Dieser ist stark gekerbt, die Kerben setzen sich als seichte radiale Furchen auf der äußeren Oberfläche des Otolithen fort, einige von ihnen reichen bis fast zum Rande des Umbonalfeldes. Sonst ist die Außenseite glatt.

Länge 1.6 mm, Breite 3 mm.

Otolithus (an Ganoidarum) dentatus n. sp., Taf. XIV, Fig. 5, 6.

Vier Otolithen, die durch eine Reihe von Eigenschaften ihre Zusammengehörigkeit erweisen. Bei einer Orientierung mit horizontal vor dem Beschauer liegenden Sulcus acusticus ist der Abstand zwischen Dorsal- und Ventralrand größer als die Entfernung zwischen Vorder- und Hinterrand des Otolithen. Der Umriß ist ein Oval mit einem etwas breiteren und einem stark verschmälerten Schmalrand. Den breiteren Rand halte ich für den Dorsalrand und das zugespitzte Ende für den Ventralrand, deshalb, weil dem ersteren auf der Innenseite eine seichte Abflachung anliegt, die wohl nur der Area entsprechen kann. Sie ist aber nicht bei allen vier Exemplaren gleich deutlich wahrnehmbar. Der Sulcus acusticus besitzt ein ziemlich tiefes Ostium, in dem ein sehr undeutliches, warzenförmiges Colliculum aufzutreten scheint. Das Rostrum ist bei den zwei größeren von den vier Exemplaren noch durch einen Zahn am Rande des Otolithen markiert, bei den zwei kleineren ist weder Rostrum noch Antirostrum deutlich. Die Cauda scheint an ihrem Hinterende schwach nach abwärts gebogen zu sein und verläuft unscharf. Der Dorsalrand trägt bei allen Stücken einen kleinen, stumpfen Zahnfortsatz nahe an seiner höchsten Stelle. Die Crista inferior des Sulcus ist etwas stärker betont. Die Außenseite ist höher gewölbt als die Innenseite und beide stoßen in einem scharfen Rande zusammen. Die Oberfläche der Außenseite erhält durch die seichten, mehr oder weniger radial verlaufenden Furchen ein schwaches Relief.

Dimensionen: a) Länge 0·5 mm, Breite 1 mm; b) Länge 0·5 mm, Breite 1·2 mm; c) Länge 0·6 mm, Breite 1·3 mm; d) Länge 1 mm, Breite 1·7 mm, Dicke 0·4 mm.

Otolithus (an Ganoidarum) ovatus n. sp., Taf. XIV, Fig. 7.

Dieser Otolith wurde in zwei Exemplaren gefunden, die augenscheinlich zusammengehören. Der Umriß beider ist queroval, so daß die längere Achse des Ovals den Dorsal- und Ventralrand miteinander verbindet, also bei horizontal zum Beschauer orientierten Sulcus acusticus der Breitendimension entspricht. Der Dorsalrand ist der breitere und der Ventralrand verschmälert sich sanft zu einer stumpfen Spitze. Der Sulcus acusticus ist undeutlich in Ostium und Cauda geteilt, dabei besteht ein gewisser Unterschied zwischen den beiden Stücken, insofern als bei dem einen das Ostium fast unmittelbar in die Cauda übergeht, während mir bei dem anderen eine seichte Schwelle zwischen beiden zu bestehen scheint. Ob diese Eigenschaft durch den Erhaltungszustand bedingt ist, kann bei der geringen Anzahl der Exemplare nicht entschieden werden. Dorsal von dem Sulcus acusticus tritt eine kräftige Vertiefung von fast kreisförmigem Umriß auf, die bei beiden Stücken zukommt, also nichts Zufälliges sein kann, die nur mit der Area identifiziert werden kann. Zwischen ihr und dem Rande des Sulcus entsteht infolgedessen eine breite Wulst. Die äußere Oberfläche des Otolithen ist glatt.

Dimensionen: a) Länge 0·9 mm, Breite 1·4 mm, Dicke 0·3 mm.
b) Länge 0·8 mm, Breite 1·2 mm, Dicke 0·25 mm.

Otolithus (an *Percidarum*?) *Guttaringensis* n. sp., Taf. XIV, Fig. 8, 9?

Ein Otolith, der allem Anscheine nach etwas abgerollt ist, möge hier noch angeführt werden. Der Umriß ist der einer breiten Ellipse. Der Sulcus acusticus beginnt mit einem breiten, aber kurzen Ostium, das sich deutlich in eine verschmälerte Cauda fortsetzt, die entfernt vom Hinterrande des Otolithen deutlich endigt. Eine ausgesprochene Area ist nicht wahrnehmbar. Das Ostium wird durch ein dreieckiges Colliculum eingeengt, dessen Spitze caudalwärts gerichtet ist.

Dieser Otolith besitzt eine große Ähnlichkeit mit *Otolithus* (inc. sed.) *solitarius* Rzeh. (Verhandlungen des naturforschenden Vereines Brünn XXXI, 1892, S. 185, Taf. II, Fig. 30), aber unsere Form unterscheidet sich von dieser durch das deutliche Ende der Cauda und durch das dreikantige Colliculum anterius, das aber stark korrodiert ist. Die Außenseite ist gewölbt, glatt und zeigt eine Anzahl von feinen radialen Furchen.

Länge 1.2 mm, Breite 0.9 mm, Dicke 0.2 mm.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß zu dieser Form auch noch fast kreisrunde, breitelliptische Otolithen gehören, deren breites, kurzes Ostium ein ovales Colliculum anterius aufweist und in deren Cauda noch ein langgestrecktes Colliculum posterius liegt. Die äußere Oberfläche dieser Form, die auch nur in einem Exemplare gefunden wurde, hat eine Anzahl von radialen Furchen, die gegen eine Art Umbonalfeld in der Mitte der Außenseite gerichtet sind.

Länge 0.9 mm, Breite 0.8 mm, Dicke 0.2 mm.

Beide Formen erinnern etwas an *Otolithus* (*Monocentris*) *belloracensis* Priem (Bull. de la Soc. Géol. de France 4^{me} sér., Tome XI, 1911) der zuletzt angeführte stimmt bis auf den Besitz der Collicula mit derjenigen Form überein, die von Priem unter dem Namen *Otolithus* (*Percidarum*?) sp. angeführt wird (Bull. de la Soc. Géol. de France 4^{me} sér., Tome XII, 1912, S. 249, Fig. 9, 10). Auf der Außenseite ist aber das zentrale Umbonalfeld nicht deutlich ausgeprägt.

Literaturverzeichnis.

- Andreae A. Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiärs. (Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, Bd. II, 1884.)
- Bagg Rufus Math. jun. The cretaceous Foraminifera of New Jersey. (U. S. Geol. Surv. Bull. No. 88, 1898.)
- Beissel Ign. und Holzapfel E. Die Foraminiferen der Aachener Kreide. (Abhandlungen der Kgl. preuß. Geologischen Landesanstalt, N. F., Heft 3, 1891.)
- Berthelin G. Mémoire sur les Foraminifères fossiles de l'Étage Albien de Montelevey (Mém. Soc. Géol. de France, sér. 3, Vol. I.)
- Böhm Joh. Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. (Palaeontographica XXXVIII, 1891.)
- Bornemann I. G. Die mikroskopische Fauna des Septarientones von Hermsdorf bei Berlin. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft VII, 1855.)
- Brady H. B. Report on the voyage of H. M. S. Challenger Zoology, Vol. IX, 1884.
- Chapman Fred. Microzoa from the phosphatic Chalk of Taplow. (Quart. Journ. Geol. Soc. XLVIII, 1892.)
- Chapman Fred. On an Alveolina-limestone Nummulit.-limestone from Egypt. (Geol. Mag. Dec. IV., Vol. IX., 1902.)
- Chapman Fred. Foraminifera and Ostracoda from the cretaceous Form. of East-Pondoland S. Afr. (Annals of the South-African Museum IV, 1904.)
- Chapman Fred. On some Foraminifera and Ostracoda from jurassic strata near W. Austr. (Proc. Roy. Soc. Victoria New Series XVI, Part. II, 1904.)
- Chapman Fred. Palaeontological Contributions to the Geology of Western Australia. (Bull. 72, Geol. Surv. of West. Austr., Ser. VI, No. XI, XII, 1917.)
- Chapman Fred. The cretaceous and tertiary Foraminifera of New Zealand. (N. Zeal. Dep. of Mines, Geol. Surv. Pal., Bull. 11, 1926.)
- Cossman M. Description d'espèces inédites du bassin Parisien. (Journal de Conchyliologie, 1861—1882.)
- Cossman M. Description d'espèces nouvelles du bassin de Paris. (Journal de Conchyliologie, 1882.)
- Cossman M. Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris. (Journal de Conchyliologie, 1883—1885.)
- Cossman M. Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris. (Annals de la Soc. Roy. malacozool. de Belgique XXII, 1886—1892.)
- Cushman J. A. A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. (U. S. Nat. Hist., Bull. 71, Part. VI.)
- Cushman J. A. The Foraminifera of the Atlantic Ocean. (Bull. 104, U. S. Nat. Mus., 1922.)
- Cushman J. A. The Byram calcareous marl of Mississippi and its Foraminifera. (U. S. Geol. Surv. Prof., paper 129-E.)
- Cushman J. A. American Upper cretaceous species of Bolivina and related species. (Contrib. from the Cushman laboratory for Foraminiferal research, Vol. II, Part. 4, 1927.)
- Cushman J. A. Contributions from the Cushman laboratory for Foraminiferal research, 1927.
- Dainelli G. La fauna eocenica di Bribir Dalmatia. (Palaeontograph. Ital. X, 1904.)
- Dames W. Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiärlagerungen. (Palaeontographica XXV, 1877.)
- Dervieux E. Le cristallin terziarie del Piemonte. (Bollet. della Soc. Geol. Ital. X, 1892.)
- Dreger Jul. Die Lamellibranchiaten von Häring bei Kirchbichl in Tirol. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 53, 1902.)
- Edwards Fred. A Monograph of the Eocene Mollusca. (Palaeontograph. Soc. III.)
- Egger J. G. Die Foraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg in Niederbayern. (Neues Jahrbuch für Mineralogie usw., 1858.)

- Egger J. G. Die Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreidemergeln der oberbayerischen Alpen. (Abhandlungen der Kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften, II. Kl., XXI, I. Abt., 1899.)
- Egger J. G. Ostracoden und Foraminiferen des Eybrunner Kreidemergels in der Umgebung von Regensburg.
- Egger J. G. Mikrofauna der Kreideschichten des westlichen bayrischen Waldes und des Gebietes von Regensburg. (XX. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereines, Passau 1907.)
- Flint J. M. A descriptive Catalogue of specimens dredged by the U. S. fish commission steamer „Albatros“. (Ann. Rep. of the Board of regents of the Smithsonian Instit. from 1897, Rep. of the U. S. Nat. Mus. 1899, Part. I.)
- Fornasini C. Contributo a la conoscenza de le Testilarine Adriatiche. (Mem. de la acad. de le sc. de l'istit. di Bologna X, sér. 5, 1902.)
- Franke A. Die Foraminiferen des Untereozänones der Ziegelei Schwarzenbeck. (Jahrbuch der Preuß. Geol. Landesanstalt XXXII, 1911.)
- Franke A. Die Foraminiferen der Pommerischen Kreide. (Abhandlungen des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Greifswald, IV, 1925.)
- Franke A. Die Foraminiferen des norddeutschen Unteroligozäns mit besonderer Berücksichtigung der Funde an der Fritz Ebert-Brücke in Magdeburg. (Abhandlungen und Berichte aus dem Museum für Natur- und Heimatkunde und dem Naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg, Festschrift Bd. IV, 1925.)
- Franke A. Die Foraminiferen und Ostracoden des Paläozäns von Rugaard in Jütland und Sundkrogen bei Kopenhagen. (Danmarks geol. Undersog. 46, 1927.)
- Franzenau A. Die Foraminiferenfauna des Mergels neben dem Buda Eörsz Weg. (Mathematische- und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn VII, 1889.)
- Frauscher C. Das Untereozän der Nordalpen und seine Fauna. I. Lamellibr. (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, 1886.)
- Frost Allan. A comparative Study of the Otoliths of the Neopterygian fishes. (Ann. and Mag. of Nat. Hist., ser. 9, Vol. XVIII, 1926.)
- Fryd Carlos. Die Otolithen der Fische in bezug auf deren Bedeutung für die Systematik und Altersbestimmung. (Inaugural-Dissertation, Kiel 1901.)
- Geinitz H. Br. Das Elbtalgebirge in Sachsen. II. Teil, 1872—1875.
- Goës A. A Synopsis of the arctic and Scandinavian recent marine Foraminifera hitherto discovered. (Kunigl. svenska Vetensk. Handlingar, Bind 25, No. 9, 1894.)
- Gregorio de A. Monografia de la Fauna eocenica di Roncà. (Annales de Geologie et de Paleontologie. Torino-Palermo XXI, livr. 1896.)
- Grzybowski J. Otwornice czerwonych ilów z Wadowic. (Rozpr. wyd. mat.-prz. Akad. umiej. w Krakowie, XXX, 1896.)
- Grzybowski J. Mikrofauna karpackiego piaskowca z pod Dukli. (Rozpr. wyd. mat.-prz. Akad. umiej. w Krakowie, XXIX, 1894.)
- Grzybowski J. Otwornice pokładów naftonośnych okolicy Krosna. (Rozpr. wyd. mat.-prz. Akad. umiej. w Krakowie, XXXIII, 1897.)
- Grzybowski J. Otwornice warstw inoceramowych okolicy Gorlic. (Rozpr. wyd. mat.-prz. Akad. umiej. w Krakowie, XLI, ser. B, 1901.)
- Gümbel C. W. Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eozängebilde (Abhandlungen der Königlich bayrischen Akademie der Wissenschaften, X. Bd., II. Abt., 1868.)
- Hagenow v. Fr. Monographie der Rügenschon Kreideversteinerungen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1842.)
- Hantken M. A Kis-czelli tályag foraminiferái. (Magyar földtani társulat munkáatai IV, 1868.)
- Hantken M. Die Fauna der Clavulina Szabói Schichten, I., Foraminiferen. (Mitteilungen aus dem Jahrbuche der königlich ungarischen geologischen Anstalt IV, 1875.)
- Jones Rupert. A Monograph of the tertiary Entomostraca of England. (Palaeontograph. Society IX, 1856 und Sherborn, Supplement XLII, 1889.)
- Jones Rupert. A Monograph of the Entomostraca of cretaceous Formation of England (Palaeontograph. Society II, 1849, und Hinde, Supplement XLIII, 1890.)
- Jones T. R. u. Parker W. K. u. Brady H. B. A Monograph of the Foraminifera of the Crag. (Palaeontogr. Society, 1866—1897.)

- Jones R. u. Parker W. K. On some fossil Foraminifera from Chellaston near Derby. (Quart. Journ. Geol. Soc. XVI, 1860.)
- Jones R. u. Parker W. K. On the Rhizopodal Fauna of the Mediterranean, compared with that of the Italian and other tertiary deposits. (Quart. Journ. of Geol. Soc. XVI, 1860.)
- Karrer Fel. Die Foraminiferenfauna des tertiären Grünsandsteines der Orakei-Bay bei Auckland. (Novaraexpedition, Geologischer Teil, I. Bd., 2. Abt., 1864.)
- Karrer Fel. Über ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 1870.)
- Koenen Ad. Über eine paleocäne Fauna von Kopenhagen. (Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen 1885.)
- Koken E. Über Fischotolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligocänablagerungen. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 36, 1884.)
- Koken E. Neue Untersuchungen an tertiären Fischotolithen, I. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 40, 1888.)
- Koken E. Neue Untersuchungen an tertiären Fischotolithen, II. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 43, 1891.)
- Liebus A. Über die Foraminiferenfauna des Bryozoenhorizontes von Priabona. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1901, I. Bd.)
- Liebus A. Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung der organischen Einschlüsse der oberbayrischen Molasse. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt LI, 1902.)
- Liebus A. u. Schubert R. J. Die Foraminiferen der karpathischen Inoceramenschichten von Gbeilan in Ungarn. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt LI, 1902.)
- Liebus A. Die Foraminiferenfauna der mitteleozänen Mergel von Norddalmatien. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien CXX, 1911.)
- Liebus A. Zur Altersfrage der Flyschbildungen im nordöstlichen Mähren. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift Lotos LXX, 1922.)
- Liebus A. Beitrag zur Kenntnis der Neogenablagerungen von Olmütz. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift Lotos LXXII, Prag, 1924.)
- Loriol P. de. Eocäne Echiniden aus Ägypten und der Libyschen Wüste. (Paläontographica, III, 2. Teil, 1883—1903.)
- Lörenthey I. Bemerkungen zu der alttertiären Fauna Ungarns. (Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, 26. Bd., 1908.)
- Marsson Th. Foraminiferen der weißen Schreibkreide von Rügen. (Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Neuvorpommern und Rügen in Greifswald, Bd. X, 1878.)
- Martinotti A. Foraminiferi della spiaggia di Tripoli. (Atti della Soc. Ital. di sc. nat. LIX, 1920.)
- Martinotti A. Foraminiferi della Molassa di Varano (Varesotto). (Atti della Soc. Ital. di sc. nat. LXII, 1923.)
- Millet F. Report on the recent Foraminifera of the Malay Archipelago. (Journal of the Roy. Microsc. Soc., 1899.)
- Neugeboren J. L. Foraminiferen von Felső Lapugy unweit Dobra im Karlsburger Distrikt. (Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaft in Hermannstadt I bis III, 1850—1852.)
- Neugeboren J. L. Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy. (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien XII, 1856.)
- Oppenheim P. Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Ägypten. (Paläontographica XXX.)
- Oppenheim P. Die eocäne Fauna des Monte Pulvi bei Valdagno im Vicentino. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1894.)
- Oppenheim P. Das Alttertiär der Colli Berici in Venetien, die Stellung der Schichten von Priabona und die oligocäne Transgression im alpinen Europa. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1896.)

- Oppenheim P. Monographie der Fauna des Monte Postale. (Paläontographica XLII, 1896.)
- Oppenheim P. Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. (Beiträge zur Paläontologie und Geologie von Österreich-Ungarn, Bd. XIII, 1901.)
- Oppenheim P. Die Priabonaschichten und ihre Fauna. (Paläontographica XLVII, 1901.)
- Oppenheim P. Revision der tertiären Echiniden Venetiens und des Trentino unter Mitteilung neuer Formen. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1902.)
- Oppenheim P. Neue Beiträge zur Eozänfauna Bosniens. (Beiträge zur Paläontologie und Geologie von Österreich-Ungarn, XXV., 1912.)
- d'Orbigny A. Tableau méthodique de la classe des céphalopodes. Modèles de céphalopodes microscopiques. (Ann. de Sci. Nat. 1826.)
- d'Orbigny A. Mémoires sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. (Mém. de la Soc. Géol. de France Tome IV., 1839.)
- d'Orbigny A. Foraminifères (de la Sagra Histoire Physique de Cuba, 1839).
- d'Orbigny A. Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne, 1846.
- Penecke K. A. Das Eozän des Krappfeldes in Kärnten. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XC., 1884.)
- Perner Jar. Foraminifery českého cenomanu. (Česk. akad. čís. Fr. Jos. Palaeontogr. Bohemiae Nr. 1, 1892.)
- Perner Jar. Foraminifery vrstev bělohorských. (Česk. akad. čís. Fr. Jos. Palaeontogr. Bohemiae Nr. 4, 1897.)
- Posthumus O. Bijdrage tot de Kennis der tertiaire Vischfauna van Nederland. Olig. u. Mioc. Otolieten uit het peegelgebied en van Winterswijk. (Verhandel. van het geolog.-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederlanden Kolonien, Geolog. Serie VII, 1923.)
- Prever P. L. u. Rzehak A. Über einige Nummuliten und Orbitoiden von österreichischen Fundorten. (Verhandlungen des naturforschenden Vereines Brünn, XLII., 1903/04.)
- Priem F. Sur les otolithes fossiles de poissons fossiles des terrains tertiaires superieures de France. (Bull. de la Soc. Géol. de France, 4^{me} sér., Tome XI, 1911.)
- Priem F. Sur les otolithes eocènes de France et d'Angleterre. (Bull. de la Soc. Géol. de France 4^{me} sér., Tome XII. 1912.)
- Procházka J. V. Miocén Židlochovický na Moravě a jeho zvířena. (Rozpr. č. akad. čís. Frant. Jos. XXIV., 1893.)
- Procházka J. V. Das ostböhmisches Miocän. (Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen, X., 1900.)
- Quaas Arth. Beitrag zur Kenntnis der Fauna der obersten Kreidebildungen in der libyschen Wüste. (Oberwegischichten und Blättertone.) (Paläontographica XXX., 2. Teil, 1883–1903.)
- Redlich K. Die Geologie des Gurk- und Görttschitztales. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, LV., 1905.)
- Reuss A. E. Geognostische Skizzen aus Böhmen. II. Bd. Die Kreidegebilde des westlichen Böhmens. 1844.
- Reuss A. E. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation 1845/46.
- Reuss A. E. Die Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, I., 1849.)
- Reuss A. E. Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. (Haidingers naturwissenschaftliche Abhandlungen, IV., 1850.)
- Reuss A. E. Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen des Septarienthones der Umgebung von Berlin. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, III., 1851.)
- Reuss A. E. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, VII., 1854.)

- Reuss A. E. Ein Beitrag zur genauen Kenntnis der Kreidegebilde Mecklenburgs. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, VII., 1855.)
- Reuss A. E. Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XVIII., 1855.)
- Reuss A. E. Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XL., 1860.)
- Reuss A. E. Paläontologische Beiträge I. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XLIV., 1861.)
- Reuss A. E. Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XLVI., 1862.)
- Reuss A. E. Beiträge zur Kenntnis der tertiären Foraminiferenfauna II. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XLVIII., 1863.)
- Reuss A. E. Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark. (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XXIII., 1864.)
- Reuss A. E. Die Foraminiferen und Ostracoden der Kreide am Kanarasee bei Küstendsehe. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, LII., 1865.)
- Reuss A. E. Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarien-tones. (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XXV., 1865.)
- Reuss A. E. Zur Fauna des deutschen Oberoligozäns. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, L., 1864.)
- Reuss A. E. Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, XXXIII., 1873.)
- Roemer F. Die Cephalopoden des norddeutschen tertiären Meeressandes. (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1833.)
- Rzehak A. Die Foraminiferen des kieseligen Kalkes von Nieder-Hollabrunn und des Melettamergels der Umgebung von Bruderndorf in Niederösterreich. (Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, III., 1888.)
- Rzehak A. Die Foraminiferenfauna der alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Niederösterreich mit Berücksichtigung des angeblichen Kreidevorkommens in Leitersdorf. (Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, VI., 1891.)
- Rzehak A. Die Fauna der Oncophoraschichten Mährens. (Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, XXXI., 1893.)
- Rzehak A. Über einige merkwürdige Foraminiferen aus dem österreichischen Tertiär. (Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, X., 1895.)
- Schlosser M. Die Eozänfauna der bayrischen Alpen. (Abhandlungen der Bayrischen Akademie der Wissenschaften, XXX., 1925.)
- Schubert R. J. Bemerkungen über einige Foraminiferen der ostgalizischen Oberkreide. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, L., 1900.)
- Schubert R. J. Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs I. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 1902.)
- Schubert R. J. Die Foraminiferenfauna des mitteleozänen Mergels von Banjevac. (Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, 1902.)
- Schubert R. J. Globigerinen- und Clavulina-Szabói-Mergel von Zara. (Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, 1904.)
- Schubert R. J. Beiträge zur natürlichen Systematik der Foraminiferen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Bd. XXV.)
- Schubert R. J. Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs II. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, 1905.)
- Schubert R. J. Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs III. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1906.)
- Schubert R. J. Die Fischotolithen des Pausramer Mergels. (Zeitschrift des mährischen Landesmuseums, VIII., 1908.)
- Schubert R. J. Die fossilen Foraminiferen des Bismarckarchipels und einiger angrenzenden Inseln. (Abhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, XX.)

- Schubert R. J. Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärbildungen. (Mitteilungen aus dem Jahrbuch der königlich-ungarischen Geologischen Reichsanstalt, XX. Bd., 1912.)
- Schubert R. J. Obereozäne Otolithen vom Barton Cliff bei Christchurch Hampshire. (Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, LXV., 1915.)
- Schwager C. Fossile Foraminiferen von Kar Nikobar. (Novaraexpedition. Geologischer Teil, II. Bd., 1866.)
- Schwager C. Die Foraminiferen aus den Eozänablagerungen der libyschen Wüste und Ägyptens. (Paläontographica, III. [3. Folge VI.] 1883.)
- Silvestri A. Bollet. della Soc. Geol. Ital., XII., 1893.
- Silvestri A. Notizie sommarie su tre faunule del Lazio. (Rivista Ital. di Pal., XI., 1905.)
- Silvestri A. Il genere Glandulonodosaria. (Bollet. et Archivio Sez. Scienze Ist. Umbro Perugia 1907.)
- Trauth F. Das Eozänvorkommen bei Radstadt im Pongau und seine Beziehungen zu den gleichalterigen Ablagerungen bei Kirchberg am Wechsel und Wimpassing am Leithagebirge. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, 95. Bd., 1918.)
- Terquem M. Les Foraminifères de l'Eocène des environs de Paris. (Mém. de la Soc. Geol. de France III. sér. II. Tome, 1882.)
- Uhlig V. Über eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen. (Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, XXXVI., 1886.)
- Vinassa de Regny P. E. Synopsis dei molluschi terziarii delle Alpi Venete. (Paläontogr. Italica, Vol. I., 1896, Vol. II., 1897.)
- Wanner Joh. Die Fauna der obersten weißen Kreide der libyschen Wüste. (Paläontographica, XXX., 2. Teil, 1883—1903.)
- Wójcik K. Die unteroligozäne Fauna von Krubel Maly bei Przemyśl. Die Clavulina-Szabó-Schichten, I. Teil. (Bull. dell'Acad. des sci. de Cracovie, 1903.)
- Wood S. V. A Monograph of the Eocene Mollusca from the older tertiaries of England. (Paläontograph. Soc. Vol. XIII., 1861.)
- Wood S. V. A Monograph of the Eocene Bivalves of England. With Supplement. (Paläontograph. Soc. XXXI., 1877.)
- Wright J. A list of the cretaceous Foraminifera of Keady Hill County Dorset. (Proc. Belf. Nat. Field Club Appendix, 1885/86.)
- Wright J. A list of the cretaceous Microzoa of the North of Ireland. (Proc. Belf. Nat. Field Club Appendix, III., 1875.)
- Wright J. Proceed. Royal Irish Academy ser. 3. Vol. I., 1891.

Tafelerklärungen.

Alle Figuren der Tafeln sind mit denselben Vergrößerungen gezeichnet worden, um die relativen Größenverhältnisse hervortreten zu lassen.

Tafel XII.

- Fig. 1. *Clavulina Szabó* Hantk. a) Ansicht von der Kante, b) Ansicht von der vertieften Seitenfläche, c) Ansicht von oben mit der Mündung.
- Fig. 2. *Tritaxia Szabó* Hantk. sp. a) Ansicht von der Kante, b) Ansicht von der vertieften Seitenfläche, c) Ansicht von oben mit der Mündung.
- Fig. 3. *Clavulina Parisiensis* d'Orb.
- Fig. 4. *Nodosaria annulata* Reuss.
- Fig. 5. *Nodosaria hispida* d'Orb.
- Fig. 6. *Nodosaria monile* v. Hag. a) glatte, b) feingerippte Form.
- Fig. 7, 8, 9. *Nodosaria raphanus* Linn.
- Fig. 10. *Nodosaria (Dentalina) Hoernes* Hantk. Bruchstück des älteren Gehäuse-teiles.
- Fig. 11. *Nodosaria (Dentalina) Hoernes* Hantk. 3 Kammern eines größeren Exemplares.
- Fig. 12. *Glandulina discreta* Reuss.
- Fig. 13. *Glandulina elongata* Reuss.
- Fig. 14. *Glandulina strobilus* Reuss.

Fig. 15. *Glandulina caudigera* Schwag.

Fig. 16. *Frondicularia carinthiaca* n. sp. a) Gesamtansicht von der Breitseite, b) Ansicht von oben mit der Mündung.

Fig. 17. *Frondicularia carinthiaca* n. sp. ein größeres Exemplar.

Fig. 18. *Vaginulina eocaena* n. sp. a) Gesamtansicht, b) aufgeheilt in Glycerin.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Vaginulina Brukenthali* Neug.

Fig. 2. *Marginulina hirsuta* d'Orb.

Fig. 3. *Marginulina cf. ensiformis* Roem.

Fig. 4. *Bolivina incrassata* Reuss, megalosphaerische Form. a) von der Breitseite, b) von oben mit der Mündung.

Fig. 5. *Bolivina incrassata* Reuss, mikrosphaerische Form.

Fig. 6, 7. *Plectofrondicularia quadrilatera* n. sp. 6, 7 a) Ansichten von der ausgehöhlten Breitseite, 7 b) Ansicht von der Schmalseite, 7 c) Ansicht von oben mit der Mündung.

Fig. 8. *Bulimina imbricata* Reuss var. *procera* n. var. a) und b) Ansichten von den beiden Seiten.

Fig. 9. *Uvigerina cristata* Marss. a) Ansicht von der Kante, b) Ansicht von der vertieften Seitenfläche, c) Ansicht von oben mit der Mündung.

Fig. 10. *Sagrina conulus* n. sp. a) Gesamtansicht von der Seite, b) ein aufgebrochenes Stück mit der Ansicht der Kammeranordnung, c) Ansicht von oben mit der Mündung.

Fig. 11. *Dimorphina nodosaria* d'Orb., a) großes, normales Exemplar, b) kleineres normales Exemplar, c) kleineres, normales Exemplar. Ansicht von oben mit der Mündung.

Fig. 12. *Dimorphina nodosaria* d'Orb. Großes Exemplar, dessen Dimorphinaaufbau erst nach Anfhellung sichtbar wurde.

Fig. 13. *Dimorphina Kahleri* n. sp., a)–c) verschiedene Ausbildungen.

Fig. 14. *Dimorphina cylindrica* n. sp. a) Gesamtansicht, b) Ansicht von oben mit der Mündung.

Fig. 15. *Dimorphina complanata* n. sp. a) großes Exemplar Gesamtansicht, b) dasselbe, Ansicht von oben mit der Mündung, c) kleines Exemplar Gesamtansicht.

Fig. 16. *Globigerina inflata* d'Orb., a) von der Spiralseite, b) von der Umbilicarseite, c) von der Schmalseite.

Taf. XIV.

Fig. 1. *Globigerina marginata* Reuss, a) Spiralseite, b) Umbilicarseite, c) Schmalseite.

Fig. 2. *Pseudotextularia acervulinoides* Egger, normale Form.

Fig. 3. *Pseudotextularia acervulinoides* Egger, a), b) abnormale Ausbildungen.

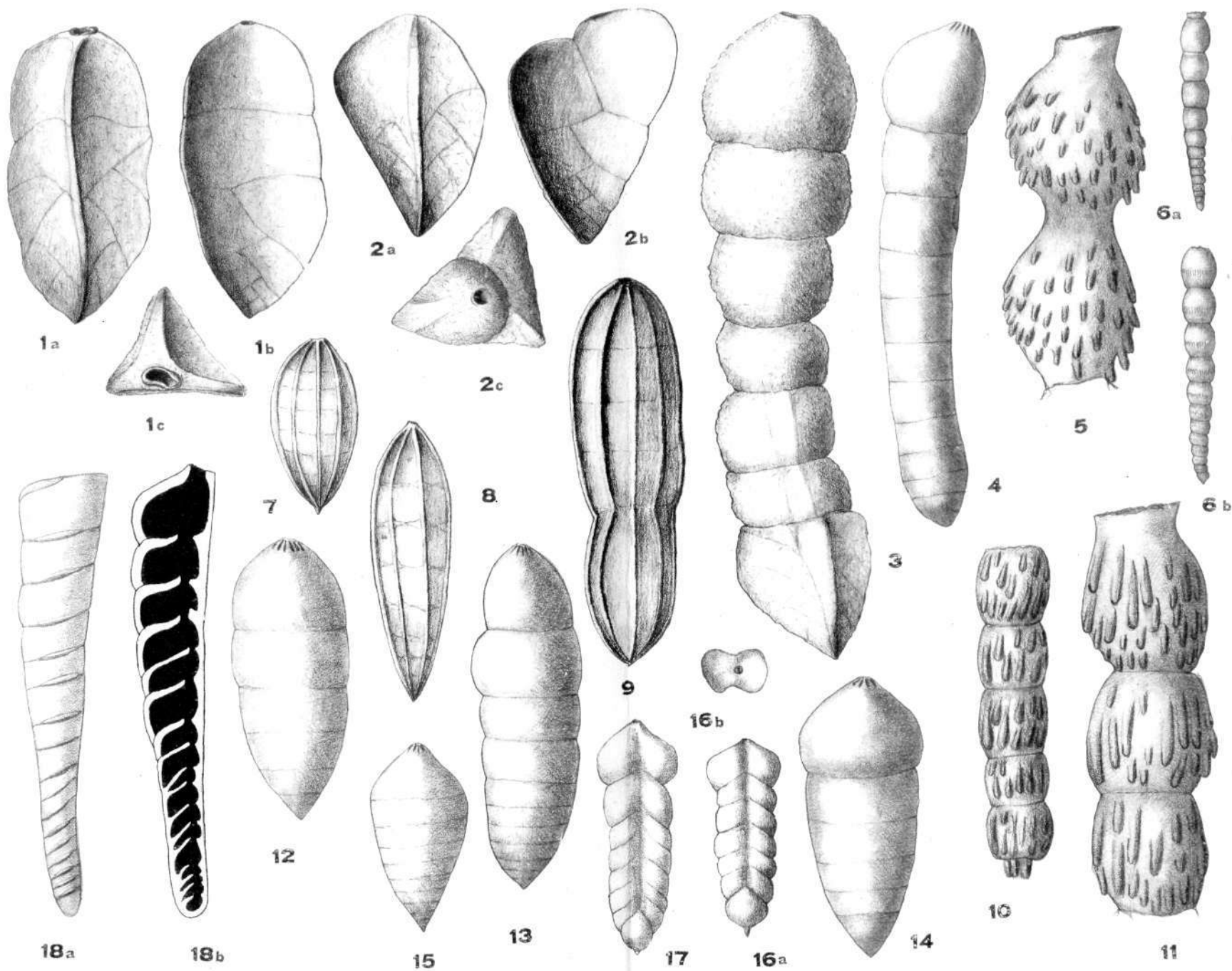
Fig. 4. *Anomalina scrobiculata* Schwag. a) Spiralseite, b) Umbilicarseite, c) Schmalseite.

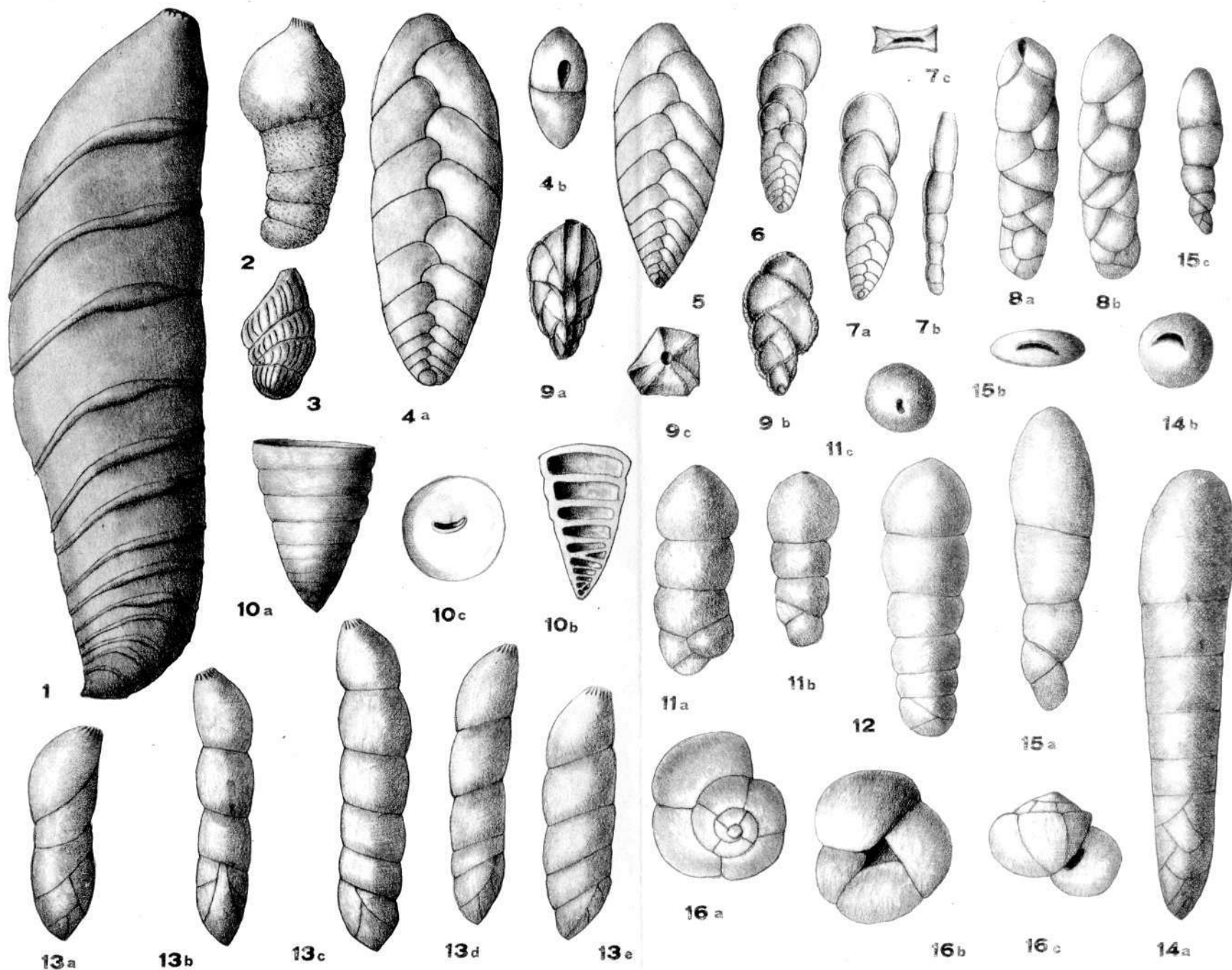
Fig. 5, 6. *Otolithus (incertae sedis an Ganoidarum) dentatus* n. sp.

Fig. 7. *Otolithus (incertae sedis an Ganoidarum) ovatus* n. sp.

Fig. 8. *Otolithus (incertae sedis an Percidarum) Guttaringensis* n. sp.

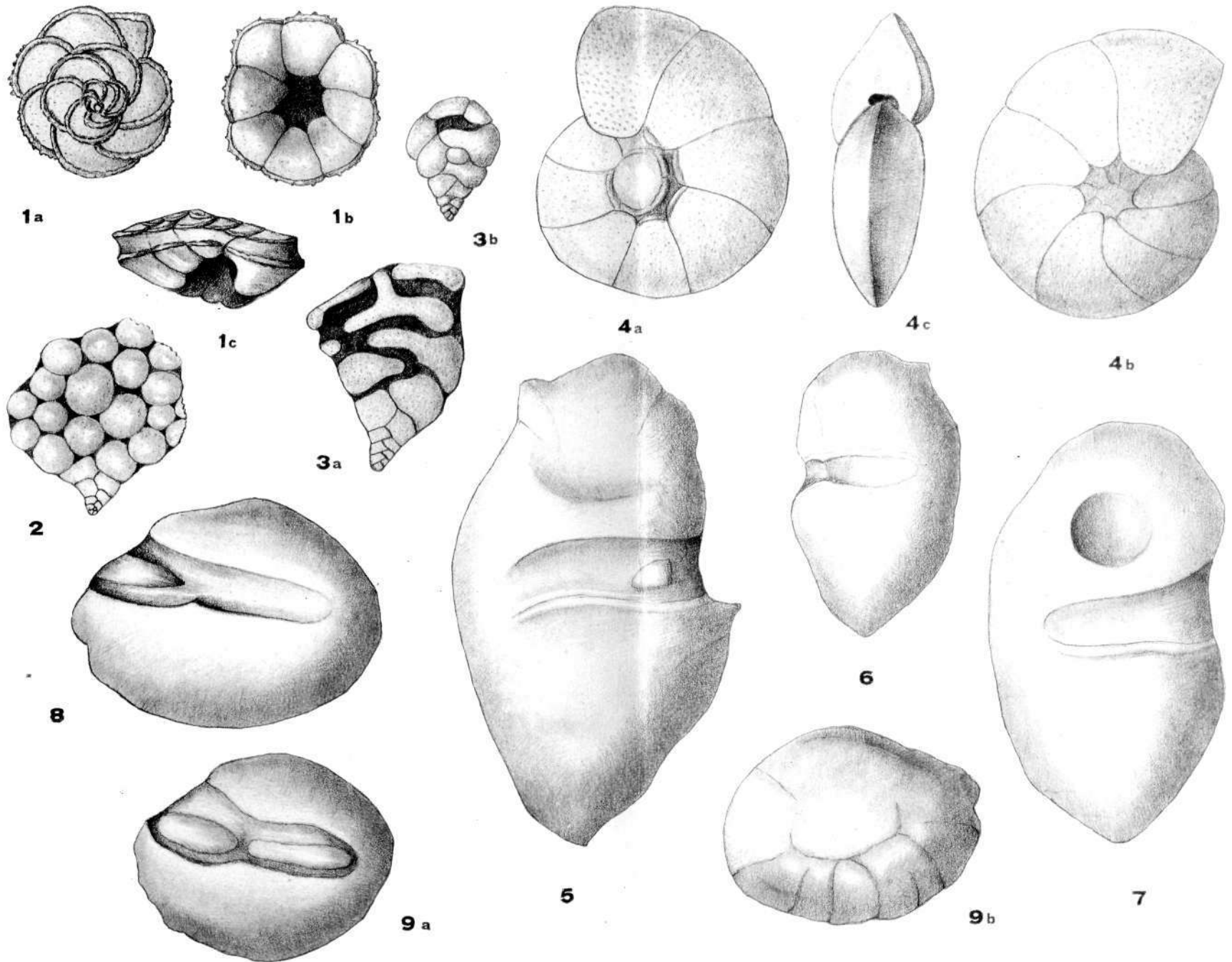
Fig. 9. Vielleicht auch zur vorigen Art gehörig, a) Innenseite, b) Außenseite.





A. Liebus: Eozän des Krappfeldes.

Tafel XIV.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Liebus Adalbert

Artikel/Article: [Neue Beiträge zur Kenntnis der Eozänfauna des Krappfeldes in Kärnten 333-392](#)