

Untersuchungen

an dem

Foraminiferengeschlecht *Spiroplecta*

im allgemeinen

und an *Spiroplecta carinata* d'Orb.

im besonderen.

== Mit 6 Abbildungen.

Von

Erich Spandel.

Untersuchungen an dem Foraminiferengeschlecht *Spiroplecta* im allgemeinen und an *Spiroplecta carinata* d'Orb.*) im besonderen.

Nach C. G. Ehrenberg bezeichnet man diejenigen Foraminiferen, deren jüngerer Schalenteil aus wechselständigen Kammern, wie bei den *Textularien*, aufgebaut ist, deren ältester Schalenteil jedoch die Kammern in spiralförmiger Anordnung zeigt, mit *Spiroplecta*.

Die Gattung *Spiroplecta* umfaßte bisher nur wenige seltene Arten mit sandiger Schale. C. Davies Sherborn verzeichnet in: »An Index to the genera and species of the Foraminifera«, Washington 1893/6, nur neun sichere Arten, und zwar:

- 1) *Spiroplecta abyssorum* Ehr.,
- 2) » *americana* Ehr.,
- 3) » *annectens* Parker u. Jones,
- 4) » *biformis* Parker u. Jones,
- 5) » *capensis* Ehr.,
- 6) » *demersa* Ehr.,
- 7) » *nana* Ehr.,
- 8) » *praelonga* Reuss,
- 9) » *rosula* Ehr.,

während er die von Ehrenberg beschriebene *Sp. propendissima* als zweifelhaft bezeichnet. Diesen wenigen Arten dürfte die von M. Berthelin in dem »Memoire sur les foraminifères fossiles de l'étage albien de Montcley«, Paris 1880, unter »*Haplophragmium terquemi*« beschriebene zuzählen sein, trotzdem die Mündung der Endkammern eine endständige zu

*) Litteraturangaben über *Spiroplecta* (= *Plecanium*, = *Textularia*) *carinata* d'Orb.:

1826. D'Orbigny. Ann. Sci. Nat. VII. S. 263, Nr. 13.
 1846. » Foram. Fossiles Vienne. S. 247, Taf. IV 32/34.
 1851. Reuss, Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthonen v. Hermsdorf (*T. lacera* u. *T. attenuata*). S. 84/85, Taf. VI.
 1860. » Beitr. z. Kenntnis d. tertiären Foraminiferen-Fauna. S. 59, Taf. VII, Fig. 87.
 1865. » Die Foraminif., Anthozoen u. Bryozoen d. deutsch. Septarienthones. S. 157.
 1864. Stache, Novara Exped., Geol. Teil. I. S. 271, Taf. XXIV 22a, b, c u. 21a, b, c.
 1870. Schlicht, Foram. d. Septarienthons v. Pietzpuhl. S. 85, Taf. XXXIII.
 1875. Hantken, Die Fauna der *Clavulina szaboi* Schichten. S. 66, Taf. XII, Fig. 2.
 1878. » , Kohlenflötze etc. d. ung. Krone. S. 232, Fig. 52.
 1884. Brady, Report Challenger. S. 360, Taf. XLII, Fig. 15, 16.
 1884. Andreae, Abh. geol. Spezialk. Elss. Lothr. II. Heft 3, 199, 10.
 1890. Steinmann, Elemente d. Palaeontologie. S. 26, Fig. 7e.

sein scheint. Berthelin bemerkt dazu: »Die Wechselständigkeit der vorderen Kammern scheint diese Art aus der Gattung *Haplophragmium* auszuweisen.«

Ich bin nun in der Lage, diese Gattung um eine Art zu vermehren. Es ist zwar eine alte Bekannte, aber auch gleichzeitig Verkannte, welche ich der Gattung *Spiroplecta* zuweisen muß. Ich meine die häufig als Typus der Textularien abgebildete *Textularia* (= *Plecanium*) *carinata* d'Orb.

Man sollte es kaum glauben, wie lange sich Irrtümer auch in der Naturwissenschaft erhalten, und wie oft sie weitergetragen werden. 1826 bildete ab und beschrieb d'Orbigny zuerst diese Form in seinem »Tableau methodique de la classe des cephalopodes«, 1846 desgleichen in seinem Werke »Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne«, da sie in den miocänen Ablagerungen des Wiener Beckens häufig vorkommend nachgewiesen wurde; später identifizierte man mit der miocänen Form die in dem mitteloligocänen *Rupelthon* des Mainzer Beckens und desselben Thones bei Hermsdorf bei Berlin und Pietzpuhl bei Magdeburg, sowie die in dem oberoligocänen Meeressande vom Doberge bei Bünde häufig vorkommenden gleichgestalteten Gehäuse. Lebend wurde diese Art nachgewiesen im Mittelmeer, an der Westküste Afrikas, am Cap der guten Hoffnung und im Stillen Ocean an der Küste der Philippinen. Reuss glaubte erst zwischen den miocänen und den oligocänen Formen Unterschiede wahrzunehmen und nannte die letzteren, zwei Abänderungen unterscheidend, *Text. lacera* und *Text. attenuata*; später erklärte er jedoch die oligocänen Formen übereinstimmend mit den miocänen und lebenden. Erst neuerdings (1884) beschrieb und bildete A. Andreae diese Art aus dem mitteloligocänen *Rupelthon* aus Elsass ab und A. Hosius unterzog (1894) die Foraminiferen des *Ober-Oligocäns* vom Doberge bei Bünde einschliesslich der *Textularien* einer Revision, ohne darauf aufmerksam zu werden, daß diese Gehäuse nicht ganz der d'Orbigny'schen Diagnose von *Textularia* entsprechen.

Bei einer von mir begonnenen Revision der Foraminiferen des Mainzer Beckens, bei der auch die d'Orbigny'sche *Textularia* (= *Plecanium*) *carinata* einer genauen Prüfung unterzogen wurde, stellte es sich zu meiner Überraschung heraus, daß die zu wiederholtem Male abgebildeten und beschriebenen Gehäuse dieser Art nicht uniform, sondern biform sind. Es sind nämlich die ersten 6 oder 7 Kammern spiralig aufgerollt und erst dann beginnt die wechselständige textularienartige Aneinanderreihung derselben. Es gehört also diese Form nicht in die Gattung *Textularia*, sondern in die Gattung *Spiroplecta*.

Ich untersuchte hierauf die Formen der gleichen Ablagerung von Pietzpuhl bei Magdeburg, Hermsdorf bei Berlin und Sulz in Unter-Elsass, und konnte denselben biformen Aufbau, wie bei den Stücken aus dem Mainzer Becken feststellen. Weiter untersuchte ich Stücke dieser Art aus dem oberoligocänen Meeressand vom Doberge bei Bünde und

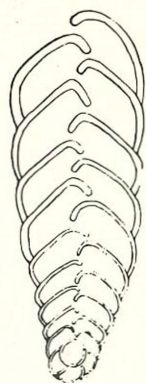
aus einem grauen, sandigen, miocänen Mergel von Baden bei Wien und Lapugy, und konstatierte bei denselben gleiche Verhältnisse des Aufbaues.

Den Meeressand vom Doberge erhielt ich durch Herrn Rektor E. Lienenklaus in Osnabrück, den Mergel von Lapugy von Herrn Prof. Dr. F. Kinkel in Frankfurt a/M. und den *Rupelthon* von Sulz a/W. in Unter-Elsass von Herrn August Herrmann daselbst. Ich sage genannten Herren an dieser Stelle besten Dank dafür.

Ich halte es nötig zu bemerken, daß sich die Stücke aus dem mittel-oligocänen *Rupelthon* am besten zur Feststellung der Aufbauverhältnisse eignen. Sie sind am feinkörnigsten, der embryonale Teil des Gehäuses ist fast immer gut erhalten, und nach Einbettung in Balsam oder Glycerin werden die Gehäuse meist so durchsichtig, daß man die Anordnung der Kammern bei durchfallendem Lichte gut studieren kann. Bei den Stücken aus dem Meeressande von Bünde und aus dem Mergel von Lapugy und Baden ist der Nachweis des Aufbaues des embryonalen Teiles schwieriger, da dieselben grobsandiger sind und deshalb das Licht meist ungenügend durchfallen lassen, und da der älteste Teil der Gehäuse auch meist beschädigt ist. Aber der Nachweis gelingt auch hier bei größerem Material und zweckmäßiger Auswahl der Stücke, von welchen nötigenfalls Dünnschliffe herzustellen sind. Die Folgen des gröberen Baumaterials scheinen geringere Festigkeit des Gehäuses und geringere Widerstandsfähigkeit gegen die Bewegung des Wassers zu sein.

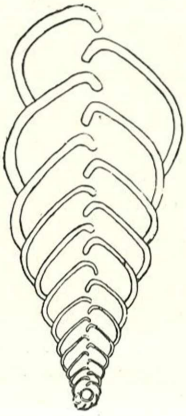
Es war bereits A. Reuss aufgefallen, daß die Gehäuse aus dem Gebiete des Mainzer Beckens, also aus dem *Mittel-Oligocän*, mehr die Zungenform haben und der Kielsaum nicht oder nur schwach entwickelt ist, während die aus den oberoligocänen und miocänen Ablagerungen mehr die Keilform mit stark entwickeltem Kielsaum zeigen. Reuss faßte bekanntlich die zungenförmigen Stücke mit schwachem Kielsaum ursprünglich als besondere Art auf, die er als *Text. attenuata* bezeichnete; später zog er diese Art jedoch wieder ein, da sich alle Übergänge von der einen Form in die andere, ebenso vom schwachen bis zum starken, gezähnten Kielsaum finden.

Bei sorgfältiger Betrachtung einer größeren Anzahl Gehäuse von *Spiroplecta carinata* kann man leicht die Thatsache feststellen, daß diese in zwei Formen auftreten, die nach verschiedenen Gesetzen aufgebaut sind. Die eine Form (Figur 1) geht aus einer größeren, kugeligen Primordialkammer hervor, der entsprechend größere Kammern, sowohl in der Länge als Breite, folgen, so daß bald die Kammermaximalgröße dem Inhalte nach erreicht ist und die dann folgenden Kammern eine wesentliche Vergrößerung nicht mehr zeigen. Hierdurch entsteht eine mehr zungenförmige Gestalt. Die



Figur 1.
Spiroplecta carinata, 50
aus dem *Rupelthone* von
Offenbach a/M. mit großer
Embryonalkamm (A-Form)
ohne Flügelraum. Längs-
schnitt.

Kammermaximalzahl ist bei dieser Form früher erreicht als bei der anderen; diese Gehäuse erreichen im Maximum 25 Kammern.



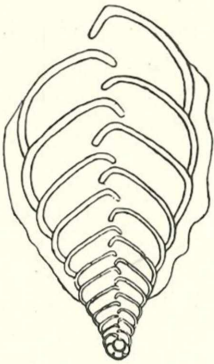
Figur 2.

Spiroplecta carinata, $\frac{50}{1}$
aus d. *Rupelthone* von Offen-
bach a/M. mit kleiner Em-
bryonalkamm. (B-Form) ohne
Flügelsaum. Längsschnitt.

Die andere Form (Figur 2) entwickelt sich aus einer wesentlich kleineren, kugeligen Primordialekammer, der entsprechend große Kammern mit steter Zunahme folgen. Erst bei viel größerer Kammerzahl, als bei der vorigen Form, wird die Maximalgröße der Kammern erreicht. Hierdurch entsteht ein keilförmiges Gehäuse. Die Maximalkammerzahl dieser Form beträgt etwa 32.

Diese Erscheinungen zeigen große Ähnlichkeit mit dem von Meunier-Chalmas und C. Schlumberger beschriebenen Dimorphismus bei den *Miloiden*, und wird ohne Zweifel der Letztere diese Unterschiede als eine Äußerung des Dimorphismus betrachten. Derselbe schrieb mir vor nicht langer Zeit, daß er die ähnlichen Unterschiede der von mir beschriebenen *permischen Geinitzina cuneiformis* und *G. acuta* ebenfalls als Äußerungen eines solchen betrachte.

Der Durchmesser der Embryonalkammer bei den einzelnen Gehäusen von *Sp. carinata* aus dem mitteloligocänen *Rupelthon* schwankt ganz bedeutend und zwar zwischen 0,03 und 0,1 mm.



Figur 3.

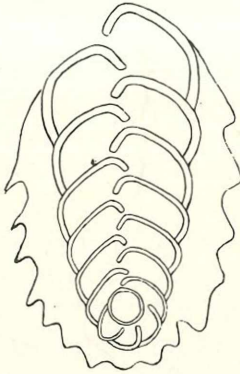
Spiroplecta carinata, $\frac{50}{1}$
aus d. *Rupelthone* von Offen-
bach a/M. mit kleiner Em-
bryonalkammer (B-Form) u.
mit der 14. Kammer begin-
nenden Flügelsaum. Längs-
schnitt.

Ludwig Rhumbler hat auch bei anderen Foraminiferen-Arten den Durchmesser der Embryonalkammer der einzelnen Stücke sehr schwankend gefunden und glaubt, daß derselbe an keine feste Grenze bei den einzelnen Formen gebunden ist. Es mußte mir deshalb daran liegen, festzustellen, ob die eine oder andere Form von *Sp. carinata* an feste Grenzen des Durchmessers gebunden sei. Die bei Stücken aus dem Mainzer Becken deshalb vorgenommenen Messungen ergaben, daß die Keilform (B-Form) an den Durchmesser der Embryonalkammer von 0,03 bis 0,04 mm und die Zungenform (A-Form) an den von 0,05—0,06 mm gebunden ist.

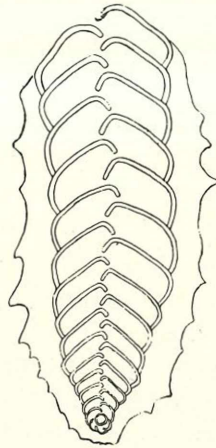
Die in dem *Rupelthone* des Mainzer Beckens sich findenden Gehäuse haben im allgemeinen kleinere Embryonalkammern; auch der Flügelsaum ist entweder gar nicht oder nur schwach entwickelt. Tritt ein Flügelsaum auf, so beginnt er erst mit der 14. oder 15. Kammer. (Siehe Fig. 3.) In dem *Rupelthon* von Hermsdorf, Bukow und Pietzpuhl sind die Embryonalkammern der Gehäuse größer wie bei denjenigen des Mainzer Beckens, auch der Flügelsaum ist stärker entwickelt und beginnt schon an Kammern, welche der Embryonalkammer

näher gelegen sind. Die elsässischen Exemplare zeigen darin einen weiteren Fortschritt: Die Embryonalkammern erreichen bei diesen die Maximalgröße und der Flügelsum, an welchem sich kräftige Dornfortsätze befinden, umschließt auch den äußeren Rand der die Embryonalkammer umschließenden ältesten, also spiral angeordneten Kammern. (Siehe Figur 4 und 5.) Dieses Verhältnis zeigen auch die oberoligocänen und miocänen Exemplare. Welches verschiedene Bild gewähren die Exemplare aus dem Mainzer Becken und diejenigen aus Elsaßs und der Mark!

Man kann bei diesen Veränderungen der *Sp. carinata* gewissermaßen beobachten, wie die ererbten Eigenschaften durch neue Eigenschaften, die ohne Zweifel durch Einwirkungen von außen veranlaßt werden, verdrängt



Figur 4.
Spiroplecta carinata, $\frac{50}{1}$ aus
dem Rupelthone von Sulz im U.-
Els. mit großer Embryonalkam-
mer (A-Form) und Flügelsum.
Längsschnitt.



Figur 5.
Spiroplecta carinata, $\frac{33}{1}$ aus
dem Rupelthone von Sulz im U.-
Els. mit kleiner Embryonalkam-
mer (B-Form) und Flügelsum.
Längsschnitt.

werden. Derartige Veränderungen müssen um so nachhaltiger sein und sich um so schneller vollziehen, je kräftiger und andauernder die Einwirkungen sind. Ich glaube nicht, daß Veränderungen in der äußeren Form oder inneren Organisation freiwillig stattfinden, dazu ist die Beharrlichkeit des Ererbten zu groß, sondern dieselben müssen durch äußere Kräfte oder Verhältnisse erzwungen werden.

Nachdem ich vor einigen Monaten die bisher bekannten, weiter vorn von mir namhaft gemachten Arten von *Spiroplecta* aus älteren Schichten, besonders denjenigen der Kreide, mit *Sp. carinata* verglichen und festgestellt hatte, daß zwischen dieser und jenen noch recht bedeutende Unterschiede bestehen, mußte ich meine Betrachtung mit der Bemerkung abschließen, daß wahrscheinlich im *Eocän* oder in der Kreide noch uns unbekannte, vermittelnde Formen begraben liegen.

Bald darauf kam mir die Abhandlung von Joseph Georg Egger über die »*Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen*«, München 1899, zu Gesicht, in welcher unter sechs dort aufgezählten *Spiroplecta*-Arten sich zwei neue befinden. Besonders nimmt davon *Sp. gracilis* eine vermittelnde Stellung ein, während unter *Sp. robusta* verschiedene Formen abgebildet und beschrieben werden.

Egger beschreibt in der erwähnten Abhandlung weiter zahlreiche Arten des neuen Geschlechtes »*Gümbelina*«, welche mit den *Spiroplecten* oder den *Textularien* in Beziehung stehen, indem der jüngere Teil der Gehäuse derselben ebenfalls aus wechselständigen, zwei- und dreizeilig angeordneten Kammern, und der ältere Teil aus spiral oder zeilig aneinandergereihten Kammern bestehen soll. Wir sehen schon hieraus, daß die Diagnose des neuen Geschlechtes nicht bestimmt genug ist, und Egger in wesentlichen Teilen verschieden gebaute Gehäuse einem Geschlecht zuschreibt.

Während die *Spiroplecten* ausschliesslich sandschalige, zusammengedrückte Gehäuse haben, deren Kammern länger als hoch sind, giebt Egger für die *Gümbelinen* in der Mehrzahl kalkige Gehäuse an, bestehend aus kugeligen, aufgeblähten Kammern. Die von Egger abgebildete *Spiroplecta americana* macht mit ihren aufgeblähten, »rauhkörnig porösen« Kammern mehr den Eindruck seiner *Gümbelina*, als den einer *Spiroplecta*. Obgleich Abbildung und Beschreibung bei den hier in Frage kommenden Formen zu einigem Zweifel Veranlassung geben, müssen wir doch konstatieren, daß sich die Abbildungen der neuen Egger'schen Arbeit vorteilhaft gegen diejenigen seiner Abhandlung: »Die Foraminiferen der Grundproben der Gazelle«, München 1893, auszeichnen. Die mangelhafte Ausführung der Abbildungen derselben macht deren Benutzung fast unmöglich; auch lassen die Diagnosen an Genauigkeit zu wünschen übrig.

Betrachten wir nun einmal die Entwicklung der *Spiroplecten* an den uns bekannten und lebenden Arten, so stellt sich uns diese wie folgt dar:

Die ältesten bis jetzt bekannten *Spiroplecten* finden sich in der mittleren Kreide, im Gault; es ist dies *Spiroplecta* (= *Haplophragmium*) *terquemi* Berth. Der spiral eingerollte embryonale Teil ist groß, d. h. er hat bedeutend mehr Durchmesser als der sich daran anschließende textularienartige Teil, welcher auch nur aus wenigen Kammern besteht, so daß der *Haplophragmium*-typus vorherrscht. M. Berthelin reihte deshalb diese Form unter die *Haplophragmien* ein. *Sp. terquemi* scheint in der unteren Kreide ausgestorben zu sein.

Zunächst an *Sp. terquemi* scheint sich *Sp. annectens* P. u. J. anzuschließen. Der spiralgewundene embryonale Teil ist groß und bildet eine breite Basis für den jüngeren, sehr gut entwickelten textularienartigen Teil.

Hieran schließt sich *Spiroplecta biformis* Parker u. Jones, welches ebenfalls noch einen sehr wenig entwickelten Eindruck macht. Der textularienartige Teil behält die gleiche Breite wie der als Grundfläche dienende

spiral eingerollte Teil. Beide Stilarten halten sich in dieser Form gewissermaßen das Gleichgewicht. Diese Art ist im *Gault*, im *Oligocän* und lebend gefunden worden.

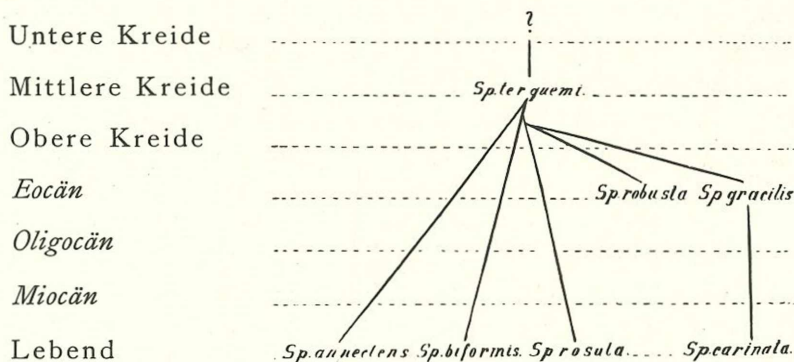
Spiroplecta rosula Ehrenberg dürfte sich an *Sp. biformis* anschließen. Die Kammern sind hoch, sie dehnen sich jedoch nicht wesentlich über den als Basis dienenden eingerollten Teil aus. Sie wurde in der alpinen Kreide und im *Crag* gefunden.

Spiroplecta robusta Egger aus der alpinen (oberen) Kreide hat bereits Keilform, die Kammern sind jedoch noch sehr aufgebläht, so daß es noch mehr zu den älteren Typen hinneigt.

Spiroplecta gracilis Egger aus der alpinen Kreide leitet, wie bereits erwähnt, gut zu *Sp. carinata* über. — Das Gehäuse hat Keilform und ist stark zusammengedrückt, der haplophragmiumartig embryonale Teil ist klein und verschwindet gegen den später sich bildenden textularienartigen. Diese Form scheint in der Kreide auszusterben.

Im *Eocän*, jedoch sicher im *Oligocän*, tritt dann die mit Flügelsaum und später mit Dornfortsätzen versehene *Spiroplecta carinata* auf. Der Flügelsaum tritt zuerst an den jüngeren Teilen des Gehäuses auf, und setzt sich später auf den älteren, textularienartigen, und zuletzt auf den embryonalen, haplophragmiumartigen Teil fort.

Graphisch dargestellt giebt die Entwicklung der *Spiroplecten* folgendes Bild:



Das geologische Vorkommen zeigt, daß die *Spiroplecten* mit Vorliebe auf Thonschlamm, dem feiner Sand beigemischt ist, lebten; in kalkigen Ablagerungen habe ich solche bis jetzt noch nicht gefunden.

Außer den *Spiroplecten* kennt man unter den perforierten sowohl, als auch unter den unperforierten Foraminiferengehäusen noch eine größere Zahl sog. Mischformen, d. h. Gehäusen, von denen der jüngere Teil in einem anderen Stile, als der ältere, gebaut ist.

Die Untersuchungen, welche ich an den *Spiroplecten* vornehme, haben deshalb auch Wert für die Erklärung der Abstammung der anderen Mischformen.

Man bezeichnet häufig, vielleicht unberechtigt, die Mischformen mit den Bestandteilen der Formteile, siehe z. B.:

Spiroplecta Ehrenberg = *Haplophragmium* + *Textularia*,
Amphimorphina Neugeb. = *Frondicularia* + *Nodosaria*,
Flabellina d'Orb. = *Christellaria* + *Frondicularia*,
Flabellinella Schubert = *Vaginulina* + *Frondicularia*,
Gemmulina d'Orb. } = *Textularia* + *Nodosinella*,
= *Bigenerina* = *Möllerina* }
Lituola Lmke } = *Haplophragmium* + *Nodosinella*,
= *Placopsilina* d'Orb. }
Clavulina d'Orb. = *Verneuilina* + *Nodosinella*,
Ophthalmidium K. u. Z. = *Cornuspira* + *Planospirina* u. s. w.

Auch die *Biloculinen* faßt man als eine Mischform auf, da der embryonale Teil quinqueloculinenartig, also anders wie der jüngere Teil, aufgewickelt ist.

Es gibt aber auch Foraminiferengehäuse, bei denen sich die Bauweise dreimal ändert, z. B.:

Gaudryina d'Orb. = *Verneuilina* + *Textularia* + *Nodosinella*,
Schizophora Reufs = *Haplophragmium* + *Textularia* + *Nodosinella*
u. s. w. Die *Schizophoren* verraten eine besonders nahe Verwandtschaft mit den *Spiroplecten* und dürften sich wahrscheinlich aus denselben entwickelt haben.

Die meisten Systematiker haben die polymorphen Formen bei der Aufstellung ihrer Systeme unberücksichtigt gelassen, und man darf daraus schließen, daß sie über die verwandtschaftliche Stellung derselben nicht im Klaren waren.

Angesichts dieser vielstiligen Bauweise kann man die Frage aufwerfen, ob bei diesen dimorphen und trimorphen Formen zu den zwei oder mehr Einzelformen, wie es gewissermaßen die bisher übliche Bezeichnung ausdrückt, gemeinsame verwandtschaftliche Beziehungen bestehen.

Ich kann dies nicht glauben, da diese Annahme voraussetzen würde, daß die Mischformen durch geschlechtliche Zeugung der Grundformen, die bei den Foraminiferen ausgeschlossen ist, oder durch Konjugation derselben, die ebenso fraglich ist, entstanden sein würden.

Sicherlich aber müssen zu einer der Grundformen verwandtschaftliche Beziehungen bestehen, und es entsteht dann die weitere Frage: Zu welcher dieser Formen bestehen sie, zu der am embryonalen Teile, also am Anfange, oder am Ende?

Entsprechend des biogenetischen Grundgesetzes, nach welchem die Eigenschaften der Vorfahren in der individuellen Entwicklung zum Ausdruck kommen müssen, muß der embryonale Teil der Foraminiferenschale am meisten den Vorfahren entsprechen. Dies hat man aber bei den bisherigen Einteilungen der Foraminiferen nicht berücksichtigt, sondern das betreffende polymorphe Geschlecht dort eingereiht, worauf die am meisten in die Augen fallende Stilart hinwies. So wurden die *Spiroplecten* zu den

Textularien und die *Flabellinen* zu den *Frondicularien* u. s. w. gestellt. Auch Ludwig Rhumbler und H. Th. Eimer und C. Fickert thuu dies in ihren neuesten »natürlichen« Systemen.

Rhumbler, der in dem spiralen Teile den festeren und mithin höher entwickelten des polymorphen Gehäuses erblickt, glaubt hieraus schliessen zu müssen, dafs das phylogenetische Grundgesetz bei den Foraminiferen umgekehrt zur Geltung kommt und dafs diese Formen von einem höheren Aufwindungsmodus schrittweise auf einen niederen Aufwindungsmodus ihrer Vorfahren herabsinken. Eimer und Fickert bemerken hierzu, und ich glaube mit Recht, dafs dies nicht angehe. Entweder es besteht das Gesetz, dann mufs es auch bei der Entwicklung der Organismen folgerichtig zum Ausdruck kommen, oder es besteht nicht. Eine Umkehrung leugnet, nach meiner Ansicht, seinen Bestand.

Eimer und Fickert bezeichnen diese Erscheinung als eine Umkehr der Entwicklungsrichtung. Analysiert man nach Art und Weise dieser drei Systematiker die *Spiroplecten* und die *Flabellinen*, so würde das Ergebnis sein, dafs die »höher entwickelten« *Haplophragmien* aus den »niedriger entwickelten« *Textularien* und die *Cristellarien* aus den *Frondicularien* hervorgegangen seien. Beides scheint mir nicht wahrscheinlich. Die *Cristellarien* stehen allerdings höher und sind jünger als die *Frondicularien*; die letzteren haben sich aus den *Nodosarien* schon zur Permzeit entwickelt, während die ersteren aus den *Dentalinen*, oder einer ähnlichen Form, erst am Anfange der Jura- oder Ende der Triaszeit hervorgingen. Eine unmittelbare Verwandtschaft kann deshalb zwischen beiden Formen nicht vorhanden sein.

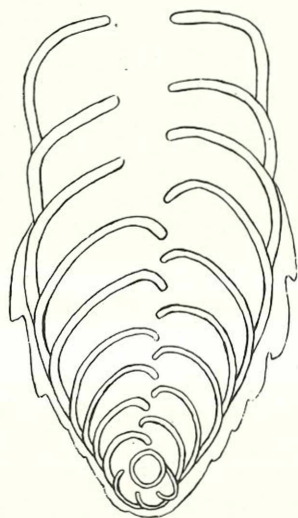
Die *Textularien* sind sicher alte Formen, ihr Aufbau aber, den man als den einer Kegelspirale auffafst, wird auf gleiche Entwicklungsstufe mit der spiralen Aneinanderreihung der Kammern bei den *Haplophragmien* gestellt. Der einfache spirale Aufbau tritt aber bereits zur Karbonzeit viel mannigfaltiger auf, als der textularienartige, so dafs wir annehmen müssen, dafs ersterer älter ist, als letzterer. Es ist deshalb nicht wahrscheinlich, dafs die *Haplophragmien* aus den *Textularien* hervorgegangen sind.

Nach diesen Erwägungen drängte sich mir die Überzeugung auf, dafs wir in den *Spiroplecten* nicht *Textularien*, welche in dem embryonalen Teile verändert wurden, sondern eine selbständige Entwicklungsreihe vor uns haben, die von einem *Haplophragmium*, oder einer damit verwandten Form, ihren Ausgang genommen hat, und dafs die *Textularien* durch den ähnlichen Bau uns nur eine Verwandtschaft mit den *Spiroplecten* vortäuschen. Andernfalls müfsten wir annehmen, dafs die *Textularien* ihren Ausgang von den *Spiroplecten* genommen haben, und dieselben in so langen Entwicklungsreihen von den *Haplophragmien* entfernt sind, dafs dadurch die letzte Spur des phylogenetischen Einflusses derselben aufgehoben worden ist. Dies steht aber im Widerspruch mit unseren paläontologischen Kenntnissen, oder, wie Haeckel sagen würde, mit den »positiven Daten«.

Solche Vortäuschungen von Verwandtschaften zwischen ähnlich gestalteten Foraminiferengehäusen, die man jetzt in einer und derselben Familie eingereiht findet, liegen vielleicht noch zahlreich vor. Schon M. Neumayr hat solche vermutet und große Vorsicht vor Vereinigung solcher

Typen empfohlen. Wird diese Vorsicht außer Acht gelassen, so entstehen Systeme, die Alb. Fleischmann*) und Andere mit Recht in so absprechender Weise kritisiert haben.

Wie ich bereits bemerkte, schlossen sich an die biformen *Spiroplecten* die triformen *Schizophoren* verwandtschaftlich an. Nach den Untersuchungen von C. Schlumberger sind die *Schizophoren* (Siehe Fig. 6) im jugendlichen Alter genau wie die *Spiroplecten* gebaut: der älteste, der embryonale Teil besteht aus einem Umfange spiral angeordneter Kammern, an diese schlossen sich dann zweizeilig, textularienartig an einer Axe aufgereihete Kammern an, während die letzten Kammern in einfacher, linguinenartiger Aufeinanderfolge, den Schluss des Gehäuses bilden; auch sind die *Schizophoren*-Gehäuse, wie die der *Spiroplecten*, stark zusammengedrückt, haben einen scharfen Kiel und bestehen aus Sand.



Figur 6.

Schizophora capreolus $\frac{50}{1}$
Längsschnitt nach C. Schlumberger.

Es sind bisher folgende *Schizophoren* bekannt geworden:

im Eocän *Schizophora, haeringensis* Gümbel,

» » *neugeboreni* Reuss,

im Miocän » *nicobarica* Schwager,

lebend . . » *capreolus* d'Orb.

Hiernach treten die *Schizophoren* später auf den Schauplatz als die *Spiroplecten*, was ebenfalls für die Annahme der Entwicklung der Ersteren aus den Letzteren spricht. Für eine Verwandtschaft der *Schizophoren* mit den *Lingulinen* wird wohl niemand ernstlich eintreten, eine solche mit den *Textularien* erscheint aus früher angeführten Gründen sehr zweifelhaft, während nach dem philogenetischen Grundgesetze auf eine Abstammung von den *Spiroplecten* unmittelbar hingewiesen wird. Eine Verwandtschaft zwischen *Schizophoren* und den *Bigenerinen* scheint mir ebenfalls ausgeschlossen.

Diese Untersuchungen haben mir aber auch gezeigt, daß die meisten Foraminiferenfamilien und ihre Beziehungen zu einander noch viel zu wenig bekannt sind, um schon jetzt ein wirklich natürliches System aufstellen zu können.

*) Fleischmann, Albert, Die Descendenztheorie. Leipzig 1901.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [100-Jahre](#)

Autor(en)/Author(s): Spandel Erich

Artikel/Article: [Untersuchungen an dem Foraminiferengeschlecht Spiroplecta im allgemeinen und an Spiroplecta carinata d'Orb. im besonderen 163-174](#)