Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 59 (1966)
Heft: 1

Artikel: Über die Doppelschalen der Fusuliniden
Autor: Kahler, Franz / Kahler, Gustava
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163357

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Über die Doppelschalen der Fusuliniden

von **Franz** und **Gustava Kahler** (Klagenfurt)[1])

Die Ausdrücke «Schalenverschmelzung» und «Doppelschale» kommen bereits in den Titeln der Arbeiten von RHUMBLER, 1901 und 1902 vor und wurden insbesonderes bei *Orbitolites* angewendet. STAFF überträgt diese Begriffe auf die Fusuliniden. Er hat 1908, S. 231 bei den Fusuliniden die Vereinigung zweier Individuen besprochen. STAFF unterscheidet folgende Möglichkeiten:

a) Unbeschalte Individuen bilden eine kugelige, aber grosse Anfangskammer.

b) Individuen mit so viel Schale, dass diese dem Zusammenschluss einen gewissen Widerstand entgegensetzt, bilden eine abnorme Anfangskammer.

c) Individuen, die feste Schalen haben, bilden Doppelschalen. Wichtig ist seine Folgerung, dass stets univalente Doppelschalen entstehen, wobei die gesamte Sarkode postjugal eine absolute physiologische Einheit darstellt und den Schalenbau einheitlich fortsetzt.

Eine Reihe von Forschern hat seither von Doppelschalen in ihren Schliffen berichtet. WHITE, 1936, DUNBAR & HENBEST, 1942, THOMPSON, 1948 und 1964 haben eingehend dazu Stellung genommen. Wir haben die in der Literatur verstreuten Abbildungen von Doppelschalen gesammelt, um einen Überblick über die Verbreitung der Erscheinung bei den Fusuliniden zu gewinnen. Die Gattungen sind hiebei ungefähr nach ihrer stratigraphischen Stellung geordnet. Wir kennen Doppelschalen bei folgenden Arten:

Fusulinella usvae bei DUTKEVITCH, 1934, Taf. 6, Fig. 7, Oil Geol. Inst. Transact. Ser. A, *36*.
- *iowensis* var. *stouti* bei SMITH, 1957, Taf. 1, Fig. 9, Ohio J. Sci. *57*.

Fusulina (*Girtyina*) *quasicylindrica* bei LEE, CHEN & CHU, 1930, Taf. 12, Fig. 11, Mem. Nat. Res. Geol. Nr. 9.
- *illinoisensis ?* bei DUNBAR & HENBEST, 1942, Taf. 13, Fig. 8, 9, Illinois State Geol. Survey, Bull. 67.
- *lonsdalensis* bei DUNBAR & HENBEST, 1942, Taf. 16, Fig. 6, 16, Illinois State Geol. Survey, Bull. 67.
- *primaeva* bei WHITE, 1936, Taf. 19, Fig. 8, Taf. 20, Fig. 3, J. Pal., *10*, Nr. 2.
- *shikokuensis* bei ISHII, 1958, Taf. 2, Fig. 10, Taf. 3, Fig. 5, J. Inst. Polytechnics Osaka City Univ. Ser. G. *4*.
- aff. *ichinotaniensis* bei IGO, 1957, Taf. 11, Fig. 19, Tokyo Kyoiku Daigaku Sci. Rep. C. *5*, Nr. 47.
- *schellwieni* bei SHENG, 1958, Taf. 11, Fig. 14, Pal. Sinica, Nr. 143, N.S.B. Nr. 7.
- sp. bei WHITE, 1936, Taf. 19, Fig. 9, J. Pal., *10*, Nr. 2.

---

[1]) Tarviserstrasse 28, Klagenfurt (Kärnten), Österreich.

Quasifusulina longissima = «*Fusulina*» *longissima* bei STAFF, 1908 Textabb. 10 = STAFF, 1910, Fig. 59 und Fig. 60. 1908, Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde, Nr. 9; 1910, Zoologica, Heft 58, Habilitationsschrift Berlin.

? *Schwagerina* sensu DUNBAR & SKINNER 1936 *nathorsti* var. *laxa* bei SHENG, 1958, Taf. 2, Fig. 5, Acta Pal. Sinica *6*, Nr. 1.

Schwagerina colemani bei THOMPSON, 1954, Taf. 24, Fig. 10, fraglich, Univ. Kansas Pal. Contr.

– *douvillei* bei SAURIN, 1954, Taf. 2, Fig. 23, Archives geol. Viet-nam, Nr. 1, 1953, Hanoi-Saigon, 1954.

Akiyoshiella sp. bei TORIYAMA, 1953, Taf. 36, Fig. 8, J. Pal., *27*, Nr. 2.

Pseudofusulina uralica var. *firma* bei SHAMOV, 1958, Taf. 1, Fig. 2, Trudi geol. Inst. A. N. SSSR, *13*.

– *anderssoni* bei ROSOVSKAYA, 1958, Taf. 15, Fig. 9. Akad. SSSR, Trudi geol. Inst., *13*.

– *gigantea* bei GUBLER, 1935, Taf. 3, Fig. 4, Mem. Soc. Geol. France. N. S. *11*, Mem. 26.

– *gallowayi* bei KOCHANSKY-DEVIDÉ & MILANOVIC, 1962, Geol. vjesnik, *15*, 1, 1961, Zagreb.

– *kraffti* var. *magna* bei TORIYAMA, 1958, Taf. 25, Fig. 4, 5. Mem. Sci. Kyushu Univ. Ser. D, Geol. *7*.

– *kusamensis* bei NOGAMI, 1964, Taf. 11, Fig. 2, 4, Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. B. *27*, Nr. 3.

– *aganoensis* bei MORIKAWA, 1955, Taf. 10, Fig. 12, Sci. Rept. Saitama Univ. Ser. B, *2*, Nr. 1.

– *multiseptata* (*Schwagerina multiseptata*) bei ERK, 1944, Textfig. 32 auf S. 248, Metea, Maden Tetk. ve Amara Enstitüt Yayinland, Ankara, Ser. B Nr. 9.

Triticites meeki bei THOMPSON, 1954, Taf. 12, Fig. 3, Univ. Kansas, Pal. Contr.

– sp. bei WHITE, 1936, Taf. 20, Fig. 4, 5, J. Pal., *10*. Nr. 2.

Chusenella sinensis bei SHENG, 1963, Taf. 23, Fig. 18, Pal. Sinica, n. s. B. Nr. 10.

«*Schellwienia*» *kraffti* bei OZAWA, 1925, Taf. 6, Fig. 7a, J. Coll. Sci., Tokyo Imp. Univ., *45*, art. 6.

«*Fusulina*» *kattaensis* bei STAFF, 1908, S. 234, Textabb. 12, Sitzungsber. Ges. Naturforschender Freunde, Nr. 9.

– *pailensis* bei STAFF, 1908, S. 235, Textabb. 13, Sitzungsber. Ges. Naturforschender Freunde, Nr. 9.

– *chamchitensis* bei COLANI, 1924, Taf. 4, Fig. 2, Mem. Serv. Geol. Indochine, *11*, Fasc. 1.

Parafusulina edoensis bei SHENG, 1962, Taf. 1, Fig. 3, Acta Pal. Sinica, *10*, Nr. 4.

– cf. *P. japonica* bei SAKAGAMI, 1958, Taf. 3, Fig. 3, J. Hokkaido Gakugei Univ., *9*, Nr. 2.

– *gigantea* bei SHENG, 1963, Taf. 21, Fig. 5, Pal. Sinica, *149*, n. s. B., Nr. 10.

– sp. bei NOGAMI, 1963, Taf. 3, Fig. 18, Mem. Coll. Sci. Univ. KYOTO, Ser. B, *30*, Nr. 2.

Paraschwagerina shimodakensis bei KANMERA, 1958, Taf. 29, Fig. 4, Mem. Coll. Sci. Kyushu Univ. Ser. D, *6*, Nr. 3.

Pseudodoliolina pulchra bei SHENG, 1963, Taf. 30, Fig. 1, Pal. Sinica, 149, n. s. B. Nr. 10.

Minoella nipponica (*Cancellina nipponica*) bei HANZAWA & MURATA, 1963, Taf. 12, Fig. 8, Sci. Rep. Tohoku Univ., Sendai, ser. Geol. *35*, Nr. 1.

Neoschwagerina sp. B bei NOGAMI, 1961, Taf. 5, Fig. 8, Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, ser. B. *28*, Nr. 2.

– *multiseptata* bei COLANI, 1924, Taf. 26, Fig. 7, Vergrösserung von Taf. 25, Fig. 3, Mem. Serv. Geol. Indochine, *11*, fasc. 1.

– *megasphaerica* bei COLANI, 1924, Taf. 22, Fig. 5–10, 20, Mem. Serv. Geol. Indochina, *11*, fasc. 1.

– sp., wahrscheinlich *N. globosa* bei COLANI, Taf. 24, Fig. 11, Mem. Serv. Geol. Indochine, *11*. fasc. 1.

Yangchienia haydeni bei THOMPSON, 1946, Taf. 23, Fig. 7, J. Pal. *20*, Nr. 2.

Gallowainella («*Gallowaiina*») *meitienensis* bei CHEN, 1934, Taf. 1, Fig. 10, Geol. Soc. China, Bull. *13*., Nr. 2.

Sumatrina annae bei COLANI, 1924, Taf. 20, Fig. 21, 22, Mem. Serv. Geol. Indochine, *11*, fasc. 1.

– *longissima* bei TORIYAMA, 1958, Taf. 48, Fig. 25, Mem. Sci. Kyushu Univ. Ser. D, Geol. *7*.

Yabeina shiraiwensis bei TORIYAMA, 1958, Taf. 44, Fig. 9, Mem. Sci. Kyushu Univ. Ser. D, Geol. *7*.

– bei NOGAMI, 1961, Taf. 6, Fig. 4, Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. B, *28*, Nr. 2.

– bei MORIKAWA, 1956, Taf. 34, Fig. 9, Sci. Rep. Saitama Univ. Ser. B, *2*, Nr. 2.

Lepidolina (*Yabeina*) *multiseptata* bei HANZAWA & MURATA, 1963, Taf. 5, Fig. 3, Sci. Rep. Tohoku Univ. Sendai, ser. Geol. *35*., Nr. 1.

Palaeofusulina nana bei LICHAREV, 1926, Taf. 2, Fig. 4, 12, 13, Comm. Geol. Leningrad, Bull. *45*.

– *sinensis* bei SHENG, 1955, Taf. 4, Fig. 11, Acta Pal. Sinica, *3*, Nr. 4.

Die Zusammenstellung ergibt folgendes Bild:

a) In einigen Gruppen, wie den *Staffellidae*, *Ozawainellidae* und *Schubertellinae* kennen wir die Erscheinung von Doppelschalen überhaupt nicht.

b) Stratigraphisch gesehen, beginnen die Angaben mit *Fusulina* und *Fusulinella*, also mit der Oberen Moskauer Stufe. Das heisst, in den Gattungen, die früher lebten, sind Doppelschalen bisher nicht bekannt gemacht worden. Es ist natürlich richtig, dass die Erscheinung bei primitiveren Formen schwieriger zu erkennen ist. Es ist aber unwahrscheinlich, dass sie nicht auch unterhalb der Oberen Moskauer Stufe vertreten sein sollte.

c) Besonders reich belegt ist das Auftreten von Doppelschalen erst im Perm. Es ist nachgewiesen bis zu *Palaeofusulina*, die ja, im Gegensatz zu ihrem Namen, eine der jüngsten Fusuliniden ist.

Thompson hat sich 1964 mit den biologischen Ursachen für die Entwicklung von Doppelschalen beschäftigt. Es sei wohl allgemein anerkannt, dass sich zwei oder mehr junge Individuen vereinigten, so dass dann zwei oder mehr Anfangskammern oder Jungtiere in einer gemeinsamen Schale vereinigt seien, aber die Ursache dazu sei unbekannt. Sie könne im nützlichen liegen oder ein Zufall sein, der sich aus der Dichte der Individuen im Lebensbereich ergäbe. Thompson denkt hiebei an den Zeitbereich der Enzystation.

Der Gedanke der Nützlichkeit mag nicht immer zutreffen, denn es greift die Vereinigung zweier Individuen, besonders wenn sie relativ spät erfolgte, tief in den Lebensbereich des doppelschaligen Tieres ein. Seine Achsenlage ist oft lange unstabil. Jede Veränderung der Achsenlage muss aber für das Tier eine Periode schwieriger Lebensführung gewesen sein.

Es entspricht unserer Meinung, dass die Vereinigung zweier Tiere dadurch gefördert wurde, wenn sehr viele junge Tiere auf sehr engem Raum beisammen waren. Es ist auffällig, dass sich anscheinend ungefähr gleich alte Tiere vereinigen. Die Vereinigung ist von der Verschmelzung von unbeschalten bis zu Jungtieren mit maximal drei Umgängen zu beobachten. Die Häufigkeit von Individuen in einem so engen Lebensraum muss nicht unmittelbar vom Zeitpunkt der Encystation abhängen, sondern kann auch von einer auch nachher noch anhaltenden, vermutlich aussergewöhnlichen Lebensdichte von Jungtieren abhängig sein.

Eine eigenartige Beobachtung verdanken wir Nogami: *Pseudofusulina kusamensis* kommt recht häufig mit mehr als einer Anfangskammer vor. Das Verhältnis von Schalen mit einer Anfangskammer zu solchen mit mehreren Anfangskammern beträgt 2 : 3. Dabei ergab sich, dass sie in der tieferen *Neoschwagerina craticulifera* – Unterzone des Atetsu-Gebietes (Japan) relativ häufiger mit einer Anfangskammer auftritt, während in der höheren *Neoschwagerina douvillei-margaritae*-Unterzone solche mit mehreren Anfangskammern vorherrschen. Hier kommen neben Doppelschalen auch Schalen mit drei und sogar mit vier Anfangskammern vor. Eine genaue Untersuchung dieser Erscheinung wäre überaus erwünscht.

Staff, 1908 meinte, dass die Vereinigung zweier Jungtiere nur im frühesten Jugendstadium möglich gewesen wäre. Thompson, 1964, spricht auch von einer Vereinigung nach einem bis mehreren (zwei bis drei) Umgängen des Jungtieres. Dies

ist die Regel, bei der es auch Ausnahmen gibt. So bildet NOGAMI, 1961 eine *Yabeina shiraiwensis* ab, bei der sich bereits zwei Anfangskammern w nkelig aneinanderlegen. Man kann die über ihnen liegenden Kammern nicht ohne Willkür dem einen oder anderen Tier zuordnen. Auch die *Fusulina shikokuensis* bei ISHII, 1958 hat deutlich beide Anfangskammern in direktem Kontakt. Das früheste Stadium einer erkennbaren Vereinigung liegt demnach bald nach der Ausbildung der Schale der Anfangskammer, wobei es nicht mehr zu einer vollkommenen Verschmelzung der beiden Anfangskammern zu einer einzigen, grösseren gekommen ist. Der späteste Zeitpunkt der Vereinigung wurde bei drei Umgängen beobachtet. Dies ist eine geringe Zahl von Umgängen, wenn die Normalschale viele Umgänge besitzt, wie eine *Neoschwagerina megasphaerica* DEPRAT bei COLANI, 1924 oder *Yabeina shiraiwensis* OZAWA bei TORIYAMA, 1958. Bei einer Fusuline aber, die normalerweise nur fünf Umgänge entwickelt, bedeutet eine Entwicklung von drei Umgängen vor der Vereinigung einen recht beachtlichen Lebensabschnitt. SHENG, 1963 bildete dies bei einer *Fusulina schellwieni* ab. Im allgemeinen überwiegt die Vereinigung zweier oder mehrerer Jungtiere im Frühstadium.

Man kann mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sich gewöhnlich Jungtiere ähnlichen Alters zusammenschlossen. Zu genaueren Angaben könnte man nur dann kommen, wenn sich ein Forscher entschliessen würde, Serienbilder aufzuzeichnen. Das ist bisher erst einmal durch COLANI, 1924 geschehen. So sieht man bei «*Fusulina*» *chamchitensis*, die COLANI abbildet, zwei grosse Anfangskammern, wobei die linke sicher, die rechte unsicher je einen halben Umgang zeigt. Sie stehen gegenläufig zueinander. Die weitere Aufrollung scheint nach dem Windungssinn des linken Jungtieres erfolgt zu sein. Je früher die Vereinigung von den Jungtieren erfolgte, desto störungsfreier erfolgte das einheitliche Wachstum.

Dabei ist die Lage der Doppelschalen zueinander verschieden. Sehr häufig werden Doppelschalen nachgewiesen, deren Anfangskammern in der Ebene des Axialschnittes (ac) liegen. Es wurden aber auch Jungtiere sagittal getroffen, also in der bc-Achsenlage des erwachsenen Tieres. Ein schönes Beispiel gleichbleibender Achsenlage hat LICHAREV, 1926 bei *Palaeofusulina nana* abgebildet: die beiden sagittal getroffenen Jungtiere liegen in einem Sagittalschnitt des erwachsenen Tieres.

WHITE hat 1936 bei einem *Triticites* sp. in der linken Hälfte ein Jungtier im Axialschnitt und in der rechten Hälfte ein zweites im Sagittalschnitt abgebildet, wobei der Axialschnitt des erwachsenen Tieres in der linken Hälfte einem Normaltier entspricht, der rechte Teil aber deutliche Störungen aufweist. Dies könnte allerdings auch damit zusammenhängen, dass das rechte Tier unterhalb der ab-Ebene des erwachsenen Tieres liegt, also eine Änderung der Gesamtachse eingetreten ist, die das linke Jungtier verursacht hat, als es sich durchsetzte.

Bei *Fusulina shikokuensis* bei ISHII, 1958 liegen die beiden Jungtiere im Axialschnitt übereinander. Sie haben sehr rasch eine ungestörte Schale gebaut, schon der zweite Umgang ist völlig normal.

GUBLER, 1935, hat als erster eine Schale mit drei Anfangskammern abbilden können. Es haben sich hier sehr junge Tiere mit ungefähr einem Umgang zu-

sammengeschlossen. Sie liegen im Dreieckverband, wahrscheinlich in ähnlicher Achsenlage, denn es scheinen Sagittalschnitte zu sein. Spätestens im zweiten Umgang nach der Vereinigung baute das Tier bereits eine normale Schale.

Ein anderes Bild zeigt ein von SHENG, 1963 abgebildeter Axialschnitt von *Parafusulina gigantea*. Hier liegen drei Anfangskammern schräg zu den künftigen Achsen, das Vorhandensein einer vierten Anfangskammer ist nicht ganz ausgeschlossen. Hier ist die Schale gewissermassen buckelig und erst der vierte und fünfte, letzte Umgang wird einigermassen normal.

Auch schräg zu den späteren Achsen stehende Verwachsungen von Jungtieren führen manchmal zu stärkeren Deformationen: TORIYAMA, 1958, hat eine *Yabeina shiraiwensis* abgebildet, die im linken Teil des Axialschnittes gut getroffen ist, im rechten Teil jedoch einen Schrägschnitt zeigt. Diese Schale muss also abgewinkelt gewesen sein. SHENG, 1955 hat eine *Palaeofusulina sinensis* abgebildet, die beinahe schon als abnorm bezeichnet werden muss. Auch *Fusulina* aff. *ichinotaniensis* bei IGO, 1957, zeigt ein völlig ungeordnetes Bild. Hier sind zwei Tiere mit je ungefähr drei Umgängen zusammengeschlossen, also verhältnismässig schon recht weit entwickelte Jungtiere. Dieses Tier ist dann auch bald nach der Vereinigung zugrunde gegangen. Jung gestorbene, doppelschalige Tiere haben abgebildet:

TORIYAMA, 1958, eine *Sumatrina longissima* mit zwei Umgängen nach der Vereinigung.

LICHAREV, 1926, eine *Palaeofusulina nana* mit zwei Umgängen nach der Vereinigung.

CHEN, 1934, eine *Gallowaiina meitiensis* mit nur einem Umgang nach der Vereinigung.

ISHII, 1958, eine *Fusulina shikokuensis* mit etwa zwei Umgängen nach der Vereinigung.

Man weiss nicht, ob in den betreffenden Fundschichten auch Schalen junger Tiere in normaler Ausbildung zu finden sind und kann daher nicht unbedingt folgern, dass der Zusammenschluss die Jungtiere in diesen Fällen biologisch schädigte. Andererseits ist schon lange bekannt, dass Doppelschaler kaum jemals grösser wurden als Normalschaler. Sie sind in ihren Schnittbildern bisweilen so gestört, dass eine spezifische Bestimmung den Forschern Schwierigkeiten bereitet, die sich z. T. in Angaben wie cf., aff., oder sp. ausdrücken kann.

Im Gegensatz zu diesen Beobachtungen hat NOGAMI, 1961, bei *Pseudofusulina kusamensis* nachgewiesen, dass ihre zahlreichen Individuen mit mehr als einer Anfangskammer besonders vom vierten Umgang an auffallend stark gestreckt sind. Diese Beobachtung ist wichtig, weil sie zeigt, dass unter Umständen die Fusion zweier oder mehrerer Jungtiere doch auch zur Bildung grösserer Schalen führen kann.

In allen übrigen uns bekannten Fällen wird aber der Bauplan und damit der Lebenslauf der Tiere gestört. Wir glauben daher, dass die Vereinigung von Jungtieren unfreiwillig geschah und ein «accident» im Sinne von THOMPSON, 1964 war.

STAFF hat 1910 vorsichtig darauf hingewiesen, dass er nur zusammengeschlossene Megalosphaeren zur Verfügung habe. Es ergeben auch die uns vor-

liegenden Abbildungen, dass sich meistens megalosphaerische Jungtiere vereinigt haben. Es wäre aber durchaus verständlich, dass sich auch Jungtiere mit mikrosphaerischen Anfangskammern vereinigen könnten. So zeigt die bereits erwähnte *Palaeofusulina nana* bei LICHAREV, 1926, zwei Anfangskammern, die jenen einer mikrosphaerischen Generation entsprechen.

Im allgemeinen ist zu betonen, dass eine Vereinigung von Jungtieren mit der Ausbildung von Doppelschalen durchaus selten ist. Sie lässt sich bis jetzt aber erst in höheren Schichtlagen nachweisen, ungefähr von der Oberen Moskauer Stufe an, und scheint nach den Forschungen von NOGAMI, 1961, in einzelnen Fundorten und Fundschichten besonders häufig aufzutreten, wo neben Doppelschalen auch Dreifach- bis Vierfachschaler vorhanden sind.

Über das «Einfangen» von Jungtieren durch ältere Tiere soll hier nicht berichtet werden.

Während der Drucklegung erschien eine Arbeit von GARNER L. WILDE: Abnormal growth conditions in Fusulinids. (Contr. from the Cushman Foundation *16*, Pt. 3, Juli 1965).

Die Schalenverschmelzung nennt er cellular fusion, ein Ausdruck der in wörtlicher Übersetzung nicht glücklich ist.

Doppelschalen fehlen nach WILDE bei Gattungen mit endothyridem Juvenarium (*Schubertella*, *Boultonia*, *Codonofusiella*, *Paradoxiella* werden genannt) von denen anscheinend nur die mikrosphaerische Generation bekannt sei. Bei *Schubertella transitoria* STAFF & WEDEKIND, trifft dies nicht zu. Hier wurden 1910 beide Generationen gefunden und THOMPSON 1937 hat, vermutlich vom Originalfundort, in Taf. 22, Fig. 3, sichtlich eine Megalosphaere abgebildet.

WILDE glaubt in einem Schliff von *Polydiexodina* sp. aus New Mexico die Vereinigung von zwei, vielleicht drei Megalosphaeren und einer Mikrosphaere zu erkennen. Die Abbildung ist wenig überzeugend, doch wäre auf solche Erscheinungen zu achten.

Folgende Abbildungen von Doppel- (und Mehrfach-) Schalen kommen hinzu:

Fusulina sp.	T. 18, Fig. 5, 6.
Schwagerina hessensis	T. 18, Fig. 2.
Schwagerina hessensis sp.	T. 19, Fig. 5, (Umwallung nach $3^1/_2$ Umgängen)
Parafusulina sp.	T. 18, Fig. 1.
Polydiexodina sp.	T. 18, Fig. 7,
Lepidolina multiseptata	T. 18, Fig. 4.

LITERATUR:

STAFF H. (1908): *Über Schalenverschmelzungen und Dimorphismus bei Fusulinen.* Sb. Ges. Natf. Freunde, Jg. 1908, *9.*, S. 217–236, 13 Textabb., Berlin.

WHITE M. P. (1936): *Some fusulinid problems.* J. Pal., *10*, 2, S. 123–133, Taf. 18–20, Menasha.

THOMPSON M. L. (1948): *Studies of American fusulinids.* Univ. Kansas Publ., Pal. contr., 184 S., darin 38 Taf., 8 Textabb., Topeka.

THOMPSON M. L. (1964): *Fusulinacea* in *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Pt. C, Protista 2, Bd. 1, S. C358–C436, zahlr. Abb., New York.