

# Die Lituolidenfauna der aargauischen Impressaschichten.

Von

Dr. Rudolf Haeusler.

Mit Tafel I—III.

---

Die Foraminiferen mit agglutinirenden Schalen spielen im schweizerischen Jura eine so hervorragende Rolle, dass sie der ganzen mikroskopischen Fauna mächtiger Schichten-complexe einen eigenthümlichen Character verleihen. Die Hauptentwicklung erreicht die ganze formenreiche Gruppe der Arenacea in den Scyphienbänken der Zone der *Ammonites transversarius*, in denen namentlich die Lituoliden in überraschendem Arten- und Formenreichthum auftreten und uns Gelegenheit bieten, die unter eigenthümlichen Lebensbedingungen erzeugten Varietäten, das Entstehen neuer Arten und die interessanten verwandtschaftlichen Beziehungen zu andern fossilen und recenten Formengruppen nachzuweisen.

Von mehreren Arten sind typische Exemplare nur aus den kalkreichen und knolligen Schwammlagern, oder aus kompakten Kalkschichten bekannt, während die mehr thonigen Bänke mehr oder weniger stark abweichende Varietäten enthalten. Durch Vergleichen der aus petrographisch verschieden zusammengesetzten Schichten stammenden Formen gelangt man bald zu der Überzeugung, dass sich, von wenigen einfachen Stammformen ausgehend, unter verschiedenen Einflüssen lange, oft bedeutend divergirende, oft stellenweise parallel laufende, oder verbunden bleibende Reihen abzweigten,

und dass mehrere derselben zahlreiche, als selbstständige Arten beschriebene Formen einschliessen.

Je nach der Ordnung des Thier- oder Pflanzenreiches, oder dem Gesamtcharacter einer Fauna, mit denen sich ein Forscher eingehend beschäftigt, wird er dem Speciesbegriffe einen verschieden grossen Umfang geben, und wir finden selbst unter den Beobachtern lebender und versteinelter Foraminiferen kaum zwei, deren Ansichten übereinstimmen. Das Bedürfniss nach einer einheitlichen Nomenclatur macht sich daher täglich mehr geltend, um so mehr, als die Anzahl der „neuen Arten“ eine geradezu unendlich grosse zu werden droht.

Die ausserordentliche Mannigfaltigkeit dieser einfach organisirten mikroskopischen Lebensformen findet ihre natürliche Erklärung in der Leichtigkeit, mit welcher sie sich an verschiedene äussere Einwirkungen anzupassen vermögen. Den äusserst verschiedenartigen Lebensbedingungen, die die verschiedenen Meere bieten, entsprechend ist die Zahl der Varietäten unbegrenzt.

Einige Arten besitzen das Vermögen, sich an die vielfach wechselnden Umgebungen anzupassen, in höherem Maasse als andere. Unter den jurassischen Lituoliden können *Reophax scorpiurus*, *Placopsilina cenomana*, *Lituola nautiloidea*, *Ammodiscus incertus*, *Trochammina inflata* als Beispiele der ersten genannt werden.

Um Irrthümern vorzubeugen, bemerke ich, dass mit geringen, unsere oberjurassischen Species betreffenden Abweichungen das zuerst von CARPENTER, PARKER und JONES<sup>1</sup> auf streng wissenschaftlichen Grundsätzen ausgearbeitete und von denselben Forschern und H. BRADY<sup>2</sup> später etwas modificirte Classificationssystem erwählt wurde, und dass, wenn von „Arten“ die Rede ist, immer mehr oder weniger umfangreiche Gruppen genetisch nahe verwandter Formen zu verstehen sind.

Die Familie Lituolidae ist in den aargauischen Impressaschichten durch zahlreiche Species und Varietäten der Gattungen *Placopsilina*, *Reophax*, *Haplophragmium*, *Haplo-*

<sup>1</sup> Introduction to the Study of the Foraminifera. Ray Soc. 1862.

<sup>2</sup> BRADY, notes on some of the Reticularian Rhizopoda of the Challenger Expedition. Micr. Journ. Vol. XIX. p. 12.

stiche, *Lituola*, *Ammodiscus*, *Trochammina* und *Thurammina*? vertreten.

Über die geologische Verbreitung der Lituoliden ist leider noch wenig bekannt, und ganze Formationsreihen, darunter namentlich die mächtigen alpinen Schichtencomplexe, haben erst wenige, oft kaum näher bestimmbare Überreste geliefert.

Wenn es aus diesem Grunde auch momentan nicht möglich ist, selbst für verhältnissmässig kleine Gebiete zuverlässige, vollständige Übersichtstabellen zu erhalten, so geben uns doch die Beobachtungen mikroskopischer Faunen mehrerer Zonen genügende Beweise für die auffallend grosse Verbreitung und das hohe geologische Alter zahlreicher Typen.

Was speciell den aargauischen Jura anbetrifft, überzeugte ich mich durch mehrjährige Untersuchungen, dass der Lias und der untere Dogger arm an Foraminiferen mit agglutinirenden Schalen sind und dass die erste grössere Entwicklung der Lituoliden erst in den mittleren braunen Jura fällt. Viel günstiger waren der Entwicklung dieser Formen die jüngeren Perioden, und wie ich bereits früher mehrfach anzugeben Gelegenheit hatte, treten diese in den kalkigen Schwammbänken der *Transversarius*-Zone in unendlichem Formen- und Individuenreichtum auf. In den früheren Abhandlungen führte ich aus dieser Zone 40 verschiedene Species auf.

Durch neue sorgfältige Beobachtungen an Material aus den verschiedenen Localitäten des Jura's stieg die Zahl derselben, dagegen fand ich mich veranlasst, einige, allerdings nicht bedeutende Abänderungen der Nomenclatur vorzunehmen. Die als *Troch. coronata* var. angeführte Art ist neu (*T. hyalina*); *Thurammina canaliculata* bildet eine eigene Gattung (*Thuramminopsis*), *Thur. compressa* fehlt dem Jura und die unter dieser Bezeichnung angeführten Formen sind in die Gruppe der *Th. papillata* zu ziehen.

Mehrere als *Trochammina* angeführte Schälchen sind unstreitig Lituoliden (*Haplophragmium*) etc. Als sich diese kleine Abhandlung bereits zum Drucke fertig in den Händen des Herrn Prof. DAMES befand, hatte Herr BRADY<sup>1</sup> die Freund-

<sup>1</sup> Für die freundliche Zusendung dieser ausgezeichneten Abhandlung, sowie für zahlreiche mir früher beim Bestimmen jurassischer Foraminiferen

lichkeit, mir ein Exemplar seiner grossen Monographie der Foraminiferen der Challenger-Expedition zuzuschicken. Mit Hilfe dieses prachtvollen Werkes gelang es mir, mehrere Formen mit Sicherheit zu bestimmen. Nachdem ich die grosse Sammlung jurassischer Lituoliden noch einmal einer sorgfältigen Prüfung unterzogen hatte, konnte ich das Vorkommen folgender Arten in der Zone des *Am. transversarius* constatiren:  
Lituoliden der schweizerischen *Transversarius*-Zone.

- \* *Placopsilina cenomana* D'ORB.
- Bdelloidina* sp. ind.
- \* *Reophax difflugiformis* BRADY.
- \*   " *scorpiurus* DE MONTF.
- \*   " *multilocularis* HAEUS.
- " *Sterkii* HAEUS.
- \*   " *adunca* BRADY.
- " *Helvetica* HAEUS.
- \*   " *pauperata* HAEUS.
- \*   " *variabilis* HAEUS.
- \* *Haplophragmium canariense* D'ORBIGNY.
- \*   " *coprolithiforme* SCHWAGER.
- \*   " *agglutinans* D'ORBIGNY.
- \*   " *fontinense* TERQUEM.
- " *emaciatum* BRADY.
- \*   " *nanum* BRADY.
- " *globigeriniforme* PARKER u. JONES.
- \* *Haplostiche horrida* SCHWAGER.
- " *Soldanii* PARKER u. JONES.
- \* *Lituola nautiloidea* LAMARCK.
- \* *Thurammina papillata* BRADY.
- " *albicans* BRADY.
- " *tuberosa* HAEUS.
- " *hemisphaerica* HAEUS.
- " *elegantissima* HAEUS.
- Thuramminopsis canaliculata* HAEUS.
- \* *Amnmodiscus incertus* D'ORBIGNY.
- \*   " *gordialis* PARKER u. JONES.
- ?   " *charoides* PARKER u. JONES.
- " *pusillus* GEINITZ.
- \*   " *filum* SCHMID.
- \*   " *jurassicus* HAEUS.
- \* *Trochammina proteus* KARRER.

erwiesene Dienste, ohne die eine vollständige Monographie dieser Foraminiferen nie möglich geworden wäre, spreche ich Herrn BRADY hiemit meinen wärmsten Dank aus.

	<i>Trochammina constricta</i>	HAEUS.
	" <i>hyalina</i>	HAEUS.
*	" <i>squamata</i>	PARKER u. JONES.
*	" <i>inflata</i>	MONTAGU.
* ?	" <i>vesiculata</i>	UHLIG.
	" <i>globigeriniformis</i>	HAEUS.
?	" <i>Helveto-jurassica</i>	HAEUS.
	<i>Hormosina chrysalis</i>	HAEUS.
	" <i>Transversarii</i>	HAEUS.
	<i>Webbina irregularis</i>	D'ORBIGNY.

Von diesen Arten gehen nur die mit Stern bezeichneten in die jüngern Mergelschichten der Zone und in die petrographisch ähnlichen Bänke mit *Ter. impressa* über, und zwar grösstentheils als mehr oder weniger abweichende Varietäten. Fast ausnahmslos finden sich die nämlichen Modificationen auch in jüngern ähnlich zusammengesetzten Schichten des Malms. Für genaue Beschreibungen und Abbildungen der verschiedenen Varietäten verweise ich auf die in kurzer Zeit erscheinende Monographie der schweiz. Zone des *Am. transversarius*, in welcher den Foraminiferen mit agglutinirender Schale besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Aus obiger Zusammenstellung geht hervor, dass die Lituoliden der Impressazone mit wenigen Ausnahmen zu den im mittlern und obern Jura am weitesten verbreiteten Foraminiferen mit agglutinirenden Schalen gehören. Doch muss hier wiederholt werden, dass petrographisch verschiedene Schichten nur selten in allen Theilen übereinstimmende Formen, sondern vielmehr oft wesentlich abweichende Varietäten einschliessen, und dass auch die paläontologisch verschiedenen, gleich oder ungleich alterigen Ablagerungen mit ähnlicher mikroskopischer Zusammensetzung oft locale Modificationen enthalten. Die grauen Mergel des untern, mittlern und obern Argovien haben ungefähr  $\frac{2}{3}$  ihrer gesammten Foraminiferenarten gemein, doch ist der Häufigkeitsgrad in mehreren Fällen nicht der nämliche. Diesem letzteren Umstande ist jedoch nur dann grössere Bedeutung beizumessen, wenn es sich um stratigraphische Beobachtungen innerhalb eines kleinen Gebietes ohne grössere Faciesunterschiede handelt. Die horizontale Verbreitung der Foraminiferen ist so ungleichförmig, dass diese sich nur in seltenen Fällen für Altersbestimmungen mittel- und oberjurassischer Sedimente eignen.

Die petrographisch ähnlich zusammengesetzten, hellgrauen mergeligen Bänke des untern, mittlern und obern Argovien unterscheiden sich, mit specieller Berücksichtigung der Lituoliden, folgendermassen:

	Argovien I.	Argovien II.	Argovien III.
<i>Reophax variabilis</i> . . . . .	stellenweise sehr häufig	sehr selten	sehr selten
<i>Haplophragmium coprolithiforme</i> . . . . .	sehr selten	zieml. häufig	sehr selten
<i>Ammodiscus incertus</i> typ. . . . .	sehr häufig	häufig	zieml. häufig
<i>A. incertus</i> var. <i>gracilis</i> . . . . .	häufig	häufig	selten
<i>A. incertus</i> var. <i>tuberculatus</i> . . . . .	zieml. häufig	sehr selten	sehr selten
<i>A. gordialis</i> . . . . .	häufig	sehr häufig	selten

Die Mergel der obern Argovien der Westschweiz enthalten ausserdem zwei häufige Arten (*Nubecularia tibia* und *Spiroloculina Jaccardi*), die den älteren Zonen der Schweiz zu fehlen scheinen.

Mehrere der unten angeführten Species lassen sich von lebenden oder tertiären Formen nicht oder nur schwierig unterscheiden, und auch unter den Lageniden, Textulariden und Astrorhiziden des obern Jura's sind zahlreiche noch heute existierende Arten und Varietäten bekannt. Es ist in der That selbst dem geübten Beobachter oft rein unmöglich, so verschiedenalterige, zur Vergleichung neben einander gestellte Exemplare zu unterscheiden. (*Hyperammina vagans*, *Psammosphara fusca*, *Ammodiscus incertus*, *A. gordialis*, *Trochammina inflata*, *Lagena globosa*, *L. laevis*, *Nodosaria radicularis*, *Dentalina communis*, *Cristellaria rotulata*, *C. crepidula* etc.) Trotzdem scheinen mehrere Geologen noch immer an der Identität derselben zu zweifeln.

Die grosse Familie der Lituolidae lässt sich, so weit es sich um die oberjurassischen Vorkommnisse handelt, in zwei grössere Sectionen eintheilen: I. Lituolinae. II. Trochammininae.

### I. Lituolinae<sup>1</sup>.

Die aargauischen Impressaschichten enthalten, die nicht genau bestimmbar sind, Formen nicht eingerechnet, 25, den Gattungen *Placopsilina*, *Reophax*, *Haplophragmium*, *Haplostiche*

<sup>1</sup> BRADY, Foram. Challenger p. 289.

und *Lituola* angehörende Arten mit zahlreichen, local oft häufigen, mehr oder weniger constanten Varietäten. Die oberjurassischen Lituolinen gehören zwei, durch die Verschiedenheit der innern Structur abweichenden Gruppen an. *Placopsilina*, *Reophax* und *Haplophragmium* zeichnen sich durch den Besitz einfacher Scheidewände und daher ungetheilter Kammerhöhlungen aus. *Haplostiche* und *Lituola* besitzen secundäre Septa und daher einen labyrinthischen Bau. Die Mündungsverhältnisse sind dem innern Bau entsprechend oft verschieden (einfach oder zusammengesetzt). An keinem der aus dem obern Jura stammenden Exemplare treten jedoch diese Unterschiede deutlich hervor und in den meisten Fällen lässt sich kaum mit Sicherheit entscheiden, ob eine Form in die eine oder andere Gruppe gezählt werden muss.

In durchfallendem Lichte erscheinen oft, namentlich nach Behandlung der Schälchen mit Glycerin, infolge der eigenthümlichen Vertheilung der Pyrit-Massen im Innern der Kammern, die Gehäuse von *Reophax* und *Haplophragmium* labyrinthisch. Dass es sich in mehreren Fällen um Täuschungen dieser Art handelte, bewies das Anschleifen der Schälchen. Leider ist das letztere Verfahren, das oft allein sichere Resultate giebt, nicht immer möglich und die meisten Schalen gehen dabei zu Grunde.

Dass Übergangsformen von den einfachen zu den labyrinthischen Lituoliden wirklich existiren, kann nicht geleugnet werden. Vielleicht verhalten sich diese verschieden gebauten Formen zu einander ungefähr wie die typischen Exemplare von *Thuramminopsis canaliculata* mit complicirtem innern Röhrensystem zu den einfach gebauten Modificationen derselben Species.

Die grössten Schwierigkeiten beim Bestimmen bieten die zahlreichen, in allen Mergelbänken des obern Jura der Schweiz auftretenden *Nodosaria*- und *Dentalina*-ähnlichen Lituoliden. Doch scheinen sie sich stets näher an *Reophax* als an *Haplostiche* anzuschliessen.

Die äusseren Formverhältnisse betreffend verhalten sich die einreihigen, nicht spiraligen Formen (*Rheophax*) zu den spiraligen (*Haplophragmium*) wie die isomorphen Lagenen, Nodosarien und Dentalinen zu den Marginulinen und Cristellarien.

Doch sind Übergangsformen im Jura viel seltener als solche zwischen den genannten Lagenidengenera, denen wir in jeder jurassischen Zone in grosser Zahl begegnen.

A. Lituolinen mit einfachen Septa.

**Placopsilina** D'ORBIGNY.

Die festsitzenden Lituolinen mit einfachem innerem Bau gehören im ganzen Jura zu den häufigsten Erscheinungen und treten in einzelnen Schichten in ausserordentlichem Formenreichthum auf. Trotz der Mannigfaltigkeit ist es schwer, eigentliche Arten zu unterscheiden und in Anbetracht der unbegrenzten Variabilität der *P. cenomana* ziehe ich es vor, alle jurassischen Formen einstweilen mit dieser Species im weitesten Sinne zu vereinigen, um so mehr, als sie ohne Bedeutung für die Stratigraphie sind. Wir treffen nämlich ausnahmslos einfache gerade und gebogene und theilweise spiralig aufgerollte Varietäten neben einander. Die Gruppe der *P. cenomana* umfasst demnach eine unzählige Menge verschiedene Reihen oder Ketten bildender Formen, deren am weitesten divergirende Formen die nodosariennähnlichen Varietäten mit birn- oder tonnenförmigen Segmenten, die bigenerienartig gebauten Modificationen und die spiralig aufgerollten Typen bilden.

*Placopsilina cenomana* D'ORBIGNY. — Taf. I, Fig. 24, 25.

*Placopsilina cenomana* D'ORB. Prodrôme vol. II, p. 185.

Oeufs de Mollusques CORNUEL, Mém. soc. géol. France, 2 sér., vol. III, pl. IV, fig. 36.

*Lituola cenomana* CARPENTER, Introd. foram. p. 143, pl. XI, fig. 11—14.

*Placopsilina cenomana* BRADY, Pet. Foram. Challenger. Micr. Journ. vol. XIX. N. S. p. 30.

*Placopsilina argoviensis* HAEUSLER, Untersuch. micr. Struct. p. 34, pl. II, fig. 54.

*Placopsilina cenomana* HAEUS., up. jurass. Ast. u. Lit. Q. J. G. S. vol. XXXIX, p. 27, pl. III, fig. 1.

Die wenigen Fragmente dieser Art aus der aargauischen Impressazone gehören kleinen einfachen Varietäten mit nodosarien- und spiralinenartig angeordneten Kammern an und stimmen genau mit früher beschriebenen jurassischen Formen überein. Sie finden sich auf den seltenen Mollusken- und Crinoidenresten.



**Reophax** DE MONTF.

Die Gattung *Rheophax* umfasst eine ziemlich grosse Anzahl einfach gebauter Foraminiferen, deren äussere Form an Lagenen, Nodosarien und Dentalinen erinnert. Die Textur ist bald grob, bald verhältnissmässig feinsandig und lässt sich schon bei schwacher Vergrösserung leicht beobachten, so dass eine Verwechslung mit den eben genannten hyalinen Formen nicht wohl möglich ist. Auf die Ähnlichkeit der kleinen, kümmerlich entwickelten Schälchen des oberen Juras mit gewissen Formen von *Haplostiche* wurde bereits hingewiesen.

*Reophax difflugiiformis* BRADY<sup>1</sup>. — Taf. I, Fig. 1.

*Reophax difflugiiformis* BRADY, Q. J. Micr. Sc. vol. XIX, N. S. p. 51, T. IV, fig. 3.

*Reophax difflugiiformis* BRADY, Foram. Challenger. p. 289, T. XXX, fig. 1—5.  
 „ „ HÆUS., Bull. soc. vaud. sc. nat. vol. XVIII, p. 224.

Es lässt sich kaum mit Gewissheit angeben, ob einige kleine, flaschenförmige, ziemlich feinsandige Exemplare wirklich zu dieser Art gerechnet werden müssen, oder aber ob sie als Modificationen von *R. scorpiorus* zu beobachten sind.

*Reophax scorpiorus* DE MONTF. — Taf. I, Fig. 9—16.

*Reophax scorpiorus* DE MONTF., Conchyl. syst. vol. I, p. 330.

*Lituola nauiloidea* var. *scorpiorus* P. & J., Phil. Trans. vol. CLV, p. 407, T. XV, fig. 48.

*Reophax scorpiorus* HÆUS., Upp. Jur. Ast. a. Lituol., Q. J. G. S. vol. XXXIX, p. 27, T. II, fig. 7.

*Reophax scorpiorus* BRADY, Foram. Challenger p. 291, T. XXX, fig. 12—17.

Diese im Jura auffallend weit verbreitete Art kommt in den aargauischen Impressaschichten ziemlich häufig in grossen, gut erhaltenen ein- und mehrkammerigen Exemplaren vor. Die Figuren stellen die wichtigsten Varietäten dar.

*Reophax adunca* BRADY? — Taf. I, Fig. 5.

*Reophax adunca* BRADY, Proc. Roy. Soc. Edinburg, vol. X, p. 715.

„ „ BRADY, Foram. Challenger, p. 296, T. XXXI, fig. 23—26.

Wahrscheinlich gehören einige der kleinen, schlanken Schälchen hierher. Von den in den Kalkschichten der vorhergehenden Zonen auftretenden Formen unterscheiden sie sich durch geringere Grösse und feinere Textur.

<sup>1</sup> Ich verdanke Herrn BRADY ein recentes Exemplar dieser Species, sowie mehrere andere lebende Formen der Familie, die eine sorgfältige Vergleichung ermöglichten.

*Reophax multilocularis* HÆUS. — Taf. I, Fig. 6, 7.  
*Reophax multilocularis* HÆUS., Upp. Jur. Ast. a. Lit. Q. J. G. S. vol. XXXIX,  
 p. 26.

Die Impressaschichten enthalten eine kleine *Reophax*-Art mit ziemlich grobsandiger Textur, die wahrscheinlich mit der schlanken, grossen *R. multilocularis* der älteren Schwamm-bänke nahe verwandt ist. Da wir von mehreren Foraminiferen mit agglutinirenden Gehäusen zwei ziemlich verschiedene Varietäten kennen, sind auch die in Frage stehenden Individuen vielleicht als unter eigenthümlichen Bedingungen ausgebildete für die Mergelbänke bezeichnende Varietäten dieser Species anzusehen. Da sich übrigens mehrere andere nodosarienähnliche Formen gleichzeitig vorfinden und die geringe Grösse und der fast durchweg schlechte Erhaltungszustand die verschiedenen Merkmale nie deutlich erkennen lassen, muss momentan von einer Eintheilung dieser kleinen Formen in besondere Varietäten oder Arten abgesehen werden.

Die Schälchen sind meistens mit einer festen Kruste bedeckt und werden alsdann nur in durchfallendem Lichte bemerkbar. Ähnliche Modificationen fand ich auch in den jüngeren oberjurassischen Mergelschichten. Sie erinnern in der äusseren Form an die recente Art *R. bacillaris* BRADY.

*Reophax variabilis* HÆUS. — Taf. I, Fig. 8.  
*Reophax variabilis* HÆUS., Foram. Oxford. Bull. soc. vaud. sc. nat. vol. XVIII,  
 p. 224.

Während diese leicht kenntliche Form in den oberen Mergelbänken der vorhergehenden Zone stellenweise sehr häufig auftritt, scheint sie in den petrographisch ähnlichen Impressaschichten beinahe ganz zu fehlen. Aus dem Aargau erhielt ich erst etwa ein halbes Dutzend kleiner unregelmässiger Exemplare, die, was die Textur anbetrifft, sich von den älteren Formen nicht unterscheiden. Einige der wichtigsten nodosarien-, dentalinen- und marginulinenähnlichen Typen dieser Art sind in der Monographie der Foraminiferen der Transversariuszone abgebildet.

*Reophax* sp. ind. — Taf. I, Fig. 2—4.

Verschiedene, durch die allgemeine Schalenform an gleichzeitig vorkommende Varietäten von *Nodosaria radricula* er-

innernde Formen repräsentiren wahrscheinlich drei Arten, von denen die eine mit *Reophax polycides* DEECKE<sup>1</sup>, die andere mit *Reophax pauperata* HAEUS.<sup>2</sup> Ähnlichkeit besitzt. Einige dieser kleinen, gewöhnlich incrustirten Specimina sind mit *Haplostiche horrida* SCHW.<sup>3</sup> oder *Haplostiche foedissima* Rss.<sup>4</sup> isomorph oder identisch.

Möglicherweise sind sie auch mit den, in den marnes pholadomyennes auftretenden Varietäten der *Reophax Sterkii* nahe verwandt.

### Haplophragmium REUSS.

Die Haplophragmien der schweizerischen Impressazone bilden eine umfangreiche Gruppe nonioninen-, rotalinen- und spirolinenartiger, allmählig in einander übergewendeter, meistens ziemlich grobsandiger Formen. Diese sind so veränderlich, dass es ganz unmöglich ist, einigermassen constante Varietäten zu unterscheiden. Die regelmässig spiralig aufgerollten, nautilus-ähnlichen Modificationen (Typ.: *H. canariense*) sind mit den bischofstabförmig gebauten Formen enge verbunden, und die letzteren zeigen so mannigfaltige Formverhältnisse, dass sich unzweifelhaft zusammengehörige Specimina von den aus älteren und jüngeren Formationen beschriebenen Species kaum unterscheiden lassen. Die ganze Gattung *Haplophragmium* ist noch zu wenig bekannt, um mit Sicherheit auf den genetischen Zusammenhang morphologisch bedeutend abweichender Formen schliessen zu können. Von den typischen Lituolen unterscheiden sie sich leicht durch den einfachen Bau. Dagegen enthalten, wie bereits weiter oben angegeben wurde, die oberjurassischen Mergelschichten kleine, oft incrustirte spirolina-ähnliche Schälchen, die Spuren einer labyrinthischen Beschaffenheit erkennen lassen, daher eine vermittelnde Stellung zwischen den Haplophragmien und Lituolen einzunehmen scheinen.

<sup>1</sup> DEECKE, Die Foraminiferenfauna d. Z. d. *Stephanoc. Humphriesianum* p. 19, Taf. I, Fig. 2, 2 c.

<sup>2</sup> HAEUSLER, Ast. u. Lit. Bimammatuz., dies. Jahrb. 1883. I. 60. Taf. IV. Fig. 15.

<sup>3</sup> SCHWAGER, Beiträge zur Kenntniss mikr. Faunen. Württemberg. Jahresh. XXI. p. 32, Taf. II.

<sup>4</sup> REUSS in GEINITZ, Elbthal. Vol. II, p. 121, Taf. XXIV, fig. 1—3.

Alle in der Zone der *Ter. impressa* angefundenen Haplophragmien wurden auch in anderen Zonen des Jura's beobachtet, und eine sorgfältige Vergleichung der verschiedenalterigen Specimina kann allein sicheren Aufschluss über die verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen Species im engeren Sinne geben.

Was REUSS<sup>1</sup> über die cretacische Art *H. aequale* Rss. angiebt, gilt für alle jurassischen Arten, die alle als interessante Beispiele äusserst wandelbarer Species angeführt werden können.

*Haplophragmium canariense* D'ORB. — Taf. I, Fig. 17—20.

*Nonionina canariensis* D'ORB., Foram. Iles can. p. 128, Taf. II, fig. 33, 34.  
*Nonionina Jeffreysi* WILLIAMSON, Rec. Foram. Gt. Brit. p. 34, Taf. III, fig. 72, 73.

*Lituola nautiloidea* var. *canariensis* PARKER & JONES, Phil. Trans. vol. CLV. p. 406, Taf. XV, fig. 45. Taf. XVII, fig. 92—95.

*Haplophragmium canariense* BRADY, Foram. Challenger p. 310, T. XXXV, fig. 1—5.

Die nonioninenähnlichen, regelmässig spiralig eingerollten Haplophragmien der Impressaschichten sind wahrscheinlich alle blosse Varietäten der *H. canariense*.

Durch die Art der Ausfüllung der Nabelgegend und der Suturen entstehen mehrere biconcave, beiderseits flache bis biconvexe Formen. Die letzteren lassen äusserlich keine Spur der Kammerung erkennen. Durch theilweise centrifugales Wachsthum entstehen die Übergangsformen zu den spirolinienartigen Typen. Die Figuren stellen einige der wichtigsten Formen dar und machen eine besondere Beschreibung überflüssig.

Sie schliessen sich bald enger an die Normalform, bald näher an *Haplophragmium nonionoides* REUSS, *rotundidorsatum* HANCK, *acutidorsatum* HANCK, oder wie bereits angegeben wurde, an die Species mit geradlinig verlängertem jüngern Schalentheil an. Unsymmetrische Formen sind in dieser Zone sehr selten.

*H. canariense* scheint im ganzen Jura verbreitet zu sein, findet sich aber gewöhnlich nur in vereinzelt Exemplaren.

<sup>1</sup> REUSS, Foram. Hils und Gault. Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wissenschaft. Vol. XLVI. pag. 29.

*Haplophragmium suprajurassicum* SCHWAGER. —

Taf. II, Fig. 9.

*Haplophragmium suprajurassicum* SCHWAG., Württemb. Jahresh. XXI.  
p. 92, T. II, fig. 1.

Unter den ungemein vielgestalteten Haplophragmien der Impressazone des Aargaus finden sich ausnahmsweise Exemplare, die mit *H. suprajurassicum* Schw. genau übereinstimmen.

*Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAGER. —

Taf. II, Fig. 5—8.

*Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAG., Foram. Sowerbyzone p. 1, Taf. I,  
fig. 3.*Haplophragmium coprolithiforme* DEECKE, Foram. d. Zone d. *St. Humphr.*  
p. 20, T. I, fig. 5.

Diese, in den oberen Juraschichten der Schweiz leider seltene Art bildet den Schluss einer langen, von *H. canariense* ausgehenden Reihe. Für die wenigen typischen Exemplare meiner Sammlung passten die von SCHWAGER und DEECKE gegebenen Beschreibungen genau.

*Haplophragmium fontinense* TERQUEM. —

Taf. I, Fig. 21. Taf. II, Fig. 1, 2.

*Haplophragmium fontinense* TERQ., Mém. Ac. Metz 1870, p. 235, T. XXIV,  
fig. 29, 30.*Haplophragmium fontinense* BRADY, Foram. Challenger, p. 305, T. XXXIV,  
fig. 1—4.

In diese Gruppe können wir eine grosse Zahl ziemlich grobsandiger, seitlich stark comprimierter Formen stellen. *H. fontinense* scheint mit *H. canariense* einerseits und *H. coprolithiforme* oder *H. agglutinans* andererseits enge verbunden zu sein. Es ist eine im mittleren und oberen Jura sehr weit verbreitete Art.

Die Figuren stellen drei eigenthümliche Varietäten von Effingen dar.

*Haplophragmium agglutinans* D'ORBIGNY. —

Taf. I, Fig. 22, 23. Taf. II, Fig. 3, 4.

*Spirolina agglutinans* D'ORB., Foram. Foss. Vienne, p. 131, T. VII, fig. 10—12.*Haplophragmium agglutinans* BRADY, Foram. Challenger, p. 301, T. XXXII,  
fig. 19—26.

Einige, in den compacteren Mergellagern von Effingen gesammelte schlanke Formen dürften wohl dieser Art am

Alle in der Zone der *Ter. impressa* angefundenen Haplophragmien wurden auch in anderen Zonen des Jura's beobachtet, und eine sorgfältige Vergleichung der verschiedenalterigen Specimina kann allein sicheren Aufschluss über die verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen Species im engeren Sinne geben.

Was REUSS<sup>1</sup> über die cretacische Art *H. aequale* Rss. angiebt, gilt für alle jurassischen Arten, die alle als interessante Beispiele äusserst wandelbarer Species angeführt werden können.

*Haplophragmium canariense* D'ORB. — Taf. I, Fig. 17—20.

*Nonionina canariensis* D'ORB., Foram. Iles can. p. 128, Taf. II, fig. 33, 34.  
*Nonionina Jeffreysi* WILLIAMSON, Rec. Foram. Gt. Brit. p. 34, Taf. III, fig. 72, 73.

*Lituola nautiloidea* var. *canariensis* PARKER & JONES, Phil. Trans. vol. CLV. p. 406, Taf. XV, fig. 45. Taf. XVII, fig. 92—95.

*Haplophragmium canariense* BRADY, Foram. Challenger p. 310, T. XXXV, fig. 1—5.

Die nonioninenähnlichen, regelmässig spiralig eingerollten Haplophragmien der Impressaschichten sind wahrscheinlich alle blosse Varietäten der *H. canariense*.

Durch die Art der Ausfüllung der Nabelgegend und der Suturen entstehen mehrere biconcave, beiderseits flache bis biconvexe Formen. Die letzteren lassen äusserlich keine Spur der Kammerung erkennen. Durch theilweise centrifugales Wachsthum entstehen die Übergangsformen zu den spirolinienartigen Typen. Die Figuren stellen einige der wichtigsten Formen dar und machen eine besondere Beschreibung überflüssig.

Sie schliessen sich bald enger an die Normalform, bald näher an *Haplophragmium nonionoides* REUSS, *rotundidorsatum* HANCK, *acutidorsatum* HANCK, oder wie bereits angegeben wurde, an die Species mit geradlinig verlängertem jüngern Schalentheile an. Unsymmetrische Formen sind in dieser Zone sehr selten.

*H. canariense* scheint im ganzen Jura verbreitet zu sein, findet sich aber gewöhnlich nur in vereinzelt Exemplaren.

<sup>1</sup> REUSS, Foram. Hils und Gault. Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wissenschaft. Vol. XLVI. pag. 29.

*Haplophragmium suprajurassicum* SCHWAGER. —

Taf. II, Fig. 9.

*Haplophragmium suprajurassicum* SCHWAG., Württemb. Jahresh. XXI.  
p. 92, T. II, fig. 1.

Unter den ungemein vielgestalteten Haplophragmien der Impressazone des Aargaus finden sich ausnahmsweise Exemplare, die mit *H. suprajurassicum* SCHW. genau übereinstimmen.

*Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAGER. —

Taf. II, Fig. 5—8.

*Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAG., Foram. Sowerbyzone p. 1, Taf. I,  
fig. 3.*Haplophragmium coprolithiforme* DEECKE, Foram. d. Zone d. St. Humphr.  
p. 20, T. I, fig. 5.

Diese, in den oberen Juraschichten der Schweiz leider seltene Art bildet den Schluss einer langen, von *H. canariense* ausgehenden Reihe. Für die wenigen typischen Exemplare meiner Sammlung passten die von SCHWAGER und DEECKE gegebenen Beschreibungen genau.

*Haplophragmium fontinense* TERQUEM. —

Taf. I, Fig. 21. Taf. II, Fig. 1, 2.

*Haplophragmium fontinense* TERQ., Mém. Ac. Metz 1870, p. 235, T. XXIV,  
fig. 29, 30.*Haplophragmium fontinense* BRADY, Foram. Challenger, p. 305, T. XXXIV,  
fig. 1—4.

In diese Gruppe können wir eine grosse Zahl ziemlich grobsandiger, seitlich stark comprimierter Formen stellen. *H. fontinense* scheint mit *H. canariense* einerseits und *H. coprolithiforme* oder *H. agglutinans* andererseits enge verbunden zu sein. Es ist eine im mittleren und oberen Jura sehr weit verbreitete Art.

Die Figuren stellen drei eigenthümliche Varietäten von Effingen dar.

*Haplophragmium agglutinans* D'ORBIGNY. —

Taf. I, Fig. 22, 23. Taf. II, Fig. 3, 4.

*Spirolina agglutinans* D'ORB., Foram. Foss. Vienne, p. 131, T. VII, fig. 10—12.*Haplophragmium agglutinans* BRADY, Foram. Challenger, p. 301, T. XXXII.  
fig. 19—26.

Einige, in den compacteren Mergellagern von Effingen gesammelte schlanke Formen dürften wohl dieser Art am

nächsten stehen, obschon die Zusammengehörigkeit nicht genau erwiesen ist. Den nämlichen Modificationen begegnen wir auch in den übrigen Mergeln des Argoviens und Sequaniens, überall vereinzelt.

*Haplophragmium nanum* BRADY. — Taf. II, Fig. 10, 11.

*Haplophragmium nanum* BRADY, Q. J. Micr. Sc. vol. XXI, N. S. p. 50.

BRADY, Denks. k. k. Ak. Wiss. Wien. vol. XLIII,

p. 99, T. II, fig. 1.

*Haplophragmium nanum* BRADY, Foram. Chall., p. 311, T. XXXV, fig. 6—8.

Neben den bischofstabförmigen Haplophragmien finden sich stets einige kleine, vollkommen spiralig gebaute Formen, die in den allgemeinen Form- und Grössenverhältnissen mit gleichzeitig auftretenden Trochammineen die grösste Ähnlichkeit besitzen, sich durch die Textur aber so enge an *H. canariense* anschliessen, dass sie wohl in derselben Formenreihe untergebracht werden müssen. Unter den beschriebenen Species steht *H. nanum* am nächsten und da von dieser Art typische Specimina aus den Transversariusschichten bekannt sind, mag die Bezeichnung für die kleinen Formen der Mergelschichten gebraucht werden.

Die Figuren stellen zwei gut erhaltene Individuen von Effingen dar.

### *Haplophragmium?*

Hier mögen kurz einige meistens sehr kleine, seltene und leider nicht gut erhaltene Schälchen aus den aargauischen Impressaschichten erwähnt werden.

Einige derselben besitzen eine ziemlich grobsandige Textur und erinnern durch die eigenthümliche Aufeinanderfolge der Kammern an *H. glomeratum* BRADY, unterscheiden sich aber doch so bedeutend, dass sie unmöglich mit dieser Art vereinigt werden können. Die anderen gehören dem Formenkreise der *Textularia agglutinans* an, zeichnen sich aber durch die regelmässig spiralige Anordnung der älteren Kammern von den typischen Exemplaren aus. Der ältere Theil stellt wenigstens äusserlich ein kleines *Haplophragmium* dar. Vielleicht sind diese interessanten Schälchen in die Gattung *Spiroplecta* P. & J. zu stellen.



## B. Lituolinen mit secundären Septa.

**Haplostiche** REUSS.

Unter den nodosarienähnlichen, mehrkammerigen Lituolinen der Zone giebt es kleine, ziemlich grobsandige Formen, die Spuren einer labyrinthischen Structur erkennen lassen. Da sie aber, wie bereits angedeutet wurde, in den allgemeinen Formverhältnissen mit gewissen Species von *Reophax* derselben Schichten ganz genau übereinstimmen und der geringen Grösse und Zerbrechlichkeit der ziemlich seltenen Gehäuse wegen die speciellen Untersuchungen keine befriedigenden Resultate ergaben, ist es zweifelhaft, ob wir es wirklich mit Haplostichen oder bloss eigenthümlich ausgebildeten Formen von *Reophax* zu thun haben. Da sie aber möglicherweise Übergangsformen von *Reophax* zu *Haplostiche* bilden, mögen sie einstweilen in dem letztgenannten Genus ihren Platz finden.

*Haplostiche horrida* SCHWAGER. — Taf. I, Fig. 26.

*Haplostiche horrida* SCHWAGER, Beiträge z. Kenntn. mikr. Faunen. jurass. Sch. p. 92, T. II, fig. 2.

Unter den unzweifelhaft einfachen Lituoliden der Impressaschichten finden sich Exemplare, die der von SCHWAGER beschriebenen Form so nahe stehen, dass es scheint, als ob dieser Autor unter der nämlichen Bezeichnung einfache und labyrinthische Varietäten vereinigte.

Exemplare mit normal entwickelten secundären Scheidewänden besitze ich aus dem Jura keine und wenn auch einzelne Specimina auf die Existenz solcher Septa schliessen lassen, so erheben sich doch Zweifel gegen deren Stellung in der Gattung *Haplostiche*. Mehrere Schälchen liessen, als sie mit Luft erfüllt waren, schwach entwickelte Secundärwände erkennen. Nach Einschliessen in Kanadabalsam waren diese kaum mehr sichtbar.

Das Figur 26 abgebildete Exemplar gehört wahrscheinlich in die nämliche Gruppe.

Hier bemerke ich übrigens, dass die mit *H. Soldoni* nahe verwandten Formen aus den Transversariusschichten der Staffelegg ebenfalls nur rudimentäre Secundärsepta besitzen.

**Lituola** LAMARCK.

Die Gattung *Lituola* im engern Sinne besteht aus einer kleinen Gruppe meistens ziemlich grosser, bischofstabförmiger Formen mit mehr oder weniger deutlich entwickelten secundären Kammerwänden und in typischen Exemplaren mit zusammengesetzter Mündung. Im Jura scheinen die in der Kreide so häufig werdenden Varietäten noch zu fehlen. Dagegen tritt uns in mehreren jurassischen Schichten eine sehr einfach gebaute Varietät entgegen, die bald zu *Lituola*, bald eher zu *Haplophragmium* gezählt werden kann. Trotz der grossen geologischen Verbreitung der Lituolen, die BRADY schon in der Kohlenformation beobachtete, gehören alle Formen denselben Typen an und werden heute gewöhnlich unter dem LAMARCK'schen Namen *Lituola nautiloidea* zusammengefasst.

*Lituola nautiloidea* LAMARCK.

*Lituolites nautiloidea* LAM., Ann. Mus. vol. V, p. 243.

*Lituola nautiloides* D'ORB., Foram. foss. Vienne, p. 138, T. XXI, fig. 20, 21.

*Lituola nautiloidea* BRADY, Carbon u. Perm. Foram. p. 63, Taf. VIII, fig. 7.

Die hierher zu zählenden Lituoliden sind mit den oben beschriebenen Haplophragmien isomorph. Durch die unvollständige Septation erinnern sie an diese nicht labyrinthischen Formen. Im äusseren Umriss stehen sie den in anderen älteren Schichten auftretenden Modificationen am nächsten. Von den grossen Kreidevarietäten dagegen unterscheiden sie sich durch weniger und höhere Kammern.

**II. Trochammininae.****Trochammina** PARKER & JONES.

Trotzdem schon PARKER & JONES im Jahre 1859 auf einige rosalinenähnliche Trochammineen aufmerksam machten, wurden bis vor verhältnissmässig kurzer Zeit die meisten in diese Gruppe zu stellenden Foraminiferen mit den, in den allgemeinen Formverhältnissen sehr ähnlichen Familien der Milioliden, Rotaliden etc. vereinigt. Die jurassischen Arten

wurden als Cornuspiren, Nodosarien, Dentalinen, Discorbinen, Planorbulinen etc. beschrieben, mit denen sie, was Form und Grösse der Schalen anbetrifft, in der That auffallende Ähnlichkeit besitzen. Trotzdem in vielen Fällen die sandige Zusammensetzung schon bei schwacher Vergrösserung wahrgenommen werden kann, ist es in anderen Fällen sehr schwierig, die wahre Natur dieser mikroskopischen Formen zu erkennen; da sich ferner gleichzeitig anderen Familien angehörige Varietäten mit sandigem Schalenbau vorfinden, und die Oberfläche ursprünglich kalkiger Gehäuse durch chemische Veränderung der Schalensubstanz ein rauhes Aussehen erhält, kann eine solche Verwechslung kaum überraschen, um so weniger, als auch nur wenige lebende Repräsentanten der Gruppe genau untersucht waren.

Alle neueren Forschungen ergaben, dass die Trochamineen zur Juraperiode bereits in grosser Mannigfaltigkeit vertreten waren, dass sich aber diese Formen alle nahe an lebende oder ältere fossile Typen anschliessen. Im Aargau erscheinen die Trochamineen schon im unteren Lias, und *Webbina* scheint auch in den triasischen Schichten des Rheinthales vertreten zu sein. In besonders auffallender Formen- und Individuenzahl begegnen wir den einfacheren Varietäten von *Ammodiscus* und *Trochamina*, die in einigen Bänken des oberen Jura namentlich in colossaler Menge vorkommen.

In mancher Beziehung gehören diese Formen zu den interessantesten jurassischen Überresten, indem sie sich in ununterbrochenen Reihen vereinigen lassen und uns über die Entstehung neuer Arten wichtigen Aufschluss geben.

Das Vorkommen unzähliger Modificationen mit relativ grob- oder feinsandigen oder sandfreien Schalen, mit kieseligem oder kalkigem Cement zeigt uns auch, wie ungemein veränderlich die Species sind und wie schwierig es ist, ihre Grenzen zu bestimmen. Zu den wichtigsten Formen müssen die interessanten Monstrositäten und Zwischenformen gerechnet werden, ebenso die durch eigenthümliche Lebensbedingungen erzeugten Varietäten, mit Hülfe derer sich der Stammbaum mehrerer Arten, die Übergänge von *Ammodiscus* zu *Trochamina* und die interessanten Beziehungen älterer zu jüngeren Formen nachweisen lassen.

In den Impressaschichten des Aargaus scheinen die Hormosinen und Webbinen zu fehlen. Um so besser sind, soweit es wenigstens den Häufigkeitsgrad anbetrifft, einige der übrigen Trochammineen vertreten.

### **Ammodiscus** REUSS.

Die einkammerigen, röhrenförmigen, freien Trochammineen bilden eine ziemlich artenreiche und der grossen geologischen und geographischen Vertheilung einiger Typen wegen für die Paläontologie sehr wichtige Foraminiferengruppe. In den Impressaschichten sind die einfachen flachspiraligen und unregelmässig, knotenähnlich aufgerollten Varietäten so gemein, dass sie in dem feinen Schlammrückstande in unbegrenzter Zahl vertreten sind. Alle Ammodisken der Zone des Aargaues finden sich auch in den übrigen oberjurassischen Schichten mit ähnlichem Character des Gesteines, dagegen erscheinen einige interessante Übergangsformen von den einkammerigen zu den mehrkammerigen spiraligen Formen in dieser Zone in grösster Häufigkeit innerhalb der schweizerischen Juraformation. Die beiden *Ammodiscus*-Arten, *A. filum* und *A. jurassicus* sind seltener als in der vorhergehenden Zone des *Ammonites transversarius* und das Vorkommen von *A. charoides* ist noch nicht mit genügender Sicherheit nachgewiesen.

Vergleichen wir einige Präparate dieser Foraminiferen, so machen sich in erster Linie die Verschiedenheiten der Texturverhältnisse bemerkbar. Mit Berücksichtigung dieser Merkmale können wir leicht drei Gruppen unterscheiden, als deren typische Repräsentanten die glashelle Modification von *A. incertus*, der sehr feinsandige, dickwandige, in durchfallendem Lichte charakteristisch grau erscheinende gemeine *A. gordialis* und der *A. jurassicus* angesehen werden können. Diese Verschiedenheiten existiren auffallenderweise in kalkigen Schichten nicht in gleichem Masse, sondern in diesen ist die Textur von *A. incertus* und *A. gordialis* gleich und von *A. jurassicus* dagegen sehr grobsandig. *A. incertus* und *A. gordialis* besitzen beide flachspiralige, isomorphe Varietäten, die sich nur durch die eben angegebene verschiedene Beschaffenheit der Kammerwände unterscheiden. Mit Bezug auf die

**Art des Wachstums unterscheiden wir die flachspiraligen cornuspiraähnlichen, die mehr oder weniger regelmässig conisch spiraligen, die theilweise oer ganz geraden oder gebogenen und die miliolinenartigen Formen, die aber alle in einander übergehen.**

Von mehreren Ammodisken wurden im oberen Jura zwei verschiedene Varietäten gefunden, von denen die grössere oft kieseligsandige für die kalkigen, die kleinere fast ausnahmslos kalkigsandige für die mehr thonigen Bänke bezeichnend ist. Eigenthümlich ist das Vorkommen fast rein kalkiger sandfreier Exemplare neben solchen mit relativ grobsandigen Schalen. Die gleichartige Ausbildung der flachspiraligen Arten der Gattungen *Cornuspira*, *Spirillina* und *Ammodiscus* gab von jeher zu Verwechslungen Veranlassung und noch heute ist es unentschieden, ob die einfacheren Ammodisken nicht ausnahmsweise eine poröse Schale besitzen, wie aus den Beobachtungen mehrerer Mikroskopiker hervorzugehen scheint.

*Ammodiscus incertus* D'ORBIGNY. — Taf. II, Fig. 12—18.  
Taf. III, Fig. 1—9.

- Operculina incerta* D'ORB., Foram. Cuba, p. 49, pl. VI, fig. 16—17.  
*Spirillina arenacea* WILLIAMSON, Rec. For. Gt. Brit. p. 93, pl. VII, fig. 203.  
*Trochammina squamata incerta* PARK. & JON., Q. J. G. S. vol. XIX, p. 304.  
*Trochammina incerta* CARP., PARKER & JONES, Introd. Foram. p. 141, 312, pl. XI, fig. 2.  
*Involutina silicea* TERQ., Mem. for. Lias. p. 450, pl. VI, fig. 11.  
*Cornuspira Hoerneri* KARRER, Über das Auftreten etc., Sitzb. k. k. Ak. d. Wissensch. Wien, Vol. LII, p. 495, pl. I, fig. 10.  
*Ammodiscus infimus* BORNEMANN, D. Foram. *Involutina*, Zeitsch. deutsch. geol. Ges. vol. XIX, p. 725, pl. XVIII, fig. 4—7, pl. XIX, fig. 8.  
*Cornuspira Eichbergensis* KÜBLER & ZWINGLI, Foram. schweiz. Jura, p. 24, pl. III, fig. 2.  
*Trochammina incerta* HAEUSL., On the Trochamminae of the lower Malm. Ann. a. Mag. Nat. Hist. Vol. X, p. 52, T. III, fig. 1—4.

Diese einfache *Trochammina* ist unstreitig die häufigste und geologisch und geographisch am weitesten verbreitete organische Species und findet sich auch in den Impressaschichten in mehreren leicht zu unterscheidenden Varietäten. Es ist hier nicht der Ort, näher auf einige diese Art betreffende Streitfragen einzutreten, dagegen erfordern die während der letzten Jahre angestellten Beobachtungen hier kurz besprochen zu werden.

Die Schale bildet eine einfache, oft von einer etwas er-

weiterten Anfangskammer ausgehende Röhre von gleicher oder wenig zunehmender Weite. Oft ist sie stellenweise eingeschnürt<sup>1</sup>, ohne dass eigentliche Scheidewände entstehen. An keinem einzigen schweizerischen Exemplar waren Querwände nachweisbar und die Resultate meiner bezüglichen Untersuchungen, die an vielen tausend Schalen angestellt wurden, stimmen mit den von BORNEMANN erhaltenen überein. In den Impressaschichten begegnet man häufig Ammodiskenschalen, deren Lumina durch sich berührende oder wenig auseinanderstehende sphärische Pyritmassen ein vielkammeriges Aussehen erhalten. Nach dem Auflösen der kalkigen Schalen bilden diese Concretionen oft perlschnurartige Reihen, die einem Steinkern von mehrkammerigen Foraminiferen auffallend ähnlich sehen und daher leicht zu ganz irrigen Ansichten Veranlassung geben können. Taf. III. fig. 8. Was die chemische Beschaffenheit dieser mikroskopischen Schalen anbetrifft, so bietet diese eigenthümliche Erscheinungen.

Einige Forscher bezeichnen sie als kieselig, andere als kieseligsandig, kalkig oder kalkigsandig. Wie ich schon früher zeigte, finden sich in der Zone des *Ammonites transversarius* alle möglichen Varietäten mit kieseliger und kalkiger Cementmasse. Die ersten widerstehen der Einwirkung von Säuren und enthalten ausschliesslich Kieselsäure als Bindemittel und besitzen daher eine ähnliche Textur wie die von TERQUEM und BORNEMANN beschriebenen Formen. Die kalkigen Formen zeichnen sich oft durch die auffallende Rauigkeit der Oberfläche aus. Diese ist oft so beschaffen, dass die Gehäuse keine Spur des spiraligen Baues zeigen. Oft herrschen die agglutinirten Bestandtheile so weit vor, dass sich mit Hülfe des Mikrosopes allein keine Spuren eines Bindemittels erkennen lassen; mit Salzsäure behandelt zerfallen sie jedoch vollständig. Häufiger tritt der umgekehrte Fall ein, die Kalkmasse herrscht so weit vor, dass die Oberfläche glatt und die ganze Schale glashell und durchsichtig wird. Die typische Form ist kalkig und der geringen Menge sandiger Bestandtheile wegen beinahe glatt und vollkommen durch-

<sup>1</sup> An der von DEECKE beschriebenen mitteljurassischen *Troch. tolipa* sind die Einschnürungen tief und regelmässig vertheilt, dagegen sind deren Formverhältnisse die nämlichen wie bei *Am. incertus* und *gordialis*.

sichtig. Wenn auch einzelne Exemplare mit kieseligem oder kalkigem Bindemittel sandfrei sind, so muss die Art doch den ihr von PARKER & JONES eingeräumten Platz unter den Trochammineen beibehalten. Ähnlichen Erscheinungen begegnen wir überdies unter den anderen Arten der Gattung. Die meisten Ammodisken und Hormosinen und zahlreiche Trochammineen einzelner Schichten der Transversariuszone sind kieselig und die entsprechenden Formen der Mergelbänke kalkig, so dass in diesen Fällen die chemische Beschaffenheit der Schalenwand kein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal bildet. Die Textur der jurassischen Trochammineen ist vielmehr beinahe rein kieselig, glasig, die Oberfläche glatt, oft glänzend, oder aber kieseligsandig und die Oberfläche glatt, oder rein kalkig, die Oberfläche glatt, oft glänzend, oder kalkigsandig und die Oberfläche matt bis sehr rauh. Oft nehmen ausserdem Eisenverbindungen am Aufbau der Schale Antheil, so dass die häufige, flachspiralige *Trochammina incerta* mit Bezug auf die Textur und chemische Zusammensetzung in nicht weniger als 5 verschiedene Formengruppen eingetheilt werden kann. Zu diesem muss ausserdem eine recente membranöse Modification addirt werden.

Dass die typischen Formen von *Ammodiscus* nicht porös sind, wurde von verschiedenen Forschern genügend bewiesen. Dagegen wurde von anderer Seite das Vorkommen von feinen Kanälen in ähnlichen Foraminiferen nachgewiesen. Es fragt sich nun, ob poröse und nicht poröse Schalen in dieselbe Species gerechnet werden dürfen. Da wir im oberen Jura langen, flaschenförmigen Exemplaren von *Thurammina papillata* mit weiter halsartiger Mündung und einer einzigen Öffnung und kleinen sphärischen Formen mit papillenartigen Mündungen, daneben aber auch solchen ohne jede Spur von Öffnungen begegnen, die daher als sehr fein porös bezeichnet werden müssen und auch die andern Thurammineen unter Umständen ähnliche Verhältnisse zeigen, liegt einem derartigen Vorgehen nichts im Wege. Was die flachspiraligen Ammodisken der Impressaschichten anbetrifft, ist das Vorhandensein von Poren noch nicht mit genügender Sicherheit festgestellt. Von aussen gesehen sind selbst bei 1000facher Vergrösserung Öffnungen nicht wahrzunehmen, und die als Poren erscheinenden Punkte

erweisen sich als sehr feine Sandkörner. Auf Dünnschliffen dagegen beobachtet man oft eigenthümliche, dunkle, sehr feine Linien. Ob diese aber bloss von quer durchgeschliffenen, möglicherweise während des Schleifens entstandenen Bruchflächen oder wirklichen Poren herrühren, konnte nicht bestimmt werden. Auf das Vorkommen von rundlichen Eindrücken auf der äusseren Schalenoberfläche wurde schon früher hingewiesen. Sollten sich wirklich poröse Formen von *Trochammina incerta* im oberen Jura vorfinden, woran ich zweifle, so sind die Poren jedenfalls viel feiner als die von MÖLLER an den Spirillinen des russischen Kohlenkalkes entdeckten. Es wäre wünschenswerth über diesen interessanten Punkt Gewissheit zu erlangen. Leider eignen sich die in der Regel sehr kleinen schweizerischen Ammodisken nicht gut für derartige Beobachtungen, da das Anfertigen auch von Längsschliffen fast immer misslingt.

KÜBLER & ZWINGLI vereinigen die jurassischen Cornuspiren, Spirillinen und Ammodisken in die Gattung *Cornuspira* und führen von *Cornuspira Eichbergensis* sowohl porenlose als poröse Varietäten an. Ich hatte leider nicht Gelegenheit die ganze werthvolle Sammlung der von diesen Forschern angelegten Präparate zu durchgehen, und da sich weder aus den Tafeln noch aus dem Texte die Natur der Schalenwände erkennen lässt, bleibt es einstweilen unentschieden, ob *Cornuspira helvetica* unter allen Umständen feinsandig und daher mit *Trochammina* zu vereinigen ist. Die grobporöse Form aus den Opalinustonnen der Schambelen sind nach der Beschreibung und Abbildungen zu schliessen ächte Spirillinen<sup>1</sup>. GÜMBEL führte aus den Schwammlagern von Streitberg zwei ächte Spirillinen (*Corn. polygyrata*, *Corn. tenuissima*) an. Die erste scheint im Aargau zu fehlen, die letzte dagegen ist wohl eine *Trochammina*<sup>2</sup>. Wir kennen demnach aus dem Jura in der allgemeinen Form ganz genau übereinstimmende Cornuspiren, Spirillinen und Ammodisken, die vielfach mit einander verwechselt wurden. Im oberen Jura beobachtet man Spiroloculinen mit typischen porcellanartigen, in durchsichtigen Ex-

<sup>1</sup> JONES, Swiss. jurassic. foram. Geol. Mag. Vol. X, No. 5, p. 208 etc.

<sup>2</sup> SCHWAGER, Beitrag zur Kenntniss d. mikr. Fauna jurass. Schichten, Württemb. Jahresh. 1865, p. 82.



emplaren braunen Schalen neben Individuen mit vollständig farblosen, kalkigen oder sandigen Gehäusen. Es ist somit die Möglichkeit vorhanden, dass einige der als *Ammodiscus* bezeichneten Formen wirklich Cornuspiren mit farblosen oder sandigen Schalen sind.

Von den einfach flachspiraligen Ammodisken, die der Species *A. incertus* im ausgedehnten Sinne beigezählt werden, können mit ausschliesslicher Berücksichtigung der allgemeinen Formverhältnisse mehrere Varietäten unterschieden werden. Da diese in älteren und jüngeren Schichten auftreten und daher bereits beschrieben wurden, genügt es an dieser Stelle kurz die wichtigeren Modificationen zu besprechen. Als typische Form wird gewöhnlich die annähernd kreisrunde, einen Doppeltrichter darstellende, aus 8 Windungen bestehende Form gewählt. Von dieser lassen sich die übrigen Modificationen leicht ableiten. Die als *T. incerta* var. *gracilis* bezeichnete Varietät (*Corn. gracilis* R. & Z.) Taf. II. Fig. 17 mit zahlreichen gewölbten Umgängen, die infolge des wenig zunehmenden Durchmessers der engen Röhre eine beiderseits flache Spirale darstellen, die *T. incerta* var. *crassa* (*Corn. crassa* R. & Z.) Taf. II. Fig. 14 mit aus wenigen gewöhnlich 4 Windungen bestehenden flachen Schalen treten wie die *T. incerta* in kreisrunden, elliptischen und biscuitförmigen Exemplaren auf. Die Textur ist meistens sehr feinsandig und an zahlreichen Specimina gelang es selbst bei stärkster Vergrösserung nicht fremde Bestandtheile nachzuweisen. In diesen Fällen sind die Gehäuse glasartig, vollkommen durchsichtig, glatt, oft glänzend. Die Fig. 13 und 16 stellen zwei durch Schwefelkies incrustirte Exemplare dar. Sehr häufig ist der Hohlraum ausgefüllt. Wenn die dunkle grösstentheils aus Pyrit bestehende Masse in kugeligen Knollen vorhanden ist, entstehen die eigenthümlichen bereits besprochenen Formen mit mehrkammerigem Aussehen.

Sehr häufig sind die trichterartigen Vertiefungen durch kalkige Schalenmasse so ausgefüllt, dass die Gehäuse linsenförmig erscheinen. Der letzte Umgang ist meistens deutlich sichtbar, in durchfallendem Lichte gesehen auch die älteren Windungen. Eine sowohl durch die Textur als durch die Form leicht kenntliche Modification (var. *me gaspira*) unter-

scheidet sich von der Stammform so weit, dass sie als eigene Species aufgeführt werden kann. Die cylindrische, im Querschnitte kreisrunde oder etwas eckige enge Röhre ist regelmässig aufgerollt. Die Textur ist sehr feinsandig oder die Quarztheilchen treten zurück, so dass nach Behandlung mit Säuren fast kein Rückstand bleibt. Der Cement ist kalkig und durch Spuren von Eisenverbindungen schwach bräunlich gefärbt. Die Oberfläche ist uneben infolge von oft sehr regelmässig vertheilten rissartigen Vertiefungen und Anwachsstreifen (Fig. 18, 18a). Eine interessante Varietät (var. *tuberculata*) zeichnet sich durch oft regelmässig vertheilte glashelle tuberkelartige Verzierungen aus und erinnert an die von TERQUEM beschriebenen eocänen Spirillinen des Pariser Beckens und an die von demselben Forscher und BORNEMANN behandelten liasischen Involutinen (Fig. 15).

*Ammodiscus incertus* ist in allen Bänken der Impressazone sehr häufig.

*Ammodiscus gordialis* PARKER & JONES. —

Taf. III, Fig. 10—22. 31.

*Trochammina squamata gordialis* JONES & PARKER, Q. J. Geol. soc. vol. XVI. p. 304.

*Trochammina gordialis* CARPENTER, Introd. foram. p. 141, pl. XI, fig. 4.

*Trochammina gordialis* BRADY, Carb. u. Perm. foram. p. 77, pl. III, fig. 1—3.

*Cornuspira variabilis* KÜBLER & ZWINGLI, Foram. Schweiz. Jura, p. 33, Taf. IV, fig. 4.

*Trochammina gordialis* HAESLER, Ann. a. Mag. Nat. hist. vol. X, p. 55, T. III u. IV, fig. 8—20.

Die einfachen Varietäten dieser geologisch und geographisch ungemein weit verbreiteten Art treten in den Impressaschichten sehr häufig auf, erinnern aber so genau an die Formen der vorhergehenden Zone (Mergelbänke), dass eine eingehende Beschreibung hier blosser Wiederholung des bereits Gesagten wäre. Ein typisches Exemplar bildet auch SCHWAGER aus derselben Zone ab.

In den älteren Kalkschichten des Malms besitzen die beiden Species *A. incertus* und *A. gordialis* genau die nämliche Grösse und Textur und unterscheiden sich nur durch die verschiedene Art der Aufrollung. In den Mergelbänken ist dagegen die Grösse und Textur verschieden. Die Varietäten der Impressaschichten zeichnen sich durch eine dick-

wandige, feinsandige, im durchfallenden Lichte grau erscheinende Schale aus. Die einfachste Modification ist flachspiralig und oft mit der glashellen var. *crassa* des *A. incertus* isomorph. Häufiger sind jedoch die Windungen mehr umfassend. Die unregelmässig gewundenen Formen sind so mannigfaltig, dass sich unter tausenden kaum zwei gleiche Exemplare vorfinden. Von besonderem Interesse sind die gekammerten Varietäten, die die Übergänge von *Ammodiscus* zu *Trochammina proteus* vermitteln. In der Regel sind die beiden älteren Umgänge mehrkammerig, sehr selten die jüngeren.

Mehrkammerige Modificationen von *A. gordialis* beschrieben schon PARKER & JONES und die eigenthümliche mit *A. gordialis* nahe verwandte *Troch. tolipa* DEEKE scheint im älteren Theil ebenfalls Andeutungen von Querwänden zu besitzen. Auf die Übergänge von den einfachen monothalamischen zu den polythalamischen Formen machte KARRER aufmerksam. (*Troch. proteus*.) Die Figuren 17—20 stellen einige mehrkammerige Formen von Effingen dar.

Die Zone des *Ter. impressa* bildet das Hauptlager des *A. gordialis* im Jura. Gegen die oberen Schichten nimmt die Art rasch an Häufigkeit ab. Grosse kalkige und kieselige Formen finden sich nur in den Schwammbänken der Zonen des *Ammonites transversarius* und des *Am. bimammatus*. *A. gordialis* findet sich von der Kohlenformation an bis in unsere geologische Periode.

#### *Ammodiscus charoides* PARKER & JONES?

*Trochammina squamata charoides* PARKER & JONES, Q. J. G. S. vol. XVI, p. 304.

*Trochammina charoides* CARPENTER, Introd. foram., p. 141, VI, fig. 3.

*Trochammina charoides* PARKER, JONES & BRADY, Foram. Crag. p. 26.

*Trochammina charoides* PARKER, JONES & KIRKBY, Ann. a. Mag. nat. hist. ser. 4, vol. IV, p. 390.

*Trochammina charoides* HAEUSLER, Ann. a. Mag. nat. hist. ser. 5, vol. X. p. 56, T. IV, fig. 21.

Ich besitze aus den Effinger Schichten von Elfingen ein kleines Exemplar einer *Trochammina*, das wahrscheinlich dem *A. charoides* zugehört, möglicherweise aber nur eine eigenthümlich ausgebildete Form von *A. gordialis* ist. Grösse und Textur erinnern an die gleichzeitig vorkommenden Schalen der letzteren Art.

*Ammodiscus filum* SCHMID. — Taf. III, Fig. 23.*Serpula filum* SCHMID, dies. Jahrb. 1867. pag. 583. pl. VI, fig. 48.*Trochammina filum* JONES, PARKER & KIRKBY, Ann. a. Mag. Nat. Hist. Vol. IV, pl. IV, fig. 389.*Trochammina filum* BRADY, Carb. a. Perm. Foram. p. 81, pl. III, fig. 16.*Trochammina filum* HAEUS., Ann. a. Mag. Nat. Hist. vol. X, p. 57, T. III, fig. 22.

Die wenigen Fragmente dieser Species unterscheiden sich in der Form nicht von den älteren jurassischen Varietäten, stehen aber, was Textur und Grössenverhältnisse betrifft, der *Am. gordialis* näher als der typischen *Am. filum* der unteren Transversariuszone.

*Ammodiscus jurassicus* HAEUSLER. — Taf. III, Fig. 33, 34.*Trochammina jurassica* HAEUSLER, Ann. a. Mag. Nat. Hist. Ser. 5, vol. X. p. 58, Taf. IV, fig. 31—40.*Trochammina jurassica* HAEUSS., dies. Jahrb. 1882. pag. 59, T. IV, fig. 4.

Die Impressaschichten enthalten wie die oberen Mergel der Transversariuszone nur die kleine Varietät dieser miliolinähnlichen Foraminifere. Die grösseren, grobsandigen Formen sind auf die Kalkschichten beschränkt. *Am. jurassicus* bildet mit *Am. miliolides* P. & J. und *Am. Robertsoni* BRADY eine eigenthümliche Gruppe von Lituoliden, die sehr wahrscheinlich den Übergang von dieser Familie zu den Milioliden vermitteln. Von den gleichzeitig auftretenden Spiroloculinen und Miliolinen ist *A. jurassicus* oft kaum zu unterscheiden, da die Oberfläche derselben infolge der agglutinirenden Bestandtheile ein ganz ähnliches rauhes Aussehen erhält. *Am. jurassicus* geht allmählig in *A. pusillus* und *A. gordialis* über. Zu dieser Art sind wahrscheinlich auch die von KÜBLER & ZWINGLI beschriebenen Foraminiferen zu zählen. Diese Autoren machten bereits auf den nahen Zusammenhang ihrer Cornuspiren mit den Agathistegiern aufmerksam. *A. jurassicus* typ. der Schwammlager ist mit *Miliolina fusca* isomorph.

Die Art tritt vom mittleren Dogger an auf.

**Trochammina** PARKER & JONES.

*Trochammina* ist eine sehr formenreiche Gattung, deren valvulina-, rotalina-, planorbulina-, truncatulina-, discorbina-, globigerinaähnlichen Varietäten in mehreren oberjurassischen Zonen nachgewiesen werden konnten. Die einfacheren Modi-

ficationen von *Troch. inflata* und *Troch. squamata* treten bereits im unteren Lias auf. Die Übrigen erscheinen im Dogger und Malm. Trotz der ausserordentlichen Unbeständigkeit der Form-, Grössen- und Texturverhältnisse ist die Zahl der Arten eine relativ kleine und mehr als  $\frac{1}{4}$  aller jurassischen Formen sind blosse Varietäten der geologisch so weit verbreiteten noch lebenden *Troch. inflata*. Die Ähnlichkeit mit Foraminiferen anderer Familien ist so gross, dass die Unterschiede oft erst bei starker Vergrösserung beobachtet werden können. Die Schalen sind in der Regel feinsandig, doch besitze ich aus verschiedenen Schichten, namentlich aus den oberjurassischen Kalkbänken mit Scyphien grosse, grobsandige Exemplare, die ein haplophragmienartiges Aussehen erhalten. Der Cement ist kalkig, in seltenen Fällen kieselig. In den Schwammlagern der Transversariusschichten kommen Formen von *Troch. constricta* und *Troch. hyalina* mit beinahe ausschliesslich kieseligen, glasartigen Gehäusen vor. Was für die Ammodisken gesagt wurde, gilt daher auch für einige mehrkammerige Trochammineen. Im Jura herrschen farblose, eisenfreie Formen vor. Von mehreren Species, besonders aber von *Troch. inflata* sind übrigens glashelle, gelbliche und dunkelbraune Schalen bekannt. Die Übergänge von *Trochammina* zu Ammodisken sind leicht nachzuweisen. *Troch. (Am.) gordialis* tritt in den Impressaschichten in ein- und mehrkammerigen Varietäten auf und die letzten Formen, die die für *A. gordialis* charakteristische Schalenbeschaffenheit (sehr feinsandige Textur) beibehalten und dadurch mit den Ammodisken enge verbunden bleiben, sind, was die Eintheilung der Röhre in zahlreiche Kammern anbetrifft, ächte Trochamminae.

Die Trochammineen der Impressazone zeichnen sich mehr durch die mannigfaltige Entwicklung einzelner Formen als durch die Individuenzahl aus und stehen mit Bezug auf die letztere weit hinter den einfacheren Arten der Gruppe — den einkammerigen Ammodisken — zurück. Die geringe Grösse und der leider gewöhnlich schlechte Erhaltungszustand und das noch nicht genügende Material erschweren das Beobachten dieser interessanten Überreste so sehr, dass mehrere Formen noch unbestimmbar sind. Dieses gilt in erster Linie für eine kleine Zahl stark comprimierter, etwas an die ältere *Troch.*

*vesiculata* erinnernder Formen. Von wenigen anderen, auch in den oberen Transversariussschichten vereinzelt auftretenden, sehr kleinen Formen, die wohl alle dem Formenkreise der *Troch. inflata* angehören, wurden nur unvollständige Stücke aufgefunden. Zahlreiche Formen wurden erst nach längerem Einschliessen in Kanadabalsam sichtbar und eignen sich in diesem Zustande nicht mehr für sorgfältige Vergleichen. Wir müssen also leider gestehen, dass die Kenntniss der eigentlichen Trochamminae der Impressazone eine sehr lückenhafte ist. Die Varietäten von *Trochammina inflata*, *Troch. squamata* und *Troch. proteus* sind alle auch in den oberen Mergelbänken des unteren Argoviens vertreten und wurden daher in der Monographie der Foraminiferen dieser Zone eingehend beschrieben und abgebildet.

*Trochammina proteus* KARRER. — Taf. III. Fig. 24—27.

*Trochammina proteus* (pass.) KARRER, Sitzber. k. k. Ak. Wiss. Wien. p. 494. T. I, fig. 6.

*Trochammina proteus* BRADY, Foram. Challenger, p. 341, T. XL, fig. 1—3.

Die in diese kleine Gruppe gehörenden Foraminiferen des Juras vereinigte ich mit *A. gordialis* und *T. inflata*, bis Herr BRADY mich auf die eigenthümlichen Formverhältnisse einer von KARRER aus dem Wiener Tertiärbecken beschriebenen *Trochammina* aufmerksam machte. Mit Hülfe der von BRADY beschriebenen und abgebildeten recenten Formen gelang es leicht, die Ähnlichkeit einiger mittel- und oberjurassischer Schälchen zu erkennen.

Die Figuren stellen einige auffällige Typen von Effingen und Elfingen dar.

*T. proteus* ist im Jura ziemlich weit verbreitet und geht auch in die älteren Kreideschichten über (Neocom von Renaud-du-Mont bei Morteau und Villers-le-lac).

*Trochammina inflata* MONTAGUE. — Taf. III, Fig. 28.

*Nautilus inflatus* MONTAGUE, Text. Brit. Suppl. p. 81, T. XVIII, fig. 3.

*Retolia inflata* WILLIAMSON, Rec. Foram. Gt. Brit. p. 50, T. IV, fig. 93—94.

*Trochammina inflata* CARPENTER, P. & JONES, Introd. Foram. p. 141, T. IX, fig. 5.

*Trochammina inflata* HAEUSLER, Ann. a. Mag. Nat. Hist. vol. X, p. 351, T. XV, fig. 5—5.

*Trochammina inflata* BRADY, Foram. Challenger, p. 338, T. XLI, fig. 4a—c.

Die Impressaschichten enthalten mehrere kleine, comprimirt Varietäten dieser im Jura ungemain stark verbreiteten Species.

*Trochammina squamata* JONES & PARKER. — Taf. III, Fig. 30.

*Trochammina squamata* JONES & PARKER, Q. J. G. S. vol. XVI, p. 304.  
CARPENTER, PARK. & JONES, Introd. Foram. p. 141,

T. XI, fig. 1.<sup>2</sup>

*Trochammina squamosa* HÆUSLER, Ann. a. Mag. Nat. Hist. vol. X, p. 351.

Die *T. squamata* der Impressaschichten stimmt mit derjenigen der oberen Mergelbänke der Zone des *P. transversarium* genau überein.

*Trochammina* sp. ind. — Taf. III, Fig. 29.

Ein flaches, aus wenigen breiten Kammern bestehendes Exemplar der Gruppe der *T. squamata* gehört wahrscheinlich einer neuen Art an.

*Trochammina?* — Taf. III, Fig. 32.

Die Mergelbänke der oberen Juraformation schliessen kleine, bischofstabförmige, sehr feinsandige Foraminiferen ein, die möglicherweise in die Gattung *Trochammina* gezählt werden müssen. Genaue Untersuchungen waren noch nicht möglich.

### **Thurammina** BRADY.

Die Gattung *Thurammina* wurde erst vor wenigen Jahren von BRADY aufgestellt, zählt aber heute bereits zu der am besten bekannten Gruppe der Lituoliden. In der Tiefsee ist sie sehr weit verbreitet und wie die Untersuchungen in Tiefseebildungen der Juraformation ergeben, spielten sie bereits in jener Periode eine sehr wichtige Rolle. Auf die Ähnlichkeit einiger fossiler Formen mit der von BRADY beschriebenen *Th. papillata* machte bereits UHLIG<sup>1</sup> aufmerksam und spätere Beobachtungen zeigten, dass diese Art und eine stets parasitische Form, die ich als *Th. hemisphaerica* bezeichnete, vom mittleren braunen Jura an sich in mehreren Zonen oft in überraschendem Formenreichtum vorfinden. Trotzdem die Gattung in den Schwammlagern der Zone des *Peltoceras transversarium* eine grossartige Entwicklung erreicht und auch in den jüngeren Schwammbänken des Malms häufig auftritt, gehört sie in den Impressaschichten zu den grössten Seltenheiten. Die wenigen Stücke scheinen alle zu *Th. papillata* zu gehören.

<sup>1</sup> UHLIG, Über einige oberjurass. Foram. mit agglut. Schale; dies. Jahrb. 1882. L. 152.

*Thurammia papillata* BRADY. — Taf. III, Fig. 35.

- Thurammia papillata* BRADY, Micr. Journ. vol. XIX, n. s. p. 26, Taf. V, fig. 4-8.  
 " " HAEUSLER, dies. Jahrb. 1883. I. 60. Taf. IV, Fig. 9—13.  
 " " HAEUSLER, Q. Journ. geol. Soc. vol. XXXIX, p. 27,  
 Taf. III, fig. 2—6.

*Thurammia papillata* BRADY, Foram. Challenger, 321, T. XXXVI, 7—18.

*Thur. papillata* gehört wie alle anderen jurassischen Thurammineen fast ausschliesslich der Kalkfacies an und tritt nur sehr vereinzelt in Mergelschichten auf. Vollständige gut erhaltene Exemplare sind mir aus den Schichten mit *Ter. impressa* noch nicht bekannt. So viel sich aber an den Fragmenten beobachten lässt, gehören diese den kleinen kugeligen Varietäten mit kleinen stumpfen Papillen an. Einige kleine Bruchstücke sind in der demnächst erscheinenden Abhandlung über schweizerische jurassische Thurammineen abgebildet.

## Erklärung der Abbildungen.

## Tafel I.

## Figur

1. *Reophax diflugiiformis* BRADY.
- 2—4. *Reophax* sp. indet.
5. *Reophax adunca* BRADY.
- 6—7. *Reophax multilocularis* HAEUS. (var.)
8. *Reophax variabilis* HAEUS.
- 9—16. *Reophax scorpiurus* DE MONTF.
- 17—20. *Haplophragmium canariense* D'ORBIGNY.
21. *Haplophragmium fontinense* TERQ. (var.)
- 22—23. *Haplophragmium agglutinans* D'ORBIGNY.
- 24—25. *Placopsilina cenomana* D'ORBIGNY.
26. *Haplostiche horrida* SCHWAGER.

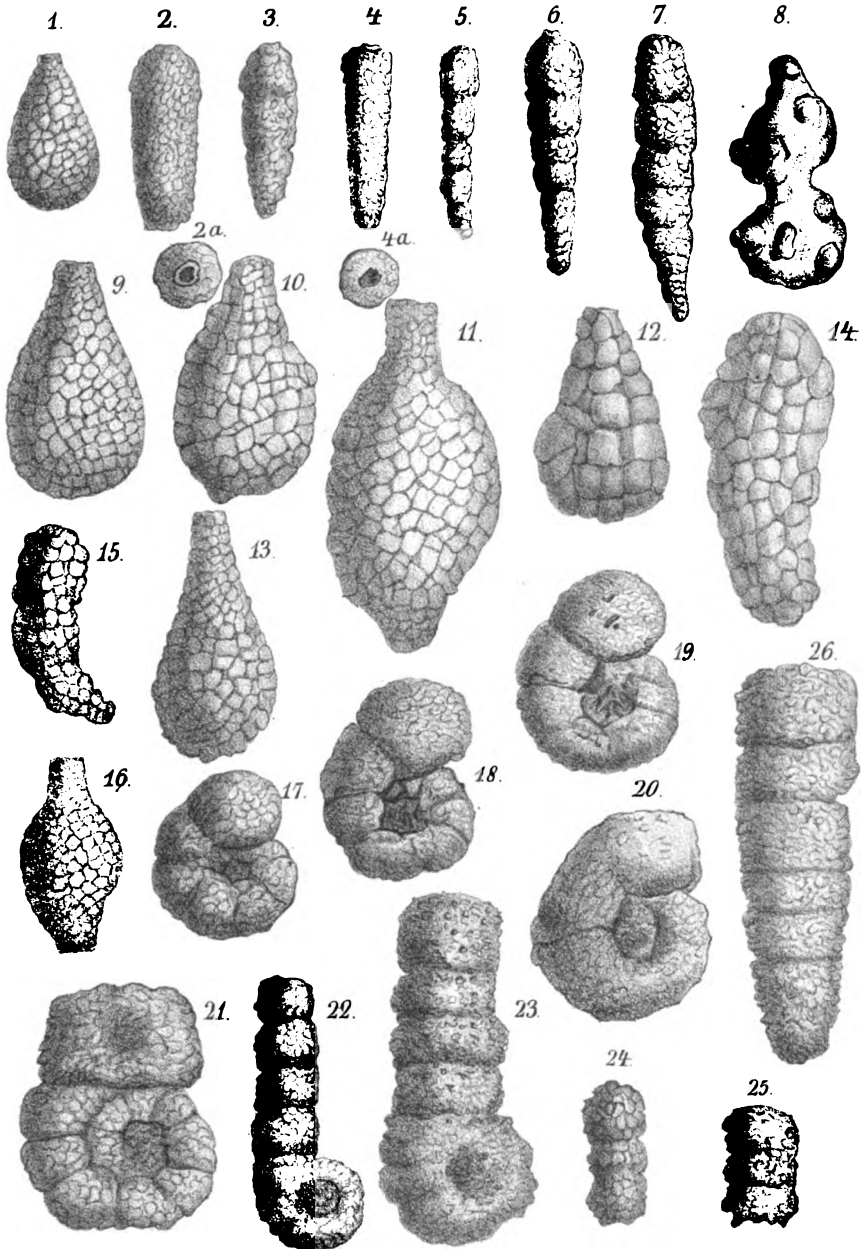
## Tafel II.

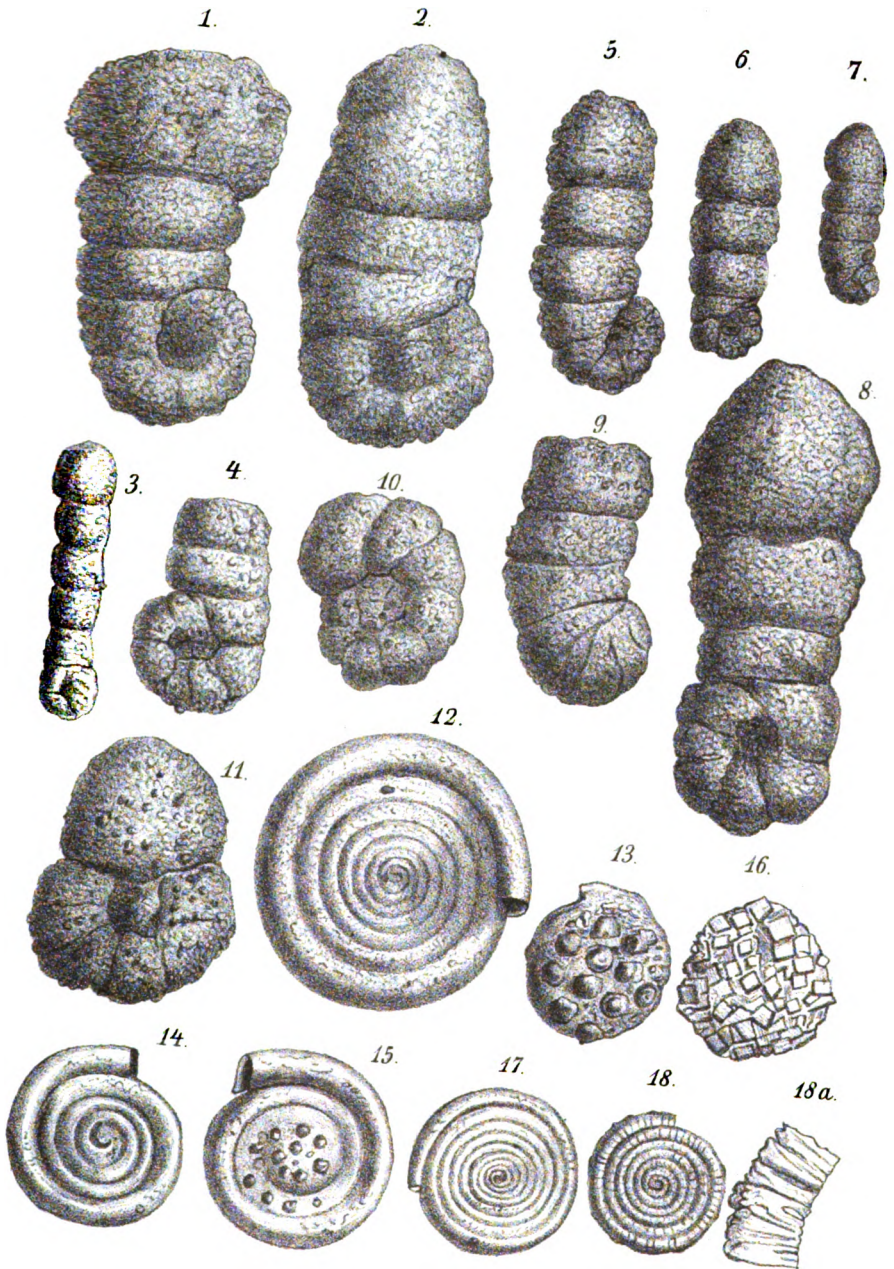
- 1—2. *Haplophragmium fontinense* TERQUEM (var.)
- 3—4. *Haplophragmium agglutinans*.
- 5—8. *Haplophragmium coprolithiforme* SCHWAGER.
9. *Haplophragmium suprajurassicum* SCHWAGER.
- 10—11. *Haplophragmium nanum* BRADY (var.)
- 12—18. *Ammodiscus incertus* D'ORBIGNY.
14. " " var. *crassus*.
15. " " var. *tuberculatus*.
17. " " var. *gracilis*.
18. " " var. *megospira*.

## Tafel III.

- 1—9. *Ammodiscus incertus* D'ORBIGNY.
- 10—22. *Ammodiscus gordialis* PARKER & JONES.
23. *Ammodiscus filum* SCHMID.
- 24—27. *Trochammia proteus* KARRER.
28. *Trochammia inflata* DE MONTF. (var.)
29. *Trochammia* sp. ind.
30. *Trochammia squamata* PARKER & JONES.
31. *Ammodiscus gordialis* PARKER & JONES.
32. *Trochammia helveto-jurassica* HAEUS.?
- 33—34. *Ammodiscus jurassicus* HAEUS.
35. *Thurammia papillata* BRADY.







R. Haeusler, ad. nat. del.

