Arch. Moll. | 117 | (1/3) | 19–31 | Frankfurt am Main, 7. 11. 1986

Zur Kenntnis der Gattung *Atlanta* (II).

Atlanta lesueuri SOULEYET und *Atlanta oligogyra* TESCH

(Prosobranchia: Heteropoda).

Von

GOTTHARD RICHTER.

Mit 2 Abbildungen und 2 Tafeln.

Abstract: In 1906 TESCH described a new species of *Atlanta, A. oligogyra.* The species shows a certain similarity to SOULEYET's *A. lesueuri* (variety) but differs from the typical *A. lesueuri* in several characters. In 1908 the same author came to the conclusion that *A. oligogyra* is synonymous to *A. lesueuri* SOULEYET. After having compared hundreds of specimens from different areas of the Indian Ocean the present author again distinguished the 2 questionable species in 1974. In the following paper I shall prove that there really exist 2 species with almost identical shells but with significant differences in shape and size of the radula and radulateeth. Both species occur in the tropical Atlantic as well as in the Indopacific.

In seinem 1969 erschienenen Werk „Pseudothecosomata, Gymnosomata and Heteropoda" faßt VAN DER SPOEL den derzeitigen Wissensstand über die Taxonomie der Heteropoden zusammen und schreibt bezüglich der Gattung *Atlanta* resignierend (: 140): „Due to the small differences between the species and the wide phenotypical variation and probably genetic diversity it was impossible to give a correct synonymy of the taxa... A complete new nomenclature for the genus... should probably be the best solution." An anderer Stelle und in Bezug auf zwei meiner Neubeschreibungen (RICHTER 1972) nennt der Autor einen wichtigen Grund für die fast hoffnungslos verworrene Situation in der Taxonomie der Atlantiden (: 149): „These species are rather problematic by the mere fact that in the original descriptions too little attention was given to possible differences with other species. It should be incorrect to blame RICHTER for this, as the present author and many others have also given inadequate descriptions."

VAN DER SPOEL hätte statt „many others" auch „all others" schreiben können. Es gibt m. E. in der Atlantidensystematik kaum eine wirklich erschöpfende Artdiagnose und in vielen Fällen ist es tatsächlich unmöglich, zu unterscheiden, ob die Originalbeschreibung sich auf Tiere einer Art bezieht oder an Vertretern mehrerer,

Anschrift des Verfassers: Dr. GOTTHARD RICHTER, Forschungsinstitut Senckenberg, Senckenberganlage 25, D-6000 Frankfurt a. M.

einander ähnlicher Arten gemacht und dann zu einer Art „Merkmalskonglomerat" verschmolzen wurde. Grund für solche folgenschweren Irrtümer ist nicht nur die bekannte Merkmalsarmut des Atlantidengehäuses, sondern auch die hohe Zahl von „Zwillingsarten", d. h. solchen, die sich allein nach Gehäusemerkmalen kaum oder gar nicht voneinander trennen lassen.

Den von TESCH (1949) beschrittenen Weg zur Lösung dieses Problems, eine Art taxonomischen „Kahlschlags", halte ich allerdings für falsch und plädiere weiter dafür, andere Organe in die vergleichenden Untersuchungen einzubeziehen, um so mit Hilfe eines „Mehrfach-Rasters" zur sicheren Unterscheidung bisher strittiger Formen zu kommen. Hier kann ich nun VAN DER SPOEL den Vorwurf nicht ersparen, daß er einen ganzen Merkmalskomplex pauschal verwirft, wenn er schreibt (1969: 136): „The radulae are... of no use in taxonomy" und damit die Irrtümer von BUCHMANN (1924) und TESCH (1949) wiederholt. Eingeräumt sei allerdings, daß die Radula-Taxonomie gerade bei den Heteropoden mit besonderen Komplikationen zu kämpfen hat.

Bereits 1961 konnte ich nachweisen, daß die Radula der Atlantiden, vermutlich aber die aller Mollusken (STERKI 1893, RICHTER 1961, 1963, 1968), im Verlauf ihres Wachstums eine Morphogenese durchläuft. Wegen des schnellen Wachstums und der (vermutlich) kurzen Lebensdauer der Heteropoden erstreckt sich diese Morphogenese bei den Atlantiden über einen sehr großen Abschnitt der Radula, sodaß Zähne des gleichen Typs in Radulaspitze, -mitte und -ende meist ganz verschiedene Formen haben. Darüber hinaus weisen einige Arten einen sehr deutlichen Sexualdimorphismus der Radula auf (RICHTER 1968, 1972).

Es ist damit unmöglich, an der Radula eines Tieres beliebigen Alters oder Geschlechts die spezifischen Merkmale einer bestimmten Art festzulegen oder wiederzuerkennen. Die gleiche Einschränkung gilt aber für das Gehäuse (und jeden anderen Merkmalskomplex), was gerade in der Heteropodentaxonomie besonders deutlich wird. Allzu zahlreich sind die Fälle, in denen juvenile oder beschädigte Einzelexemplare zu neuen Arten erhoben wurden, wie von SOULEYET (*Oxygyrus rangi*), MACDONALD (*Oxygyrus* n. sp.), OBERWIMMER (*Atlanta steindachneri*), GOULD (*A. violacea*), BONNEVIE (*A. macrocarinata*), SPOEL & TROOST (*A. tokiokai*). Wollen wir die fast hoffnungslos erscheinende Verwirrung in der Atlantidensystematik überwinden, so müssen alle taxonomisch möglicherweise relevanten Organe in Untersuchung und Beschreibung einbezogen werden und zwar stets nach Beobachtungen an juvenilen und adulten Tieren beider Geschlechter. In der folgenden sowie in weiteren Arbeiten in Vorbereitung soll, soweit möglich, dieser Forderung entsprochen werden.

Wie das Gehäuse, so ist auch die Radula der Atlantiden ein merkmalsarmes Organ. Daraus ergibt sich, daß die Zahl der vorhandenen Arten die der Merkmale oder Merkmalskomplexe übertrifft, was wieder dazu führt, daß mehrere Arten grundsätzlich gleiche Merkmale in ähnlicher Zusammensetzung aufweisen. Einige Autoren, an führender Stelle VAYSSIÈRE (1904), haben dies durch besonders akribische Beschreibungen einzelner Zahnformen zu kompensieren versucht und auch ich habe gelegentlich Einzelmerkmalen eine zu hohe Bedeutung beigemessen. Radulamerkmale sind aber nicht weniger variabel als andere und so sollte eine korrekte Beschreibung weniger eine eng definierte Form als vielmehr den Rahmen bestimmen, innerhalb dessen diese Form variiert.

Die beiden hier untersuchten Arten, *Atlanta lesueuri* SOULEYET 1852 und *A. oligogyra* TESCH 1906, ähneln einander in der Gehäuseform so sehr, daß sie, wenn überhaupt unterschieden, meist als Varietäten einer Art angesehen wurden. Bei beiden ist die Spira, verglichen mit dem letzten Umfang, auffallend klein, bei beiden hat das adulte Gehäuse nur etwa 3½ Umgänge und zeigt keine Oberflächenskulptur. SOULEYET unterscheidet beide nach der Form des Kiels und der Tiefe des Mündungsschlitzes. Bei *A. lesueuri* fällt der hohe Kiel nach SOULEYET steil zur Mündung ab, bei *A. lesueuri* „variété" (=*A. oligogyra*) streicht er flach zur Mündung aus. Beschreibung und Abbildungen betonen auch den beträchtlichen Größenunterschied zwischen beiden Arten. Dieser Größenunterschied ist allerdings nicht leicht nachzuweisen, wie der folgende Vergleich zeigt. Bei 2 Umgängen haben beide Arten einen Gehäusedurchmesser von 270-320 µ. Bei 2½ Umgängen hat *lesueuri* einen Durchmesser von ca. 550 µ, *oligogyra* von ca. 500 µ. Bei 3 Umgängen beträgt der Gehäusedurchmesser von *lesueuri* 1200-1300 µ, bei *oligogyra* 1100-1200 µ, beide Arten liegen also noch ganz nah beieinander. Erst auf dem letzten halben Umgang steigt der Gehäusedurchmesser bei *lesueuri* auf > 4 mm, bei *oligogyra* dagegen nur auf ca. 2·5 mm.

TESCH (1906), der im „Siboga"-Material *A. lesueuri* nicht fand (oder nicht erkannte), beschreibt das Gehäuse von *A. oligogyra* als sehr klein mit kleiner Spira, farblos und ohne Skulptur. „Größter Durchmesser der Schale 2 mm, die meisten Exemplare sind aber kleiner." Aber schon 1908 entscheidet TESCH, daß *lesueuri* und *oligogyra* nur Varietäten einer Art (*A. lesueuri*) darstellen (: 18): „Comparing this drawing with those... it is evident that they refer exactly to the same species." Zu dieser Einschätzung hat wohl nicht wenig beigetragen, daß SOULEYET die Unterschiede der Kielform im Mündungsbereich von *A. lesueuri* und *lesueuri* variété stark übertrieben hat (eine Gefahr, der die zeichnerische Darstellung nur selten entgeht) und daß gerade dieses Merkmal relativ variabel ist. FRONTIER (1966) hat von *A. lesueuri* nur ein Larvenstadium abgebildet (: 136, fig. 9 u. 10). Vergleicht man seine Zeichnung mit Taf. 1 Fig. 4 und Abb. 2 dieser Arbeit, so erscheint zumindest wahrscheinlich, daß FRONTIER eine Larve von *A. oligogyra* abgebildet hat. Gleiches gilt für TOKIOKA (1955: fig. 3v). In beiden genannten Darstellungen deutet die sehr flache Sutur auf *A. oligogyra* hin.

1974 habe ich *A. lesueuri* und *A. oligogyra* auf Grund der Ergebnisse vergleichender Untersuchungen an sehr reichem Material aus dem Indik (IIOE, „Meteor"-Fahrt 1) wieder als verschiedene Arten aufgeführt, bei der Beschreibung allerdings leider auf den Vergleich der Radula verzichtet. Die tatsächlich geringen Unterschiede in Gehäuseform und Farbtönung konnten VAN DER SPOEL (1976) nicht überzeugen, so daß er sich nicht in der Lage sah (: 143): at this moment to separate both species."

Atlanta lesueuri SOULEYET 1852.

Abb. 1, Taf. 1 Fig. 1, 3; Taf. 2 Fig. 5, 9-14.

Synonymie: siehe VAN DER SPOEL 1976

Material: ca. 2200 Exemplare aus Mittelmeer, Indik, Rotem Meer, NE-Atlantik und zentralem tropischen Atlantik. 61 Radula-Dauerpräparate sowie zahlreiche Präparate von Opercula, Augen, Weichkörper und Gehäuse.

Das Gehäuse ist groß (nach SOULEYET — 6 mm, nach TESCH und RICHTER — 4 mm) und absolut farblos und glatt. Nur der letzte Umgang zeigt meist eine grobe Radiärwellung, die infolge partieller Oberflächenkorrosion (durch ungenügend gepufferte Fixierungsgemische) oft als sehr deutliche Radiärstreifung hervortritt. Die Spira ist getürmt, die Sutur tief und deutlich. Der Kiel ist hoch, er erreicht seine größte Höhe dort, wo er relativ steil zur Mündung abfällt, ist aber gerade dort häufig ausgebrochen. Der Mündungsschlitz ist kurz (Taf. 1 Fig. 1 und 3; Abb. 1).

Die Augen von *A. lesueuri* sind groß, mit großen Linsen, ein Merkmal, das allerdings erst beim nahezu erwachsenen Tier auffällt. Das dorsale Fenster im Pigmentmantel des Auges ist an seiner Vorderkante zu einem dünnen Transversalschlitz verlängert, der fast den ganzen Pigmentmantel umfaßt (RICHTER 1961: Abb. 20; 1974: Abb. 3b). Das Operculum ist — entsprechend der Gehäusemündung — groß, mit relativ kleinem Spiralteil und sehr dünn und transparent.

Die Radula ist groß, in der Tat relativ wie absolut die größte (breiteste) innerhalb der Gattung *Atlanta*. Dieses Merkmal läßt sich an frischem oder schonend fixiertem Material schon durch die transparente Schale erkennen. Ihr Zuwachswinkel beträgt ca. 18° (Taf. 2 Fig. 5). Die Radula des adulten Tieres trägt 110-120 Querreihen (*A. lesueuri* — wie auch *A. oligogyra* — gehört zu jenen Atlantiden, bei denen die Reihenzahl auf der Radula ständig steigt, da an der Radulaspitze keine Zähne abgeworfen werden). Die folgende Beschreibung der Zahnformen bezieht sich auf adulte Tiere, da die Morphogenese des Organs bereits an anderer Stelle ausführlich behandelt wurde (RICHTER 1961, 1963), nur das Prinzip der Zahnmorphogenese soll hier kurz erläutert werden.

Bei allen *Atlanta*-Arten lautet die Zahnformel an der Radulaspitze 1 1 0 1 1,es fehlen also in den ersten Querreihen der Mittelzahn und der äußere Randzahn. Von den vorhandenen Zähnen — Seitenzähne und innere Randzähne — sind erstere stets 2- bis vielspitzig, letztere meist 2spitzig (Taf. 2 Fig. 12). In den folgenden Querreihen werden die äußeren Randzähne (stets 1spitzig) und der Mittelzahn (-3spitzig) angelegt, der innere Randzahn wird 1spitzig, der Seitenzahn 2spitzig. Während des weiteren Radulawachstums erhalten dann alle Zähne schrittweise ihre definitive Form. Die Morphogenese des Mittelzahns von *A. lesueuri* ist in Taf. 2 Fig. 9-11 abgekürzt dargestellt.

Der Mittelzahn von *A. lesueuri* ist breit rechteckig, mit gerader bis flach konkaver Vorderkante (Taf. 2 Fig. 11). Seine Spitze und die Seitenflügel sind — im Vergleich zur Zahngröße — verhältnismäßig kurz. Der Seitenzahn hat eine sehr breite und gleichmäßig gekrümmte Grundplatte, eine — im Verhältnis — kleine Innenplatte und ist stets einspitzig. Diese Spitze ist schlank, lang und deutlich gegen die Basalmembran gekrümmt. Die Randzähne haben auffallend lange Schäfte, die eines Paares sind etwa gleich lang und fast so lang, wie der zugehörige Seitenzahn breit ist, so daß ihre Spitzen die des Seitenzahns fast erreichen (Taf. 2 Fig. 14).

Variabel in gewissen Grenzen ist die Länge von Mittelzahndorn und -seitenflügeln, Länge und Krümmung der Seitenzahnspitze, relative und absolute Länge der Randzähne und der Zuwachswinkel der Radula (min. 17°, max. 25°). Wie bei allen Gastropodenradulen kommen auch bei *A. lesueuri* aberrante Formen vor (Taf. 2 Fig. 13), doch sind diese meist ohne Schwierigkeiten als solche zu erkennen. Ob ein Sexualdimorphismus vorhanden ist, möchte ich z. Z. nicht entscheiden. Es scheint, als ob bei ♀ manche hier genannten Merkmale generell weniger deutlich

ausgeprägt seien als bei ♂ und daß die Grundplatte des Seitenzahns bei ♀ höher sei, doch können die genannten Unterschiede noch innerhalb der natürlichen Variabilität der Art liegen.

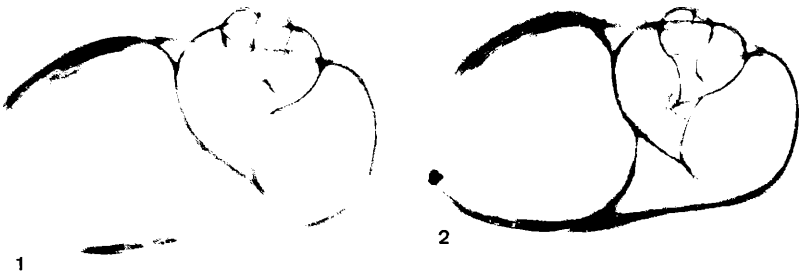


Abb. 1-2.—1) *Atlanta lesueuri,* juv. Gehäuse (Metamorphosestadium). Ohne Kiel, Mündungsschlitz bereits angedeutet. Durchmesser 560 µ, Durchlicht. Spira getürmt. M 51. — 2) *Atlanta oligogyra,* juv. Gehäuse (Metamorphosestadium, wie Abb. 1). Durchmesser 560 µ, Durchlicht. Spira flach. M 51. Bei indopazifischen Tieren ist die Sutur deutlich flacher.

Atlanta oligogyra Tesch 1906.

Abb. 2, Taf. 1 Fig. 2, 4; Taf. 2, Fig. 6-8, 15.

Synonymie: siehe van der Spoel 1976.

Material: ca. 1700 Exemplare aus Indik und zentralem tropischen Atlantik. 65 Radula-Dauerpräparate, sowie zahlreiche Präparate von Opercula, Augen, Weichkörper und Gehäuse.

Das Gehäuse ist klein (nach Tesch — 2 mm, nach Richter max. 2·8 mm). Es ist (beim lebenden oder frisch fixierten Tier) schwach rosa getönt, Kielbasis und Innenwand der Mündung sind meist etwas dunkler. Die Oberfläche ist glatt, auf dem letzten Umgang kann eine schwache Radiärwellung vorhanden sein. Die Spira ist deutlich flacher als die von *lesueuri,* die Sutur flach. Beide Merkmale sind, wie bei *lesueuri* am Larvengehäuse besser zu sehen als an dem älterer Tiere. Der Kiel ist hoch, fällt jedoch flacher zur Gehäusemündung ab als bei *lesueuri* (Taf. 1 Fig. 2 u. 4; Abb. 2).

Die Augen sind „normal" groß, relativ gesehen also kleiner als bei *lesueuri.* Solange das Augenpigment nicht ausgebleicht ist (was bei formol- wie alkoholfixiertem Material nach einiger Zeit geschieht) bietet die Augenform ein sicheres Unterscheidungsmerkmal beider Arten, denn bei *oligogyra* fehlt der pigmentfreie Transversalschlitz im Pigmentmantel (Richter 1961: Abb. 19; 1974: Abb. 3a). Das Operculum ist transparent und gleicht weitgehend dem von *lesueuri,* scheint jedoch dickwandiger zu sein.

Die Radula ist lang und kräftig, aber relativ schmal (Taf. 2 Fig. 6). Die Zahl der Querreihen entspricht der von *lesueuri* (> 110), ihr Zuwachswinkel beträgt ca. 10° (min. 9°, max. 12°). Bei Beurteilung dieses Merkmals ist allerdings zu beachten, daß die erstgebildeten Querreihen auf den Radulen beider Arten gleich breit sind (ca. 20μ) und daß bei beiden zunächst ein ähnlich schnelles Breitenwachstum stattfindet. Je jünger die Tiere, umso schwieriger wird demgemäß auch die Unterscheidung beider Arten auf Grund des Zuwachswinkels der Radula, und bei metamorphosereifen Larven und frisch metamorphisierten Jungtieren ist sie auf Grund dieses Merkmals unmöglich (die Wachstumsverhältnisse im vorderen Radulateil beider Arten sind in Tab. 1 zusammengestellt). Sexualdimorphismus in Radula- und Zahnform scheint bei *A. oligogyra* nicht vorzuliegen.

Der Mittelzahn von *A. oligogyra* ist deutlich schmaler als bei *lesueuri*, Spitze und Seitenflügel sind relativ lang (Taf. 2 Fig. 7). Die Seitenzähne sind „normalerweise" einspitzig, die Randzähne deutlich kürzer als die entsprechenden Seitenzähne und (im gleichen Paar) verschieden lang. Da sie mit etwa gleich hoher Basis der randlichen Basalmembran aufsitzen wie die viel längeren von *lesueuri*, verjüngen sie sich zur Spitze hin auffallend schnell (Taf. 2 Fig. 15). Die hier aufgeführten Einzelmerkmale genügen (bei direktem Vergleich) im allgemeinen, um beide Arten sicher voneinander zu unterscheiden. Allerdings variiert besonders *A. oligogyra* in den Zahnformen beträchtlich. So findet man Tiere mit stark verbreiterten Mittelzähnen mit gerader Vorderkante und relativ kurzem oder sogar total reduziertem Dorn und Seitenflügel (Taf. 2 Fig. 8). Bei anderen Exemplaren können die Seitenzähne — ein- oder beidseitig — einen akzessorischen Außendorn neben der Hauptspitze tragen. Die konstanten Unterschiede in Größe und Breitenwachstum des ganzen Organs sind jedoch so groß, daß die sichere Bestimmung immaturer und adulter Tiere nicht in Frage gestellt wird.

Die größte von mir gemessene Radula von *A. lesueuri* hat eine Länge von 2000 μ und eine Breite von 430 μ, die größte von *A. oligogyra* eine Länge von 1340 μ und eine Breite von 160 μ. Das Breiten/Längen-Verhältnis beträgt bei *lesueuri* 1 3·2-1 4·8, bei *oligogyra* 1 : 6·5-1 8·5. Die Radula von *A. lesueuri* ist also (bei gleicher Länge) doppelt bis dreimal so breit wie die von *oligogyra*.

Noch deutlicher werden die spezifischen Unterschiede, wenn Gehäusedurchmesser und Radulabreite bei Tieren gleicher Größe verglichen werden. Das Verhältnis von größter Radulabreite/größtem Gehäusedurchmesser bei Tieren von 1·4-1·6 mm beträgt bei *A. lesueuri* 1 9, bei *oligogyra* 1 : 22. Bei Gehäusedurchmessern von 2·0-2·2 mm beträgt es bei *lesueuri* 1 8 (positiv allometrisches Radulawachstum), bei *oligogyra* 1 : 24 (negativ allometrisches Radulawachstum). Solche Unterschiede können — einmal erkannt — weder übersehen noch als intraspezifische Variabilität abgetan werden.

Die folgende vergleichende Diagnose von *A. lesueuri* und *A. oligogyra* dürfte vollständig genug sein um — in Verbindung mit den Abbildungen — beide Arten genügend eindeutig zu charakterisieren und gegeneinander abzugrenzen. Die Angaben beziehen sich auf adulte, gut konservierte oder lebendfrische Exemplare.

Atlanta lesueuri	*Atlanta oligogyra*
Gehäuse	
Groß (4-6 mm), ca. 3½ Umgänge, farblos, transparent, mit hohem Kiel, der bis ⅓ Umgang zwischen letztem und vorletztem Umgang erhalten bleibt und relativ steil zur Mündung abfällt. Spira klein und spitz, Umbilicus eng, Sutur tief und deutlich. Letzter Umgang sehr schnell an Weite zunehmend, bei adulten Tieren radiär gewellt. Wandstärke des Gehäuses 5-10 µ, sehr fragil.	Mittelgroß (2-3 mm), ca. 3½ Umgänge, schwach rosa getönt (besonders deutlich im frischen Bruch!), Kielbasis und Innenseite der Mündung dunkler. Mit hohem Kiel, der auf etwa ⅓ Umgang zwischen den letzten Umgängen erhalten bleibt und flach zur Mündung ausstreicht. Spira klein und flach, Umbilicus eng, Sutur flach. Letzter Umgang schnell an Weite zunehmend, glatt, oder schwach radiär gewellt. Wandstärke des Gehäuses 5-10 µ, raltiv fest.
Operculum	
Dünn, transparent, oligogyr mit kleinem Spiralteil. Die Außenseite trägt eine feine Faserstruktur*, die allgemein parallel der Wachstumsrichtung angeordnet ist.	Abgesehen davon, daß das Operculum etwas fester (dicker?) und die Faserstruktur etwas deutlicher ist, unterscheidet es sich nicht von dem vom *A. lesueuri*.

An anderer Stelle habe ich diese Struktur als „feine Behaarung" bezeichnet (RICHTER 1968, 1974). Behaart ist jedenfalls das Operculum von *A. turriculata*, während es sich bei den meisten anderen Arten um eine feine Struktur zu handeln scheint, die im REM-Bild als Relief, im Phasenkontrast-Bild als feine Strichelung sichtbar ist.

Augen	
Linse groß. Vordere Ecken des Dorsalfensters zu einem schmalen Schlitz verlängert, der fast den gesamten Pigmentmantel umgreift.	Linse mittelgroß. Dorsales Fenster nicht zu einem Transversalschlitz verlängert.
Radula	
Sehr groß — ca. 120 Querreihen, mit schnellem Breitenwachstum (Zuwachswinkel 17-25°). Mittelzahn auffallend breit, mit kurzem Dorn und Seitenflügeln, mit flach ausgebuchteter oder gerader Vorderkante. Seitenzähne sehr breit, mit relativ kurzer Innenplatte, stets einspitzig. Randzähne eines Paares etwa gleich lang und fast so lang wie die Breite des Seitenzahns.	Mittelgroß — ca. 120 Querreihen, mit mäßigem Breitenwachstum (Zuwachswinkel 9-12°). Mittelzahn breiter als hoch, mit langem Dorn und Seitenflügeln mit flach ausgebuchteter Vorderkante. Seitenzähne relativ schmal, mit großer Innenplatte einspitzig (mitunter mit kleinem Außendorn). Randzähne deutlich verschieden lang und deutlich kürzer als die Breite des Seitenzahns.

Ungeachtet der Variabilität aller genannten Merkmale können mit dem hier vorgelegten Merkmalskatalog die beiden Arten *A. lesueuri* und *A. oligogyra* nach meinen Erfahrungen in mehr als 90% der Fälle zweifelsfrei bestimmt werden. Sobald es sich allerdings, wie in reichen Planktonfängen durchaus möglich, um Zahlen von 100 und mehr auf den ersten Blick zweifelhafter Tiere handelt und man bei der Bestimmung schon aus Zeitgründen auf Stichproben angewiesen ist, bleibt das Ergebnis zweifelhaft. Auch die eingangs genannten Fangzahlen müssen unter diesem Vorbehalt gesehen werden.

Tabelle 1. Breitenwachstum der Radulae von *Atlanta lesueuri* und *A. oligogyra*. Gemessen wurde die Breite jeder 10. Querreihe im vorderen Radulabereich bei jeweils 3 Tieren. Es wird deutlich, daß *A. oligogyra* auch in diesem Merkmal stärker variiert als *A. lesueuri*.

	A. lesueuri				*A. oligogyra*			
Querreihe	Radulabreite in mμ			Mittelwert	Radulabreite in mμ			Mittelwert
	1.	2.	3.		1.	2.	3.	
1	17	18	20	18·3	18	20	20	19·3
10	30	35	37	34·0	33	34	35	34·0
20	48	47	48	47·7	41	42	45	42·7
30	60	60	62	60·7	51	55	55	53·7
40	82	80	82	81·3	57	71	69	65·7
50	130	115	125	123·3	68	90	80	79·3
60	160	150	165	158·3	85	110	100	98·3

Schriften.

BONNEVIE, K. (1920): Heteropoda. — Rep. Sci. Res. „Michael Sars" North Atl. Deep Sea Exp. 1910, **3** (2) (Zool.): 3-16.

BUCHMANN, W. (1924): Über den Pharynx der Heteropoden. — Z. Anat. Entwickl.-Gesch., **73**: 501-540.

FRONTIER, S. (1966): Notes morphologiques sur les *Atlanta* récoltées dans le plancton de Nosy Bé (Madagascar). — Cah. O.R.S.T.O.M., (sér. Océanogr.) **4**: 131-139.

GOULD, A. A. (1852): Mollusca and shells. — In: United States Expl. Exp. 1838-1842, **12**. Boston (GOULD & LINCOLN).

MACDONALD, J. D. (1862): On taxonomy and classification of the Heteropoda. — Trans. roy. Soc. Edinburgh, **23** (1): 1-20.

OBERWIMMER, A. (1898): Zoologische Ergebnisse X. Mollusken II (Heteropoden und Pteropoden, Sinusigera), gesammelt von S. M. Schiff „Pola" 1890-1894. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, **65**: 573-596.

RICHTER, G. (1961): Die Radula der Atlantiden (Heteropoda, Prosobranchia) und ihre Bedeutung für die Systematik und Evolution der Familie. — Z. Morph. Ökol. Tiere, **50**: 163-238.

— — — (1963): Untersuchungen zur Morphogenese der Gastropodenradula. — Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven, Sonderband 3. meeresbiol. Symp.: 142-152.

— — — (1968): Heteropoden und Heteropodenlarven im Oberflächenplankton des Golfs von Neapel. — Pubbl. Staz. Zool. Napoli, **36**: 346-400.

— — — (1972): Zur Kenntnis der Gattung *Atlanta*. — Arch. Moll., **102** (1/3): 85-91.

— — — (1974): Die Heteropoden der „Meteor"-Expedition in den Indischen Ozean 1964/65. — „Meteor" Forsch.-Ergebn., (D) **17**: 55-78.

SOULEYET, F. L. (1852): Hétéropodes. — In: EYDOUX & SOULEYET, Voyage autour du monde „La Bonite", Zoologie **2**: 1-664.

SPOEL, S. VAN DER (1976): Pseudothecosomata, Gymnosomata and Heteropoda. — 448 S.; Utrecht (BOHN, SCHELTEMA & HOLKEMA).

SPOEL, S. VAN DER & TROOST, D. C. (1972): *Atlanta tokiokai*, a new Heteropod. — Basteria, **36** (1): 1-6.

TESCH, J. J. (1906): Die Heteropoden der „Siboga"-Expedition. — Siboga Rep., **51**: 1-112.

— — — (1908): Systematic monograph of the Atlantidae. — Not. Leyden Mus., **30**: 1-30.

— — — (1949): Heteropoda. — Dana Rep., **34**: 1-55.

TOKIOKA, T. (1955): On some plancton animals collected by the Syunkotu-maru in May-June 1954; II. Shells of Atlantidae (Heteropoda). — Publ. Seto mar. Biol. Lab., **4** (2-3): 227-236.

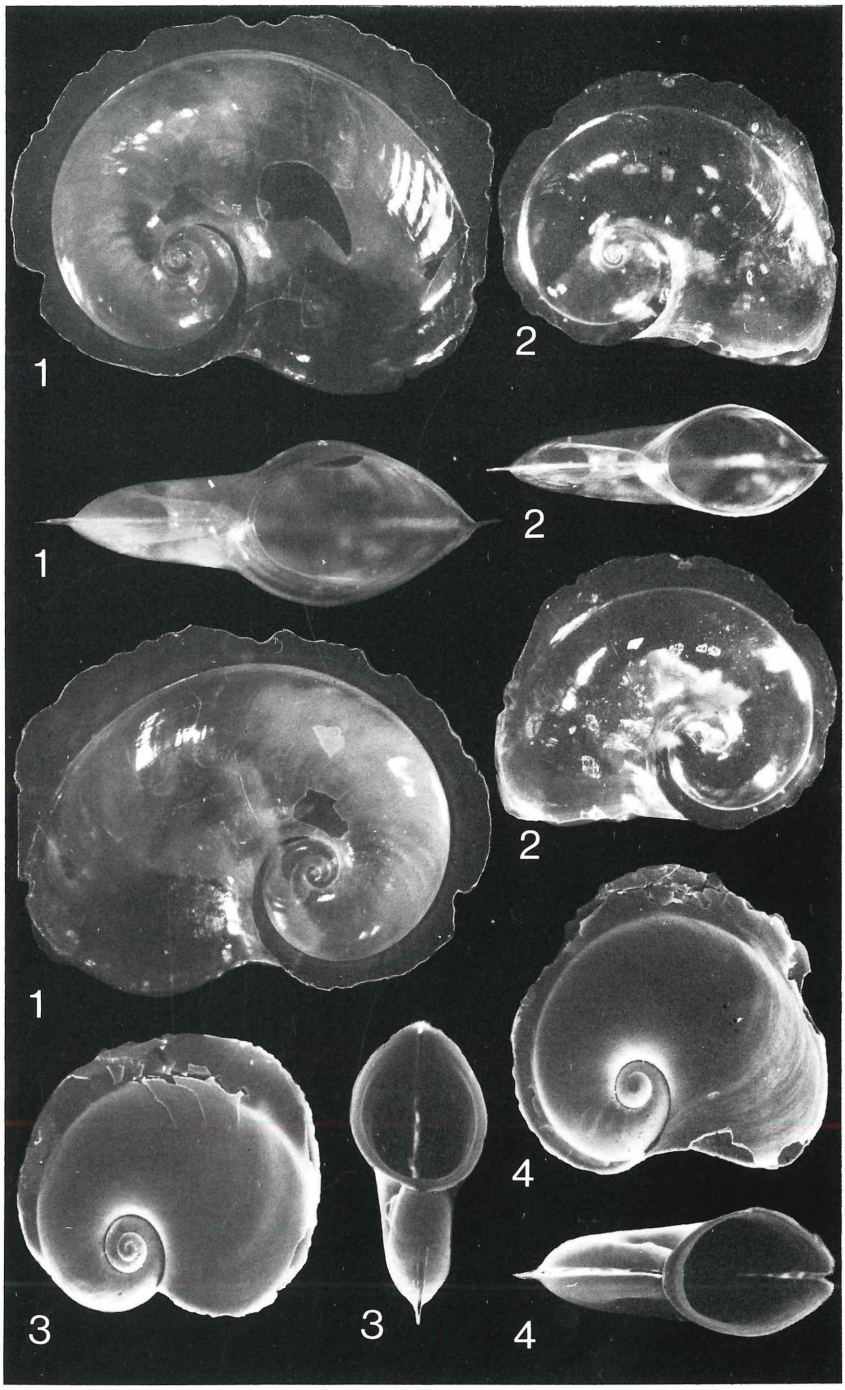
Erklärungen zu Tafel 1.

Fig. 1. *Atlanta lesueuri* ad.
M 1, Indik, Station unbekannt. Gehäusedurchmesser 3·9 mm, Auflicht.

Fig. 2. *Atlanta oligogyra* ad.
M 1, Station unbekannt. Gehäusedurchmesser 2·8 mm, Auflicht.

Fig. 3. *Atlanta lesueuri* immat.
M 1, St. 199. Gehäusedurchmesser 1·48 mm, REM.

Fig. 4. *Atlanta oligogyra* immat.
M 1, St. 199. Gehäusedurchmesser 1·54 mm, REM. Die unterscheidenden Merkmale (*A. lesueuri*: getürmte Spira, deutliche Sutur; *A. oligogyra*: flache Spira, undeutliche Sutur, letzteres besonders bei indopazif. Material) sind an Gehäusen dieser Größe in Frontal- und Apikalansicht noch gut zu erkennen.



G. Richter: Zur Kenntnis der Gattung *Atlanta* (II).

Erklärungen zu Tafel 2.

Fig. 5. *Atlanta lesueuri*, ♂ ad.
M 51 (äquatorialer Atlantik), St. 96, 30-0 m. Radula total. REM, Vergr. 54×.

Fig. 6. *Atlanta oligogyra*, ♂ ad.
M 51, St. 100, Neuston oben. Radula total. REM, Vergr. 54×.

Fig. 7. *Atlanta oligogyra*, ♂ ad.
M 51, St. 108, Neuston oben. Typischer Mittelzahn (definitive Zahnform). REM, Vergr. 2400×.

Fig. 8. *Atlanta oligogyra*, ♂ ad.
M 51, St. 108, Neuston oben. Atypischer Mittelzahn (vollständig reduzierter Dorn, definitive Zahnform). REM, Vergr. 2400×.

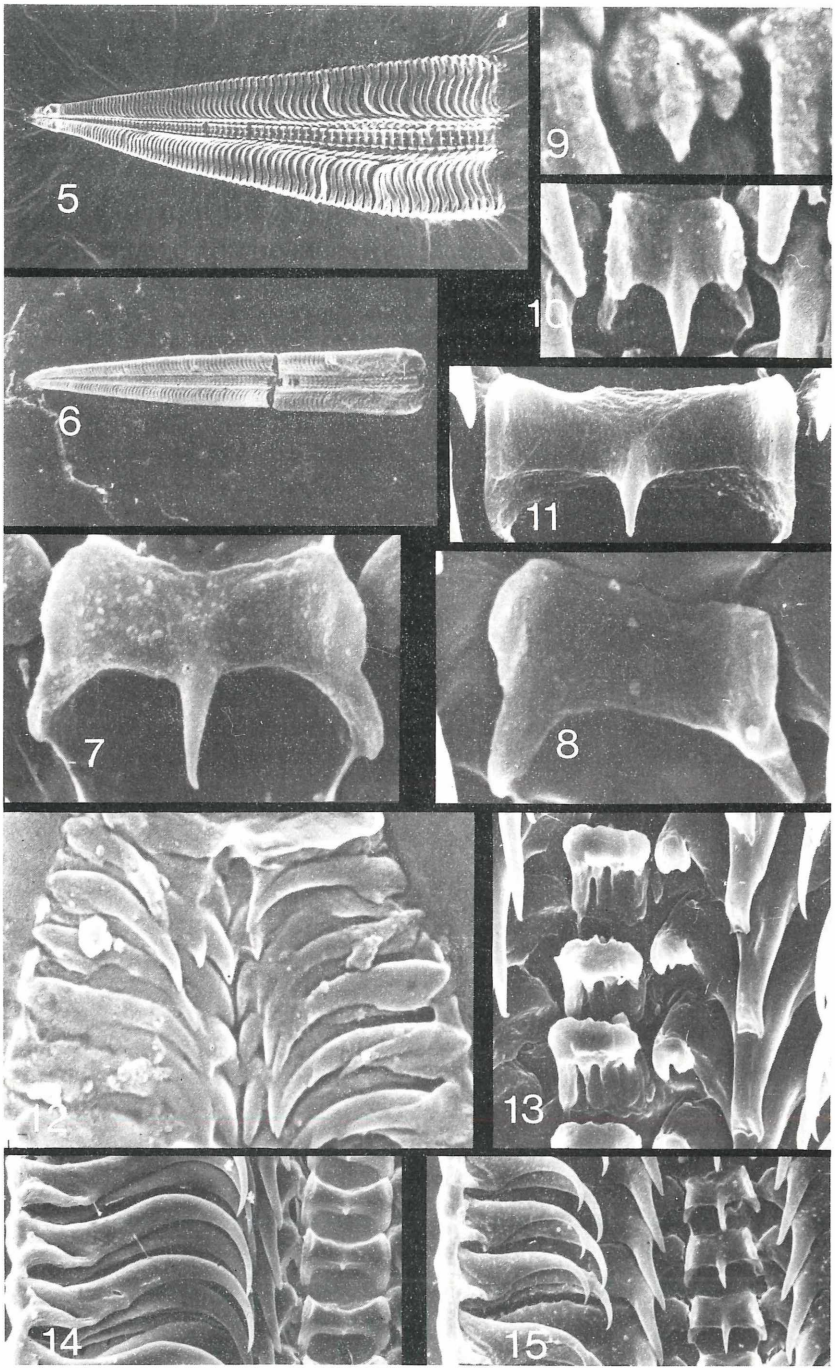
Fig. 9-11. *Atlanta lesueuri*, ♂ ad.
Morphogenese des Mittelzahns. M 51, St. 90, 50-30 m.
9) 18. Querreihe (wenige Reihen nach dem ersten Auftreten des Mittelzahns). REM, Vergr. 4830×.
10) 33. Querreihe. REM, Vergr. 2420×.
11) definitive Form (ca. 70. Querreihe). REM, Vergr. 970×.
Das Beispiel verdeutlicht die Schwierigkeiten der Radula-Taxonomie: Zwischen Fig. 10 u. 11 liegen Morphogenesestadien, die der definitiven Mittelzahnform von *A. oligogyra* (Fig. 7) weitgehend gleichen. Der einfache Vergleich von Zahnformen (ohne Größenvergleich an Radulae and Gehäusen) kann deshalb zu ganz falschen Ergebnissen führen.

Fig. 12. *A. lesueuri*, ♂ ad.
M 51, St. 90, 50-30 m. Radulaspitze. Zu erkennen sind: 2-spitzige Seitenzähne (beidseitig), 2-spitzige innere Randzähne (einseitig rechts), allmähliche Bildung des äußeren Randzahns (rechts). REM, Vergr. 2420×.

Fig. 13. *A. lesueuri*, ♀ ad.
M 51, St. 96, 30-0 m. Beispiel für extrem atypische Mittel- und Seitenzähne. Mittelzähne mit längs gefurchter Grundplatte ohne Dorn und Seitenflügel. Rechte Seitenzähne mit „Wucherung" an Innenplatte und meißelartig abgeplatteter Spitze (linke Radulahälfte normal). Deformierungen dieser Art treten meist spontan auf (als Folge einer Störung des Odontoblastenmusters in der Radulascheide). In manchen Fällen werden sie schrittweise korrigiert oder teilkorrigiert, so daß in einem später gebildeten Radulaabschnitt die Zähne wieder Normalform haben können. REM, Vergr. 520×.

Fig. 14. *A. lesueuri*, ad.
M 1, Station unbekannt. Endteil der Radula mit definitiven Zahnformen (Seiten- und Randzähne einer Seite, sowie Mittelzahn). Lange und im gleichen Paar etwa gleichlange Randzähne, breite Mittelzähne mit relativ kurzem Dorn (Reduktion des Mittelzahndorns in diesem Beispiel deutlicher als üblich). REM, Vergr. 240×.

Fig. 15. *A. oligogyra*, ad.
M 51, St. 100. Endteil der Radula mit definitiven Zahnformen. Randzähne viel kürzer als die entsprechenden Seitenzähne. Im gleichen Paar deutlich verschieden lang. Mittelzahn mit kräftiger Spitze. REM, Vergr. 470×.



G. Richter: Zur Kenntnis der Gattung *Atlanta* (II).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Molluskenkunde

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 117

Autor(en)/Author(s): Richter Gotthard

Artikel/Article: Zur Kenntnis der Gattung Atlanta (II). Atlanta lesueuri Souleyet und Atlanta oligogyra Tesch (Prosobranchia: Heteropoda) 19-31