

Nomenklatur und Systematik der Serpuliden-Gattung *Rotularia* DEFRANCE (= *Tubulostium* STOLICZKA)

Mit 1 Tafel.

Von Walter J. Schmidt, Technische Hochschule Wien.

Gedruckt mit Unterstützung der Stadt Wien aus den Mitteln des Kulturgrosschens 1954
über Antrag des Notringes der wissenschaftlichen Verbände Österreichs.

Inhaltsübersicht:

Einführung	159
Nomenklatur	160
Synonymie und Homonymie	160
Falsche Synonymie	162
Gattungstypus	164
Diagnose	165
Systematik	
Bisherige Zuordnung	165
Spezielle Untersuchungen	173
Ergebnisse	
Allgemein	175
Artenverzeichnis	175
Verbreitung und Stratigraphie	177
Literaturverzeichnis	178

EINFÜHRUNG.

Die Auffassungen über die systematische Stellung der Gattung *Rotularia* DEFRANCE wechselten wiederholt zwischen der Zuweisung zu *Polychaeta* und *Gastropoda*, im besonderen zwischen *Serpulidae* und *Vermetidae*, und auch heute noch herrscht darüber keine einheitliche Meinung.

Nicht zuletzt durch diese umstrittene systematische Stellung ist auch in die Nomenklatur dieser Gattung erhebliche Unordnung gekommen, so daß wir die verschiedensten Namen für sie verwendet finden.

Es sind diese Schwierigkeiten eigentlich etwas verwunderlich, weil es sich um eine wohl abgegrenzte Gruppe von Fossilien handelt (allerdings ohne rezente Vertreter), die keineswegs einen besonderen Seltenheitsgrad aufweisen (es sei nur verwiesen auf *R. spirulaea*, *R. bognoiriensis*, *R. leptostoma*,

die stellenweise fast gesteinsbildend auftreten) und sogar einige stratigraphische Bedeutung besitzen (Eozän).

Dazu kommt, daß es bereits seit Jahrzehnten Hinweise für eine einwandfreie Trennung der Wurmröhren von Schneckengehäusen und ähnlichen Tierschalen gibt, allerdings zugegebenermaßen verstreut und nicht immer kritisch genug gebracht. Ich habe mich bemüht, diese verstreuten Angaben zusammenzufassen und zu sichten, vor allem den Wert einzelner Merkmale an einer größeren Zahl von Exemplaren und Arten auf ihre allgemeine Gültigkeit zu überprüfen und nach Möglichkeit zu ergänzen (W. J. SCHMIDT, 1951, 1955).

Auf Grund dieser Zusammenfassung und der bereits früher von verschiedenen Autoren vorgebrachten Argumente und Gegenargumente erscheint es derzeit sehr wohl möglich, über die systematische Stellung der Gattung *R.* ein abschließendes Urteil zu fällen und sie mit guten Gründen den *Serpulidae* zuzuordnen.

Auch die Nomenklaturfragen konnten unter Mithilfe in- und ausländischer Bibliotheken einer befriedigenden Lösung zugeführt werden.

NOMENKLATUR.

Synonymie und Homonymie.

Im Jahre 1827 wurde die Formengruppe, charakterisiert durch *R. spirulaea* von zwei Autoren als selbständige Gattung zusammengefaßt und von der Gattung *Serpula* LINNAEUS abgetrennt.

Die umfassenderen Angaben finden sich bei F. DEFRANCE, 1827, unter der Bezeichnung *Rotularia*. Er erfaßt die Gattung bereits eindeutig in dem heute gebräuchlichen Umfang und Sinn.

Die Gattungsbezeichnung *Rotularia* DEFRANCE wurde von O. A. L. MÖRCH, 1863, als Homonym für ungültig erklärt, da sie bereits von „Lamrx. 1822“ für eine andere Tiergattung verwendet worden sei. Zweifellos ist damit J. V. F. LAMOUREUX gemeint. Nähere Angaben über die von ihm angedeutete Publikation bzw. Gattung macht MÖRCH nicht.

G. ROVERETO, 1904 a, weist ebenfalls auf die frühere Verwendung dieses Namens hin „Lamoroux 1822 (celenterato)“. Auch hier ist zweifellos J. V. F. LAMOUREUX gemeint, und zwar wohl die gleiche Publikation wie bei MÖRCH. Da die Angaben von ROVERETO die weitergehenden sind, kann nicht von vornherein angenommen werden, daß die Angaben von MÖRCH kritiklos übernommen wurden. Nähere Angaben über die zitierte Publikation oder Gattung macht auch ROVERETO nicht.

M. COSSMANN, 1912 a, lehnt die Bezeichnung *R.* ebenfalls im Hinblick auf eine frühere anderweitige Verwendung durch LAMOUREUX, 1822, ab,

jedoch ohne weitere Angaben, so daß hier der Schluß auf eine bloße Übernahme der Angaben von MÖRCH oder ROVERETO naheliegt.

R. RUTSCH, 1939 a, und A. WRIGLEY, 1951, konnten weder in den verschiedenen Arbeiten von LAMOUREUX einen Hinweis auf die Bezeichnung *Rotularia* finden, noch in den großen nomenklatorischen Zusammenfassungen. Während nun aber R. RUTSCH, 1939 a, sagt¹⁾: „Dennoch möchte ich nicht glauben, daß sowohl ROVERETO wie COSSMANN ihre Angaben aus der Luft gegriffen hätten“ und dementsprechend vorläufig die Verwendung von *Rotularia* DEFRANCE nicht für richtig hält („Sollte sich jedoch später mit Sicherheit nachweisen lassen, daß eine *Rotularia* 1822 nicht existiert, so wäre dieser Name für „*Serpula*“ *spirulaea* verfügbar und *Tubulostium* würde in die Synonymie von *Rotularia* fallen“), kommt WRIGLEY bei gleicher Sachlage zum umgekehrten Schluß „The conclusion here adopted is to use *Rotularia* DEFRANCE with the proviso that if it found to be preoccupied, then *Tubulostium* STOLICZKA must replace it.“

Eigene Nachforschungen zeitigten das gleiche Ergebnis, daß nämlich weder in den erhaltenen bzw. bekannten Publikationen von LAMOUREUX selbst, noch in den Sammelwerken eine *Rotularia* LAMOUREUX vorkommt²⁾.

Unter weiterer Einbeziehung der vergeblichen Bemühungen von J. GARDNER in den USA, kann nunmehr wohl mit einiger Berechtigung angenommen werden, daß die Hinweise auf eine *Rotularia* LAMOUREUX auf einem Irrtum beruhen, und zwar höchst wahrscheinlich auf einer Verwechslung mit der bei LAMOUREUX häufig vorkommenden Gattung *Rotula*.

Die Bezeichnung *Rotularia* DEFRANCE erscheint demnach voll berechtigt.

Im gleichen Jahre, 1827, findet sich bei H. G. BRONN die Bezeichnung „*Spirulaea nummularia* nob.“ als Ersatz für „*Serpulites nummularius* v. Schloth.“. Diese von E. F. SCHLOTHEIM, 1820, begründete Art ist identisch mit *R. spirulaea* und gehört in deren Synonymie. Nähere Angaben über die neue Gattung, die er von *Serpula* trennt, macht BRONN nicht. Er bleibt bei dieser Bezeichnung in seinen Veröffentlichungen 1829 und 1831. 1838 führt er sie als Untergattung von *Serpula*, 1848 wieder als selbständige Gattung. 1853 fügt er die betreffenden Arten der Gattung *Vermetus* ein und trennt sie damit von den *Serpulidae*.

O. A. L. MÖRCH, 1863, verwendet ebenfalls die Bezeichnung „*Spirulaea* MÖRCH“ als Gattung der *Serpulidae* und führte eine größere Zahl von

¹⁾ Da sich in der bisherigen Literatur immer wieder unvollständige und unrichtige Zitate finden, vielfach offenbar auch Übersetzungsfehler, und die Originalliteratur nicht weit verbreitet ist, erscheint es notwendig, ausführlich zu zitieren.

²⁾ Für die Mitarbeit in den französischen Bibliotheken danke ich insbesondere Prl. M. G. M a d i e r vom Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Arten an, unter ihnen einige einwandfrei zu *Rotularia* gehörige, daneben auch eine Reihe fraglicher.

Die Gattungsbezeichnung *Spirulaea* ist jedoch als Homonym ungültig, da bereits M. F. PERON, 1807, (Taf. 30, Fig. 4 mit Beschriftung) für *Mollusca* die Gattungsbezeichnung *Spirulea* gebraucht hat. Der Unterschied in der Schreibweise (*Spirulea* und *Spirulaea*) beruht dabei lediglich auf einer verschiedenen Übersetzung (wobei nach den Internationalen Nomenklaturregeln die Schreibweise von PERON die richtige ist) und reicht keineswegs (siehe Internationale Nomenklaturregeln) zur Begründung zweier verschiedener Gattungsnamen aus.

In die neuere Literatur hat diese Bezeichnung, abgesehen von B. F. HOWELL, 1946, keinen Eingang gefunden.

1868 schuf F. STOLICZKA in Unkenntnis der früheren Publikationen einen neuen Namen, *Tubulostium*, für die beiden indischen Arten *T. discoideum* STOLICZKA (= *R. discoidea*) und *T. callosum* STOLICZKA (= *R. [?] callosa*) und stellte die Gattung zu den *Vermetidae*. Von schon bekannten ähnlichen Formen schreibt er: „*S. spirulaea* LAMARCK will probably have to be placed in this genus, although I am for the present unable to compare good specimens of this species with our originals. The Jurassic *Verm. tumidus* SOW. is certainly a *Tubulostium*. The *Spirorbis leptostoma* GABB, from the American Tertiaries, would seem to belong also to this genus; and several others may be found subsequently.“ Es kann bei dieser Aufzählung keinem Zweifel unterliegen, daß damit die Gattung *Rotularia* in ihrem heutigen Umfang gemeint ist.

Der Name *Tubulostium* ist in der neueren Literatur vielfach verwendet worden, um den Schwierigkeiten mit den anderen Bezeichnungen auszuweichen. Da nunmehr jedoch die Berechtigung des älteren Namens *Rotularia* als gesichert gelten kann, fällt *Tubulostium* STOLICZKA in deren Synonymie.

Die übrigen mitunter verwendeten Namen für unsere Fossilgruppe gehören nicht zur echten Synonymie, sondern es handelt sich dabei um die Zuweisung der ganzen Gruppe oder von Teilen zu anderen Gattungen. Diese Bezeichnungen werden im folgenden Abschnitt behandelt.

Falsche Synonymie.

Zu der ersten Einordnung der Gruppe bei der Gattung *Serpula* LINNAEUS durch J. B. P. A. LAMARCK, 1818, ist nichts Besonderes auszuführen. Nach näheren Untersuchungen wurden die Formen, wie ja so viele andere auch, als selbständige Gattung abgetrennt. Die Zuordnung zur Gattung *Serpula* hat sich jedoch vielfach bis in neuere Arbeiten erhalten, so z. B. noch bei O. ABEL, 1920, K. A. ZITTEL, 1921, C. J. MAURY, 1925, M. SCHLOSSER, 1925 a, 1925 b, R. A. LIDDLE, 1928, G. H. J. MOLEN-

GRAAFF, 1929, N. E. WEISBORD, 1937, C. SCHUCHERT, 1935, F. TRAUB, 1938, J. PIVETEAU, 1952, manchmal auch in Form einer selbständigen Untergattung von *Serpula* unter verschiedenen Namen, so z. B. bei K. A. ZITTEL, 1924, G. D. HARRIS und G. A. WARING, 1926.

E. F. SCHLOTHEIM, 1820, stellt *Serpulites nummularius* (= *R. spirulacea*) und *Serpulites lithuus* (= *R. lithuus*) zu seiner allgemeinen Gattung *Serpulites*, in der er alle fossilen Angehörigen der Gattung *Serpula* zusammenfaßt.

Die von G. A. MANTELL, 1822, und G. MUNSTER, 1828, geführte Gattungsbezeichnung *Vermicularia* (bei ersterem für die von ihm neu beschriebene Art *V. bognoriensis* = *R. bognoriensis*, bei letzterem *V. nummularia* = *Serpulites nummularius* = *R. spirulacea*) geht zurück auf deren unrichtige Verwendung durch J. SOWERBY, 1812. Dieser schreibt: „The generic character of *Serpula* given by Linnaeus, including only such shells as adhere laterally to other bodies, and *Vermiculum* of Montague, (univalve, shape various, not attached to other bodies) not being sufficiently defined, I adopt De Lamarckes Genus *Vermicularia* for such shells of the Linnaean Genus *Serpula* as are not fixed to other bodies.“ In einer Fußnote führt er weiter aus: „The *Serpulae* of Linn. are arranged as *Vermetes* by De Lamarck, to distinguish them from *Mollusca* or Shelly animals, but their having shelly coverings, we probably include them as better completing the arrangement of shells.“ Er gibt folgende Diagnose: „Shell a free tube gradually enlarging towards the mouth; spiral or involute at the smaller end; aperture round, entire.“

Daß SOWERBY mit dieser Gattung keineswegs Angehörige der heutigen Gattung *Rotularia* zusammenfassen wollte, geht übrigens auch daraus hervor, daß er im 6. Band des gleichen Werkes *R. bognoriensis* als „*Vermetus Bognoriensis*“ führt.

LAMARCK hatte die Gattung *Vermicularia* ursprünglich, 1799, innerhalb der *Gastropoda* aufgestellt, sie aber später, 1839, als Synonym von *Vermetus* ADANSON, 1757, verworfen. Er schreibt: „Lamarck, le premier, dans son premier essai d'une classification des coquilles, publié dans les mémoires de la société d'histoire naturelle de Paris (1799), conserva le genre, mais il eut le tort de lui donner le nom de Vermiculaire, lorsque celui d'Adanson devait être préféré.“

In neueren Arbeiten findet man die Gattung *Vermicularia* LAMARCK wieder selbständig neben der Gattung *Vermetus* ADANSON innerhalb der Familie der *Vermetidae* (z. B. M. COSSMANN, 1912 a, J. THIELE, 1935).

Bei der auf Grund einer gewissen äußeren Ähnlichkeit (regelmäßige Aufrollung) wiederholt durchgeführten Zuordnung zur Gattung *Spirorbis* DAUDIN, zuerst von J. C. CHENU, 1842, zuletzt noch von A. DEUSSEN,

1924, B. C. RENICK und H. B. STENZEL, 1931, handelt es sich lediglich um die Zuordnung einiger Arten zu einer wohldefinierten anderen Gattung innerhalb der wahrscheinlich gleichen Unterfamilie (*Spirorbinae*).

Auch die Zuweisung einiger Arten durch K. BRÜNNICH NIELSEN, 1931, zu seiner Gattung *Spirorbula*, in der er überhaupt alle eingerollten Serpulidae zusammenfaßt, kann nicht in die echte Synonymie einbezogen werden.

Ähnlich verhält es sich mit der Zuordnung einiger Arten zu der Gattung *Vermetus* ADANSON, ausgehend von J. SOWERBY, 1828, zuletzt bei J. W. LOWRY, 1866; als Untergattung *Tubulostium* innerhalb der Gattung *Vermetus* noch bei L. DONCIEUX, 1926.

Mitunter wurde auch die Gattung *Moerchia* MAYER mit Arten der Gattung *B.* in Verbindung gebracht. Diese von K. MAYER-EYMAR, 1860, begründete Gattung, zu der er *Solarium nysti* GALEOTTI (= *R. nysti*) und *Serpula turbinata* PHILIPPI (= *Burtinella turbinata*) stellte, wurde von den späteren Autoren durch *Burtinella* MØRCH ersetzt, weil bereits im April 1860 eine Molluskengattung *Moerchia* von A. ADAMS, 1860 b, beschrieben worden war. Die Publikation von MAYER-EYMAR erschien im Juli 1860.

Die Gattung *Burtinella* geht auf O. A. L. MØRCH, 1861, zurück, der ihr die Arten *Trochus contrarius* SCHROTER, *Solarium nystii* GALEOTTI (= *R. nysti*), *Serpula turbinata* PHILIPPI (= *Burtinella turbinata*), *Vermicularia sowerbii* MANTELL [= *R. (?) sowerbyi*], *Vermicularia nodus* PHILIPPI [= *R. (?) noda*] zuordnete.

W. WENZ, 1939, führt bei der Gattung *Burtinella* MØRCH (Familie *Vermetidae*) folgende Synonyma an: „*Rotularia* DEFRANCE 1827 non LAMOUR. 1822; *Spirulaea* BRONN 1827 non PERON 1807; ? *Anguinella* CONRAD 1845; *Moerchia* MEYER-EYMAR 1860 non ADAMS 1860; *Tubulostium* STOLICZKA 1868; *Discovermetulus* ROVERETO 1904; *Orthoglyphus* MONTEROSATO (in COSSMANN) 1912.“ Als Typus bezeichnet er (ebenso M. COSSMANN, 1912 a) *B. turbinata* (PHILIPPI) (*Serpula*). In „Nachträgen und Berichtigungen“ des gleichen Werkes, 1943, nimmt WENZ jedoch *Tubulostium* STOLICZKA heraus und schreibt „Aus der Synonymie von *Burtinella* ist herauszunehmen und als besondere Gattung zu betrachten: *Tubulostium* STOLICZKA 1868“. Eine Begründung oder nähere Angaben finden sich nicht. Jedenfalls geht aus der oben dargestellten Sachlage eindeutig hervor, daß *Burtinella* MØRCH nicht in die Synonymie von *Rotularia* gehört. Es handelt sich bei *Burtinella* um eine gültige Gattung der Familie *Vermetidae*.

GATTUNGSTYPUS.

Keiner der ursprünglichen Autoren dieser Gattung bzw. ihrer echten Synonyma hat einen Gattungstypus angegeben (weder für *Rotularia*, noch für *Spirulaea* [non PERON] BRONN, noch für *Tubulostium*). *Rotularia* und

Spirulaea stammen aus dem gleichen Jahr, 1827, *Tubulostium* aus dem Jahre 1868.

Da bei der Gattung *Spirulaea* nur *S. nummularia* (= *Rotularia spirulaea*) angeführt wird, ergibt sich hier diese Art als Genotypus monotypicus.

Es trifft sich gut, daß aus den bei *Rotularia* DEFRANCE angeführten Arten spätere Autoren ebenfalls *R. spirulaea* als Typus (Lecto-Genotypus) ausgewählt haben, so A. WRIGLEY, 1951 „The earliest available name is *Rotularia* DEFRANCE, 1827, whose type is *Serpula spirulaea* LAM.“.

Die bereits früher von M. COSSMANN, 1912 a, erfolgte Auswahl „STOLICZKA a créé *Tubulostium* (G.-T.: *Serpula spirulaea* Lk.) pour le facies trochiforme de *Burtinella*“, wurde von R. RUTSCH, 1939 a, angezweifelt, weil F. STOLICZKA, 1868, die Zugehörigkeit dieser Art zu seiner neuen Gattung nicht als vollkommen sicher bezeichnet hat [Originaltext von STOLICZKA siehe Kapitel „Synonymie und Homonymie“³⁾].

Der von R. RUTSCH, 1939 a, daher ausgewählte Lecto-Genotypus *Tubulostium discoideum* STOLICZKA (= *R. discoidea*) kann aber erst dann in Betracht gezogen werden, wenn die Bezeichnung *Rotularia* ungültig und durch *Tubulostium* zu ersetzen wäre, oder wenn *Tubulostium* überhaupt aus der Synonymie von *Rotularia* herausgenommen würde.

Es ergibt sich somit *R. spirulaea* (LAMARCK) als Genotypus monotypicus (für H. G. BRONN, 1827, *Serpulites nummularius* SCHLOTHEIM) und als Lecto-Genotypus (für F. DEFRANCE, 1827, nach M. COSSMANN, 1912 a, [?], A. M. MACCAGNO, 1946, [?], und A. WRIGLEY, 1951, *Serpula spirulaea* LAMARCK). Das fügt sich sehr günstig, da *R. spirulaea* tatsächlich eine weit verbreitete und sehr charakteristische Art dieser Gattung ist.

DIAGNOSE.

F. DEFRANCE, 1827, „On trouve dans des couches anciennes ou tuyaux fossiles qui peuvent avoir quelques rapports avec les serpules, les spirorbés ou les vermilles; mais ces rapports paroissent si éloignés, que nous avons cru pouvoir proposer de les présenter sous le nom générique de Rotulaire. Plusieurs espèces portent des traces de leur adhésion sur d'autres corps;

³⁾ A. M. Maccagno, 1946, spricht davon, daß STOLICZKA selbst *Serpula spirulaea* LAMARCK als Genotypus für seine neue Gattung *Tubulostium* ausgewählt habe: „Lo Stoliczka confermo in seguito questa opinione, separando però da *Burtinella* un nuovo genere *Tubulostium*, per individui caratterizzati principalmente dall' avere la bocca contratta. Come genotipo di *Tubulostium* indicò la *Serpula spirulaea* Lmk. e genotipo di *Burtinella*: *Solarium Nysti* Gal. Il Fisher accettò questa diagnosi dei due generi, dando però come genotipo di *Burtinella*: *Serpula turbinata* Phil.“

In der zitierten Arbeit von P. FISCHER, 1907, stellt dieser *Tubulostium* zu den *Vermetidae* und führt als Beispiel lediglich *T. callosum* STOLICZKA an. Von *R. spirulaea* schreibt er: „D'après Stoliczka le *Serpula spirulaea* Lamarck, de l'Eocène de Biarritz, appartiendrait au genre *Tubulostium*.“ Vielleicht wurde MACCAGNO durch diese Äußerung beeinflusst.

mais il en est quelques autres sur lesquelles on n'en peut apercevoir. En général, ces corps sont régulièrement tournés sur eux-mêmes, comme les ammonites; dans quelques espèces le dernier tour enveloppe tous les précédents, et dans d'autres la coquille se termine par un tuyau droit.“

F. STOLICZKA, 1868: „Testa libera, solida sublevigata, planorboidea seu late conica, saepissime sinistrorse-, rare dextrorse-torta; anfractibus interne tubulosis, externe callositate junctis, in superficie rotundatis seu carinatis; apertura valde atque abrupta contracta, tubulosa, rostriforme prolongata.“

SYSTEMATIK.

Bisherige Zuordnung.

In der bisherigen Literatur schwankt die Zuweisung der Gattung *Rotularia* zwischen den Familien *Serpulidae* und *Vermetidae*. Eine einheitliche Auffassung hat sich dabei bisher nicht durchsetzen können.

Nur ein Autor verweist auch auf die Möglichkeit einer Zuordnung zu einer ganz anderen Tiergruppe, nämlich V. SIMONELLI, 1887.

Die ersten beschriebenen Arten der späteren Gattung *Rotularia* wurden entweder direkt zur Gattung *Serpula* LINNAEUS gestellt, oder doch als selbständige Gattung unter verschiedenen Bezeichnungen zur Familie *Serpulidae*. Erst später traten Zweifel auf und es erfolgte eine Zuweisung entweder direkt zur Gattung *Vermetus* oder zu einer anderen schon bestehenden Gattung der Familie *Vermetidae* oder unter selbständiger Gattungsbezeichnung zu dieser Familie.

Diese Zweifel beruhten insbesondere darauf, daß die anderen bekannten Serpulidenröhren keine so regelmäßige Einrollung zeigten und andererseits sehr ähnliche Formen bei den *Vermetidae* bekannt wurden. Zu einem anerkannten Ergebnis führten diese Auseinandersetzungen nicht.

F. STOLICZKA, 1868, ist der erste, der auch eine Strukturuntersuchung der fraglichen Schalen vornimmt. Er stellt dann allerdings seine Gattung *Tubulostium*, in die er auch bereits früher bekannte Arten einbezieht, eindeutig zu den *Vermetidae*, wobei er, neben äußeren Ähnlichkeiten, betont, daß die Schalen der beiden von ihm neu beschriebenen Arten einen Aufbau aus drei Schichten aufweisen. Eine nähere Beschreibung dieser Schichten gibt er nicht. Wenn man an die folgend zitierte Warnung von SIMONELLI bezüglich der drei scheinbaren Schichten denkt (allerdings erst 1887 publiziert), stört dieser Hinweis von STOLICZKA keineswegs bei der Aufnahme seiner beiden Arten in die Gattung *Rotularia*.

Eine wirklich eingehende Untersuchung wurde dann erst von V. SIMONELLI, 1887, durchgeführt, die, nachdem sich die äußeren Kennzeichen als nicht eindeutig erwiesen hatten, vor allem auf die Struktur der Röhren eingeht. Die Beobachtungen von SIMONELLI sind mustergültig und stellen

überhaupt die erste und auch heute noch gültige Strukturbeschreibung von Serpulidenröhren dar, wenngleich er selbst dies auch noch nicht erkannte. Seine Arbeiten wurden leider in der späteren Literatur nur sehr wenig beachtet. G. GÜTZ, 1931, z. B. erwähnt in ihrer umfassenden Arbeit über die Serpulidenröhren SIMONELLI überhaupt nicht, obwohl sich ihre prinzipiellen Angaben mit seinen weitgehend decken. Diese allgemeine Vernachlässigung liegt offenbar daran, daß die im Original nicht weit verbreitete Arbeit auf Grund flüchtiger und mißverständlicher Zitierung, mitunter wohl auch unklarer Übersetzung, vielfach überhaupt nicht mehr mit Serpulidenröhren in Verbindung gebracht wurde. Es erscheint daher notwendig, sie hier ausführlich zu zitieren.

„Sull' intima costituzione del tubo calcare degli Anellidi non ho trovato che indicazioni affatto superficiali nei libri (pochi a dir vero) che ho potuto consultare. E ben poco son riuscito a vedere da me, per la grande difficoltà di trarre buone sezioni da quei corpi singolarmente opachi e fragilissimi. Nei preparati migliori ottenuti con la *Serpula protensa* L. del nostro pliocene, il tubo appare, in sezione trasversa, semplicemente costituito da straterelli concentrici di carbonato di calce, ove non si riconosce altra struttura che la finamente granulare.

Nella *Serpula spirulaea* Lam. la complicità è assai maggiore. Infatti una sezione equatoriale di essa ci mostra all' esame microscopico la disposizione seguente:

Un primo strato sottile e trasparente, limitato da piani quasi paralleli, forma l'interno rivestimento del tubo. Il suo spessore, che decresce lentissimamente a partire della estremità corrispondente alla bocca, non oltrepassa mai i 4 o 5 centesimi di millimetro, in esemplari che hanno il guscio grosso fin due millimetri. Coi deboli ingrandimenti si mostra finamente striato in direzione normale all'asse del tubo; e coi più forti obiettivi, per quanto l'originaria struttura sia notevolmente alterata dalla fossilizzazione, ha un aspetto che può rammentare quello dello strato a prismi dei Gasteropodi.

Non sempre si riesce a veder questo strato, che di frequente fu invaso dalla spatizzazione. In alcuni casi si può metterlo in evidenza, facendo che la sezione s'imbeva di una sostanza colorante. Con una soluzione alcoolica di fucsina, per esempio, questo strato si colora in rosa pallidissimo, mentre si tingono fortemente in rosso violaceo gli strati che formano il resto del guscio.

Succede uno strato di spessore notevolmente più grande, costituito da laminette parallele fra loro ma disposte obliquamente rispetto allo strato succedente, con la superficie del quale fanno un angolo di circa 15°. Queste lamine sono appena appena flessuose e di non eguale spessore: sempre però sottilissime, variando la loro grossezza dai 7 ai 18 millesimi di millimetro. Inclinate dapprima verso l'interno del tubo, le vediamo inflettersi bruscamente ad una certa distanza dallo strato interno, come i fogli di un libro semiaperto si curvano in corrispondenza della costola. Nel tratto della curva è facile vederle sdoppiate. Tra lamella e lamella, come pure fra i due foglietti di una lamina sdoppiata, s'interpongono spazi vuoti di forma semi-lunare, relativamente grandi, che al microscopio appaiono del tutto neri ed opachi. La speciale apparenza di questi spazi interlamellari, che sono naturalmente allineati in una serie parallela all'asse del tubo, potrebbe far credere ad uno strato distinto.

Dopo la curva le lamelle scendono verso l'esterna superficie del tubo (con inclinazione cioè opposta alla primitiva) per formarne l'involucro esterno. In questa

parte più superficiale, che è altresì la più grossa, le laminette sono spesso tanto stipate e come fuse insieme, da non riconoscersi altra struttura che la granulare. Sembra allora che manchi ogni connessione fra questa porzione più esterna ed il restante del tubo, come se fossero di origine e di natura speciale. L'inganno è facile, anche per l'aspetto opaco, porcellanato che la parte esterna presenta, a confronto dell'interna trasparente. In qualche sezione però si vede chiaramente come tutte e due sian formate dalle lamine stesse.

Sta in favore di questo modo di vedere anche l'analogia. Nella *Serpula vertebralis* Gdf. del Neocomiano troviamo riprodotta la struttura della nostra *spirulaea*. Qui nello strato interno la fossilizzazione ha distrutto ogni traccia della primitiva tessitura. Ma restano distintissime le laminette piegate; ed è chiaro come sian proprio queste che formano così la parte mediana come l'esterna del tubo.

Non altrimenti costituita ci si manifesta la *Serpula heliciformis* Gdf. dell'Eocene, che ha con la *S. spirulaea* tanta analogia di caratteri esterni. Qui è assai ineguale la lunghezza dei due lati dell'angolo formato dalle lamine, prevalendo l'interno.

Mi pare evidente la mancanza di analogia fra la struttura dei tubi delle *Serpule* vere e di quelli delle specie qui sopra rammentate. E nemmeno credo di dovere insistere sulle differenze tra queste ultime ed i *Vermetus*, coi quali Bronn e Schauerth le hanno volute unire. Il guscio dei *Vermetus* non si allontana infatti, per la sua struttura, da quella tipica, a tre strati, degli altri Gasteropodi, e non ha nulla che rammenti anche lontanamente quello che abbiamo osservato nella *S. spirulaea*, nella *vertebralis* e nella *heliciformis*.

Concludendo, mi pare che siamo autorizzati non solo a riprendere uno dei nomi ormai passati in disuso di *Rotulvria* o di *Spirulaea*; ma anche a dimandarci se nei tre casi esaminati ci troviamo proprio di fronte ad anellidi tubicoli, o non piuttosto ad organismi riferibili ad altra classe zoologica."

Die Ausführungen von SIMONELLI sind zwar nicht in allen Abschnitten sehr glücklich abgefaßt, neben einigen Druckfehlern findet sich fñbrigens auch eine Verwechslung („fra loro ma disposte obliquamente rispetto allo strato succedente, con la superficie del quale fanno un angolo di circa 15°“ bezieht sich wohl auf die vorhergehende Schicht), es geht aus ihnen jedoch eindeutig hervor, daß es sich um zwei Schichten handelt (während man in der Literatur immer von drei Schichten liest, die er beschrieben haben soll; dabei weist er selbst doch ausdrücklich darauf hin, daß man sich leicht irren und drei Schichten annehmen könne), von denen die äußere, die Parabelschicht, besonders charakteristisch ist. Unverständlich bei den ansonsten doch so genauen Beobachtungen von SIMONELLI bleibt, daß er einen Querschnitt von *Protula protensa* mit den Längsschnitten der fraglichen Arten vergleicht. Hätte er einen Längsschnitt von *P. protensa* zum Vergleich herangezogen, wäre wahrscheinlich der ganze Streitfall schon damals entschieden worden. Zweifellos jedoch ist, daß SIMONELLI eine Zuordnung zu den *Gastropoda* ganz entschieden ablehnt und, wenn er sich schon nicht entschließen kann, eine Zuordnung zu den *Serpulidae* vorzunehmen, dann eine ganz andere Klasse des Tierreichs in Betracht zieht.

Als nächster mußte sich dann G. ROVERETO im Zuge seiner monographischen Bearbeitungen der tertiären Wurmröhren mit dem Problem der Zuordnung dieser fraglichen Arten beschäftigen. Im gleichen Jahr, 1904, in dem der erste Teil seiner „Studi monografici sugli Anellidi fossili“ erschien, veröffentlichte er auch eine spezielle Studie über die fossilen *Vermetidae*, denen er *Rotularia* DEFANCE innerhalb der Gattung *Tubulostium* STOLICZKA einordnete. Auch in seiner Annelidenmonographie weist er auf diese Zuordnung hin. In keiner der beiden Arbeiten geht er jedoch näher auf die Gründe dieser Zuweisung ein. Nur in einer früheren Arbeit, 1898, finden sich einige Hinweise. Er schreibt dort, nach einigen allgemeinen Worten: „Non si hanno infatti tipi viventi di serpule che sieno così regolarmente discoidi e liberi; la parte embrionale della conchiglia è avvolta in spirale saliente come nei molluschi e più precisamente come nei vermeti; la sostanza calcarea componente il tubo si accosta per struttura più a quella dei molluschi che non a quella degli anellidi.“ Nähere Angaben über diese Struktur gibt er jedoch nicht.

R. RUTSCH, der die fraglichen Arten zu den *Vermetidae* stellt, gibt, 1939 a, an, daß in seinen Schlifften von *R. spirulaea* der Aufbau aus drei Schichten „mit aller Deutlichkeit“ zu sehen war (zweifellos die scheinbare Aufteilung der Parabelschicht). In seiner Stellungnahme bezieht er sich ausdrücklich auf SIMONELLI „SIMONELLI betont, daß die Schale von *Tubulostium spirulaceum* aus drei Schichten aufgebaut ist“, was allerdings wohl nur auf eine ungenaue Übersetzung zurückgeführt werden kann. Irgend-eine Beschreibung oder Abbildung der drei Schichten gibt RUTSCH nicht. Interessant ist übrigens, daß RUTSCH im Nachtrag zu der oben zitierten Arbeit auf eine im gleichen Jahr erschienene Publikation von J. GARDNER eingeht: „Fräulein Dr. GARDNER stellt *Tubulostium* zu den Serpuliden, offenbar war ihr jedoch die Untersuchung von SIMONELLI nicht bekannt. Solange nicht neue, überzeugende Beweise für die Serpulidennatur dieser Gehäuse vorliegen, dürfen wir über die Tatsache des von den Serpuliden abweichenden Schalenaufbaues nicht hinwegsehen und müssen die Gattung zu den Gastropoden zählen.“

In der oben zitierten Arbeit von J. GARDNER, 1939, wird *Rotularia* unter der Bezeichnung *Tubulostium* zwar zu den *Annelida* gestellt, aber doch mit einem gewissen Vorbehalt „*Tubulostium* is here used for a certain compact group with recognizable shell characters and with world-wide distribution in the late Cretaceous and early Tertiary“. Als Argumente gegen eine Zuweisung zu den *Gastropoda* führt sie an: „The inner calcareous tube, the lack of symmetry, and the mode of attachment of the early whorls.“ Auf die Struktur der Röhren geht sie nicht ein.

A. M. MACCAGNO, 1946, beschreibt eine neue Art, *Burtinella libyca* [die aller Wahrscheinlichkeit nach zur Gattung *Rotularia* zu stellen ist]⁴⁾ und geht dabei auch auf prinzipielle Fragen der systematischen Zuordnung der ganzen Gruppe ein, unter Zuhilfenahme von Dünnschliffen. Allerdings tritt er insofern in die Fußstapfen von SIMONELLI, als er ebenfalls nur Querschnitte (schön abgebildet) verwendet (die aber heute eigentlich zu einer Identifizierung auch ausreichen). Ansonsten spricht er wieder von den drei bekannten Schichten (siehe weiter oben).

Die letzte ausführliche Stellungnahme liegt von A. WRIGLEY, 1950 b, 1951, vor. Auf Grund sehr ausführlicher Untersuchungen an einer großen Materialmenge kommt er zu dem Schluß, daß die fraglichen Arten zu den *Serpulidae* zu stellen sind. Er schreibt 1951: „Stoliczka, Cossmann and other authors have placed this organism in the *Vermetidae*, among the gastropod *Mollusca*, but the preceding descriptions show this to be an error. All the *Vermetidae*, like other gastropods, have a closed, spirally coiled apex, while *R. bognoriensis*, like *Spirorbis*, originates in a straight, open-ended tube which is attached to a solid object. As already noted, a gastropod of similar form, like *Solarium*, has an exactly opposite mode of coiling and is not attached at its apex. Then, too, *R. bognoriensis* has a tube wall whose structure is that of a serpulid, with an outer skin of calcite, where the shell of a vermetid or any comparable mollusc, is aragonitic. Although it belongs to an extinct group, we may infer that *R. bognoriensis* was a serpulid annelid.“

Die jeweils beschriebenen Arten der Gattung *R.* wurden von den bisherigen Autoren folgend eingestuft:

Zur Gattung *Serpula* LINNAEUS der Familie *Serpulidae*:

J. B. P. A. LAMARCK, 1818: *spirulaea*.

A. GOLDFUSS, 1826: *spirulaea*.

A. D'ARCHIAC, 1835, 1846, 1850 a, 1850 b: *spirulaea*.

J. B. P. A. LAMARCK, 1838, 1839: *spirulaea*, allerdings mit der einschränkenden Bemerkung „Devra probablement être rapportée au genre Vermet“.

F. HAGENOW, 1840: *trochiformis*.

W. HISINGER, 1840: *lithuus*.

A. LEYMERIE, 1846: *quadricarinata* (non MUNSTER) LEYMERIE (= *angulosa*).

⁴⁾ Auf Grund der Beschreibung und der beigegebenen Abbildungen würde ich sie bedenkenlos zur Gattung *Rotularia* stellen, wenn nicht der Hinweis von MACCAGNO auf eine Art Kammerung der Embryonalwindungen „concamerazione dei giri embrionali“, was nicht ganz in das übliche Bild paßt, doch noch die genauere Untersuchung der Originale notwendig erscheinen ließe.

- A. D'ARCHIAC, 1859: *quadrincarinata* (non MUNSTER) LEYMERIE (= *angulosa*).
- K. E. SCHAFHAUTL, 1863: *spirulaea*.
- T. TARAMELLI, 1869, 1870, 1877, 1881, 1882: *spirulaea*.
- C. MARINONI, 1877, 1879: *spirulaea*.
- K. MAYER, 1877: *spirulaza*.
- G. A. PIRONA, 1877: *spirulaea*.
- E. LUNDGREEN, 1891, *hisingeri*.
- E. MARIANI, 1892: *spirulaea*.
- G. ROVERETO, 1904b: *nummula*.
- F. SACCO, 1904: *spirulaea*.
- J. BOUSSAC, 1911: *spirulaea*.
- M. COSSMANN, 1912a: *spirulaea*.
- F. TOULA, 1918: *spirulaea*.
- O. ABEL, 1920: *spirulaea*.
- A. ROSENKRANTZ, 1920: *hisingeri*.
- K. A. ZITTEL, 1921: *spirulaea*.
- C. J. MAURY, 1925: *clymenioides*.
- M. SCHLOSSER, 1925a, 1925b: *spirulaea*.
- H. ØDUM, 1926: *hisingeri*.
- R. A. LIDDLE, 1928: *clymenioides*.
- G. H. J. MOLENGRAAFF, 1929: *clymenioides*.
- N. E. WEISBORD, 1934: *clymenioides*.
- C. SCHUCHERT, 1935: *clymenioides*.
- F. TRAUB, 1938: *spirulaea*.
- J. PIVETEAU, 1952: *spirulaea*.

Zur Gattung *Serpula* LINNAEUS, jedoch als Untergattung (*Rotularia*)
DEFRANCE:

- K. A. ZITTEL, 1880, 1895, 1924: *spirulaea*.
- P. OPPENHEIM, 1901a, 1901b: *spirulaea*, *pseudospirulaea*.
- G. D. HARRIS u. G. A. WARING, 1926: *clymenioides*.

Zur Gattung *Serpula* LINNAEUS, jedoch als Untergattung (*Spirulaea*)
(non PERON) BRONN:

- H. G. BRONN, 1838: *nummularia* (= *spirulaea*).

Zur Gattung *Serpulites* SCHLOTHEIM (fossile Vertreter der Gattung
Serpula LINNAEUS) der Familie *Serpulidae*:

- E. F. SCHLOTHEIM, 1820: *lithuum*, *nummularius* (= *spirulaea*).

Zur Gattung *Spirorbis* DAUDIN der Familie *Serpulidae*:

- J. C. CHENU, 1842: *angulosa*.
- W. M. GABB, 1860: *leptostoma*.

O. A. L. MÖRCH, 1863: *angulosa trochiformis*; die anderen von ihm angeführten Arten der heutigen Gattung *Rotularia* faßt er jedoch in der Gattung *Spirulaea* (non PERON) BRONN zusammen, so daß er wohl auf diese das Hauptgewicht für die fragliche Formen-
gruppe legt.

R. J. L. GUPPY, 1866, 1867, 1874: *clymenioides*.

H. DOUVILLE, 1898: *clymenioides*.

A. DEUSSEN, 1924: *clymenioides*.

Zur Gattung *Spirorbis* DAUDIN, jedoch als Untergattung (*Rotularia*)
DEFRANCE:

R. J. L. GUPPY, 1892: *clymenioides*.

Zur Gattung *Spirorbis* DAUDIN, jedoch als Untergattung (*Tubulostium*)
STOLICZKA:

B. C. RENICK u. H. B. STENZEL, 1931: *leptostoma*.

Zur Gattung *Spirorbula* NIELSEN (Zusammenfassung sämtlicher ein-
gerollter *Serpulidae*):

K. BRUNNICH-NIELSEN, 1931: *hisingeri*, *trochiformis*.

Zur Gattung *Vermicularia* (non LAMARCK) SOWERBY der Familie
Serpulidae:

G. MANTELL, 1822: *bognoriensis*, *sowerbyi*.

G. MUNSTER, 1828: *nummularia* (= *spirulaea*).

Als Gattung *Rotularia* DEFRANCE der Familie *Serpulidae*:

F. DEFRANCE, 1827: *complanata*, (= *spirulaea*), *couloni*, *cristata*,
lituus (= *lithuus*).

F. BAYAN, 1873: *spirulaea*.

O. MARINELLI, 1896, 1902: *spirulaea*.

A. LORENZI, 1902: *spirulaea*.

A. WRIGLEY, 1950 a: *spirulaea*.

A. WRIGLEY, 1951: *ampullacea*, *bognoriensis*, *concava*, *discoidea*, *lep-
tostoma*, *nysti*, *spirulaea*.

Die Verwendung der Bezeichnung (*Rotularia*) als Untergattung von
Serpula LINNAEUS und *Spirorbis* DAUDIN wurde bereits behandelt.

Als Gattung *Spirulaea* (non PERON) BRONN der Familie *Serpulidae*:

H. G. BRONN, 1827, 1831, 1848: *nummularia* (= *spirulaea*); 1838 weicht
BRONN von dieser Einstufung ab und führt *Spirulaea* als Unter-
gattung von *Serpula* LINNAEUS; 1853 stellt er die gesamte Gruppe
zur Gattung *Vermetus* der Familie *Vermetidae*.

O. A. L. MÖRCH, 1863: *ampullacea*, *bognoriensis*, *concava*, *couloni*,
cristata, *lithuus*, *quadricarinata* (= *spirulaea*), *spirulaea*; die übrigen
von ihm dort angeführten Arten gehören entweder sicher nicht

zur Gattung *R.* oder sind in ihrer Zugehörigkeit zumindest sehr fraglich (siehe Artenverzeichnis weiter unten).

B. F. HOWELL, 1946: *horatianum*, *leptostoma*, *mcglameryae*, *rotula*, *tobar*.

Die Verwendung der Bezeichnung (*Spirulaea*) als Untergattung von *Serpula* LINNAEUS wurde bereits behandelt.

Als Gattung *Tubulostium* STOLICZKA der Familie *Serpulidae*:

J. GARDNER, 1939: *bognoriensis*, *callosum* (die Zugehörigkeit dieser Art ist fraglich), *complanatum* (= *spirulaea*), *cortezi*, *discoideum*, *leptostoma*, *mcglameryae*, *spirulaeum*.

Die Verwendung der Bezeichnung (*Tubulostium*) als Untergattung von *Spirorbis* DAUDIN wurde bereits behandelt.

Zur Gattung *Vermetus* ADANSON der Familie *Vermetidae*:

J. SOWERBY, 1828: *bognoriensis*.

F. DIXON, 1850: *bognoriensis*.

H. G. BRONN, 1853: *spirulaea*.

C. SCHAUROTH, 1865: *spirulaea*.

J. W. LOWRY, 1866: *bognoriensis*.

A. KOENEN, 1891: *nummulus*, *tumidus* (= *koeneni*).

Zur Gattung *Vermetus* ADANSON, jedoch als Untergattung (*Tubulostium*) STOLICZKA:

L. DONCIEUX, 1926: *angulosus*.

Zur Gattung *Moerchia* (non ADAMS) MAYER-EYMAR der Familie *Vermetidae*:

K. MAYER-EYMAR, 1860: *nystii* (= *nysti*).

Zur Gattung *Burtinella* MØRCH der Familie *Vermetidae*:

O. A. L. MØRCH, 1861: *nysti*.

M. COSSMANN, 1912 a: *spirulaea*; die tatsächliche Meinung von COSSMANN ist jedoch nicht eindeutig zu erkennen. A. WRIGLEY, 1951, bemerkt dazu: „The Liancourt occurrence appears, by a double error, as *Serpula spirulaea* Lam., in Cossmann, 1912, p. 141, where, in the annelid genus *Burtinella*, it is included in the gastropod Mollusca.“

A. M. MACCAGNO, 1946: *concava*, *libyca*, *nysti*.

Als Gattung *Tubulostium* STOLICZKA der Familie *Vermetidae*:

F. STOLICZKA, 1868: *callosum* (die Zugehörigkeit dieser Art ist fraglich), *discoideum*, *tumidus*, *leptostoma*, *spirulaea*; über die Zugehörigkeit der beiden letzten Arten drückt er sich nicht eindeutig aus (weil ihm kein entsprechendes Material zur Verfügung stand).

P. FISCHER, 1887: *callosum* (die Zugehörigkeit dieser Art ist fraglich).

- J. WHITFIELD, 1891: *discoideum*, *rugosum* (die Zugehörigkeit dieser Art ist fraglich).
- G. ROVERETO, 1904 b: *clymenioides*, *leymeriei* (= *angulosa*), *pseudospirulaeum*, *spirulaeum*, *subcarinatum* (die Zugehörigkeit dieser Art erscheint fraglich).
- G. ROVERETO, 1904 a: *bognoriensis*, *callosum* (die Zugehörigkeit dieser Art ist fraglich), *discoideum*, *koenenii* (die Zugehörigkeit dieser Art erscheint fraglich), *leymeriei* (= *angulosa*), *nysti*, *pseudospirulaeum*, *spirulaeum*.
- R. FABIANI, 1908: *spirulaeum*.
- G. DAINELLI, 1915: *pseudospirulaeum*, *spirulaeum*.
- R. RUTSCH, 1938, 1939 b: *leptostoma clymenioides* (= *clymenioides*).
- R. RUTSCH, 1939 a: *discoideum*, *leptostoma*, *leptostoma clymenioides* (= *clymenioides*), *spirulaeum*.
- W. WENZ, 1943: *discoideum*, *leptostoma clymenioides* (= *clymenioides*); *Rotularia* DEFRANCE und *Spirulaea* (non PERON) BRONN beläßt er jedoch in der Synonymie von *Burtinella* MORCH.
- A. M. MACCAGNO, 1946: Im Sinne von STOLICZKA.
- Die Verwendung der Bezeichnung (*Tubulostium*) als Untergattung von *Vermetus* ADANSON wurde bereits behandelt.

Spezielle Untersuchungen.

Anfangsteile der Röhre: Die sehr kleine, dünne und zerbrechliche Röhre beginnt offen und verläuft in einem ersten Stadium gerade oder nur wenig und unregelmäßig gekrümmt. Sie ist zur Gänze aufgewachsen (Abb. 1).

In einem zweiten Stadium legen sich drei, selten auch zwei oder vier Windungen regelmäßig übereinander.

Aufrollung: Dieses Übereinanderlegen kann in zweierlei Weise geschehen. Nämlich so, daß insgesamt ein regelmäßiger Zylinder entsteht, um den herum sich dann die Röhrenwindungen des älteren Tieres in einer Ebene legen, wobei sich bei letzteren eine Zunahme des Röhrendurchmessers auf etwa das Fünffache (oft auch noch mehr) des juvenilen Abschnittes ziemlich rasch vollzieht (Abb. 2), oder daß der Übergang von den Röhren des juvenilen Stadiums zu denen des älteren Tieres allmählich vor sich geht, und zwar sowohl hinsichtlich der Größenzunahme, als auch in Form einer gleichmäßigen, kegelförmigen Aufrollung (Abb. 3).

Dieser verschiedenen Ausbildung scheint artbestimmender Wert beizukommen; erstere findet sich vorwiegend z. B. bei *R. discoidsa*, *R. horatianum* oder *R. clymenioides*, letztere bei *R. bognoriensis* oder *R. leptostoma*. Es muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß sich innerhalb der einzelnen Arten auch Ausnahmen bzw. Übergänge finden.

Endteile der Röhre: Die Endteile der Röhre stehen bei den einzelnen Arten verschieden lang, doch immer deutlich, von den eingerollten Teilen ab (mitunter etliche Zentimeter) (Abb. 4).

Anheftung: Die Röhren sind mit den juvenilen (also meist innersten) Teilen angeheftet (Abb. 5).

Baumaterial: Das Baumaterial der Röhren ist Kalzit (nach M. AVNIMELECH, 1941, besteht die dünne innere Schicht ursprünglich aus Aragonit).

Struktur: Die Röhren bestehen aus zwei Schichten, von denen die innere (häufig nicht zur Gänze erhaltene) wesentlich dünner ist und im Längsschnitt bei günstigem Erhaltungszustand mitunter neben einem schichtigen Aufbau eine Textur senkrecht zur Röhrenachse angedeutet hat. Die dickere äußere Schicht zeigt im Längsschnitt die überaus charakteristischen parabelförmigen Lamellen. Der Röhrenquerschnitt zeigt nur konzentrische Lagen, wobei sich die dünne innere Schicht (wenn erhalten) durch ihr kompakteres Aussehen etwas abhebt.

Röhrenoberfläche: Skulpturen sind meist nur schwach entwickelt und niemals ausgesprochen gitterförmig.

Eingehender untersucht wurden Exemplare von *R. bognoriensis* (London), *R. clymenioides* (Mittelamerika), *R. discoideum* (Indien), *R. leptostoma* (USA), *R. pseudospirulaea* (Guttaring), *R. spirulaea* (Bruderndorf, Kleinkogel, Kressenberg, Vicenza).

Ausführlichere Angaben über die Röhren der *Serpulidae* finden sich bei A. SOULIER, 1888, K. B. NIELSEN, 1931, G. GÖTZ, 1931, A. WRIGLEY, 1950 b, 1951, W. J. SCHMIDT, 1951, 1955.

Über die Schalen der *Gastropoda* sei kurz vermerkt, daß ihr Anfangsteil geschlossen beginnt, nicht angeheftet ist, daß sie gitterartige Oberflächenskulpturen aufweisen können, daß sie normalerweise aus drei Schichten (die innerste kann mitunter fehlen) aufgebaut sind, von denen die mittlere Texturen parallel zur Schalenoberfläche zeigt, die innere (mitunter als charakteristische „Perlmutterschicht“ ausgebildet) und die äußere solche senkrecht dazu (im Quer- und Längsschnitt). Ausführlichere Angaben hierüber finden sich bei O. B. BÖGGILD, 1930, W. WENZ, 1944, A. WRIGLEY, 1950 b, 1951, W. J. SCHMIDT, 1951, 1955.

Über die Schalen der *Scaphopoda*, die u. U. ebenfalls äußere Ähnlichkeiten aufweisen können, sei kurz vermerkt, daß sie immer nur schwach gebogen sind, daß sie meist starke Oberflächenskulpturen aufweisen, daß sie aus drei Schichten aufgebaut sind, von denen die mittlere eine zur Röhrenoberfläche senkrechte, die innere und die äußere Schicht eine zu ihr parallele Textur aufweist (im Quer- und Längsschnitt). Ausführlichere

Angaben finden sich bei L. CAYEUX, 1916, O. B. BØGGILD, 1930, A. WRIGLEY, 1951, W. J. SCHMIDT, 1951, 1955.

Die verschiedenen aragonitischen und kalzitischen Anteile kommen als Unterscheidungskriterien wegen ihres umständlichen Nachweises und wegen der Veränderungen, denen sie im Laufe der Zeit ausgesetzt sein können, nur in speziellen Fällen in Frage.

ERGEBNISSE.

Allgemein.

Nomenklatur: Die Bezeichnung *Rotularia* DEFRANCE erscheint gerechtfertigt, da es sich um die diesbezügliche älteste gültige Bezeichnung handelt. Die von einigen Autoren zitierte frühere anderweitige Verwendung dieses Namens durch LAMOUREUX erwies sich als nicht gegeben.

Systematik: Sowohl auf Grund äußerer Merkmale, insbesondere der Anfangs- und Endteile der Röhre, als auch auf Grund der Röhrenstruktur ergibt sich, daß eine Zuordnung der Gattung *Rotularia* DEFRANCE zu den *Gastropoda* oder *Scaphopoda* nicht möglich ist, sondern daß es sich um *Serpulidae* handelt, die man mit Rücksicht auf ihre regelmäßige Einrollung zu der Unterfamilie *Spirorbinae* CHAMBERLIN stellen kann, auch wenn Weichteile oder Deckel (falls solche überhaupt vorhanden waren), nicht bekannt sind.

Artenverzeichnis.

Auf Grund eigener Untersuchungen oder ausreichender Beschreibung und Abbildung in der Literatur können folgende Arten sicher zu der Gattung *Rotularia* gestellt werden.

- Rotularia ampullacea* (J. SOWERBY)
- „ *angulosa* (CHENU)
- „ *bognoriensis* (MANTELL)
- „ *clymenioides* (GUPPY)
- „ *concava* (J. SOWERBY)
- „ *cortezii* (GARDNER)
- „ *cristata* DEFRANCE
- „ *discoidea* (STOLICZKA)
- „ *hisingeri* (LUNDGREEN)
- „ *horatiana* (GARDNER)
- „ *leptostoma* (GABB)
- „ *lithuus* (SCHLOTHEIM)
- „ *mcglameryae* (GARDNER)
- „ *nysti* (GALEOTTI)
- „ *pseudospirulaea* (OPPENHEIM)
- „ *rotula* (GOLDFUSS)

- Rotularia spirulaea* (LAMARCK)
 „ *tobar* (GARDNER)
 „ *trochiformis* (HAGENOW)

Synonyma:

- Rotularia complanata* DEFRANCE = *R. spirulaea*.
 „ *leymeriei* (ROVERETO) = *R. angulosa*
 „ *nummularia* (SCHLOTHEIM) = *R. spirulaea*
 „ *quadracarinata* (non MUNSTER) LEYMERIE = *R. angulosa*

Von den folgenden Arten war mit Material nicht zugänglich, auf Grund der Literaturangaben scheint die Zugehörigkeit jedoch wahrscheinlich:

- Rotularia couloni* DEFRANCE, (nach E. DEFRANCE, 1872)
 „ *heliciiformis* (GOLDFUSS), [nicht ident. mit *Spirorbis (Dexiospira) heliciiformis* (EICHWALD)], (nach V. SIMONELLI, 1887)
 „ *koeneni* (ROVERETO), (nach G. ROVERETO, 1904 a)
 „ *libyca* (MACCAGNO), (nach A. M. MACCAGNO, 1946)
 „ *nummula* (KOENEN), (nach G. ROVERETO, 1904 b)
 „ *subcarinata* (MUNSTER), (nach G. ROVERETO, 1904 b)
 „ *tumida* (J. SOWERBY), (nach F. STOLICZKA, 1868)

Synonyma:

- Rotularia tumida* (non J. SOWERBY) KOENEN = *R. koeneni*

Von folgenden Arten war mir kein Material zugänglich; die Literaturangaben erscheinen zweifelhaft sowohl hinsichtlich der systematischen Stellung als auch z. T. hinsichtlich der Nomenklatur:

- Rotularia callosa* (STOLICZKA), (nach F. STOLICZKA, 1868, und J. GARDNER, 1939)
 „ *carinata* (MUNSTER), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *compressa* (YOUNG), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *concinna* (J. SOWERBY), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *convoluta* (GOLDFUSS), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *depressa* (YOUNG), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *lituiformis* (MUNSTER), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *noda* (PHILIPPI), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *ovata* (J. SOWERBY), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *planorbiformis* (MUNSTER), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *polygonalis* (J. SOWERBY), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *quadrangularis* (LAMARCK), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *quinquecarinata* (RÖMER), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)
 „ *rugosa* (WHITFIELD), (nach J. WHITFIELD, 1891)
 „ *sowerbyi* (MANTELL), (nach G. A. MANTELL, 1822)
 „ *umbonata* (J. SOWERBY), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)

Rotularia vermicularis (MONTFORT), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)

„ *vertebralis* (J. SOWERBY), (nach O. A. L. MØRCH, 1863)

Verbreitung und Stratigraphie.

Sichere Vertreter der Gattung *Rotularia* sind in marinen Ablagerungen weltweit verbreitet, beschränken sich, von einigen fraglichen Ausnahmen abgesehen, stratigraphisch jedoch auf Oberkreide bis Eozän, wobei ihr Schwerpunkt im Eozän liegt.

Bei *R. couloni* DEFRANCE und *R. tumida* (J. SOWERBY), beide aus dem Jura beschrieben, scheint es nicht sicher, ob es sich tatsächlich um Angehörige der Gattung *Rotularia* handelt; das Gleiche gilt für *R. koeneni* (ROVERETO) und *R. nummula* (KOENEN) aus dem Unteroligozän von Lattorf. Die Angabe (K. MAYER, 1877) über das Auftreten von *R. spirulæa* (LAMARCK) im piemontesischen Unteroligozän (Cassinelle) wurde von allen späteren Autoren bezweifelt und erscheint nicht gerechtfertigt. Größere eingerollte *Serpulidae* sind auch aus dem mitteleuropäischen Torton bekannt [*Vermilia manicata* (REUSS) und *Vermilia praestigiosa* (ROVERETO)], auf Grund verschiedener Eigenheiten erscheint jedoch die Möglichkeit ihrer Zugehörigkeit zur Gattung *R.* nicht gegeben.

Stratigraphisch besonders wertvoll sind:

Rotularia mcglameryæ (GARDNER) und *R. tobar* (GARDNER) für das Paleozän;

„ *bognoriensis* (MANTELL) für das Obere Paleozän;

„ *horatiana* (GARDNER) und *R. rotula* (GOLDFUSS) für das Untere Eozän;

„ *leptostoma* (GABB) für das Mittlere Eozän;

„ *clymenioides* (GUPPY) für das Obere Eozän.

(Bei der Schriftleitung eingegangen am 15. Jänner 1955.)

Literaturverzeichnis.

- Abel O.: Lehrbuch der Paläozoologie. — Jena 1920.
 Adanson M.: Histoire naturelle de Sénégal coquillages. — Paris 1757.
 Adams H.: Description of a New Genus and Species of Mollusk. — Proc. Zool. Soc. London, 28. London 1860 a.
 — On Some New Genera and Species of Mollusca from Japan. — Annal. Magaz. Natur. Hist., (3) 5. London 1860 b.
 Archiac A. D': Description des fossiles des environs de Bajonne. — Mém. Soc. Géol. France, (1) 2. Paris 1835. — (2) 2. Paris 1846. — (2) 3. Paris 1850.
 — Sur les fossiles recueillies par M. Pouech dans le terrain tertiaire du département de l'Ariège. — Bull. Géol. Soc. France, (2) 16. Paris 1859.
 Avnimelech M.: Upper Cretaceous Serpulids and Scaphopods from Palestine. — Bull. Geol. Dept. Hebr. Univ., 3. Jerusalem 1941.
 Bayan F.: Etudes faites dans la collection de l'Ecole des Mines sur des fossiles nouveaux ou moi connus. — 2. Paris 1873.
 Bøggild O. B.: The Shell Structure of the Mollusca. — Kgl. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrift. Naturvid. Mathem. Afd., 9. Kopenhagen 1930.

- Boussac J.: Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Nummulitique de Biarritz. — Annal. Hébert, 5. Paris 1911.
- Bronn H. G.: Verzeichniss der bei dem Heidelberger Mineralien-Komptoir verkäuflichen Konchylien-, Pflanzenthier- und anderen Versteinerungen. — Zsch. f. Miner., 2. Frankfurt/Main 1827.
- Lethaea geognostica. — 1. Aufl. Stuttgart 1829, 2. Aufl. Stuttgart 1838, 3. Aufl. Stuttgart 1853.
- Italiens Tertiär-Gebilde. — Heidelberg 1831.
- Index palaeontologicus. — Stuttgart 1848.
- Gayeux L.: Introduction à l'étude pétrographique de Roches Sédimentaires. — Paris 1916.
- Chenu J. C.: Illustrations conchyliologiques. — Paris 1842.
- Conrad T. A.: Fossils of the Tertiary Formations of the United States. — 3. Philadelphia 1845.
- Cossmann M.: Essais de paléoconchologie comparée. — 9. Paris 1912 a.
- Rectifications de nomenclature. — Rev. Crit. Paléozool. Paléopt., 16. Paris 1912 b.
- Dainelli G.: L'Eocene Friulano. — Firenze 1915.
- DeFrance F.: In: Dictionnaire des Sciences Naturelles. — 46. Paris & Strasbourg 1827.
- Deussen A.: Geology of the Coastal Plain of Texas West of Brazos River. — U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 126. Washington 1924.
- Dixon F.: The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex. — London 1850.
- Doucieux L.: Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. Pt. 2, Fasc. 3. (Corbières septentrionales). — Annal. Univ. Lyon. I. Scienc. Médic., 45. Lyon & Paris 1926.
- Douvillé H.: Sur l'âge des Couches Traversées par le Canal des Panama. — Bull. Soc. Géol. France, (3) 26. Paris 1898.
- Fabiani R.: Palaeontologia dei Colli Berici. — Mem. Soc. Ital. Scienz., 15. Milano 1908.
- Fischer P.: Manuel de Conchylogie. — Paris 1837.
- Gabb W. M.: Descriptions of New Species of American Tertiary and Cretaceous Fossils. — Journ. Acad. Natur. Scienc. Philadelphia, (2) 4. Philadelphia 1860.
- Gardner J.: Notes on Fossils from the Eocene of the Gulf Province. I. The Annelid Genus *Tubulostium*. — U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 193 B. Washington 1939.
- Goldfuß A.: Petrefacta Germaniae. — Düsseldorf 1826—1833.
- Götz G.: Bau und Biologie fossiler Serpuliden. — N. Jb. Min. Geol. Palaeont., Bb. 66, Abt. B. Stuttgart 1931.
- Guppy R. J. L.: On the Relations of the Tertiary Formations of the West Indies. — Quart. Journ. Geol. Soc. London, 22. London 1866.
- Proceed. Sci. Assoc. Trinidad, 3. 1867 (fide R. Rutsch, 1939 a).
- On the East-Indian Tertiary Fossils. — Geol. Magaz., (2) 1. London 1874.
- The Tertiary Microzoic Formations of Trinidad, West Indies. — Quart. Journ. Geol. Soc. London, 48. London 1892.
- Hagenow F.: Monographie der Rügenschens Kreideversteinerungen. — N. Jb. f. Min. usw. Stuttgart 1840.
- Harris G. D. und Waring A.: The Geology of the Island of Trinidad. — Johns Hopkins Univ. Stud. Geol., 7. Baltimore 1926.
- Hisinger W.: Lethaea suecica. — Stockholm 1837—1840.
- Howell B. F.: Tubicolous Annelid Genus *Spirulaea* (*Tubulostium* of Authors) in Eugene of Coastal Plains. — Bull. Geol. Soc. Amer., 57. New York 1946.
- Koenen A.: Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. 3. — Abhandl. Geol. Spec. Karte Preuß., 10. Berlin 1891.
- Lamarck J. B. P. A.: Essai d'une classification de coquilles. — Mém. Soc. Hist. Natur. Paris, 1. Paris 1799.
- Histoire naturelle des animaux sans vertébrés. — 1. Aufl. Paris 1818, 3. Aufl. Paris 1838.
- Leymerie A.: Terr. à Numm. des Corbières et Montagne Noire. — Mém. Soc. Géol. France, (2) 1. Paris 1846.

- Liddle R. A.: The Geology of Venezuela and Trinidad. — Fort Worth 1928.
- Lorenzi A.: Buttrio. — 1902 (fide G. Rovereto, 1904 b).
- Lowry J. W.: Chart of Characteristic British Tertiary Fossils. — London 1866.
- Lundgreen B.: Studier öfver fossilförande lösa block. — Förhandl. Geol. Fören., 13. Stockholm 1891.
- Maccagno A. M.: Su di una „*Burtinella*“ del Maestrichtiano della Tripolitania. — Boll. Uff. Geol. Ital., 69. Roma 1946.
- Mantell G. A.: Fossils of the South Downs. — London 1822.
- Mariani E.: Sull' Eocene e sulla creta nel Friuli orientale. — Udine 1892.
- Marinelli O.: Risultati sommari di uno studio geologico dei dintorni di Tarcento in Friuli. — Udine 1896.
- Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli. — Firenze 1902.
- Marinoni C.: Monte Plauris. — 1877 (fide G. Rovereto, 1904 b).
- Ulteriori osservazioni sull'eocene friulano. — Milano 1879.
- Maury C. J.: A Further Contribution to the Paleontology of Trinidad. — Bull. Amer. Paleont., 10. Ithaca 1925.
- Mayer K.: Systematisches Verzeichnis der Versteinerungen des Parisien der Umgegend von Einsiedeln. — Beitr. Geol. Kart. Schweiz, 14. Bern 1877.
- Mayer-Eymar K.: Description d'un genre nouveau de Protopodes. — Journ. Conchyl., (2) 4. Paris 1860.
- Mölangraaff G. H. J.: Geologie en Geohydrologie von het eiland Curacao. — Delft 1929.
- Mörch O. A. L.: Review of the *Vermetidae*. — Proc. Zool. Soc. London, 28. London 1861.
- Revisio critica serpulidarum etc. — Naturhist. Tidsskr., (3) 1. Kopenhagen 1863.
- Münster G.: Über die Versteinerungen aus dem feinkörnigen Thoneisenstein und dem grünen Sand am Kressenberg bei Braunstein in Baiern. — Teutschl. geogn.-geol. dargest. (herausgeg. C. Keferstein), 6. Weimar 1828.
- Nielsen K. B.: *Serpulidae* from the Senonian and Danian Deposits of Denmark. — Medd. Dansk. Geol. Foren., 8. Kobenhavn 1931.
- Ødum H.: Studier over Daniet i Jylland og paa Fyn. — Dan. Geol. Unders., 2, Række 45. Kobenhavn 1926.
- Oppenheim P.: Die Priabonaschichten und ihre Fauna. — Palaeontographica, 47, Stuttgart 1901 a.
- Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. — Beitr. Paläont. Geol. Öster.-Ung. u. Orients., 13. Wien 1901 b.
- Peron M. R.: Voyage de découvertes aux terres australes. Atlas. — Paris 1807.
- Pirona G. A.: La provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale. — Udine 1877.
- Piveteau J.: Traité de Paléontologie. — Paris 1952.
- Renick B. C. u. Stenzel H. B.: The Lower Claiborne on the Brazos River, Texas. — Bull. Univ. Texas, 3101. Austin 1931.
- Rosenkrantz A.: Craniakalken fra Kobenhavns Sydhavn. — Dan. Geol. Unders. 2, Række 36. Kobenhavn 1920.
- Rovereto G.: Serpulidae del Terziario e del Quaternario in Italia. — Palaeont. Ital., 4. Pisa 1898.
- Contributo allo studio dei Vermeti fossili. — Boll. Soc. Geol. Ital., 23. Roma 1904 a.
- Studi monografici sugli Anellidi fossili. I. Terziario. — Palaeont. Ital., 10. Pisa 1904 b.
- Rutsch R.: Die Gattung *Tubulostium* im Eocæn der Antillen. — Eclog. Geol. Helv., 32, Basel 1939 a.
- Upper Cretaceous Fossils from Trinidad. — Journ. Paleont., 13. Tulsa 1939 b.
- Sacco F.: I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. 20. Torino 1904.
- Schaffhäutl K. E.: Südbayerns Lethaea Geognostica. Der Kressenberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefakten. — Leipzig 1863.
- Schauroth C.: Verzeichnis der Versteinerungen im Herzogl. Naturalien cabinet zu Coburg. — Coburg 1865.
- Schlosser M.: Die Eocænfauen der Bayerischen Alpen. I. Die Faunen des Unter- und Mitteleocæn. II. Die Oberocænfauen. — Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., 30. München 1925 a, b.

- Schlothheim E. F.: Die Petrefactenkunde. — Gotha 1820.
- Schmidt W. J.: Die Unterscheidung der Röhren von *Scaphopoda*, *Vermetidae* und *Serpulidae* mittels mikroskopischer Methoden. — *Mikroskopie*, 6. Wien 1951.
- Die tertiären Würmer Österreichs. — *Denkschr. Osterr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl.*, 112, Wien 1955 (i. Dr.).
- Schuchert C.: *Historical Geology of the Antillean-Caribbean Region or the Lands Bordering the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea.* — New York 1935.
- Simonelli V.: Sulla struttura microscopica della *Serpula spirulacea* Lam. — *Atti Soc. Tosc. Scien. Natur., Proc. Verb.*, 5, Pisa 1887.
- Soulier A.: Sur la formation du tube chez quelques annélides tubicoles. — *Comp. Rend. Acad. Scien. Paris*, 106, Paris 1888.
- Sowerby J.: *The Mineral Conchology of Great Britain.* — London 1812—1829.
- Stoliczka F.: *Cretaceous Fauna of Southern India. II. The Gastropoda.* — *Mem. Geol. Surv. India (Palaeontologica Indica)*, Calcutta 1868.
- Taramelli T.: Sopra alcuni Echinidi. — 1869 (fide G. Rovereto, 1904 b).
- Sulla formazione eocenica del Friuli. — Udine 1870.
- Catalogo ragionato delle rocce del Friuli. — Roma 1877.
- Spiegazione della carta geologica del Friuli. — Pavia 1881.
- *Geologia delle Provincie Venete.* — Roma 1882.
- Thiele J.: *Handbuch der systematischen Weichtierkunde.* — Jena 1929—1935.
- Toula F.: *Lehrbuch der Geologie.* — Wien 1918.
- Traub F.: *Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg.* — *Palaeontographica*, 88, Stuttgart 1938.
- Weisbord N. E.: Some Cretaceous and Tertiary Echinoids from Cuba. — *Bull. Amer. Paleont.*, 20, Ithaca 1934.
- Wenz W.: *Gastropoda.* In: *Handbuch der Zoologie*, 6. — Berlin 1938—1944.
- Whitfield J.: Observations on Some Cretaceous Fossils from the Beyrût District of Syria. — *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.*, 3, New York 1891.
- Wrigley A.: Les opercules de serpulidés de l'Eocène du Bassin de Paris. — *Bull. Soc. Géol. France*, (5) 19, Paris 1950 a.
- The Differences between the Calcareous Tubes of Vermetids and Serpulids. — *Journ. Conchyl.*, 90, Paris 1950 b.
- Some Eocene Serpulids. — *Proceed. Geol. Assoc.*, 62, London 1951.
- Zittel K. A.: *Handbuch der Palaeontologie. Palaeozoologie*, 1. — München und Leipzig 1880.
- *Grundzüge der Paläontologie. Paläozoologie.* — 1. Aufl. München u. Leipzig 1895. 4. Aufl. Berlin 1915. 5. Aufl. Berlin 1921. 6. Aufl. München u. Berlin 1924.

Abb. 1.

Unterseite von *Rotularia bogneriensis* mit den unregelmäßigen Anfangsteilen der Röhre
 (nach A. Wrigley, 1951, Fig. 11). 1/1.

Abb. 2.

Querschnitt von *Rotularia clymenioides* mit zylinderartig aufgerollten juvenilen
 Röhrenteilen. 2/1.

Abb. 3.

Querschnitt von *Rotularia bogneriensis* mit kegelförmig aufgerollten juvenilen
 Röhrenteilen. 2/1.

Abb. 4.

Oberseite von *Rotularia meglameryae* mit abstehendem Endteil der Röhre
 (nach J. Gardner, 1939, Fig. 12). 1/1.

Abb. 5.

Extrem konische Form von *Rotularia spirulaea* mit deutlicher zentraler
 Anheftung. 2/1.

Abb. 6.

Längsschnitt von *Rotularia spirulaea* (Lamarck) mit deutlicher Parabeltextur der
 dicken äußeren Schicht (diese nur scheinbar weitergeteilt — einzelne Lamellen lassen
 sich durch verfolgen) und nur stellenweise erhaltener dünner Innenschicht ohne
 deutliche Textur. 10/1.

Abb. 7.

Querschnitt von *Rotularia spirulaea* (Lamarck), zeigt nur zum Röhreninneren
 parallele Lagen. 10/1.

Schmidt: Nomenklatur und Systematik der Serpuliden-Gattung *Rotularia*
DEFRANCE (= *Tubulostium* STOLICZKA).



1



2



3



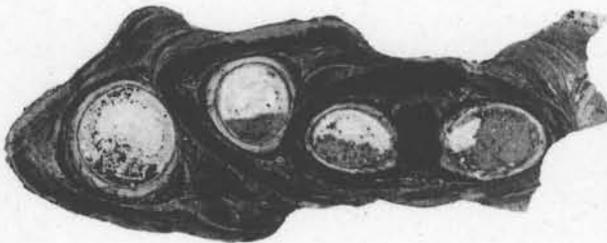
4



6



5



7