

N^{o.} 5.



1914.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 17. März 1914.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: R. Jaeger: Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der Windischen Büheln in Steiermark. — A. Liebus: Über einige Foraminiferen aus dem „Tasello“ bei Triest. — Vorträge: W. Petrascheck: Zur Frage des Waschberges und der alpin-karpathischen Klippen. — Literaturnotizen: Scheu.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Robert Jaeger. Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der Windischen Büheln in Steiermark.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich Herrn A. Winkler, der mich auf den Foraminiferenreichtum gewisser, in der älteren Literatur als „Foraminiferenmergel“ bezeichneter Sedimente des steirischen Miocäns aufmerksam machte und mich aufforderte, die Fauna dieser Bildungen einer Bearbeitung zu unterziehen. Ich habe nun im Sommer 1913 mit Herrn Winkler das Gebiet der windischen Büheln besucht und Proben des Foraminiferenmergels sowie einiger anderer Sedimente gesammelt, deren Untersuchung jetzt abgeschlossen ist und den Gegenstand vorliegender Publikation bildet.

Es wurden Proben von folgenden Lokalitäten untersucht:

1. Ober-St. Kunigund; etwas SW von P. 400 (östlich von Wörtitschberg).
2. Grasnitz bei Ober-St. Kunigund (nördlich von P. 400).
3. Kapelle (P. 345) zwischen St. Urbani und Marburg.
4. Ehrenhausen (Bahnböschung am Weg nach Retznei).
5. Spielfeld (P. 331); Liegendes im Bachbett.
6. Spielfeld (P. 331); sandigmergelige Lage im Hangenden.
7. P. 335 südlich von St. Egid.
8. St. Egid; etwas westlich vom Ort, an der Straße nach Altenberg.
9. St. Egid, südlich der Kirche.
10. Grubtal bei Gamlitz (westlich P. 287)¹⁾.

¹⁾ Diese Probe dürfte einem höheren Horizont als die Foraminiferenmergel angehören.

11. Kreuz südlich von Rositsch (P. 467) bei Leutschach.
12. An der Straße von Leutschach auf den Karnerberg (nächst P. 462).
13. Ziegelei bei Retznei.
14. Zwischen Karnerberg und P. 501 bei Leutschach.

Das Auftreten von Foraminiferen im Miocän dieser Gegend ist schon seit langem bekannt; Rolle veröffentlichte im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1855 unter dem Titel: „Über einige neue Vorkommen von Foraminiferen, Bryozoen und Ostrakoden in den tertiären Ablagerungen Steiermarks“ eine kleine Fossilliste (nach Bestimmungen von Reuss) nebst einigen Angaben über die Art des Vorkommens. Es scheint jedoch, daß Reuss nur wenig Material zur Verfügung stand, da er eine verhältnismäßig kleine Zahl von Arten nennt und dazu bemerkt, daß die meisten selten und schlecht erhalten sind. Tatsächlich treten einige Formen massenhaft und weitere 30—40 recht häufig auf und der Erhaltungszustand läßt in den meisten Fällen nichts zu wünschen übrig.

Insgesamt konnten folgende Arten bestimmt werden:

Spiroloculina tenuis Čížek.

Spiroloculina tenuis Čž. ist die einzige häufiger auftretende Miliolidenart. Sie fand sich in Probe 3, 4, 5, 8, 9.

Spiroloculina limbata d'Orbigny.

3¹⁾.

Lagena vulgaris Williams.

8.

Glatt, kugelig, mit langer Mündungsröhre.

Lagena crenata Parker et Jones.

1.

Lagena gracillima Seguenza.

3, 7, 8.

Glandulina laevigata d'Orbigny.

4, 8.

Glandulina ornatissima Karrer.

1.

Nodosaria pupa Karrer.

1, 3, 4, 7, 8.

Die Gehäuse bestehen aus 10—12 Kammern und erreichen eine Länge von 1 mm. Die Kammern sind breiter als hoch, wenig gewölbt und nehmen anfangs rasch an Breite zu, während die letzten vier

¹⁾ Die Zahlen beziehen sich auf die Nummer der Probe.

bis fünf fast gleich groß sind. Die Stücke stimmen vollkommen mit den Originalen Karrers in der Sammlung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums¹⁾ überein.

Nodosaria cf. radricula Linné.

7, 9.

Die Gehäuse bestehen bei einer Länge von 0·6 mm aus vier Kammern; diese sind sämtlich gleich breit, die ersten drei breiter als hoch. Durch ihre plumpe Gestalt steht diese Form der *Nodosaria radricula Linné* nahe, besonders der *var. annulata Terquem et Barthelin*.

Nodosaria Boueana d'Orbigny.

3.

Ein typisches Exemplar bestehend aus 10 Kammern und einige Bruchstücke.

Nodosaria exilis Neugeboren.

5, 6.

Bruchstücke aus langen, zylindrischen Kammern mit sehr seichten Nähten; einzelne Kammern erreichen eine Länge von 2 mm.

Nodosaria perversa Schwager.

8, 9.

Klein, manche Exemplare kaum 1 mm lang, Kammern wenig gewölbt, letzte mitunter schmaler als die vorletzte. Oberfläche mit feinen Längsstreifen geziert.

Nodosaria scalaris Batsch.

1, 3, 7, 8, 9.

Gehäuse aus fünf Kammern, welche rasch an Größe zunehmen, bis 1·1 mm lang. Die Kammern sind kugelig; die ersten stoßen mit breiter Fläche aneinander, während die folgenden manchmal durch lange Hälse getrennt sind. Die Mündung liegt am Ende einer langen, geringelten Röhre. Die erste Kammer trägt einen Stachel. Oberfläche mit Längsstreifen versehen, welche mitunter sehr schwach werden und gelegentlich ganz verschwinden.

Nodosaria obliqua Linné.

4, 5, 6, 8, 10.

Von wechselnder Größe; Oberfläche mit kräftigen Längsrippen; erste Kammer trägt einen Stachel.

¹⁾ Durch die Liebenswürdigkeit Herrn Dr. Schaffers war es mir möglich, meine Bestimmungen durch Vergleich mit dem im Hofmuseum aufbewahrten Originalen zu kontrollieren.

Nodosaria sp.

In Probe 7 fanden sich einige Bruchstücke einer sehr großen *Nodosaria*-Art mit starker Berippung, welche der *Nodosaria Zippii* Reuss oder *bacillum Deifr.* nahe stehen dürfte.

Nodosaria pyrula d'Orbigny.

4, 5, 7.

Nodosaria approximata Reuss.

8.

Das einzige vorliegende Exemplar ist 1 mm lang und besteht aus 9 Kammern; die Nähte sind nicht eingesenkt, sondern nur durch breite, dunkle Linien markiert.

/ *Nodosaria elegans d'Orbigny.*

1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9.

/ *Nodosaria consobrina d'Orbigny.*

3, 5, 7, 9.

Die vier bis sieben Kammern sind wenig gewölbt, hie und da findet sich eine vollkommen zylindrische. Gewöhnlich ist ein kurzer, oft exzentrisch gelegener Stachel vorhanden.

Nodosaria communis d'Orbigny.

3, 5, 8, 9.

Die erste Kammer trägt bisweilen einen Stachel.

/ *Nodosaria Adolphina d'Orbigny.*

1, 3, 4, 5, 6, 7, 9.

Die Gehäuse variieren sehr in Größe und Aussehen; manche entsprechen sehr gut dem Typus und bestehen aus runden Kammern, welche an der unteren Seite mit ein oder zwei Reihen von Stacheln besetzt sind; manchmal sind die Stacheln nur an den ersten Kammern entwickelt, während sie an dem jüngeren Teil des Gehäuses fehlen; oft kommt es auch vor, daß die ersten Kammern glatt, fast zylindrisch und durch seichte Nähte getrennt sind und erst die folgenden die typische Form und Verzierung annehmen.

Nodosaria antennula d'Orbigny.

Ein gut erhaltenes Exemplar fand sich in Probe 8. Es besteht aus 5 Kammern und mißt 2 mm.

Nodosaria catenulata Brady.

2, 9.

Nodosaria cf. Hoernesii Hantken.

1.

Das hierhergestellte Exemplar ist ein aus 5 Kammern bestehendes Bruchstück von 1·3 mm Länge. Es ist somit kleiner als Hantkens *Nodosaria Hoernesii* und auch weniger stachelig. Von allen verglichenen Abbildungen zeigt es die größte Ähnlichkeit mit den von Egger¹⁾ als *Nodosaria spinicosta d'Orb.* bezeichneten Formen, aus dem Kreidemergel der oberbayrischen Alpen. Doch glaube ich, daß weder das vorliegende Stück, noch Eggers Abbildungen mit dieser Art, welche sich eng an *Nodosaria scalaris Batsch* anschließt, zu identifizieren sind.

Nodosaria hispida d'Orbigny.

2, 3, 7, 8, 9.

Unter diesem Namen wurde eine Reihe von Formen vereinigt, welche auf den ersten Blick recht verschieden erscheinen, jedoch zweifellos zur selben Art gehören. Die Gehäuse sind ziemlich groß (bei 9 Kammern bis 3 mm lang), gerade, mit mehr oder weniger langen Hälsen entsprechend den Typen *Nodosaria hispida d'Orb.* und *Nodosaria aculeata d'Orb.*²⁾, schwach gebogen (*Dentalina floscula d'Orbigny*²⁾), häufig auch der Anfangsteil flach gedrückt und mehr oder weniger aufgerollt; diese Formen entsprechen vollkommen der *Marginulina hirsuta d'Orb.*²⁾ (= *Marg. cristellarioides Czjzek*³⁾) und *Cristellaria foeda Reuss*⁴⁾. Die Oberfläche ist mit Stacheln bedeckt, die sich mitunter in deutlichen Reihen anordnen. Solche Exemplare stehen der *Cristellaria Behmi Reuss* und *Marginulina coronata Gumbel* sehr nahe. Die Nähte zwischen den Kammern sind teils tief eingesenkt und dann mitunter glatt, teils äußerlich kaum angedeutet.

Cristellaria rotulata Lamarck.

1, 3, 7, 8, 9, 14.

Typische Exemplare mit großer Zentralscheibe kommen nur in Probe 8 vor. Bei den meisten anderen ist die Zentralscheibe sehr reduziert, so daß sie sich mehr oder weniger der von *d'Orbigny* als *Robulina simplex* bezeichneten Form nähern.

Cristellaria rotulata Lamarck var. cultrata Montf.

1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10.

Die häufigste Cristellarienart; erreicht einen Durchmesser von 3·2 mm.

¹⁾ Egger, Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayr. Alpen. Abh. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. XXI.

²⁾ D'Orbigny, Foraminifères fossiles du bass. tert. de Vienne.

³⁾ Czjzek, Beitrag zur Kenntnis d. foss. Foram. d. Wiener Beckens, Haidingers nat. Abh. II.

⁴⁾ Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. Sitzungsber. d. kais. Akad. 46.

Cristellaria rotulata Lamarck var. calcar Linné.

1, 2, 4, 7, 9.

Cristellaria echinata d'Orbigny.

7, 8, 9.

Cristellaria clypeiformis d'Orbigny.

5.

Von dieser Art liegt nur ein Exemplar vor; es hat einen Durchmesser von 1·9 mm und ist durch den Besitz eines zentralen Knopfes und auf der Oberfläche hervorragender Septa charakterisiert.

Cristellaria cf. convergens Bornemann.

3, 7.

Letzter Umgang gewöhnlich aus sieben Kammern. Die Kammernähte sind äußerlich nicht sichtbar. Rand scharf, bei manchen Exemplaren Andeutungen eines Kieles.

Cristellaria Josephina d'Orbigny.

7.

Das Gehäuse ist ziemlich schmal, mit scharfem, ungekielten Rand; die Kammern sind gewölbt, die Nähte eingesenkt.

Cristellaria moravica Kauer.

7.

Der vorigen Art ähnlich, aber noch schmaler und mit einem Kiel versehen. Durchmesser 2 mm.

Cristellaria subangulata Reuss.

2, 7.

Die Stücke sind klein ($\frac{1}{2}$ —1 mm Durchmesser), ziemlich gewölbt; der Rand ist abgerundet oder stumpfkantig, immer ungekielt. Der letzte Umgang besteht aus 6—7 Kammern. Die Septa zeigen eine charakteristische, scharfe Umbiegung ähnlich wie bei *Cristellaria vortex* Fichtel et Moll.

Cristellaria arcuata d'Orbigny.

7.

Cristellaria crassa d'Orbigny.

1, 9, 10.

*Cristellaria (Marginulina) variabilis Neugeboren.**Marginulina Ackneriana Neugeb.*" *carinata Neugeb.*" *erecta Neugeb.*" *intermedia Neugeb.*

In Probe 4 und 9 einige Exemplare, welche diesem Typus gut entsprechen.

Marginulina glabra d'Orbigny.

2, 3, 9.

Marginulina cf. spinulosa Karrer.

2.

Etwas über 1mm lang, 5 Kammern, von welchen nur die erste mit starken Spitzen besetzt ist; die übrigen sind viel weniger stachelig als bei dem von Karrer¹⁾ abgebildeten Exemplar.

Vaginulina margaritifera Batsch.

7.

12—15 Kammern, erste mit ein oder zwei Stacheln. Die Gehäuse werden bis 4mm lang. Konvexer Rand meist mit Kiel. Kammerscheidewände äußerlich durch Verdickungen markiert, welche das Charakteristikum dieser Art bilden.

Flabellina budensis Hanfken.

1, 8, 9.

Spiroplecta carinata d'Orbigny.

3, 8, 9, 10.

Polymorphina problema d'Orbigny.

2, 4, 5, 8, 9.

Uvigerina pygmaea d'Orbigny.

3, 6, 8, 10.

Uvigerina pygmaea var. *semiornata* d'Orbigny = *Uvigerina semiornata* d'Orbigny.

7, 9.

Diese von d'Orbigny als selbständige Art betrachtete Form dürfte nur eine schwächer berippte Varietät von *Uvigerina pygmaea* sein. Dafür spricht vor allem der Umstand, daß neben Exemplaren, welche der typischen *Uvigerina semiornata* vollkommen entsprechen, solche auftreten, welche im ersten Teil des Gehäuses die normale Berippung der *Uvigerina pygmaea* zeigen, später aber ganz glatt werden. Auf die große Ähnlichkeit der beiden Formen hat übrigens schon d'Orbigny hingewiesen.

Uvigerina asperula Cžjžek.

5, 6.

Bolivina robusta Brady.

1, 2, 5, 6, 8.

¹⁾ Karrer, Geologie der K. F. J.-Hochquellen-Wasserleitung. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. IX.

Bolivina antiqua d'Orbigny.

3, 7, 9.

Die Gehäuse dieser Form sind lang und schmal, die Kammer-scheidewände fast gerade, unter spitzem Winkel zusammenstoßend.

Bolivina dilatata Reuss.

1, 2, 3, 5, 8, 9.

Bolivina reticulata Hantken.

6, 7, 8, 9.

Bolivina porrecta Brady.

2, 8, 9, 10.

*Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren.**Fronicularia digitalis* Neugeboren 1850." *affinis* Neugeboren 1850." *Bielziana* Neugeboren 1850." *rostrata* Neugeboren 1850." *diversicostata* Neugeboren 1850." *tenuicostata* Neugeboren 1850." *cultrata* Neugeboren 1850.*Flabellina striata* Hantken 1876.*Fronicularia interrupta* Brady 1884.*Plectofrondicularia striata* Liebus 1902.

1, 2, 3, 7, 8, 9, 14.

Von dem Aussehen dieser Art geben die oben angeführten Abbildungen Neugebornens¹⁾ eine gute Vorstellung. Die Gehäuse sind flach und seitlich gekielt; über die Breitseiten ziehen gewöhnlich je 4, mitunter auch 5—7 ununterbrochene Leisten. Liebus wies nach, daß eine Mischform aus *Bolivina*- und *Fronicularia*-Kammern vorliegt und stellte dafür den Gattungsnamen „*Plectofrondicularia*“ auf. Meine Exemplare zeigen bisweilen deutlich den biserialen Anfangsteil.

Hantkens *Flabellina striata*, mit welcher Liebus die von ihm gefundene *Plectofrondicularia* identifizierte, scheint mir weder von meinen Stücken noch von den Abbildungen Neugebornens verschieden genug zu sein, daß ihre Abtrennung als selbständige Art berechtigt wäre.

Plectofrondicularia diversicostata var. *semicostata* Neugeboren.*Fronicularia semicostata* Neugeboren 1850.

1, 2, 3, 7, 8, 9.

Als eine Varietät der vorhergehenden Art betrachte ich Formen, welche mit *Fronicularia semicostata* Neugeb. identisch sind. Sie stimmen in allen Merkmalen mit *Plectofrondicularia diversicostata* überein, nur werden die zwei bis drei mittleren Leisten an dem jüngeren Teil des Gehäuses sehr schwach und verschwinden bisweilen ganz. Gleich-

¹⁾ Neugeboren, Foraminiferen von Felső-Lapugy, zweiter Artikel. Verh. d. siebenbürg. Ver. für Naturwissenschaft 1850.

zeitig wird die Schale dünn und durchsichtig; es scheint also, daß die Ursache für die Reduktion der Rippen in einer geringeren Absonderung von Schalensubstanz zu suchen ist.

Plectofrondicularia concava Liebus.

1, 2, 14.

Von dieser Art tritt gewöhnlich die von Liebus aus dem Mitteleocän von Norddalmatien¹⁾ beschriebene ungekielte Form auf. Nur selten sind Andeutungen eines seitlichen Kieles zu beobachten. Der größte Teil der Exemplare ist mikrosphärisch und besitzt 6 *Bolivina*-Kammern, doch ist auch die megasphärische Generation vertreten.

Plectofrondicularia nodosarioides n. sp.

Fig. 1a—c.

Nur in Probe 3, ziemlich häufig.

Die Gehäuse sind nur an der Spitze deutlich abgefacht, der jüngere Teil ist fast rund. Außer zwei seitlichen Kieilen sind noch je

Fig. 1.

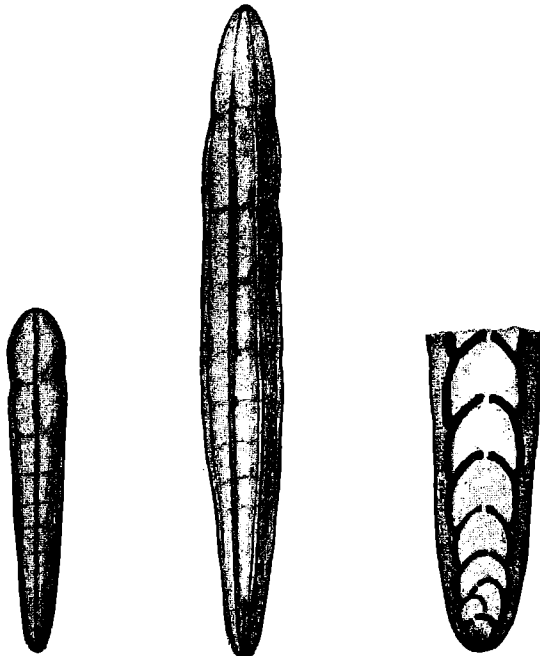


Fig. 1 a.

Fig. 1 b.

Fig. 1 c.

¹⁾ Liebus, Die Foraminiferen der mitteleocänen Mergel von Norddalmatien. Sitzungsab. d. kais. Akad. 1911.

zwei über sämtliche Kammern ziehende Leisten vorhanden, zwischen welchen gewöhnlich im untersten Teil noch eine schwächere dritte auftritt. Das größte meiner Exemplare hat eine Länge von 1·4 mm (Fig. 1 b); meistens sind jedoch vollkommen erhaltene Stücke kaum 1 mm lang. Die meisten sind mikrosphärisch und lassen im durchfallenden Licht einen biserialen Anfangsteil erkennen. An einem angeschliffenen Exemplar (Fig. 1 c) konnte mit Sicherheit festgestellt werden, daß auf die Embryonalkammer zwei *Bolivina*-Kammern folgen, somit eine *Plectofrondicularia* vorliegt. Die Mündung der ersten *Bolivina*-Kammer liegt an der Basis der Innenwand, bei der zweiten ist sie schon etwas in die Höhe gerückt; darauf folgt eine schiefe *Fronicularia*-Kammer mit exzentrisch gelegener Mündung. Der megasphärischen Begleitform fehlen *Bolivina*-Kammern vollständig; sie beginnt mit einer ziemlich großen Embryonalkammer (ob einfach oder zweiteilig wie bei *Plectofrondicularia concava* Lieb. konnte nicht festgestellt werden), auf welche sofort hohe *Fronicularia*-Kammern folgen.

Plectofrondicularia nodosarioides ist äußerlich gewissen Varietäten von *Amphimorphina Hauerina* Neugeb., bei welchen die Rippen bis zur Spitze laufen¹⁾, nicht unähnlich; da jedoch *Amphimorphina Hauerina* Neugeb. — wie mir Herr Dr. Schubert versicherte — niemals *Bolivina*-Kammern besitzt, kann die vorliegende Art unmöglich mit ihr zusammengezogen werden. Eine zweite ähnliche Form ist *Nodosaria compressiuscula* Neugeb., die ebenfalls einen flachgedrückten Anfangsteil besitzt, über dessen Bau ich leider nichts ermitteln konnte; die Berippung ist allerdings meist viel unregelmäßiger.

Clavulina communis d'Orbigny.

8.

✓ *Bulimina affinis* d'Orbigny.

2.

Nur ein Exemplar.

✓ *Bulimina aculeata* Čížžek.

4, 5, 7, 9, 10.

✓ *Virgulina Schreibersiana* Čížžek.

4, 8, 10. (In Probe 4 selten.)

✓ *Verneuilina spinulosa* Reuss.

8.

✓ *Globigerina bulloides* d'Orbigny und *Globigerina bulloides* d'Orbigny var. *triloba* Reuss.

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14.

¹⁾ Besonders ähnlich ist die Abbildung Franzenaus in: Fossile Foraminiferen von Markuševce.

✓ *Orbulina universa* d'Orbigny.

4, 5, 6, 7, 8, 9.

Fig. 2a—f.

Es finden sich alle Übergänge von *Orbulina universa* zu *Globigerina bulloides*. Fig. 2a stellt die typische *Orbulina universa* dar; 2b, c, d die von d'Orbigny als *Globigerina bilobata* bezeichnete Form; übrigens

Fig. 2.

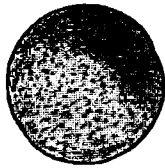


Fig. 2a.

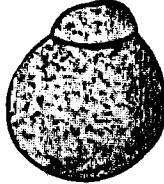


Fig. 2b.

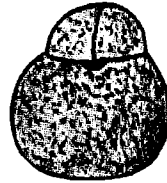


Fig. 2c.

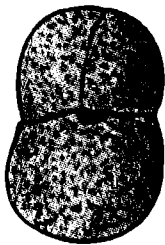


Fig. 2d.

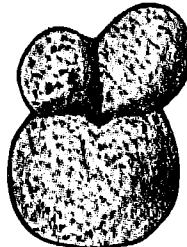


Fig. 2e.

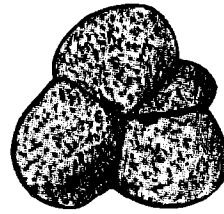


Fig. 2f.

bestehen fast alle Originale d'Orbignys aus drei Kammern (Fig. 2c, d); durch Vertiefung der Nähte wird aus dieser Form *Glob. triloba* Rss., welche wieder durch Übergänge (Fig. 2f) mit der typischen *bulloides* verbunden ist.

✓ *Orbulina porosa* Terquem.

4, 9.

Sehr klein, kugelig, mit der für diese Art charakteristischen Oberflächenskulptur.

✓ *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny.

4, 6, 7, 8, 9.

✓ *Truncatulina* cf. *tumidula* Brady.

4, 5, 6, 7, 9.

Kleine Schälchen von 0.1—0.2mm Durchmesser. Drei Umgänge, deren letzter aus 5—6 Kammern besteht. Oberfläche glänzend, mit sehr feinen Poren. Steht der *Truncatulina tumidula* Brady sehr nahe, nur ist die Oberseite weniger gewölbt.

✓ *Truncatulina lobatula* Walker et Jacob.

4, 6, 8, 9.

✓ *Truncatulina Dutemplei* d'Orbigny.

4, 12.

✓ *Truncatulina Ungeriana* d'Orbigny.

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

✓ *Truncatulina praecineta* Karrer.

10.

✓ *Truncatulina reticulata* Czjžek.

3, 7, 8. (Selten.)

✓ *Anomalina ammonoides* Reuss.

8.

✓ *Discorbina vilardeboana* d'Orbigny.

10.

✓ *Discorbina orbicularis* Terquem.

4, 8. (Selten.)

✓ *Rotalia Soldanii* d'Orbigny.

3, 5, 6, 7, 8, 9.

✓ *Nonionina scapha* Fichtel et Moll.

1, 2, 3, 9, 10.

Die vorliegenden Stücke umfassen Formen mit stark verbreiteter letzter Kammer, welche den Abbildungen Bradys von *Nonionina scapha* vollkommen gleichen, bis zu solchen, welche der *Nonionina communis* d'Orbigny sehr ähnlich sind.

✓ *Nonionina Boueana* d'Orbigny.

10.

Die Kammern sind gewölbt, durch vertiefte Nähte getrennt; die weniger typischen Exemplare nähern sich ebenfalls der *Nonionina communis*, so daß eine Grenze zwischen *Nonionina Boueana* und der vorhergehenden Art schwer zu ziehen ist.

✓ *Nonionina pompilioides* Fichtel et Moll.

1, 2, 4, 8, 9.

Von ziemlich variabler Gestalt; man findet Übergänge zwischen breiten Formen mit 7—8 Kammern im letzten Umgang und schmäleren mit 10—13 Kammern, welche gut mit *Nonionina Soldanii* d'Orbigny übereinstimmen.

✓ *Pullenia sphaeroides* d'Orbigny.

4, 6, 7, 8, 9.

Kugelig, 4—7 Kammern äußerlich sichtbar; Durchmesser ungefähr 0.3 mm.

✓ *Amphistegina Hauerina* d'Orbigny.

8.

✓ *Polystomella crispa* Linné.

8.

✓ *Polystomella macella* Fichtel et Moll.

1, 4, 8.

Nach der Beschaffenheit des Sediments und nach dem Fossilgehalt lassen sich die untersuchten Proben in folgende Gruppen einteilen:

I.

(1, 2).

Feinkörniger, bräunlicher Mergel,
Schlemmrückstand, kleine eckige Körner von farblosem Quarz,
gelblicher, trüber Quarz, meist besser gerundet, Kaliglimmer. Gewöhnlich breitgedrückte Kalkröhren von zirka 2 mm Durchmesser (Wurm-
röhren?), Reste von Seeigeln (Stacheln und Platten des Hautskelets).
Von Foraminiferen wurden bestimmt:

- Lagena crenata* Parker et Jones
Glandulina ornatissima Karrer
Nodosaria pupa Reuss
 " *scalaris* Batsch
 " *elegans* d'Orbigny
 " *Adolphina* d'Orbigny
 " *catenulata* Brady
 " *cf. Hoernesii* Hantken
 " *hispida* d'Orbigny
Cristellaria rotulata Lamarck
 " *rotulata* var. *cultrata* Montfort
 " *rotulata* var. *calcar* Linné
 " *subangulata* Reuss
 " *crassa* d'Orbigny
Marginulina glabra d'Orbigny
 " *cf. spinulosa* Karrer
Flabellina budensis Hantken
Polymorphina problema d'Orbigny
Bolivia robusta Brady
 " *dilatata* Reuss
 " *porrecta* Brady
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren

Plectofrondicularia diversicostata var. *semicostata*
 Neugeboren
Plectofrondicularia concava Liebus
Bulimina affinis d'Orbigny
Globigerina bulloides d'Orbigny, selten
 „ *bulloides* var. *triloba* Reuss, selten
Nannionina pompilioides Fichtel et Moll.

Die häufigsten Arten sind: *Nodosaria elegans* d'Orb, *Nodosaria Adolphina* d'Orbigny und *Cristellaria rotulata* Lam. var. *calcar* Linné. Ziemlich häufig sind auch Plectofrondicularien.

II.

(4, 5, 7, 9).

Diese Gruppe repräsentiert den Foraminiferenmergel in typischer Ausbildung; er ist sehr feinkörnig, gewöhnlich grau und läßt schon mit freiem Auge die größeren Arten deutlich erkennen. Der Schlemm-rückstand besteht fast nur aus Foraminiferen (hauptsächlich Globigerinen, mitunter auch *Truncatulina* cf. *tumidula* Brady in ungeheurer Menge); von detritärem Material sind nur vereinzelte Quarzkörner sowie weißer Glimmer vorhanden.

Spiroloculina tenuis Čížek
Lagena gracillima Seguenza
Glandulina laevigata d'Orbigny
Nodosaria pupa Karrer
 „ cf. *radicula* Linné
 „ *exilis* Neugeboren
 „ *perversa* Schwager
 „ *scalaris* Batsch
 „ *obliqua* Linné
 „ *pyrula* d'Orbigny
 „ *elegans* d'Orbigny
 „ *consobrina* d'Orbigny
 „ *communis* d'Orbigny
 „ *Adolphina* d'Orbigny
 „ *catenulata* Brady
 „ *hispida* d'Orbigny
Cristellaria rotulata Lamarck
 „ *rotulata* var. *cultrata* Montf.,
 „ *rotulata* var. *calcar* Linné
 „ *echinata* d'Orbigny
 „ *clypeiformis* d'Orbigny
 „ cf. *convergens* Bornemann
 „ *Josephina* d'Orbigny
 „ *moravica* Karrer
 „ *subangulata* Reuss
 „ *arcuata* d'Orbigny
 „ *crassa* d'Orbigny
Marginulina glabra d'Orbigny

- Marginulina variabilis* Neugeboren
Flabellina budensis Hantken
Vaginulina margaritifera Batsch
Spiroplecta carinata d'Orbigny
Polymorphina problema d'Orbigny
Uvigerina pygmaea var. *semiornata* d'Orbigny
 " *asperula* Czjzek
Bolivina robusta Brady
 " *antiqua* d'Orbigny
 " *dilatata* Reuss
 " *reticulata* Hantken
 " *porrecta* Brady
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren, selten
 " *diversicostata* var. *semicostata*
 Neugeboren, selten
Bulimina aculeata Czjzek
Virgulina Schreibersiana Czjzek
Globigerina bulloides d'Orbigny
 " *bulloides* var. *triloba* Reuss
Orbulina universa d'Orbigny
 " *porosa* Terquem
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny
Truncatulina cf. *tumidula* Brady
 " *lobatula* Walker et Jacob
 " *Dutemplei* d'Orbigny
 " *Ungeriána* d'Orbigny
 " *reticulata* Czjzek
Discorbina orbicularis Terquem
Rotalia Soldanii d'Orbigny
Nonionina scapha Fichtel et Moll
 " *pompilioides* Fichtel et Moll
Pullenia sphaeroides d'Orbigny
Polystomella macella Fichtel et Moll.

III.

(3).

Das Sediment ist dem der vorhergehenden Gruppe sehr ähnlich, nur enthält es etwas mehr sandiges Material; auch in der Fauna sind kleine Unterschiede.

- Spiroloculina tenuis* Czjzek
 " *limbata* d'Orbigny
Lagena gracillima Seguenza
Nodosaria pupa Karrer
 " *Boueana* d'Orbigny
 " *scalaris* Batsch
 " *elegans* d'Orbigny
 " *consobrina* d'Orbigny
 " *communis* d'Orbigny
 " *Adolphina* d'Orbigny

- Nodosaria hispida* d'Orbigny
Cristellaria rotulata Lamarck
 " *cf. convergens* Bornemann
Marginulina glabra d'Orbigny
Spiroplecta carinata d'Orbigny
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
Bolivina antiqua d'Orbigny
 " *dilatata* Reuss
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren
 " *diversicostata* var. *semicostata*
 Neugeboren
Plectofrondicularia nodosarioides n. sp.
Globigerina bulloides d'Orbigny
 " *bulloides* var. *triloba* Reuss } Häufigste
Orbulina universa d'Orbigny } Arten.
Truncatulina Ungeriana d'Orbigny
 " *reticulata* Cžjžek
Rotalia Soldanii d'Orbigny
Nonionina scapha Fichtel et Moll.

IV.

(8).

Das Sediment gleicht vollkommen dem der Gruppe II, doch ist die Fauna etwas abweichend und besonders durch das Auftreten von Amphisteginen charakterisiert; auch finden sich häufig Bruchstücke von Molluskenschalen (*Ostrea*; *Pecten*) und Seeigelstacheln.

- Spiroloculina tenuis* Cžjžek
Lagena vulgaris Williams
 " *gracillima* Seguenza
Glandulina laevigata d'Orbigny
Nodosaria pupa Karrer
 " *perversa* Schwager
 " *scalaris* Batsch
 " *obliqua* Linné
 " *approximata* Reuss
 " *elegans* d'Orbigny
 " *communis* d'Orbigny
 " *antennula* d'Orbigny
 " *hispida* d'Orbigny
Cristellaria rotulata Lamarck
 " *rotulata* var. *cultrata* Montfort
 " var. *calcar* Linné
 " *echinata* d'Orbigny
Flabellina budensis Hantken
Spiroplecta carinata d'Orbigny
Polymorphina problema d'Orbigny
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
Bolivina robusta Brady

- Bolivina dilatata* Reuss
 „ *reticulata* Hantken
 „ *porrecta* Brady
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren
 „ *diversicostata* var. *semicostata*
 Neugeboren
Clavulina communis d'Orbigny
Virgulina Schreibersiana Čížžek
Verneuilina spinulosa Reuss
Globigerina bulloides d'Orbigny
 „ *bulloides* var. *triloba* Reuss
Orbulina universa d'Orbigny
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny
Truncatulina lobatula Walker et Jacob
 „ *Ungeriana* d'Orbigny
 „ *reticulata* Čížžek
Anomalina ammonoides Reuss
Discorbina orbicularis Terquem
Rotalia Soldanii d'Orbigny
Nonionina pompilioides Fichtel et Moll
Pullenia sphaeroides d'Orbigny
Amphistegina Hauerina d'Orbigny
Polystomella crista Linné
 „ *macella* Fichtel et Moll

V.

(6).

Sandiger Mergel; Schlemmrückstand viel feiner Quarzsand mit weißem und dunklem Glimmer. Der Foraminiferenreichtum ist viel geringer als in den Mergeln. Verhältnismäßig häufig sind Globigerinen; *Truncatulina* cf. *tumidula*, welche im Liegendmergel desselben Fundortes die häufigste Art ist, tritt nur ganz vereinzelt auf.

- Nodosaria exilis* Neugeboren
 „ *obliqua* Linné
 „ *elegans* d'Orbigny
 „ *Adolphina* d'Orbigny
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
 „ *asperula* Čížžek
Bolivina robusta Brady
 „ *reticulata* Hantken
Globigerina bulloides d'Orbigny
 „ *bulloides* var. *triloba* Reuss
Orbulina universa d'Orbigny
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny
Truncatulina cf. *tumidula* Brady
 „ *lobatula* Walker et Jacob
 „ *Ungeriana* d'Orbigny
Rotalia Soldanii d'Orbigny
Pullenia sphaeroides d'Orbigny.

VI.

(10).

Sandiger Mergel; Schlemmrückstand sehr feiner Quarzsand, welcher viel weißen und dunklen Glimmer enthält. Das Sediment ist dem der Probe 3 nicht unähnlich, enthält aber eine andere Fauna, in welcher *Truncatulina praecincta* Karrer und *Discorbina vilardeboana* d'Orb. besonders auffallen; doch sind auch diese verhältnismäßig selten; von anderen organischen Resten kommen Seeigelstacheln und vereinzelte Ostracoden vor.

Nodosaria obliqua Linné
Cristellaria rotulata Lamarck var. *cultrata* Montf.
 " *crassa* d'Orbigny
Spiroplecta carinata d'Orbigny
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
Bolivina porrecta Brady
Bulimina aculeata Czjžek
Virgulina Schreibersiana Czjžek
Globigerina bulloides d'Orbigny (ziemlich selten)
Truncatulina praecincta Karrer (häufigste Art)
Discorbina vilardeboana d'Orbigny
Nonionina scapha Fichtel et Moll
Boueana d'Orbigny.

VII.

(11).

Sandiger Mergel; durch Schlemmen erhält man feinen Quarzsand mit Biotit und Muskovit. Foraminiferen äußerst selten; es fanden sich nur *Bolivina* sp. und *Globigerina bulloides* d'Orbigny.

VIII.

(12).

Die Probe stammt aus einer sandigmergeligen Lage im Hangenden einer Geröllschichte mit großen Blöcken. Der Schlemmrückstand ist ein grober Sand bestehend aus farblosen oder rosenroten, eckigen Quarzkörnern, weißen oder gelblichen, trüben, mehr oder weniger gerundeten Quarzen, Muskovit, Biotit und eckigen Körnern von schwarzem Turmalin. Von organischen Resten fanden sich Seeigelstacheln und folgende Foraminiferen:

Nodosaria sp. (*Nod. elegans* d'Orb?),
Bolivina sp.
Globigerina bulloides d'Orb.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.

IX.

(13).

Blaugrauer Ton. Beim Schlemmen bleibt ziemlich grober Sand zurück, welcher im wesentlichen aus eckigen Quarzkörnern (farblos,

grau oder rosenrot), Turmalin und Kaliglimmer besteht. Ferner fanden sich verkohlte Pflanzenreste und Stückchen von Kalkröhren (wie bei Gruppe I). Foraminiferen scheinen nicht vorzukommen. Ich erwähne diese Probe der Vollständigkeit halber, möchte jedoch bemerken, daß ihr tertiäres Alter nicht sicher erwiesen ist; möglicherweise handelt es sich um einen diluvialen Ton.

X.

(14).

Mergel mit dünnen, kohligen Lagen. Schlemmrückstand feiner Quarzsand mit viel weißem und dunklem Glimmer. Außer Seeigelstacheln kommen vor:

Cristellaria rotulata Lamarck
Bolivina sp.
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren
" *concava* Liebus
Globigerina bulloides d'Orbigny
Truncatulina sp.

Sämtliche Formen sehr klein!

Mit Ausnahme der beiden letzten Proben, von denen die erste, wie gesagt, nicht sicher klassifizierbar ist, die zweite nach ihrer verkümmerten Fauna zu schließen eine Brackwasserbildung sein dürfte, sind alle untersuchten Sedimente von ausgesprochen mariner Natur. Die Mergel, besonders die der Gruppe II, dürften als Bildungen ziemlich tiefen Wassers anzusprechen sein; doch bestehen in der Fauna dieser oft so ähnlichen Sedimente (z. B. I und II) nicht unbedeutende Differenzen, welche wohl nur in verschiedenen faziellen Bedingungen ihren Ursprung haben können. Der sandige Mergel der Probe G tritt im Hangenden der „Foraminiferenmergel“ in Wechselagerung mit Sanden auf. Er scheint in nicht sehr großer Tiefe entstanden zu sein, obwohl planktonische Formen in ihm überwiegen. Als Seichtwasserbildungen sind endlich die Gruppen VI, VII und VIII zu betrachten.

Dr. Adalbert Liebus. Über einige Foraminiferen aus dem „Tassello“ bei Triest.

Im Frühjahr 1911 nahm ich anlässlich eines Besuches in Miramar einige Stücke des Flyschmergels mit, der an der Westseite des Schloßparkes bei der Landungsstelle des kleinen Passagierdampfers unterhalb Grignano ansteht, da sie nach einem Regen an der Oberfläche ganz zerfallen waren und dadurch ihre Schlemmbarkeit bewiesen.

In der Arbeit von Stache: Die Eocängebiete in Innerkrain und Istrien (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIV 1864) ist pag. 96 als Durchschnitt 20 ein Profil reproduziert, das von Lipold teils nach der Natur entworfen, teils nach eigenen Beobachtungen Staches gezeichnet wurde. Hiernach bildet den Untergrund, auf dem das Schloß