

Copyright ©

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtlichsinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

Aus den Zoologischen Instituten der Universitäten São Paulo (Brasilien) und Kiel

Über einen aberranten Vertreter der Kinorhynchen aus dem Küstengrundwasser

Von Sebastian A. Gerlach, Kiel.

Bei einer Reise in das Küstengebiet nordöstlich von Rio de Janeiro, die ich im Rahmen eines Studienaufenthaltes in Brasilien durchführte¹⁾, entdeckte ich am 26. Oktober 1954 einen eigentümlichen Kinorhynchen. Dort ist bei Macaé ein grobsandiger Strand ausgebildet. In einem Abstand von 3 bis 6 Metern vom Meer grub ich Löcher in den Sand und traf in einer Tiefe von 40 bis 90 cm unter der Oberfläche des Strandes eine charakteristische Mikrofauna an. Hier fanden sich für das Küstengrundwasser spezifische Nematodenarten und der Isopode *Microcerberus*, besonders auffallend war jedoch das Vorkommen eines Kinorhynchen, da die bisher bekannten Arten der Kinorhyncha (Echinodera) Bewohner der Algenzone oder der benthalen Weichbodengebiete des Meeres sind.

Der neue Vertreter der Kinorhyncha aus Brasilien weicht nicht nur durch seinen Fundort von den bisher bekannten Arten der Gruppe ab, sondern auch durch eine Anzahl von Baueigentümlichkeiten. Das ist besonders auffallend, weil sonst die Kinorhynchen einen recht einheitlichen Bauplan aufweisen und nicht nur die Organisation von Muskulatur, Nervensystem, Verdauungskanal und Gonaden bei allen Arten weitgehend übereinstimmt, sondern auch die Anordnung und der Bau der Skaliden am Vorderende sowie die Bewaffnung der Körperoberfläche mit Cuticularringen und die Verteilung von Stacheln.

Leider konnten die Tiere nicht im lebenden Zustand untersucht werden; 15 Exemplare wurden gefunden, davon wurden vier in Sagittal- und Querschnitte zerlegt und mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain bzw. mit Hämatoxylin nach Delafield gefärbt. Herr Dr. Peter Ax führte diese Arbeit durch, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danken möchte. Die übrigen Tiere wurden teils ungefärbt direkt mikroskopisch untersucht, teils mit 5% Kalilauge behandelt und dann mit Kongorot angefärbt. Da das Material nur in Formalin (4%) fixiert gewesen war, konnten viele Einzelheiten des anatomischen Baus nicht gut erkannt werden.

Cateria styx nov. gen. et spec.

Gestalt. Die Körperlänge beträgt 450—500 μ , gemessen vom Vorderrand des 3. Somiten bis zur Basis des Mittellendstachels. Der Körper ist verhältnismäßig schlank

¹⁾ Der einjährige Studienaufenthalt wurde ermöglicht durch eine Einladung der Universität São Paulo und durch eine Reisebeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Herrn Professor Dr. Ernst MARGUS, dem Direktor des Zoologischen Instituts der Universität São Paulo, möchte ich für seine Unterstützung meiner Arbeit danken, Herrn Dr. Chester C. ROYS (Boston) für seine Kameradschaft auf gemeinsamen Reisen.

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 40)

Abb. 1: *Cateria styx* nov. gen. et spec., Gesamtansicht eines Tieres von der Seite.

Abb. 2: Anordnung der Stacheln auf dem 13. Somiten. Der Mittellendstachel ist nicht in ganzer Länge gezeichnet.

Abb. 3: Seitenstachel des 9. Somiten.

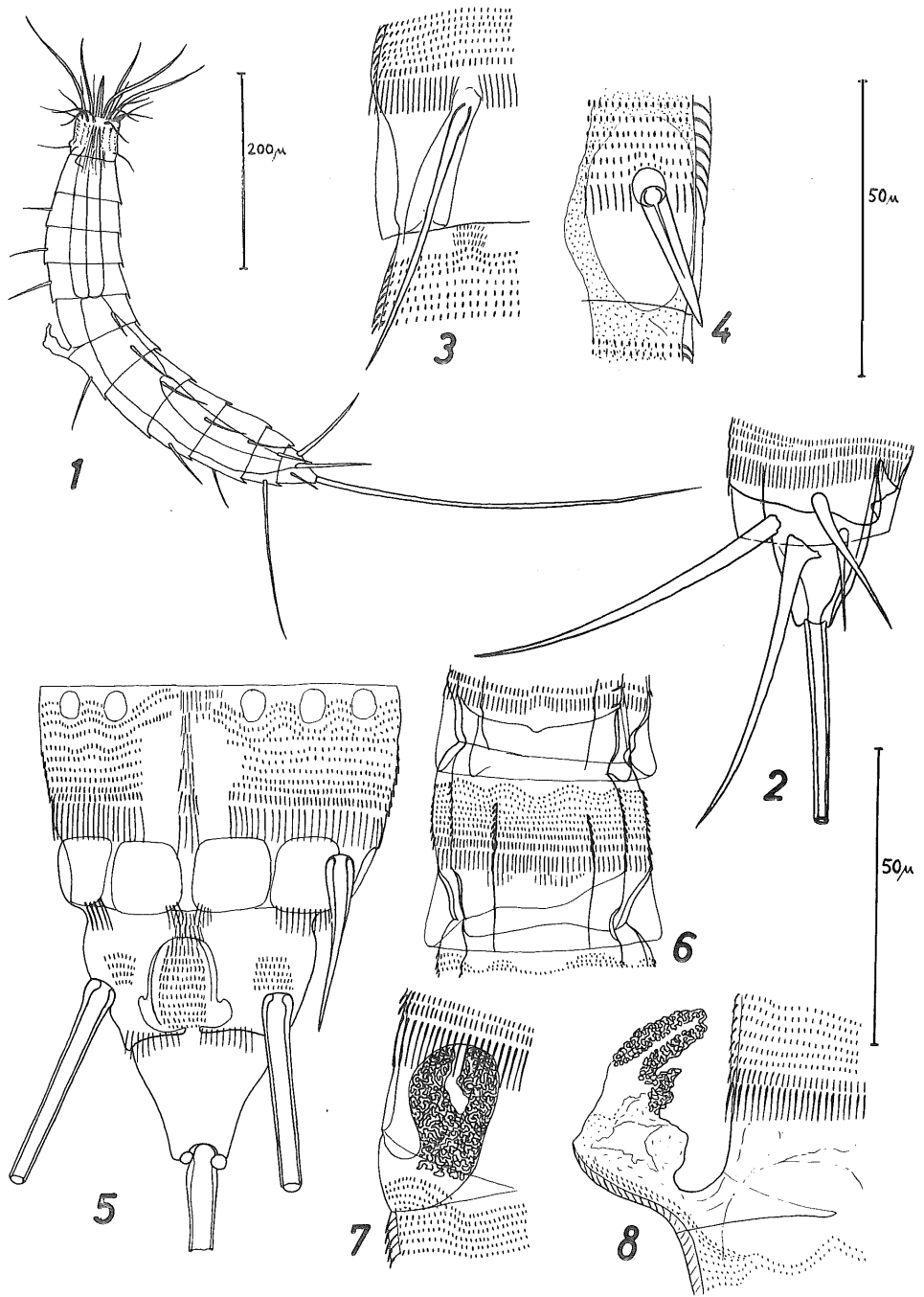
Abb. 4: Seitenstachel des 8. Somiten.

Abb. 5: 12. und 13. Somit von der Ventralseite gesehen.

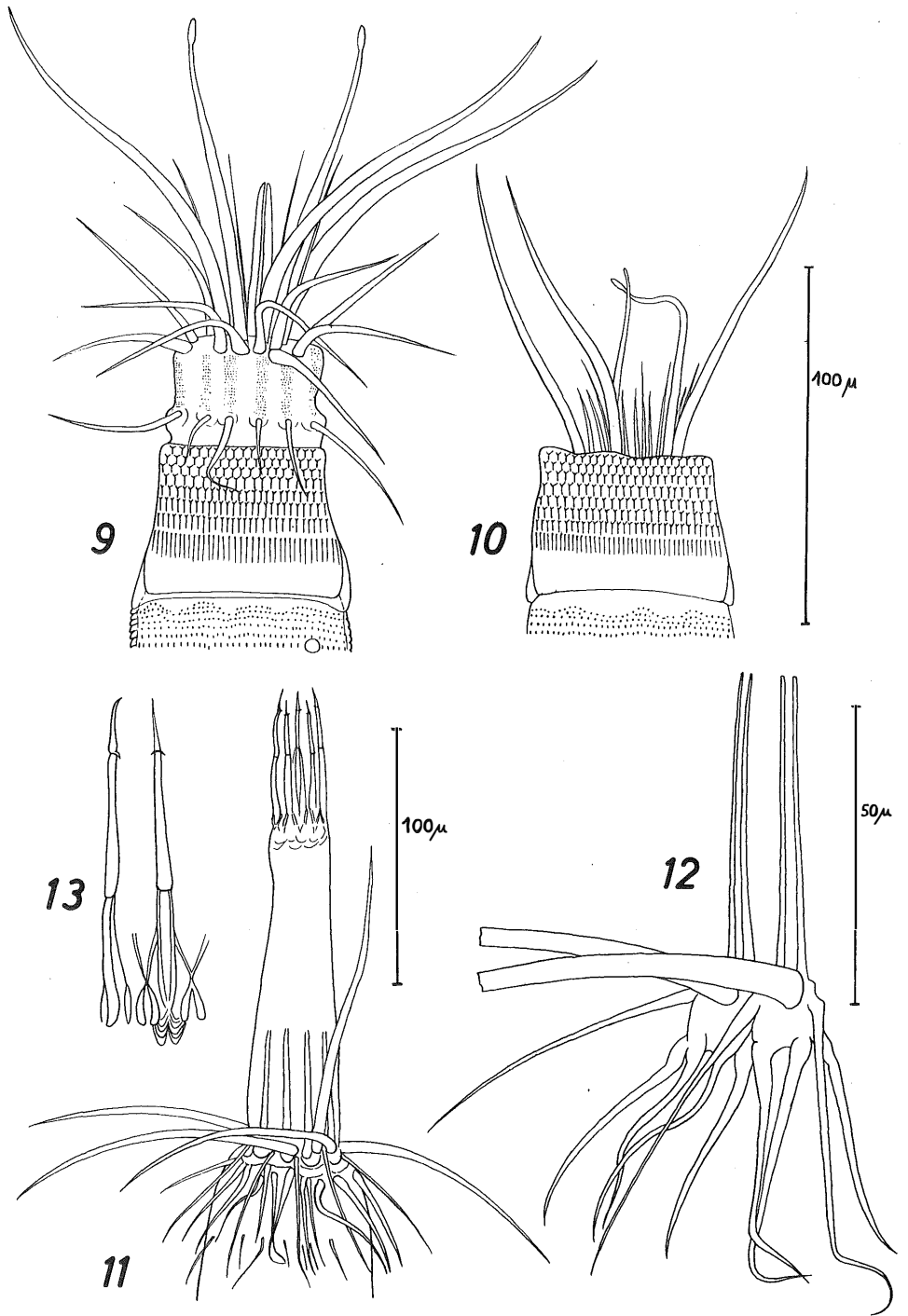
Abb. 6: 5. Somit von der Seite gesehen, von einem mit Kongorot gefärbten Tier, bei dem die Längsleisten hervortreten.

Abb. 7: Rückenorgan in eingezogenem Zustand.

Abb. 8: Rückenorgan in vorgestrecktem Zustand.



Tafel 40



Tafel 41

und wurmförmig, der Durchmesser beträgt etwa 80μ . Bei fixierten Exemplaren ist der Körper gewöhnlich zur Ventralseite hin eingekrümmt; unter dem Deckglas im Präparat sieht man dann das Tier von der Seite. Der Körper gliedert sich in elf Somite und den Kopfabchnitt, der anscheinend aus der Vereinigung von 1. und 2. Somite entstanden ist. Das letzte Somite, also das 13., ist in ein basales Stück und in ein Endstück unterteilt.

Eine Trennung der Kopfregion in zwei deutliche Somite ist nicht ausgeprägt. Bei Tieren mit vorgestrecktem Vorderende (Taf. 41, Abb. 9) stehen Skaliden am Vorderende in dichten Kränzen. Dann folgt ein mit weicher Cuticula bedeckter Abschnitt, auf dem 14 dicht punktierte Längswülste deutlich sind, während sonst die Cuticula auf dem Kopfabchnitt glatt ist. An der Basis eines jeden Längswulstes steht wieder eine kleine Skalide.¹⁾

Cuticularbedeckung. Im Gegensatz zu anderen Kinorhynchen bildet die Cuticula bei *Cateria* keinen festen Panzer, sondern eher eine elastische Hülle. Im Querschnitt ist der Körper mehr oder weniger rund. Besondere stärker cuticularisierte Articulationen zwischen den einzelnen Cuticularringen scheinen nicht ausgebildet zu sein. Auf jedem Cuticularring der Körperregion können jedoch schwache Längsleisten erkannt werden (Taf. 40, Abb. 6), besonders deutlich bei Exemplaren, welche mit Kalilauge behandelt und mit Kongorot gefärbt worden waren. In der mittleren Körperregion scheinen zehn solcher Längsleisten auf jedem Somiten ausgebildet zu sein; davon sind die beiden submedianen am stärksten ausgeprägt. Hinten verlängert sich die Cuticularbekleidung eines jeden Somites in eine zarte Lamelle, welche über den basalen Teil des nächsten Somites übergreift (Taf. 40, Abb. 2, 6, Taf. 42, Abb. 14).

Die Cuticula ist in charakteristischer Weise ornamentiert. Auf dem 3. Somiten trägt sie eine wabenförmige Zeichnung, deren Elemente in den hinteren Reihen länger gestreckt sind. Auf den folgenden Somiten sind Querreihen feiner Dornen vorhanden. In den vorderen Reihen sind die Dornen kurz und erscheinen in der Aufsicht wie kleine Punkte; in den hinteren Reihen werden die Dornen länger, sie erscheinen jetzt als kleine Längsstriche. Die letzte Querreihe auf jedem Somite, die etwas hinter der Mitte desselben liegt, erscheint schließlich als ein Band gleichmäßiger zarter Längslinien. Dahinter ist die Cuticula glatt.

Cuticularstacheln. Bei allen untersuchten Exemplaren waren auf der Cuticula Stacheln in konstanter Anordnung vorhanden. Als Beispiel sei im folgenden die Verteilung der Stacheln bei einem Exemplar dargestellt, dessen Körperlänge 450μ beträgt.

¹⁾ Es bestehen zwei Möglichkeiten, die Kopfregion von *Cateria* mit der von *Echinoderes* zu homologisieren:

- a) Dem zweiten Somiten mit den Plakiden bei *Echinoderes* entspricht die dünnhäutige Zone zwischen dem hinteren Skalidenkranz und dem Vorderrand des 3. Somiten.
- b) Dem zweiten Somiten entspricht die Zone zwischen den vorderen Skalidenkränzen und dem hinteren Skalidenkranz. Dann dürften die punktierten Längswülste, die auf der Cuticula gesehen wurden, den Plakiden von *Echinoderes* entsprechen: hier wie dort sind 14 Längswülste bzw. Plakiden vorhanden, hier wie dort ist die ventrale Bildung breiter als die übrigen.

Wahrscheinlicher erscheint mir die zweite Homologisierung; dabei entsteht jedoch dann die Schwierigkeit, daß am Hinterrand des 2. Somiten ein Kranz von Skaliden steht, eine Anordnung, die bei keinem der bisher bekannten Kinorhynchen eine Parallele findet.

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 41)

- Abb. 9: Vorderkörper in vorgestrecktem Zustand.
Abb. 10: Vorderkörper mit eingezogenen Skaliden.
Abb. 11: Vorderkörper von einem Tier mit bei der Fixierung extrem weit vorgestreckten Skaliden und Mundregion.
Abb. 12: Zwei Basalplatten mit den zugehörigen Skaliden; die großen Skaliden sind nicht in ganzer Länge gezeichnet.
Abb. 13: Mundstyli median und von der Seite.

| 1.—2. Somit | Kopfsegmente mit Skaliden | |
|-------------|--|-----------------------------|
| | Dorsalstachel | sublaterale Stacheln |
| 3. Somit | — | — |
| 4. Somit | 35 μ lang | — |
| 5. Somit | 40 μ | — |
| 6. Somit | 40 μ | — |
| 7. Somit | — | 30 μ lang ¹⁾ |
| 8. Somit | 58 μ | 36 μ |
| 9. Somit | — | 45 μ |
| 10. Somit | 65 μ | 34 μ |
| 11. Somit | 55 μ | 35 μ |
| 12. Somit | 160 μ | 9 μ |
| 13. Somit | trägt insgesamt sieben Stacheln (Taf. 40, Abb. 2): lateral stehen die Seitenendstacheln, die 85 μ lang sind und eine stark erweiterte Basis haben, außerdem stehen subventral zwei 100 μ lange Seitenstacheln. Dazu tritt jederseits ein dünner, etwa 18 μ langer Stachel in subdorsaler Stellung, welcher leicht übersehen wird, und schließlich ist auf einer besonders abgesetzten Basis ein sehr kräftiger, 420 μ langer Mittellendstachel vorhanden. Dieser Stachel ist also fast so lang wie das ganze Tier. | |

Skaliden. Bei einem Exemplar, dessen Vorderkörper bei der Fixierung weit vorgestülpt worden war, konnte die Vereinigung der Skaliden zu charakteristischen Gruppen gut erkannt werden (Taf. 41, Abb. 11, 12). Ein Kranz von zehn cuticularen Platten war deutlich, auf denen drei Kränze von Skaliden inserieren. Weitere Skaliden inserieren, anscheinend etwas unregelmäßig, in den Zwischenräumen zwischen den Platten. Bei dem Exemplar von 450 μ Länge, dessen Stachelverteilung vorstehend beschrieben wurde, waren die Skaliden folgendermaßen angeordnet (Taf. 41, Abb. 9):

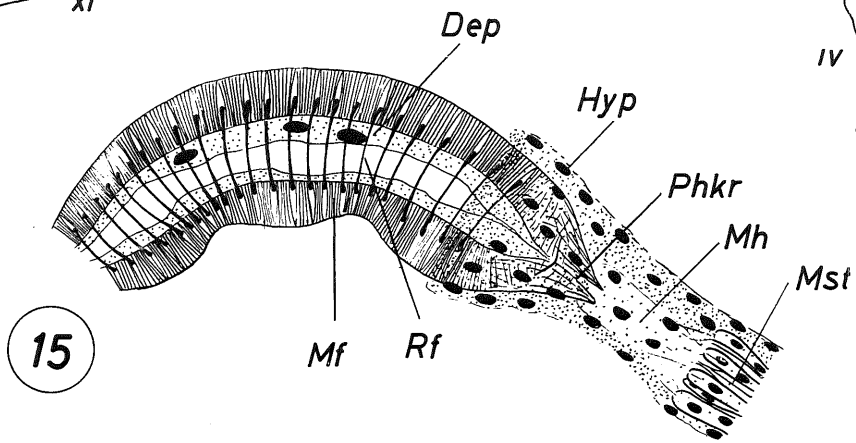
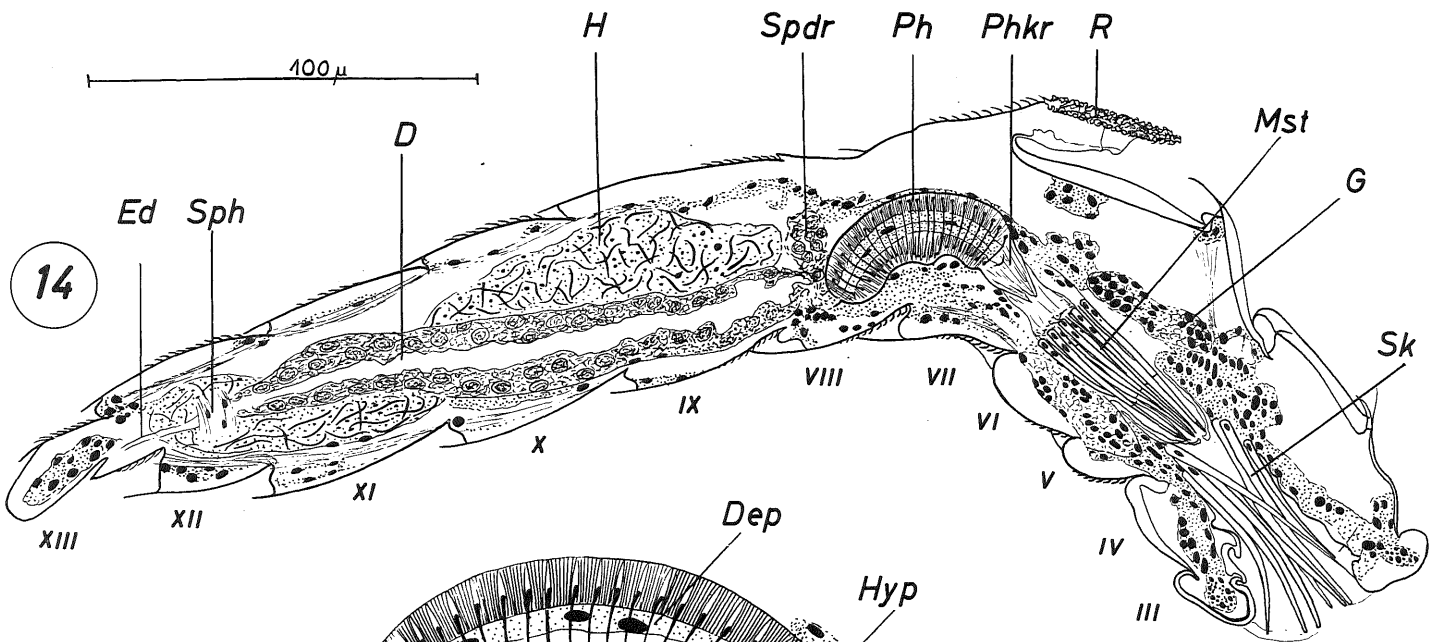
1. Zwanzig dünne, gerade nach vorn gerichtete Skaliden, von denen jeweils zwei eng beieinander stehen und vielleicht durch eine zarte Lamelle miteinander verbunden sind. Sie sind 70 μ lang, ihre Insertion liegt am Vorderrand der Cuticularplatten.
2. Zehn schlanke, dünne Skaliden, die 65 μ lang sind und jeweils zwischen zwei Cuticularplatten inserieren.
3. Zehn dicke, besonders lange Skaliden, die unmittelbar auf den Cuticularplatten inserieren. Davon sind vier Skaliden (die sublateralen, wie es scheint) 100 μ lang und besitzen eine kleine kolbenförmig abgesetzte Endpartie. Die übrigen sechs Skaliden sind etwa 140 μ lang.
4. Zwanzig kurze, 52 μ lange Skaliden, die jeweils in den Hinterecken der Cuticularplatten inserieren.
5. Zehn kurze, 45 μ lange Skaliden, die jeweils zwischen zwei Cuticularplatten inserieren.

¹⁾ Die Seitenstacheln des 7. Somiten sind dicker und kräftiger als die folgenden und besitzen eine erweiterte Basis (Taf. 40, Abb. 3—4). Unter der Cuticula ist eine einzellige Drüse erkennbar, so daß man wohl vermuten kann, es handelt sich bei dem vordersten Paar der Seitenstacheln um Klebstacheln. Bei den folgenden Stacheln war die Basis nicht verdickt und es fanden sich keine Drüsenzellen.

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 42)

Abb. 14: Schematisierter und kombinierter medianer Sagittalschnitt durch ein männliches Exemplar (Färbung: Eisenhämatoxylin nach Heidenhain). Abkürzungen: III—XIII Somite, D Mitteldarm, Ed Enddarm, G Gehirn, H Hoden, Mst Mundstyli, Ph Pharynx, Phkr Pharynxkrone, R Rückenorgan, Sk Skaliden, Spdr Speicheldrüsen, Sph Sphinkter.

Abb. 15: Schematisierter und kombinierter medianer Sagittalschnitt durch den Pharynx (Färbung: Eisenhämatoxylin nach Heidenhain). Abkürzungen: Dep Darmepithel, Hyp Hypodermiskerne der Schlundregion, Mf radiäre Muskelfasern der Pharynxwand, Mh Mundhöhle, Mst Mundstyli, Phkr Pharynxkrone, Rf ringförmige Struktur der Pharynxwand.



Tafel 42

14

15

6. 14—16 Skaliden weiter hinten am Kopfabschnitt, hinter den punktierten Längswülsten, dicht vor dem 3. Somiten auf der Kopffregion stehend. Sie sind ungleich lang, die längeren 26 μ , die kürzeren 13 μ .

Vorderdarm. Es sind Mundstyli ausgebildet, wie sie in ähnlich charakteristischer Weise bei *Semnoderes armiger* vorkommen. Sie sind auf den Schnitten gut erkennbar, ebenso bei dem Exemplar mit abnorm weit vorgestülpter Vorderregion (Taf. 41—42, Abb. 14, 11, 13). Es stehen neun Mundstyli in einem Kreis; sie sind etwa 130 μ lang und setzen sich aus den folgenden Stücken zusammen: 1. der Basis, welche durch Cuticularbalken mit den Basen der benachbarten Styli verbunden wird, 2. dem schlanken Mittelstück und 3. dem feinen, vorn leicht nach innen gekrümmten Endabschnitt, welcher an seiner Basis einen schlanken Zahn nach innen sendet.

Die Pharynxkrone ist ebenfalls cuticularisiert, doch konnte ihr Bau nicht näher analysiert werden. Der Pharynx selbst zeigte in dem Sagittalschnitt, welcher mit Eisenhämatoxylin gefärbt worden war, eine sehr charakteristische Struktur. In der für Kinorhynchen typischen Weise ist er zweischichtig, ein Darmepithel wird von einer Hülle aus radiär gestellten Muskelfasern umgeben. Außerdem wurden nun jedoch schwarz gefärbte schmale Ringe gesehen, die den Pharynx umfassen und in die Radiärmuskulatur der Pharynxwand eingelagert sind. Diese Ringe waren auch auf den Querschnitten zu erkennen, jedoch nicht auf den Präparaten, welche mit Hämatoxylin nach Delafield gefärbt waren. Es liegt nahe, diese Ringe als Ringmuskulatur anzusprechen, zumal, nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. Ax, am Pharynx mancher Turbellarien bei der Färbung mit Eisenhämatoxylin vergleichbare histologische Bilder entstehen, die eindeutig Ringmuskeln entsprechen. ZELINKA (1928, p. 124) schreibt jedoch: „Wenn am Muskelmantel der Echinodera (wobei ZELINKA sich auf den Pharynx bezieht) Schrumpfungen eingetreten sind, so äußert sich dieser Zustand am meisten in der Mitte der Muskelfasern, die dort viel dünner werden als an den beiden angehefteten Enden und so annähernd langgestreckten Sanduhren gleichen. Zwischen ihnen erscheinen als Artefakte linsenförmige Hohlräume, die durch gequollenes Sarkoplasma ausgefüllt werden und an den betreffenden Stellen die ebenfalls gequollenen Muskelkerne enthalten.“

Bei den von mir beobachteten Ringen handelt es sich um scharf gegen das übrige Gewebe abgegrenzte und regelmäßig geformte Strukturen. Ich möchte deshalb nicht annehmen, daß es sich um ein Artefakt handelt. Andererseits ist es schwer zu entscheiden, ob es sich wirklich um Ringmuskulatur handelt. Das müssen Untersuchungen an besser fixiertem Material zeigen.

Rückenorgan: Bei *Cateria* ist ein Organ ausgebildet, welches bisher von keinem anderen Kinorhynchen beschrieben worden ist. Es handelt sich um einen Sack, welcher unter der Dorsalwand des 7. Somiten liegt und zwischen 7. und 8. Somiten nach außen vorgestülpt werden kann. Nur bei einem Exemplar wurde der Sack in zurückgezogenem Zustand gesehen, bei allen anderen war er vorgestülpt (Taf. 40, Abb. 7—8). Am Ende des Sacks ist die Wandung verdickt, stark lichtbrechend und mäanderartig strukturiert. Die gleiche Struktur war bei den Tieren mit vorgestrecktem Sack und bei dem Tier mit zurückgezogenem Sack deutlich. Es scheint sich um eine Hauttasche zu handeln, die umgestülpt und vorgestreckt werden kann. Über die Funktion können keine Angaben gemacht werden.

Innerer Bau. In Anbetracht der Tatsache, daß das Material in Formalin fixiert worden war und weder lebend noch an Hand von guten Schnittserien untersucht werden konnte, können über den inneren Bau nur wenige Angaben gemacht werden; es sei hier auf das in Taf. 42, Abb. 14 dargestellte Schnittschema verwiesen.

Diskussion

Es ist schon darauf hingewiesen worden, daß *Cateria styx* in einigen Merkmalen von allen bisher bekannten Kinorhynchen abweicht. Am meisten Ähnlichkeit besteht noch mit *Semnoderes armiger* ZELINKA, dem einzigen Repräsentanten der alten Unterordnung Conchorhaga, bei dem ebenfalls ein Mittelendstachel und ähnliche Mundstyli ausgebildet sind. Andererseits ist von *Semnoderes* nichts von einem besonderen Rückenorgan bekannt, die Skaliden sind anders angeordnet, und das 3. Somit von *Semnoderes* ist zu einem zweiklappigen Verschlußapparat umgebildet.

Auf Grund weitgehender Übereinstimmungen im Bau von Nephridien, Haftröhrchen, Gonadenmündung und Muskulatur ist von LANG (1949) die Vereinigung der Cyclorhaga und Conchorhaga zu der Unterordnung der Heterorhaga befürwortet worden. Cyclorhaga und Conchorhaga werden als Triben weiter beibehalten. Ich habe davon Abstand genommen, für *Cateria* einen eigenen Tribus zu schaffen; wahrscheinlich wird das einmal nötig werden, wenn noch weitere aberrante Kinorhynchen entdeckt werden sollten. Vorderhand erscheint es mir praktischer, die Definition der Conchorhagata zu erweitern und *Cateria* dann hierher zu stellen. Das System der Kinorhyncha stellt sich dann folgendermaßen dar:

1. Unterordnung: Heterorhaga
 1. Tribus: Cyclorhagata (2. Somit mit Plakiden als Verschlußapparat)
 - Familie Echinoderidae (ohne Mittelendstachel)
 - Familie Centroderidae (mit Mittelendstachel)
 2. Tribus: Conchorhagata (2. Somit weichhäutig)
 - Familie Semnoderidae (3. Somit bildet einen Verschlußapparat)
 - Familie Categoriidae (3. Somit einfach, kein Verschlußapparat)
2. Unterordnung: Homalorhaga
 - Familie: Pycnophyidae

Manche Baueigentümlichkeiten von *Cateria* kann man mit der Lebensweise dieser Form in Verbindung bringen. Sie lebt ja im Lückensystem zwischen den Sandkörnern und ist wurmförmig gestreckt wie die meisten hier lebenden Vertreter der Mikrofauna, die den Lebensformtyp der Stemmschlängler darstellen. Die verlängerten Stacheln am Hinterende können bei dieser Fortbewegung als Widerlager dienen.

Wenn sich die Tiere so wurmartig und stemmschlangelnd fortbewegen, verlieren die Skaliden am Vorderende ihre Bedeutung als Bewegungsapparat. Sie dienen jetzt wohl in erster Linie als Sinnesorgane. Sie sind so stark verlängert, daß das Tier die Skaliden auch bei vollständiger Kontraktion des Vorderendes nicht gänzlich einziehen kann, die Spitzen ragen noch heraus. Damit verliert aber auch ein besonderer Verschlußapparat des Vorderendes an Bedeutung: der Verschluß wird am besten durch eine weichhäutige Manschette bewirkt, die sich um das Bündel Skaliden herumlegt.

Zusammenfassung

Unter dem Namen *Cateria styx* nov. gen. et spec. wird eine Art beschrieben, welche Typus einer neuen Familie und Gattung der Kinorhynchen ist. Fundort ist das Küstengrundwasser bei Macaé (Brasilien). Die neue Art zeichnet sich aus durch den Besitz eines besonderen Rückenorgans, welches sackförmig eingestülpt ist, durch das Fehlen eines Verschlußapparates am Vorderende und durch die Anordnung der extrem verlängerten Skaliden. In anderen Merkmalen erinnert sie an *Semnoderes armiger* ZELINKA. Es wird eine eigentümliche ringförmige Struktur der Pharynxwand beschrieben.

Literaturverzeichnis

LANG, K.: Echinoderida. Further Zoological Results of the Swedish Antarctic Expedition 1901—1903 (Stockholm), Vol. IV, No. 2, 22 pp., 1948. NYHOLM, K.-G.: Studies in the Echinoderida. Arkiv för Zoologi 39 A, No. 14, 36 pp., 1947. — REMANE, A.: Gastrotricha und Kinorhyncha. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 4, 2. Abteilung, 1. Buch, 2. Teil. 358 pp., 1936. — ZELINKA, K.: Monographie der Echinodera. Leipzig (Engelmann) 1928, 396 pp.