

## 9. *Fusulinella*, ihr Schalenbau und ihre systematische Stellung.

Von Herrn DETLEV LIENAU in Königsberg i. Pr.

Hierzu Tafel XV.

Die Gattung *Fusulinella* MÖLL. spielt in den neueren, systematischen Eintheilungen der Foraminiferen, die auf phylogenetischer Grundlage ruhen, eine wesentliche Rolle. Um diese Bedeutung würdigen zu können, müssen wir einen Blick auf die Entwicklung dieser Systeme werfen.

Im Jahre 1887 ersetzte NEUMAYR<sup>1)</sup> die bis dahin übliche, künstliche Eintheilung der schalentragenden Foraminiferen durch ein auf ihre natürlichen Verwandtschafts-Verhältnisse gegründetes System. Er bewies überzeugend, dass man in den früheren Systemen zu grosses Gewicht auf Schalenmaterial und Schalenstructur gelegt hatte, da diese viel eher einer Variation fähig sind, als der Bauplan, der „Typus“, der einer Formengruppe eigenthümlich ist.

Die Entwicklung und Ausbildung dieses Schalenbaues ist, wie neuerdings RHUMBLER<sup>2)</sup> an vielen Beispielen nachgewiesen hat, hauptsächlich bestimmt durch das Streben nach Festigkeit, worauf NEUMAYR bei der Aufstellung seiner vier Schalentypen noch nicht eingegangen ist. Dem Streben nach Festigkeit entsprach zunächst der Erwerb einer Schale überhaupt: die anfangs unbeschalten Rhizopoden nahmen Sandtheilchen in ihre Oberfläche auf, wodurch, als erste Entwicklungsstufe, „die irregulär agglutinirenden Sandschaler (NEUMAYR)“ entstanden, die zur Ausbildung eines festen Typus noch nicht gelangten. Es sind das die Stammformen der Thalamophoren: NEUMAYR's Astro rhiziden, RHUMBLER's *Rhabdaminidae*, die sich aus unbeschalten Rhizo-

<sup>1)</sup> Die natürlichen Verwandtschafts-Verhältnisse der schalentragenden Foraminiferen. Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss., Wien, math.-nat. Cl., XCV, I. Abth., 1887, p. 156.

<sup>2)</sup> Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren. Nachr. k. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Cl., 1895.

poden in Zeiten der Erdgeschichte, die der Beobachtung nicht zugänglich sind, gebildet haben mögen und nach RHUMBLER noch öfter in jüngeren Formationen und auch heute noch als „Neulinge“ entstehen.

Auf der zweiten Phase, der „regulär agglutinirenden Entwicklungsstufe“, haben die Sandschaler schon alle vier Typen NEUMAYR's hervorgebracht: den ungekammerten oder mangelhaft gekammerten Cornuspiriden-Typus und die immer gekammerten Textulariden-, Lituoliden- und Fusuliniden-Typen. Eine einfache Betrachtung des Schalenbaues dieser Typen zeigt, dass in dieser Reihe die Festigkeit der Gehäuse durch Aufrollung, Zusammendrängung, Bildung von nebeneinander liegenden Kammerreihen und Aehnlichem stetig steigt.

Eine weitere Verfestigung der Schale bedeutet — auf der dritten Entwicklungsstufe — die Umwandlung der Sandschale in eine von innen heraus abgeschiedene Kalkschale, die in ihrer Homogenität dem Zerbrechen naturgemäss grösseren Widerstand entgegengesetzt, als das lose verkittete, sandige Gehäuse. Erst auf dieser Stufe ist nicht nur der Schalentypus, sondern auch die Schalenstructur vollkommen gefestigt, während auf der vorhergehenden Uebergänge und Umschläge ungemein häufig waren: wir fanden dort in einem und demselben Typus dichte und poröse, sandige, sandig-kalkige und kalkig-sandige Schalen (z. B. bei *Endothyra* und *Nodosinella*). Jetzt erst darf man Porosität und Dichtigkeit der Schale unbedenklich zur Scheidung von Parallelreihen verwerfen.

So kam NEUMAYR<sup>1)</sup> zur Aufstellung folgenden Systems:

I. Irregulär agglutinirende Entwicklungsstufe.	Ohne festen Typus.			
II. Regulär agglutinirende Entwicklungsstufe.	Typ. A.	Typ. B.	Typ. C.	Typ. D.
III. Kalkige Entwicklungsstufe.	Typ. A. a. imperforate Reihe. b. perforate Reihe.	Typ. B.	Typ. C.	Typ. B. a. imperforate Reihe. b. perforate Reihe.

<sup>1)</sup> l. c. Tabelle.

Von diesen vier Typen bestehen nun der Cornuspiriden-Typus (A), der Textulariden-Typus (B) und der Lituoliden-Typus (C) meines Erachtens zu Recht, wenn man nicht die detaillirte Eintheilung RHUMBLER's<sup>1)</sup> annehmen will; der Fusuliniden-Typus (D) wird jedoch, wie in dieser Untersuchung gezeigt werden soll, zu streichen sein.

NEUMAYR selbst ersah die Berechtigung dieses Typus zweifelhaft, und er sagt darüber<sup>2)</sup>, es beständen zwischen Formen der regulär agglutinirenden Entwicklungsstufe, namentlich den hochstehenden, die zwischen Sand- und Kalkschaligkeit schwanken, und den ausgesprochenen Kalkschalern von niederer Ausbildungsform die engsten Beziehungen. Dann fährt er wörtlich fort<sup>3)</sup>:

„Im Gegensatze zu den bisher betrachteten Fällen ist kaum eine Spur von Uebergängen oder Parallelformen zu den „höher“ organisirten Kalkschalern vorhanden, wir kennen keine agglutinirende Form, die mit *Peneropsis*, *Orbitolites*, *Alveolina*, mit *Polystomella*, mit einer höheren Rotalide, mit *Amphistegina*, *Operculina*, *Heterostegina*, *Nummulites*, *Cycloclypeus* oder *Orbitoides* verglichen werden könnte. Nur eine einzige Ausnahme ist bekannt und diese findet sich bezeichnender Weise in paläozoischen Schichten; unter den Fusuliniden der Kohlenformation finden sich nämlich Vertreter der Gattung *Fusulinella*, die nach den Untersuchungen von SCHWAGER und STEINMANN agglutinirende Schale zeigen, wie das namentlich bei *Fusulinella Struvei* aus dem russischen Kohlenkalke der Fall ist.“<sup>4)</sup>

Weiter unten sagt NEUMAYR<sup>5)</sup>, es seien „Andeutungen“ zu einem vierten Typus in *Fusulinella Struvei* vorhanden, die sich indess eng an *Endothyra* und *Haplophragmium*, welche oft mit ihr verwechselt worden seien, anschliesse; auch sei dieser vierte Typus den drei anderen nicht gleichwerthig, sondern von viel beschränkterer Bedeutung. Es passe die Definition des Endothyren-Zweiges auf *Fusulinella Struvei*, und so könnten die Fusuliniden möglicherweise auf den sandschaligen Lituoliden-Typus zurückzuführen sein. Er schliesst mit der Bemerkung, er müsse vorläufig darauf verzichten, auch die Fusuliniden mit voller Be-

<sup>1)</sup> l. c., Tabelle am Schluss der Abhandlung.

<sup>2)</sup> l. c. p. 163, 164.

<sup>3)</sup> l. c. p. 164.

<sup>4)</sup> SCHWAGER in BÜTSCHLI, Protozoen, Bd. I von BRONN's Classen und Ordnungen des Thierreiches, p. 249.

<sup>5)</sup> l. c. p. 174.

stimmtheit auf den Lituoliden-Typus zurückzuführen, so wahrscheinlich eine solche Annahme auch sei.<sup>1)</sup>

Diese Vermuthung NEUMAYR's nahm RHUMBLER<sup>2)</sup> auf, indem er die Fusuliniden an seine Familie der Endothyriden anschloss; SCHELLWIEN<sup>3)</sup> begründete durch Beobachtungen über die Septalbildung diese Stellung vollkommen zutreffend, ohne jedoch Details und Abbildungen zu geben.

Hier soll die folgende Untersuchung einsetzen, die den Beweis zu erbringen hat, dass sich die Fusulinellen in der That auf das Engste an den Endothyren-Zweig anschliessen.

Ehe ich jedoch auf den Schalenbau selbst eingehe, mögen — zur Einführung in den Stand der Frage — einige Angaben über die früheren Auffassungen desselben und über die Aufstellung der hier behandelten Gattung folgen.

Die Abtrennung der Gattung *Fusulinella* von dem Collectivtypus *Fusulina cylindrica* VOLLZOG VAL. v. MÖLLER, der diese Gattung in seinen in den Jahren 1878 — 1880 veröffentlichten Arbeiten über die Foraminiferen des russischen Kohlenkalkes<sup>4)</sup> aufstellte. Er deutet, wie SCHWAGER<sup>5)</sup> hervorhebt, durch den Namen *Fusulinella* die nahe Verwandtschaft mit *Fusulina* an, glaubt sie aber wieder von dieser trennen zu müssen, einerseits weil er, entsprechend der damals herrschenden Anschauung über die Systematik der Foraminiferen, zu grosses Gewicht auf ihre dichte Schalenstructur legte, andererseits weil er die Septalbildung bei *Fusulina* irrig auffasste. Er erkannte bei *Fusulinella* richtig, dass die Septen durch Umbiegung der Wandungen entstehen, nahm aber bei *Fusulina* an, dass sie sich in die Wände einkielten, eine Art der Septalbildung, die *Fusulina* weit von *Fusulinella* entfernen würde. Nachdem aber SCHELLWIEN<sup>6)</sup> bewiesen hat, dass auch *Fusulina* ihre Septen durch einfache Umbiegung der Wände baut, ist eine Trennung von *Fusulinella* und *Fusulina* auf Grund des Septalbaues nicht mehr statthaft.

<sup>1)</sup> NEUMAYR, l. c. p. 164. Jedenfalls bildet auch *Fusulinella* innerhalb der Gruppe der Fusuliniden, wie aus der Beziehung der Septa zur Schale hervorgeht, den einfachsten Typus und speciell *Fusulinella Struwei* ist kaum höher organisirt, als eine beliebige *Endothyra*.

<sup>2)</sup> l. c., Tabelle.

<sup>3)</sup> Die Fauna des karnischen Fusulinen-Kalkes, II. Palaeontographica, XLIV, 1898.

<sup>4)</sup> v. MÖLLER, Die spiralgewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalkes. Mém. de l'Acad. imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, (7), XXV, 1878 und l. c. t. 27, No. 5.

<sup>5)</sup> SCHWAGER, l. c. p. 249.

<sup>6)</sup> l. c. p. 238—241.

Auch ist ein Unterschied, wie er durch den Besitz von Canälen bei *Fusulinella*, den MÖLLER annimmt, geschaffen werden würde, nicht vorhanden, nachdem ich SCHELLWIEN'S<sup>1)</sup> Vermuthung, die vermeintlichen Canäle seien die Körper der Septen selbst, durch neue Beobachtungen bestätigen kann. Also auch in der Einfachheit des Schalenbaues stimmen *Fusulina* und *Fusulinella* vollkommen überein.

Ebenso werden wir finden, dass das Material der Schale bei beiden Formen durchgehend gleich, nämlich rein kalkig ist, so dass demnach ein Unterschied nur in der Porosität und Dichtigkeit der Schale besteht, ein Unterschied, der nach NEUMAYR<sup>2)</sup> nicht ausreicht, um *Fusulinella* soweit von *Fusulina* zu trennen, wie v. MÖLLER das gethan hat.

1880 schliesst sich STEINMANN<sup>3)</sup>, was das Vorhandensein von doppelten Wänden und Septen anlangt, v. MÖLLER an.

1880 — 82 spricht SCHWAGER<sup>4)</sup> von einer sandschaligen *Fusulinella Struwei*, ohne die Sandschaligkeit durch Beweise zu belegen. Er sagt darüber nur: „Ob die agglutinirenden Formen „mit ähnlichem Aufbau, wie z. B. *Fus. Struwei* MÖLLER, die „auch STEINMANN<sup>3)</sup> anführt, zu einer besonderen Gruppe zusammenzulegen wären, müssen noch eingehendere Untersuchungen „erweisen.“

1883 bezweifelt SCHWAGER<sup>5)</sup>, dass *Fusulinella* nicht porös sei, und meint, die schlechte Erhaltung der Fusulinellen und die Feinheit ihrer Poren könnten möglicherweise die Beobachtung dieser nicht gestattet haben. Ich folge in dieser Frage NEUMAYR, der der Meinung ist, dass, wenn Poren vorhanden gewesen wären, solche sich auch der Beobachtung nicht hätten entziehen können.<sup>6)</sup> Allerdings sind die Fusulinellen oft sehr schlecht erhalten, so sind häufig die Septen ausgefallen; allein es ist mir dennoch gelungen, Exemplare zu schleifen, die alle Structureigenheiten zeigen mussten, und bei denen Poren nie zu beobachten waren.<sup>7)</sup>

<sup>1)</sup> l. c. p. 260.

<sup>2)</sup> l. c. p. 164, Fussnote: „Durchaus ablehnend muss ich mich gegenüber der völligen Abtrennung von *Fusulinella* und ihrer Unterbringung bei den porzellanschaligen Formen verhalten.

<sup>3)</sup> Mikroskopische Thierreste aus dem deutschen Kohlenkalk. Diese Zeitschrift, XXXII, 1880, p. 399.

<sup>4)</sup> l. c. p. 249.

<sup>5)</sup> Carb. Foraminiferen aus China und Japan. v. RICHTHOFEN, China, IV, p. 143, 144.

<sup>6)</sup> NEUMAYR, l. c. p. 182—184.

<sup>7)</sup> Nach einer persönlichen Mittheilung des Herrn Dr. E. SCHELLWIEN ist SCHWAGER zu der Meinung, *Fusulinella* sei möglicherweise

1887 stellt NEUMAYR sein neues System der Foraminiferen auf, wobei er den Fusuliniden-Typus auf die angeblich sandige *Fusulinella Struvei* gründet. Er stützt sich, was die Sandhaltigkeit<sup>1)</sup> anlangt, auf SCHWAGER und STEINMANN.<sup>2)</sup> 1889 wiederholt NEUMAYR<sup>3)</sup> in seinem „Stämme des Thierreichs“ seine Ansicht über das natürliche System der Foraminiferen.

1895 stellt RHUMBLER<sup>4)</sup> sein auf Beobachtungen an lebendem Material, unter Berücksichtigung der fossilen Formen, gegründetes System auf, in dem er die Fusuliniden an seine Familie der Endothyriden anschliesst.

1898 folgt ihm hierin SCHELLWIEN, der über *Fusulinella* Folgendes sagt<sup>5)</sup>:

„Nach MÖLLER zeigt das Gehäuse der Gattung *Fusulinella* „einen ausserordentlich complicirten Aufbau, der sich durch das „Vorhandensein von doppelten Wandungen und „Interseptalräumen“ „weit von den Fusulinen entfernt. Ich halte es nach einer Durchsicht der MÖLLER'schen Originale für wahrscheinlich, dass der „Unterschied kein so einschneidender ist. Die von MÖLLER als „Interseptalsäume gedeuteten Stellen halte ich in den meisten „Fällen für das eigentliche Skelet der Fusulinellen, d. h. für die „Kammerwand und die aus ihr durch Umbiegung hervorgegangenen Septen. Die dunkleren Lagen, welche beide umgeben, „sind dann auf Verdickungen zurückzuführen, wie sie bei den „Fusulinen ausführlich beschrieben wurden, die aber hier viel „stärker auftreten und ebenso die ganzen Kammern bekleiden, „wie sie den Boden des vorhergehenden Umganges bedecken. An „gut erhaltenen Fusulinellen aus Asturien liess sich beobachten, „dass scheinbare Interseptalräume auch durch den tiefen Ansatz „des neuen Septums hervorgerufen werden können, während andererseits die ersten drei bis vier Windungen einfache — nicht „verstärkte — Kammerwände zeigten, die sich ebenso in die „Septen fortsetzten.“

Die Richtigkeit dieser Ausführungen, denen nur die Belege fehlen, wird die folgende Untersuchung zu bestätigen haben.

doch porös, durch eine Verwechslung mit Rotalien gekommen. Es existiren Schiffe von *Rotalia* aus dem Kohlenkalk von Ontario in Asturien, die SCHWAGER angefertigt und eigenhändig mit „*Fusulinella*“ etikettirt hat.

<sup>1)</sup> NEUMAYR, l. c. p. 164.

<sup>2)</sup> Die betreffenden Arbeiten können nur die beiden schon unten citirten sein. Jedenfalls sind in ihnen nicht die Untersuchungen, sondern nur die Ergebnisse solcher niedergelegt.

<sup>3)</sup> Stämme des Thierreichs, I, 1889, Kap. 2.

<sup>4)</sup> l. c., Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren.

<sup>5)</sup> l. c. p. 260, 261.

Der Schalenbau von *Fusulinella*.

Den inneren, auf dem Dünnschliffe erkennbaren Bau von *Fusulinella* charakterisire ich kurz folgendermaassen:

1. *Fusulinella* baut rein kalkige, nicht poröse Schalen,
2. die Kammerwandungen sind einfach (vergl. Satz 5).
3. die Septen entstehen durch Umbiegung der Aussenwand in fast immer rechtem Winkel,
4. die Kammern, vor Allem die der äusseren Umgänge, sind mit dichter, supplementärer Kalkbedeckung („Verdickungen“ SCHELLW.) ausgekleidet, zwischen der die dünnen, zarten Septen wie helle Bänder verlaufen,
5. Canäle sind **nicht** vorhanden (vergl. Satz 2).

1. Auf den ersten Punkt, die Kalkschaligkeit, werde ich weiter unten eingehen und will hier nur kurz andeuten, dass die Behauptung, *Fusulinella* komme auch in sandschaligen Varietäten vor, vermuthlich auf einer Verwechslung mit Endothyren beruht.

2. Die Einfachheit der Kammerwände ist leicht zu beobachten (s. Taf. XV, Fig. 1 u. 2), sobald man nur die richtigen Theile des Skelets als die Körper der Wände und Septen erkannt hat. v. MÖLLER liess sich durch die stark in's Auge fallende, sehr dicke und dunkle, supplementäre Kalkbekleidung zu der Ansicht verleiten, dies seien die eigentlichen Wandungen: ein Irrthum, der durch die auffallende Durchsichtigkeit der wirklichen Wände und Septen leicht entstehen konnte. Er erkannte die kalkige Verdickung der Wandungen richtig nur an der Aussenseite der Umgänge und bezeichnete sie als „supplementäre Kalkbedeckung“. Diese Verdickung des Skelets durch nachträgliche Kalkabscheidung, die bei den Fusulinen in der Regel nur an den Enden der Septen vorkommt und nur selten die Seiten und Böden<sup>1)</sup>, niemals aber auch das Dach<sup>2)</sup> der Kammern bekleidet, ist hier, vor Allem in den äusseren Umgängen, die Regel; die inneren zeigen oft die dünnen, hellen Septen frei von Verdickungen. Jedenfalls ist immer eine Abnahme der dunklen Kalksubstanz nach der Centalkammer hin zu bemerken (Taf. XV, Fig. 1).

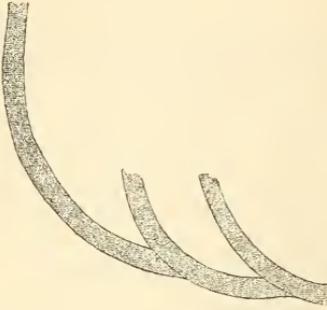
3. Die Septen entstehen durch Umbiegung der Aussenwand nach innen, wie bei *Endothyra*, nur nach einem höheren, grössere

<sup>1)</sup> SCHELLWIEN, l. c. t. 19, f. 4; t. 22, f. 1.

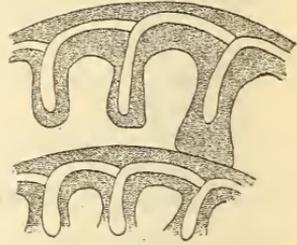
<sup>2)</sup> Eine Bedeckung des Daches würde die Function der Poren aufheben.

Festigkeit bedingenden Modus. Bei *Endothyra* erfolgt die Umbiegung in einer schwach gebogenen, mehr oder weniger flachen Curve (Textfig. 1); bei *Fusulinella* in einem scharfen, in der Regel rechten Winkel (Textfig. 2).

Textfigur 1.

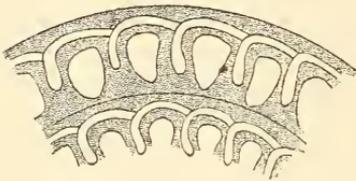


Textfigur 2.

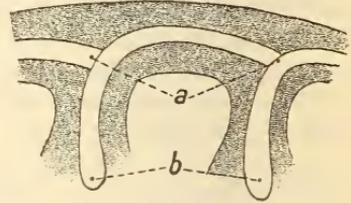


4. Um diese scharf abgebogenen Septen, die meist senkrecht auf die Aussenwand des vorhergehenden Umganges weisen, setzen sich nun die kalkigen Verdickungen ab und zwar oft in einer solchen Stärke, dass sie mit der äusseren Kalkbekleidung des vorhergehenden Umganges verschmelzen und so eine bedeutende Erhöhung der Festigkeit des Gehäuses herbeiführen (Textfig. 3 und Taf. XV, Fig. 1 u. 2).

Textfigur 3.



Textfigur 4.



5. Der Mitteltheil der in Fig. 1 der beigefügten Tafel abgebildeten *Fusulinella* lässt nun leicht erkennen, wie MÖLLER dazu kam, die Septen für Kanäle anzusehen. Nicht genau median getroffene, vor Allem etwas schräg geschnittene Exemplare können leicht die Täuschung erwecken, es gingen die hellen Bänder der Septen des einen Umganges in die des anderen über, ein Umstand, der es noch näher legte, sie als ein vollkommen anastomosirendes Canalsystem zu betrachten. Eine genaue Beobachtung indess zeigt deutlich die Trennungslinie der Ansatzstelle des einen Septums an das andere (Textfig. 4 a) Taf. XV, Fig. 1 u. 2; auch

sieht man dann, dass die Septen an ihrem Ende gewöhnlich kolbig angeschwollen sind (Textfig. 4b).

Der Besitz eines Canalsystems würde auch dem sonstigen Bauplan dieser Foraminifere wenig entsprechen, wenn man sie — wie hier nachzuweisen versucht ist — für dichtschalig hält. RHUMBLER<sup>1)</sup> führt nämlich in seiner oben citirten Arbeit Folgendes aus: ein Canalsystem kommt nur bei porösen Formen vor und hat nur bei solchen Sinn und Zweck. Bei dem Streben nach Festigkeit nämlich werden die Gehäuse je höher sie stehen, desto involuter. Die Involuturung hebt nun die Function der Poren, die dem Austritt der Pseudopodien und vor Allem der Athmung dienen, zum grossen Theil auf, indem sie die Poren der älteren Gehäusetheile durch die Umbüllung verschliesst. Trotz dieses Nachtheils bedienen sich auch poröse Formen, der grossen Steigerung der Festigkeit zu Liebe, doch der Involuturung und suchen nun der Verstopfung der Poren durch Ausbildung eines complicirten Canalsystemes entgegen zu arbeiten. Die Poren der inneren Windungen behalten dann ihre Function bei und stellen durch Vermittelung der Canäle die directe Verbindung des Weichkörpers mit der Aussenwelt her. Eine imperforate Foraminifere, die immer nur durch die Mundöffnung mit der Aussenwelt communicirt, bedarf also eines Canalsystemes nicht und würde sich sogar durch Anlage von Canälen, die naturgemäss die Festigkeit des Gehäuses herabmindern, erheblich schädigen.

### Die Stellung von *Fusulinella* im System.

NEUMAYR gründete die Stellung, die er den Fusulinellen im System gab, auf die angebliche Sandschaligkeit von *Fusulinella Struwei*; er nahm auch bei dem Fusulinellen-Typus an, wie er das für seine anderen Typen nachgewiesen hatte, dass von „sandigen“ Fusulinellen eine perforate und eine imperforate, kalkige Reihe stamme: die erste umfasse *Fusulina*, *Schwagerina* und nach SCHELLWIEN auch *Möllerina*, die zweite aber alle „kalkigen“ Fusulinellen.

Die Behauptung, *Fusulinella*, insbesondere *Fusulinella Struwei* sei auch sandhaltig, kehrt mehrmals in der Literatur wieder<sup>2)</sup>, ohne dass an einer Stelle eine genaue Beschreibung oder Abbildung dieser Structur gegeben würde. Vielmehr wird die Sandschaligkeit gewisser Fusulinellen überall wie ein selbstverständ-

<sup>1)</sup> l. c. p. 77, 78.

<sup>2)</sup> So bei SCHWAGER, l. c. p. 249. — NEUMAYR, l. c. p. 164, 174, Tab. zu 186. Ders., Stämme des Thierreiches, p. 192.

liches Factum behandelt. Eine Durchsicht der Untersuchungen über *Fusulinella*, die vor dem Erscheinen der citirten Arbeiten von SCHWAGER und STEINMANN liegen, hat nichts über diese Frage ergeben.

Unter dem neuen reichen Material, das mir aus den verschiedensten Gegenden vorlag, fand ich nur rein kalkige Schalen, nie eine sandige und auch keine Uebergangsformen, wie bei *Endothyra*: d. h. Gehäuse aus wenig Sand mit viel kalkigem Cement.

Ich komme also zu dem Schlusse:

1. *Fusulinella* ist eine rein kalkschalige Foraminifere.
2. die Behauptung, es kämen auch sandschalige Fusulinellen vor, beruht aller Wahrscheinlichkeit nach auf einer Verwechslung von *Fusulinella Struvei* mit *Endothyra ornata* var. *tenuis*.<sup>1)</sup>

Ein solche Verwechslung lag nahe. Von der grossen Aehnlichkeit im äusseren Habitus sehe ich ab; denn man kann oft nur im Schliiff entscheiden, ob man es mit einer *Endothyra* oder einer *Fusulinella* zu thun hat. So hat BRADY<sup>2)</sup> *Fusulinella* als *Endothyra ornata* BRADY abgebildet und beschrieben. NEUMAYR findet, wie schon unten citirt wurde, dass eine Verwechslung von *Fusulinella* mit *Endothyra* und *Haptophragmium* oft vorgekommen sei, und sagt, die Definition des Endothyren-Zweiges passe ganz auf *Fusulinella Strucci*.<sup>3)</sup>

Ich formulire also die Stellung von *Fusulinella* im System dahin:

1. nach der NEUMAYR'schen Eintheilung ist *Fusulinella* an den Endothyren-Zweig des sandigen Lituoliden-Stammes anzuschliessen,
2. nach dem RHUMBLER'schen System an die Familie der *Endothyridae*,
3. ein besonderer Fusuliniden-Typus existirt nicht.

Mit der Erkenntniss, dass es eine sandschalige *Fusulinella* nicht giebt, fällt naturgemäss NEUMAYR's Fusulinidenstamm als selbständiger Typus fort; denn er war, wie wir sahen, nur der angeblich sandigen *Fusulinella Struvei* zu Liebe aufgestellt wor-

<sup>1)</sup> Vergl. STEINMANN, l. c. p. 400, 401.

<sup>2)</sup> The Carboniferous and Permian Foraminifera (the genus *Fusulina* excepted). Palaeont. Soc., 1876, p. 99, t. 6, f. 3.

<sup>3)</sup> Auch in diesem Falle braucht *Fusulinella* nicht sandschalig zu sein; denn unter den Endothyren kommen sowohl sandige wie kalkige Formen vor. Vergl. STEINMANN, l. c. p. 400, 401.

den, und NEUMAYR selbst hatte starke Zweifel an seiner Berechtigung gehegt.

---

Es lag mir Material aus den verschiedensten Gegenden vor, jedoch noch nicht genug, um ein endgiltiges Urtheil über die Verbreitung der Fusulinellen abgeben zu können. Ich nehme indess an, dass sie im Kohlenkalk offenbar über die ganze Erde verbreitet gewesen sind.<sup>1)</sup>

Unter dem reichen Material, das mir zur Verfügung stand, waren nur wenige innerlich gut erhaltene Exemplare, so dass ich auch von einer Bestimmung der Species vorläufig absehen muss. Am besten erhalten waren einige Fusulinellen - Arten, die aus dem Nachlass des Herrn C. SCHWAGER stammten, deren Fundort jedoch unbekannt ist; sie trugen die Bezeichnung: Kohlenkalk, grüne Mergel. Ich habe mich demnach genöthigt gesehen, gerade diese Stücke abzubilden, da sie die Structur-Eigenthümlichkeiten, wenn auch nicht in glänzender, so doch genügender Weise zeigten.

---

Unter dem Material von Cerna bei Krakau und Ontoria in Asturien haben sich neue, Fusulinellen - ähnliche Foraminiferen gefunden, deren Bearbeitung späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben muss.

---

<sup>1)</sup> Vergl. SCHWAGER, l. c. p. 249.

### Erklärung der Tafel XV.

Figur 1—3. *Fusulinella* MÖLLER.

Fig. 1. Querschnitt in 255facher Vergrößerung, zeigt die hellen, durch Umbiegung der Aussenwand entstandenen Septen und die dunklen, supplementären Verdickungen. Man bemerkt eine Abnahme dieser verdickenden Kalksubstanz nach dem Centrum zu. Die beiden innersten Windungen zeigen das scheinbare Uebergehen der Septen des einen Umganges in die des anderen.

Fig. 2. Querschnitt in 160facher Vergrößerung.

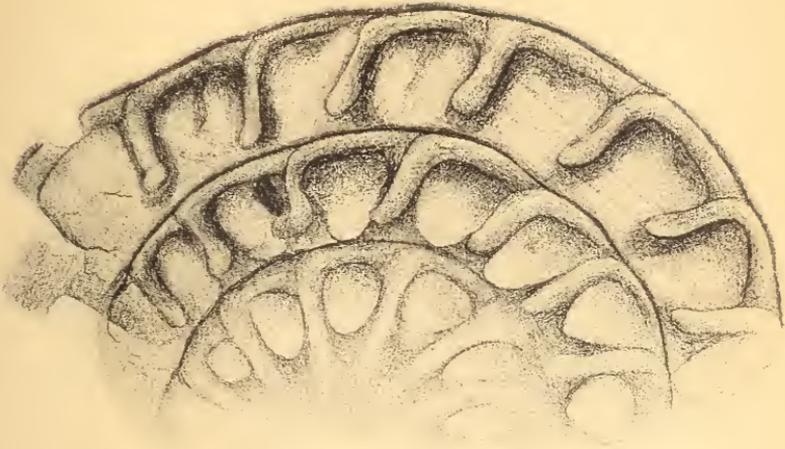
Fig. 3. Längsschnitt in 165facher Vergrößerung.

Alle drei abgebildeten Fusulinellen sind von SCHWAGER als aus „grünen Mergeln des Kohlenkalkes“ stammend bezeichnet. Fundort unbekannt.

Bei den oft kugeligen und scheibenförmigen Fusulinellen ist nicht ohne Weiteres zu sagen, was Längs- und Querschnitt ist. Ich habe hier die bei den Fusulinen übliche Bezeichnung festgehalten, da ja auch spindelförmige Fusulinellen vorkommen.

Die Originale sind im Besitz des Verfassers.

---



1.



2.



3.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Lienau Detlev

Artikel/Article: [Fusulinella, ihr Schalenbau und ihre systematische Stellung. 409-419](#)