

D 1090

Die Sipunculoideen der Nord- und Ostsee
unter Berücksichtigung von Formen des
nordatlantischen Gebietes.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde

der hohen philosophischen Fakultät

der Königlichen Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Johannes Fischer

aus Bergedorf b. Hamburg.



Kiel 1913.

Druck: Heider Anzeiger, G. m. b. H., Heide.

Referent: Prof. Dr. Brandt.

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Januar 1913.

Kiel, den 6. Juni 1913.

Zum Druck genehmigt:

Dr. C. Harries,
z. Zt. Dekan.

Meinem lieben Vater

in Dankbarkeit gewidmet.

Vorliegende Arbeit gibt einen Beitrag zur Systematik der Sipunculoideen. In derselben habe ich die Arten beschrieben, welche der deutsche Forschungsdampfer *Poseidon* auf seinen Fahrten in den Jahren 1902 bis 1912 in der Nord- und Ostsee gesammelt hat. Von dem Direktor des hiesigen zoologischen Institutes, Herrn Prof. Dr. K. Brandt, wurde mir das Material gütigst zur Bearbeitung anvertraut. Um einen weiteren Überblick über die Sipunculoideen-Fauna der Nordsee zu erhalten, wandte ich mich an die Königlich Biologische Anstalt auf Helgoland und an das Hamburger Naturhistorische Museum mit der Bitte um weiteres Material. Von Helgoland wurden mir verschiedene Fangausbeuten aus der Umgebung der Station überlassen, desgleichen stellte mir Herr Prof. Dr. Mich a e l s e n die reiche Sipunculidensammlung des Naturhistorischen Museums zu Hamburg und eine Anzahl noch unbestimmter nordischer und arktischer Formen zur Verfügung. An dieser Stelle sei es mir erlaubt, beiden Anstalten für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen bestens zu danken. Durch das Überlassen nordischer und arktischer Formen aus dem Hamburger Museum wurde es mir ermöglicht, auch die Fauna der an die Nordsee grenzenden nordischen und weiterhin der arktischen Meere mit in Betracht zu ziehen.

Die Untersuchungen wurden vom Sommersemester 1911 bis Sommersemester 1912 im hiesigen zoologischen Institut und im Institut für Meereskunde unter Anleitung meines hochverehrten Lehrers Herrn Geheimen Regierungsrats Professor Dr. K. Brandt ausgeführt, dem ich hierfür sowie für die Anregung zu dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Ferner sei es mir hier gestattet, Herrn Prof. Dr. Reibisch für die mannigfache Unterstützung und die Einführung in die Systematik, sowie den Assistenten des hiesigen zoologischen Instituts Herrn Privatdozent Dr. Kautzsch und Herrn Dr. Nolte für ihr freundliches Entgegenkommen herzlich zu danken.

Allgemeines.

Die Sipunculoidea oder Gephyrea achaeta, aus den beiden Familien der Sipunculiden und Priapuliden bestehend, hat man erst neuerdings von den Echiuroideen oder Gephyrea chaetifera abgetrennt, mit denen sie früher die Klasse Gephyrea bildeten. Diese Klasse wurde 1847 von Quatrefages aufgestellt. In seiner anatomischen Arbeit über den „Echiurus de Gaertner“ 1847 beschäftigt er sich mit der systematischen Stellung der Echiuren. Er wendet sich gegen die Cuviersche Auffassung, welche die Echiuren und Sipunculiden zusammen zu den Echinodermen stellen will, und erklärt sich mit denjenigen Systematikern einer Meinung, welche die Echiuren als Anneliden auffassen. Andererseits gibt er jedoch zu, daß gewisse Ähnlichkeiten mit den Strahlentieren und speziell mit den Holothuriern vorhanden seien. Er kommt dann zu dem Resultat, daß man die Echiuren wohl als Anneliden betrachten müsse, aber als einen „type de transition“. Bei der weiteren Frage, mit welchen Anneliden die Echiuren nun zusammenzustellen seien, nimmt er den Cuvierschen Standpunkt ein, der sie Seite an Seite mit den Sipuncu-

liden stellt, entgegen der Ansicht Lamarck's und seiner Vorgänger, die sie mit den Lumbriciden vereinigte. Echiuren und Sipunculiden faßt Quatrefages dann in seiner neuen Klasse Gephyrea oder Brückentiere zusammen. Der Name selbst soll andeuten, daß es sich um Tiere handelt, die von den Würmern zu den Echinodermen überleiten, die also sozusagen eine Brücke (γέφυρα) zwischen diesen beiden Typen bilden sollen. Seine neue Klasse teilt Quatrefages dann weiter in die beiden Ordnungen der Gephyrea armata (mit Borsten versehen) und Gephyrea inermia (ohne Borsten) ein, eine Einteilung, die sich bis auf den heutigen Tag erhalten hat, nur hat man statt Gephyrea armata den Namen Gephyrea chaetifera eingeführt und nennt die Gephyrea inermia auch Gephyrea achaeta. Zu der ersten Ordnung stellt er die Echiuren, zu der zweiten die Sipunculiden und Priapuliden. Bis zur Stunde hat sich die Klasse der Gephyreen, eingeteilt in die beiden eben genannten Ordnungen, erhalten. Neuerdings jedoch will man die Klasse ganz aufheben, da die drei in ihr vereinigten Familien der Echiuriden, Sipunculiden und Priapuliden zu wenig gegenseitige Übereinstimmung aufweisen. In diesem Sinne spricht sich Hérubel in seiner Sipunculidenmonographie 1907 aus: „Bref, il n'y a pas de Gephyriens. La classe établie par de Quatrefages n'a aucune réalité“, und macht den Vorschlag, die drei Familien der Echiuriden, Sipunculiden und Priapuliden zum Rang von selbständigen Klassen zu erheben. Damit fiel dann die Klasse Gephyrea ganz fort. Da der Hérubelsehe Vorschlag jedoch einstweilen noch keineswegs allgemeine Zustimmung gefunden hat, habe ich mich an eine andere, neuerdings oft gebrauchte Einteilung gehalten, bei der die Gephyreen nicht mehr als einheitliche Klasse aufgefaßt werden, sondern in die beiden Annelidenklassen der Gephyrea chaetifera oder Echiuroideen und Gephyrea achaeta oder Sipunculoidea aufgelöst erscheinen. Wie schon oben gesagt, zerfallen die Sipunculoidea in die beiden Familien der Sipunculiden und Priapuliden. Die Systematik letztgenannter Familie bietet wenig Schwierigkeiten in Anbetracht der wenigen Gattungen und Arten und der deutlichen äußeren Unterscheidungsmerkmale. Bei den Sipunculiden gestaltet sie sich jedoch bedeutend schwieriger, da diese Formen rein äußerlich betrachtet nur sehr wenige für die Systematik brauchbare Merkmale besitzen. Ich will daher zuerst über das größere Gebiet der Sipunculidensystematik berichten, soweit mir die einschlägigen Werke zur Verfügung standen, und dann ganz kurz auf die Priapuliden eingehen. Von systematischen Werken nenne ich hier nur die Hauptarbeiten, die von grundlegender Bedeutung sind und die für mich bei der Bearbeitung meines Nordseematerials besonders in Frage kamen.

Nach der schon genannten Arbeit von Quatrefages „über den Echiurus de Gaertner“ sind als erste wichtige systematische Arbeiten über Sipunculiden Diesing's *Systema Helminthum* 1851 und seine „Revision der Rhyngodeen“ 1859 zu nennen. In diesen Schriften findet sich mit großer Umsicht eine Liste aller bis dahin bekannten Gephyreen aufgestellt. Im Jahre 1865 erscheint eine größere Arbeit von Quatrefages. Die Gephyrea inermia teilt er hier in die vier Familien der Priapulea, Loxosiphonea, Aspidosiphonea und Sipunculea ein, letztere wieder in die Unterordnungen *Sipunculus*, *Phascolosomum*, *Nematosomum* und *Phymosomum*. (Mit *Phymosomum* grenzt er Arten ab, die er wie folgt beschreibt: „espèces chez lesquelles le corps proprement dit est médiocrement allongé et plus ou moins fortement granuleux ou tuberculeux.)

Jedoch alle systematischen Einteilungsversuche aus dieser Zeit zeigen dieselben Unzuträglichkeiten. Bei den im allgemeinen glatten Formen der Sipunculiden ist mit einer rein äußerlichen Körperbeschreibung wenig gedient; nach den äußerlichen Beschreibungen ebengenannter Forscher hält es oft sehr schwer, die einzelnen Arten wieder zu erkennen, und sie von einander zu unterscheiden. Keferstein's Verdienst ist es, hier Wandel geschaffen zu haben. Er ist der erste, der die Notwendigkeit erkennt, bei der Systematik dieser äußerlich so gleichmäßigen Formen anatomische Merkmale mit in Betracht zu ziehen. Schon in seiner ersten Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Phascolosoma* F. S. Leuckart“ 1862 spricht er diesen Gedanken aus. Ich zitiere wörtlich: „Bei der im allgemeinen so charakterlosen Form muß man auf mehrere Feinheiten im äußeren Bau achten, ohne die man kaum erkennbare Beschreibungen liefern kann. Zu diesen feineren Kennzeichen gehören in erster Linie Ringe von Haken, welche bei einigen Arten am Vorderende des Rüssels sich finden. Ferner muß auf die Tentakeln, ihre Anordnung, Form und Zahl genau geachtet werden und auch manche Verhältnisse im inneren Bau, wie z. B. die Ansatzstellen der Retraktoren des Rüssels, darf man nicht übergehen.“ In diesen Sätzen ist der Grundgedanke der neueren Sipunculidensystematik ausgesprochen, und in diesem Sinne wird sie von dieser Zeit an weitergeführt. In einer größeren Abhandlung 1865 führt Keferstein seine Unterscheidungsmethode zum ersten Male systematisch durch. Berücksichtigung finden die Gattungen *Sipunculus*, *Phascolosoma*, *Dendrostoma* und *Petalostoma*, letztere Gattung war von ihm 1862 neu aufgestellt worden. Die zahlreichen von ihm beschriebenen *Phascolosomen* teilt er in zwei große Sektionen ein, je nach dem Vorkommen oder Fehlen von Haken. Jede dieser Sektionen dann wieder in zwei Unterabteilungen, je nach der gesonderten oder nicht gesonderten Längsmuskulatur und benutzt dann weiter zur Artunterscheidung anatomische Merkmale. In dem Keferstein'schen Sinne ist auch die erste Thél'sche Sipunculidenarbeit 1875 abgefaßt, sie legt besonderen Wert auf anatomische Unterscheidungsmerkmale. Von der Gattung *Phascolosoma* F. S. Leuckart löst er die Gattung *Phascolion* los. Schon 1865 hatte Keferstein in Bezug auf die von ihm beschriebene Art *Phascolosoma strombi* Mont. gesagt: „Der innere Bau ist so eigenartig, daß später, wenn er von anderen Fundorten und benachbarten Arten bestätigt wird, man mit vollem Recht eine neue Gattung gründen muß.“ Thél fand die Keferstein'schen Angaben bei seinen Untersuchungen völlig bestätigt. Als benachbarte Arten stellte er die Arten *Phascolion tuberculatum* Thél und *Phascolion spetsbergense* Thél auf, von denen letztere Art sich später allerdings als eine bloße Varietät von *Phascolion strombi* Mont. herausstellte. Auf die eben angeführten Abweichungen hin gründet nun Thél die Gattung *Phascolion* und nennt die Art *Phascolosomum strombi* Mont. jetzt *Phascolion strombi*. In einer zwei Jahre später erscheinenden größeren anatomischen und systematischen Arbeit wenden sich Koren und Danielssen (1877) gegen diese von Thél neu aufgestellte Gattung und erkennen ihre Berechtigung nicht an.

In Bezug auf die Bemerkungen Keferstein's schreiben sie: „Keferstein already noticed these points, but he had not ventured on the strength of them to establish a new genera.“ Die oben wörtlich angeführte Bemerkung Keferstein's ist aber doch sicher nicht in diesem Sinne aufzufassen; im Gegenteil scheint er von der Berechtigung zur Aufstellung einer neuen

Gattung ziemlich fest überzeugt gewesen zu sein, wollte jedoch noch weitere anatomische Untersuchungen von Exemplaren anderer Fundorte abwarten, ehe er ein definitives Urteil fällte.

Koren und Danielssen haben die schon genannten Unterschiede im inneren Bau, von denen sie auffälligerweise das Fehlen des einen Segmentalorganes nicht nennen, auch beobachtet, sie erscheinen ihnen aber nicht ausreichend, um daraufhin eine neue Gattung zu gründen. Trotz dieses Einspruches von Koren und Danielssen hat sich die Gattung *Phascolion* behauptet. Zwei neue Gattungen *Onchnesoma* und *Tylosoma* werden in der Arbeit der beiden norwegischen Forscher neu aufgestellt.

Als nächste bedeutende systematische Arbeit ist die Sipunculiden-Monographie von Selenka, de Man und Bülow zu nennen. Hier findet sich eine genaue Zusammenstellung aller bisher bekannten und eine große Zahl neu aufgestellter Arten, meist aus tropischen Gebieten. Die Gattungen und Arten sind in großen Bestimmungstabellen nach dem Keferstein'schen Prinzip aufgestellt, so daß diese Monographie bis heute für jeden Sipunculidenforscher von größter Wichtigkeit ist. Die Gattung *Phymosoma*, die schon Quatrefages aufstellte, wird von Selenka neu begründet und in ihr alle diejenigen *Phascolosoma*-Arten vereinigt, deren Längsmuskulatur in Stränge gesondert ist. Ferner wird die Gattung *Phascolion* Théel von Selenka festgelegt und ausgebaut, indem er sämtliche *Phascolosomen*, die nach ihrem inneren Bau zum neuen Genus gehören, hier einordnet und die Gattung selbst durch einige neu aufgestellte tropische Arten erweitert.

Von neuesten Arbeiten will ich hier die für mich besonders wichtige zweite Théel'sche Arbeit nennen (1905). In derselben finden sich sehr genaue Beschreibungen und gute Bestimmungstabellen der nordischen Formen, an die ich mich bei der Bestimmung meiner Arten meist gehalten habe. Die von Koren und Danielssen aufgestellte Gattung *Tylosoma* zweifelt Théel an und hält die beiden als *Tylosoma Lütkei* beschriebenen Würmer für zwei Exemplare der Art *Phascolion tuberosum* Théel mit eingezogenem Rüssel. Die etwas eigenartig anmutende Koren und Danielssen'sche Art soll nämlich keinen Rüssel und keine Tentakeln besitzen, sonst aber ganz wie eine Sipunculide gebaut sein. Obgleich mir die Ausführungen Théel's nicht unwahrscheinlich erscheinen und die Figuren sehr an *Phascolion tuberosum* erinnern, kann ich mir wiederum nicht vorstellen, daß die beiden norwegischen Forscher, die doch viele Sipunculiden in allen möglichen Kontraktionszuständen vor Augen gehabt haben, sich auf diese Weise haben täuschen lassen. Von nordischen Gattungen sind in der Abhandlung aufgeführt: *Sipunculus*, *Phascolosoma*, *Phascolion*, *Physcosoma*,¹⁾ *Aspidosiphon* und *Onchnesoma*.

Damit wären die systematischen Hauptwerke über Sipunculiden erschöpft, soweit wie sie für meine nordischen Formen in Betracht kamen; von allerneuesten Werken wäre nur noch das Héroubelle'sche zu nennen (1907), dessen Fundortstabellen für mich von besonderem Interesse waren.

Über Priapulidensystematik ist, wie schon oben gesagt, bedeutend weniger zu berichten. Die erste kurze Beschreibung des *Priapulus caudatus* Lamarck findet sich bei Joh. Laur. Odhelius (1751), wo das Tier unter dem Namen *Priapulus humanus* aufgeführt wird. In Linne's

¹⁾ Die ursprünglich *Phymosoma* genannte Gattung änderte Selenka 1897 in *Physcosoma* um. Zool. Anz. XX 1897. S. 460.

Systema naturae (1758) steht es bei den Vermes Mollusca. O. F. Müller gibt in der Zoologica Danicae Prodomus (1776) eine kurze Diagnose und O. Fabricius eine Beschreibung des Tieres und seiner Lebensweise in der Fauna Grönlandica (1780). Lamarck sondert das bisher der Gattung Holothuria zugeordnete Tier von dieser ab, gründet die Gattung *Priapulus* auf diese einzige bekannte Art und gibt ihr den Speziesnamen *caudatus*. Cuvier stellt die neue Gattung dann zu den Echinodermen, dagegen erhebt jedoch Quatrefages Einspruch, der auf einer genaueren anatomischen Kenntnis des Tieres fußend die Gattung seiner neuen Klasse Gephyrea einreicht. Im Jahre 1862 erscheint eine eingehende anatomische Arbeit von Ehlers „Über die Gattung *Priapulus*“, in der zwei neue Arten aufgestellt werden. *Priapulus glandifer* und *Priapulus brevicaudatus*. Beide Arten, die nur ganz geringe Abweichungen vom Haupttypus zeigen, werden von Koren und Danielsen in der Fauna littoralis Norwegiae 1877 nicht als besondere Arten anerkannt. Die norwegischen Forscher stellen als neue Art den *Priapulus bicaudatus* auf, der statt eines, zwei Schwanzanhänge besitzt.

Von Siebold wird 1862 eine neue Gattung *Halicryptus* mit der einzigen Art *Halicryptus spinulosus* aufgestellt. Die Familie der *Priapuliden* besteht mithin heute aus zwei Gattungen, *Priapulus* und *Halicryptus*, von denen die erste zwei, die zweite nur eine Art enthält.

Sipunculoidea.

Den Anneliden ähnlich gebaute Würmer von walzenförmiger Gestalt, ohne nachweisbare Metamerie. Borsten fehlen. Vorderkörper rüsselartig ausgebildet, durch Retraktoren in den eigentlichen Körper rückziehbar. Mundöffnung am Vorderende des Rüssels gelegen. Nervenstrang an der Bauchseite verlaufend

1. Mundöffnung von einem Tentakelkranz umgeben. Rüssel langgestreckt, oft mit Haken versehen. Darm in Schlingen oder in Form einer Spirale die Leibeshöhle durchziehend. Afteröffnung dorsal, am Vorderende des Körpers, dicht an der Rüsselbasis gelegen. 2 Segmentalorgane in der Nähe des Afters gelegen. 1. Familie Sipunculiden.

2. Tentakelkranz in der Umgebung der Mundöffnung fehlend. Rüssel kurz. Mund und Schlundkopf mit hornartigen Zähnen bewaffnet. Darm in gerader Richtung vom Vorder- zum Hinterende des Körpers ziehend. Afteröffnung terminal gelegen. 2. Familie Priapuliden.

I. Familie Sipunculiden.

Körper zylindrisch, in eigentlichen Körper und Rüssel geschieden. Der Rüssel ist durch Retraktoren in den Körper einziehbar. Mundöffnung von einem Tentakelkranz umgeben. After an der Rückenseite ausmündend, meist dicht vor der Rüsselbasis. Der Darm bildet große Schlingen oder ist in Form einer Spirale aufgewunden. Segmentalorgane, meist zwei an der Zahl, in der Nähe des Afters ausmündend. Geschlechtsorgane an der Basis der ventralen Retraktoren gelegen. Hautpapillen und Haken meist vorhanden.

Bestimmungstabelle der bis jetzt aus der Nordsee bekannten Sipunculiden-Gattungen.

- A. Längsmuskulatur der inneren Körperwand in einzelne Stränge gesondert.
- a) Zahlreiche Tentakeln den Mund kreisförmig umstellend. Körper ohne Papillen.
Sipunculus.
- b) Tentakeln außerhalb der Mundöffnung und dorsalwärts in einem nach oben offenen Dreiviertelkreis stehend. Hautpapillen vorhanden. Physcosoma.
- B. Längsmuskulatur der inneren Körperwand kontinuierlich und nicht in Stränge gesondert.
- a) After unweit der Rüsselbasis gelegen.
- I. Darm in Form einer Spirale aufgewunden. 2 Segmentalorgane, 2 bis 4 Retraktoren.
 α. Schildchen fehlend. Phascolosoma.
 β) Schildchen vorhanden. Aspidosiphon.
- II. Darm nicht in Form einer Spirale aufgewunden. 1 Segmentalorgan. 2 Retraktoren.
Phascolion.
- b) After auf den Rüssel in die Nähe der Mundöffnung verschoben. Kleine Tiere mit langem, dünnem Rüssel. Onchnesoma.

Bestimmungstabelle der bis jetzt aus der Nordsee bekannten Sipunculiden-Arten.

Gattung Sipunculus.

Vier in gleicher Höhe entspringende Retraktoren, deren Basis sich gewöhnlich über 6 bis 7 Längsmuskelbündel erstreckt. 32 Längsmuskelbündel. Haken fehlend.

Sipunculus nudus L.

Vier Retraktoren, deren Basis von 4 Längsmuskelbündeln entspringt. 24 Längsmuskelbündel. Haken fehlend.

Sipunculus norvegicus Koren u. Danielssen.

Gattung Physcosoma.

Zwei lange Segmentalorgane. 4 Retraktoren. Längsmuskulatur des Körpers in 24 Bündel aufgelöst. Papillen und Haken vorhanden.

Physcosoma Lovénii Koren u. Danielssen.

Gattung Phascolosoma.

A. 4 Retraktoren.

a) Haken unregelmäßig angeordnet. Hautpapillen am Hinterende des Körpers und an der Rüsselbasis stark hervortretend.

Phascolosoma vulgare (Blainv.).

b) Haken in Ringen angeordnet. Haut glatt.

Phascolosoma elongatum Kef.

c) Haken fehlend. Hinterende des Körpers in eine Spitze endigend. 4 Retraktoren, 2 lange ventrale, und 2 kurze dorsale. Haut derb, mit kleinen Papillen versehen.

Phascolosoma margaritaceum Sars.

Pl. margaritaceum } *Phascolosoma Hansenii* SeIenka.
 sehr ähnlich } *Phascolosoma Trybomi* Thél.

B. 2 Retraktoren.

a) Tentakeln vorhanden.

α) Haken vorhanden, Darm durch besondere Länge auffallend.

Phascolosoma abyssorum Koren u. Danielssen.

- β) Haken fehlend. Kontraktiles Gefäß mit zottenartigen Anhängen versehen. Haut mit charakteristischen Zickzacklinien. *Phascolosoma procerum* Moebius.
- b) Tentakel zu einer Scheibe reduziert.
- α) Haken vorhanden. Retraktoren zum großen Teil miteinander verbunden.
Phascolosoma Sarsii Koren u. Danielssen.
- β) Haken vorhanden oder fehlend. Retraktoren nicht verbunden miteinander.
Phascolosoma Sabellariae Théel.
Phascolosoma improvisum Théel.
Phascolosoma minutum Kef. (G. Paul 1909).
= *Phascolosoma Johnstoni* Forbes.¹⁾

Gattung Phascolion.

Körper mit deutlichen pferdehufartigen Haftpapillen versehen. Haken vorhanden. Ein starker dorsaler und ein schwächerer am Grunde gespaltener ventraler Retraktor, ganz im Hinterende entspringend. Ein Segmentalorgan. Nervenstrang zwischen den Wurzeln des ventralen Retraktors verlaufend. *Phascolion strombi* Mont.

Körper ohne Spur von pferdehufartigen Haftpapillen. Retraktoren etwas vor dem Körperende entspringend und sich durch Größe nicht voneinander unterscheidend.

Phascolion tuberculosum Théel.

Gattung Aspidosiphon.

Vorder- und Hinterschildchen mit deutlichen Furchen versehen. Haken in 80 und mehr Ringen am Rüssel hinter der Tentakelkrone beginnend. Zwei zum größten Teil miteinander verwachsene Retraktoren. Darm in Form einer Spirale. *Aspidosiphon mirabilis* Théel.

= *Aspidosiphon Mülleri* Diesing?²⁾

Gattung Onchnesoma.

a) Körper birnenförmig, mit sehr kleinen Papillen besetzt, völlig glatt erscheinend. Rüssel weit über dreifache Körperlänge im ausgestreckten Zustande erreichend.

Onchnesoma Steenstrupii Koren u. Danielssen.

b) Körper birnenförmig, dicht mit festen, flachen unregelmäßig angeordneten braunen Schuppen bedeckt. Rüssel höchstens dreifache Körperlänge erreichend.

Onchnesoma squamatum Koren u. Danielssen.

A. Gattung Sipunculus. I.

Von dieser Gattung lag mir in meinem Material kein Tier vor.

B. Gattung Phascolosoma F. S. Leuckart. 1828.

Körperhaut meist mit sehr kleinen Papillen versehen. Tentakeln zahlreich, in einer oder mehreren Reihen die Mundöffnung umstellend.

¹⁾ Der Name *Phascolosoma minutum* Kef. = *Petalostoma minutum* Kef. wurde neuerdings von Southern (Gephyrea of the coasts of Ireland 1913, S. 28) in *Phascolosoma Johnstoni* Forbes umgeändert, da Forbes diese Art zuerst unter diesem Namen beschrieben hat.

²⁾ Southern behauptet (Gephyrea of the coasts of Ireland 1913, S. 31), daß *Aspidosiphon mirabilis* Théel und *Aspidosiphon Mülleri* Diesing identisch seien.

Haken am Rüssel vorhanden oder fehlend. Der Darmkanal bildet eine deutliche Spirale, die meist mit einem Spindelmuskel versehen ist. Retraktoren sind in der Vierzahl vorhanden, zwei dorsale und zwei ventrale, oder aber es finden sich nur zwei ventrale. Längsmuskulatur nicht in Stränge gesondert. Zwei Segmentalorgane. Geschlechtsorgane an der Basis der ventralen Retraktoren. Nervenstrang an der Bauchseite zwischen den Retraktoren verlaufend.

Phascolosoma vulgare (Blainville).

Sipunculus vulgaris De Blainville 1827.

Phascolosoma papillosum 1840.

Syrinx Harveii Forbes 1841.

Phascolosoma vulgare Diesing 1851.

Phascolosoma vulgare Keferstein 1862, 65.

Phascolosoma margaritaceum Keferstein 1865.

Phascolosoma elongatum Keferstein? 1862 u. 65.

Sipunculus obscurus Quatrefages 1865.

Phascolosoma luteum }

Phascolosoma dubium } Théel 1875.

Phascolosoma validum }

Phascolosoma papillosum Koren u. Danielssen 1875 u. 1877.

Phascolosoma Harveii (Forbes) Koren u. Danielssen 1875 u. 1877.

Äußere Körperhaut dünn, glatt erscheinend, nur bei mikroskopischer Vergrößerung findet man die ganze Haut dicht mit kleinen Hautkörpern versehen. An der Rüsselbasis und dem zu einer Spitze ausgezogenem Hinterende ist die Haut rauh, deutlich von der übrigen Körperhaut unterschieden und mit größeren schlauchförmigen Papillen besetzt. Tentakel 16 bis 40 an Zahl. Haken am Rüssel sich findend. Längsmuskulatur nicht in Stränge gesondert. Vier Retraktoren. Zwei lange, nicht durch Mesenterien befestigte Segmentalorgane. Darm in Form einer Spirale aufgewunden, ohne Spindelmuskel. Kontraktiler Gefäß vorhanden. Nervenstrang ventral zwischen den Retraktoren verlaufend.

Diese mir von Helgoland in zwei großen Exemplaren vorliegende Art stimmte äußerlich genau mit der von Théel für *Phascolosoma validum* Théel = *Phascolosoma vulgare* Blainv. gegebenen Abbildung überein. (75, T. I, Fig. 5.)

Der eigentliche Körper war von rostgelber Färbung, an der Rüsselbasis und dem zu einer Spitze ausgezogenen Hinterende dunkelbraun. Diese dunkel gefärbten Zonen sind auch durch stärkere Drüsenbildung deutlich von der übrigen Körperhaut unterschieden. Während sie sich hier als deutlich sichtbare schlauchförmige Drüsen erheben, treten die kleinen Hautkörper der übrigen Körperhaut nicht über die Oberfläche hervor. Die Haut selbst ist

äußerst dünn, bei meinen Spiritusexemplaren hatte sie sich streckenweise ganz von dem darunter liegenden Hautmuskelschlauch abgehoben. Dunkelbraune Haken fanden sich hinter der Tentakelkrone, sie sind langgestreckt und an der Spitze schwach umgebogen, wie Selenka und Théel sie abbilden. Die innere Anatomie zeigte die für vorliegende Art charakteristische Anordnung der Organe. Vier kräftige Rückziehmuskeln entspringen in der vorderen Körperhälfte, die ventralen genau am Anfang des mittleren Körperdrittels, die dorsalen zwischen diesen Ansatzstellen und dem After. Die beiden am Grunde verdickten Segmentalorgane sind ziemlich lang und nicht durch Mesenterien an der Körperwand befestigt. Sie liegen etwas höher wie die Afteröffnung. Die Darmspirale war bei dem einen meiner Exemplare zweimal um die beiden ventralen Retraktoren herumgeschlungen und reichte nicht bis an das Hinterende des Körpers. Von einem Spindelmuskel habe ich nichts beobachten können, auch war der Darm hinten nicht befestigt, sondern lag frei in der Leibeshöhle.

In der Hérubel'schen Sipunculiden-Monographie (07, S. 215) hat sich bei der Synonyma-Angabe für diese Art ein Irrtum eingeschlichen, den ich an dieser Stelle erwähnen möchte. Es ist *Phascolosoma luteum* Théel = *Phascolosoma margaritaceum* Sars gesetzt. An einer anderen Stelle ist jedoch richtig *Phascol. luteum* Théel dem *Phascolosoma vulgare* Bl. gleichgesetzt (07, S. 175), so daß es sich wohl um ein Versehen handeln wird.

In der von mir oben gegebenen Synonyma-Angabe für vorliegende Art, habe ich auch *Phascolosoma elongatum* Kef. mit einem Fragezeichen versehen aufgeführt. Trotz der Selenka'schen Angabe (83, S. 20), daß nach seinen Untersuchungen *Phascol. elongatum* Kef. spezifisch verschieden sei von *Phascol. vulgare* Bl., möchte ich doch noch einmal auf die Ansichten von Keferstein selbst, ferner auf die von Koren u. Daniellssen und von Moebius aufmerksam machen. Alle drei Forscher wollen *Phascolosoma elongatum* Kef. und *Phascolosoma vulgare* Bl. wegen Mangel an spezifischen Unterschieden vereinigen. Vergleicht man Abbildungen und Beschreibungen, so findet man in bezug auf den inneren Bau überhaupt keinen Unterschied. Die äußeren Unterschiede aber, die sich nur auf Form und Anordnung der Hautpapillen beziehen, erscheinen mir nicht wichtig genug, um daraufhin zwei verschiedene Arten zu gründen. Auf solch' kleine und rein äußerliche Unterschiede hin kann man doch nur eine Varietät abgrenzen und dann wäre *Phascolosoma elongatum* Kef. als Varietät von *Phascolosoma vulgare* Blainville anzusehen.

Fundort: Helgoland zwei Exemplare. (In Kiemen von *Gadus morrhua*.)

Von sonstigen Fundorten nenne ich: St. Vaast la Hougue in der Normandie (Keferstein 1865). Korsfjord u. Bergensfjord (Koren u. Daniellssen 1877). Dieppe (De Blainville) — Roscoff — St. Malo — Nordsee (Pommerania) — Englische Küste (Forbes). Bergen u. Bergensfjord — Villafranca (Mittelmeer) — Tor (Rotes Meer) [angeführt bei Selenka 1883] — Nizza (W. Fischer 1895) — Westküste von Skandinavien — Grönland (Théel 1905). Küste von Belgien — Holland — Bay von Ferrol (Sluiter 1899) — Lussin — Lésina (Stossich 1882) — Azoren (Sluiter 1900) [angeführt bei Hérubel 1907]. Killary Harbour — Bofin — Ballinakill (Küste von Irland) [Southern 1913].

Phascolosoma margaritaceum (M. Sars).*Sipunculus margaritaceus* M. Sars 1851.*Phascolosoma Oerstedii* Keferstein 1865.*Phascolosoma Oerstedii* Théel 1875.*Phascolosoma fulgens* Théel 1875.*Phascolosoma albidum* Théel 1875.

Hinterende des Körpers in eine Spitze endigend. Haut derb, mit sehr kleinen Papillen versehen. Haken am Rüssel fehlend. Innenfläche der Körperhaut stark irisierend. Vier Retraktoren, zwei längere dorsale und zwei kürzere ventrale. Darmspirale lang. frei, innen mit einem Spindelmuskel versehen. Kontraktiler Gefäß vorhanden. Zwei kurze Segmentalorgane. Nervenstrang zwischen den Retraktoren an der Bauchseite verlaufend.

Die Körperlänge der beiden vorliegenden Exemplare betrug etwa 25 mm. Die Haut war von perlgrauer Färbung, ziemlich derb und fest, ich hatte es also mit der von Théel unterschiedenen Varietät *Phascolosoma margaritaceum* „*Forma finmarchica*“ zu tun. Ihr gegenüber steht die Varietät *Phascol. margaritaceum* „*Forma sibirica*“, deren Haut dünn und fast durchsichtig sein soll. Der Fundort meiner Exemplare — Tromsø — stimmt mit dem von Théel angegebenen Verbreitungsgebiet für die Varietät *Phascol. margaritaceum* „*Forma finmarchica*“ überein. Haken sind nicht vorhanden. Keferstein gibt in seiner Beschreibung für *Phascolosoma margaritaceum* an „Hinter den Tentakeln eine glatte Zone am Rüssel, dann eine Zone sehr zerstreut stehender kleiner Haken“. Trotz genauester Untersuchung fand ich auf der Rüsselhaut keine Spur von Haken. Demnach hat Keferstein bei seiner Beschreibung vorliegende Art kaum vor sich gehabt sondern wie Selenka (1883) und Koren u. Danielssen schon vermuteten, *Phascolosoma vulgare*, unter dessen Synonymen ich auch die Art *Phascol. margaritaceum* Kef. 1865 mit aufgeführt habe. Die Hautpapillen sind sehr klein und nur mit bewaffnetem Auge wahrnehmbar, am Rüssel und am Hinterende des Körpers stehen sie dichter zusammengedrängt. Retraktoren sind in der Vierzahl vorhanden, und zwar entspringen die dorsalen fast genau in der Mitte des mittleren Körperdrittels, die ventralen etwas weiter nach vorn, im Anfang dieses Drittels. Der Darm zeichnet sich durch besondere Länge aus; er ist mit einem Spindelmuskel versehen, der aber nicht aus der Darmspirale heraustritt und mithin nur dazu dient, die einzelnen Darmschlingen untereinander zusammenzuhalten. Der Darm liegt völlig frei in der Leibeshöhle, bei dem einen meiner Exemplare war er nach oben umgebogen, weil die Spirale im völlig ausgestreckten Zustande bei ihrer Länge keinen Platz in der Leibeshöhle gefunden hätte. Auch der Oesophagus zeichnet sich durch besondere Länge aus, während der Enddarm sehr kurz ist. Die beiden Segmentalorgane sind nicht durch Mesenterien an der Körperwand befestigt. Der Nervenstrang verläuft normaler Weise zwischen den ventralen Retraktoren.

Fundort: Tromsø.

Von weiteren Fundorten sind zu nennen: Lofoten — Tromsø — Komagfjord — Hammerfest — Grönland — Spitzbergen (Koren u. Danielssen 1877).

Port Wladimir — Norwegen (Fischer 1895). Finmark — Halbinsel Kola — Novaja Semlja — Konyam-Bay in der Behringstraße (Théel 1905). Küste von Marokko (Sluiter 1912).

Phascolosoma procerum Moebius. 1875.

Phascolosoma pyriformis Théel 1875.

Hinterende des Körpers deutlich zugespitzt. Rüssel durch besondere Länge auffallend. Körperhaut mit charakteristischen Zickzacklinien versehen. Haken fehlen. Papillen sind klein. Tentakelzahl variierend von 28—40. Zwei Retraktoren. Zwei freie Segmentalorgane. Darm in Form einer Spirale aufgewunden. Kontraktils Gefäß mit vielen blindsackartigen Ausstülpungen versehen. Nervenstrang zwischen den Retraktoren verlaufend.

Die mir von zwei Stationen der Nordsee und einer des Kattegats vorliegenden Exemplare hatten eine Länge von etwa 10 mm. Dies scheint die normale Länge ausgewachsener Individuen zu sein, denn sowohl Théel (05, S. 71) wie auch Sluiter (12, S. 11) geben diese Länge für die von ihnen bestimmten Tiere an. Es handelt sich also bei dieser Art um verhältnismäßig geringe Körperlänge bei langem Rüssel. Bei dem einen meiner Exemplare maß der Rüssel bis zur Einstülpung allein schon 20 mm, erreichte mithin doppelte Körperlänge. Théel gibt als Rüssellänge bei völliger Ausstülpung 40 mm und Sluiter 20 mm an. Haken fehlen am Rüssel.

Ein Hautpräparat zeigte mir bei 100facher Vergrößerung die für diese Art charakteristischen Zickzacklinien, die mir aus Kalkplättchen zusammengesetzt erschienen. Die Papillen waren klein und stimmten mit den bei Théel angegebenen gut überein.

Die innere Anatomie zeigte keinerlei Abweichungen von den bisherigen Angaben. Charakteristisch sind die gleich ins Auge fallenden blindsackartigen Anhänge am unteren Teil des kontraktiles Gefäßes. Der Nervenstrang verläuft am hinteren Ende des Körpers zwischen der Basis der ganz im Hinterende inserierten Retraktoren. In der von Moebius für das Originalexemplar gegebenen Abbildung (75, Taf. III Fig. 5) findet Théel den Verlauf des Nervenstranges irrtümlich eingezeichnet, dieser verläuft in der Moebius'schen Zeichnung außerhalb der Retraktoren. Vielleicht liegt aber nur scheinbar ein Irrtum in der Zeichnung vor. Nimmt man an, das Tier wäre von der Bauchseite zwischen den Retraktoren geöffnet, nicht, wie man es gewöhnlich zu tun pflegt, vom Rücken aus, so kommt beim Auseinanderbreiten des Untersuchungsobjektes das Nervensystem seitwärts von den Retraktoren zu liegen. Ganz klar liegen jedoch die Verhältnisse in der von Moebius gegebenen Abbildung nicht. Die Théel'sche Zeichnung zeigt an einem wie üblich dorsal geöffnetem Tiere die Lagerung genau der Natur entsprechend (05, Taf. 2 Fig. 26). Wie bei allen *Phascolosomen* verläuft auch hier der Nervenstrang zwischen den ventralen Retraktoren. Die beiden Retraktoren selbst entspringen etwas vor dem hintersten Ende des Tieres, können aber auch weiter nach vorn rücken, wie es z. B. in der Théel'schen Zeichnung abgebildet ist, wie Sluiter es bei seinen Exemplaren fand (12, S. 11) und auch ich es von meinen beiden Tieren bestätigen kann.

Fundorte: 03 III St. 41; 03 VII St. 65. 1910 V K. 8.

Von sonstigen Fundorten führe ich an: Bass Rock (Edinburg) Möbius. Westküste von Schweden (Théel 1903). Kattegat — Skagerrak (Hérubel 1907). Karlsö (Norwegen) Sluiter 1912. Küsten von Irland (Southern 1913).

Phascolosoma eremita Sars. 1851.

Sipunculus eremita M. Sars 1851.

Phascolosoma boreale Keferstein 1865.

Phascolosoma digitatum Théel 1875.

Äußere Körperhaut glatt erscheinend, nur bei mikroskopischer Vergrößerung sieht man kleine Papillen auf der Körperhaut zerstreut. 27 bis 40 Tentakeln. Haken nicht vorhanden. Längsmuskulatur nicht in Stränge gesondert. Zwei Retraktoren im mittleren Körperdrittel entspringend. Zwei kurze und freie Segmentalorgane. Darm in Form einer Spirale aufgewunden, nicht befestigt. Kontraktiler Gefäß einfach. Nervenstrang zwischen den Retraktoren verlaufend.

Die Körperlänge der von mir untersuchten Exemplare schwankte zwischen 8 und 14 mm. Das Hinterende des Körpers ist deutlich etwas zugespitzt. Die Färbung war ein helles Gelbbraun. Auf der mit schwachen Transversalfurchen versehenen äußeren Körperhaut sieht man die kleinen rotbraun gefärbten Papillen nur mit bewaffnetem Auge. Sie sind von langgestreckt schlauchförmiger Gestalt und stimmen in ihrem Habitus mit den von Selenka gegebenen Zeichnungen überein (83, Taf. V Fig. 54—55). Außer diesen Papillen fielen mir bei der mikroskopischen Betrachtung von Hautpräparaten überall zerstreut liegende hellgelblich gefärbte Plättchen von unregelmäßiger Gestalt auf, die ich für der Haut eingelagerte Chitinplättchen halte. Weder Keferstein noch Koren u. Danielsen erwähnen diese Gebilde, nur bei Théel (05, S. 57) findet sich die Angabe „skin furnished with traces of incrustations“. Wahrscheinlich sind diese „incrustations“ die von mir beobachteten Plättchen. Haken sind nicht vorhanden. Die innere Anatomie entsprach völlig den von Keferstein (65, S. 437—38) und Koren u. Danielsen (77, S. 134—35) gegebenen Beschreibungen und Abbildungen. Es fanden sich zwei Retraktoren, die im mittleren Körperdrittel ansetzten. An ihrer Basis lagen die von Koren u. Danielsen beschriebenen krausenförmigen Organe, die nach neuerer Auffassung Genitalorgane darstellen. Die Darmspirale zeichnet sich durch einen besonders kurzen Enddarm aus. Die beiden Segmentalorgane sind nicht an der Körperwand befestigt. Der Nervenstrang verläuft zwischen der Basis der Retraktoren. Ein kontraktiles Gefäß ist vorhanden. Die meisten der mir vorliegenden Exemplare stammten von Port Wladimir (Nördliches Eismeer).

Von Karajak (Grönland) lag mir ein Exemplar vor, das ich nach seinem innen-anatomischen Bau zu eben genannter Art stellen muß, obgleich es äußerlich in Farbe und Dicke der Haut von den andern von mir untersuchten Exemplaren ziemlich bedeutend abweicht. Die Haut ist derb, von fast schwarzer Färbung, deutlich mit Transversalfurchen versehen. Kleine Papillen fanden sich auf der Körperhaut zerstreut. Bei mit Xylol aufgehellten Hautpräparaten konnte ich feststellen, daß die Papillen in ihrer Form mit den mir von Phas-

colosoma eremita bekannten übereinstimmen. Die ganze Haut erscheint bei starker Vergrößerung überall dicht mit gelblichen und bräunlichen Chilincinlagerungen versehen, die den von mir bei Exemplaren von Port Wladimir beobachteten Plättchen ähneln, doch stehen sie bei dem vorliegenden Exemplare viel dichter und bilden zum Teil dicke Leisten von dunkelbräunlicher Färbung, die äußerlich auf der Körperoberfläche den Eindruck transversaler Furchen machen. Bei Théel (03, S. 73 fand ich die Angabe, daß man von der Art *Phascolosoma eremita* zwei Farbvarietäten unterscheiden könne, und zwar eine mehr oder minder dunkelbraune und eine lichtbraune Varietät. Die dunklere Varietät soll sich in den Gewässern um Novaja Semlja und Spitzbergen sowie in der Kara-See finden, während die helleren Exemplare mehr in der Gegend von Finnmarken und Grönland anzutreffen sind. Das von mir untersuchte dunkel gefärbte Exemplar stammt nun aber gerade aus der See um Grönland (Karjak), so daß man die Farbvarietäten nicht so genau nach bestimmten Gebieten wird abgrenzen können. Meiner Ansicht nach handelt es sich hier auch gar nicht um eine bloße Farbvarietät. Solche Varietäten abzugrenzen ist immer mißlich, da Exemplare von verschiedenen Fundorten fast immer in bezug auf die Färbung Unterschiede zeigen. In unserm Fall jedoch weicht das Exemplar nicht nur in der Färbung, sondern auch in anderer Beziehung ab, so in der Dicke der Haut und den Chilincinlagerungen. Späteren Forschern, denen mehr Exemplare von verschiedenen Fundorten zur Verfügung stehen, wird es vorbehalten bleiben, die beiden vorkommenden Varietäten der Art *Phascolosoma eremita* schärfer gegeneinander abzugrenzen.

Fundort: Port Wladimir (Nördliches Eismeer). Karjak (Grönland).

Von sonstigen Fundorten fand ich folgende Angaben: Ostküste von Nordamerika (1873 Verill). — Finnmark — Tromsø — Hammerfest (M. Sars 1851 und Koren u. Danielssen 1875, 77). Küsten von Grönland (Koren u. Danielssen 1877). Nordsee (Grube). Grönland — Spitzbergen — Island — Novaja Semlja — Halbinsel Kola (Théel 1905). Karlsö, Norwegen (Sluiter 1912).

***Phascolosoma abyssorum* Koren u. Danielssen. 1877.**

Körper zylindrisch, am Hinterende etwas zugespitzt. Äußere Körperhaut halb durchsichtig, glatt, überall mit sehr kleinen langgestreckten Hautkörpern bedeckt. Rüssel an der Basis mit ganz feinen Papillen versehen. 20 bis 24 Tentakeln. Haken sind vorhanden. Längsmuskulatur nicht in Stränge gesondert. Zwei Retraktoren. Zwei freie Segmentalorgane. Darm in auffallend langer Spirale bis zum Hinterende des Körpers ziehend. Spindelmuskel nicht beobachtet. Kontraktiler Schlauch vorhanden. Nervenstrang zwischen den Retraktoren verlaufend.

Diese von Koren u. Danielssen als selten bezeichnete Art lag mir in einem kleineren Exemplar vor. Die Färbung war ein helles Gelb. Die Körperhaut ist durchscheinend und erscheint dem unbewaffneten Auge völlig glatt, bei stärkerer Vergrößerung findet man jedoch über die ganze Körperhaut unregelmäßig zerstreut kleine Hautdrüsen, die keine hervorragende Papillen bilden sollen, wie sowohl Koren u. Danielssen als auch Théel bemerken. Die von mir beobachteten Hautkörper wichen von den Théel'schen

ab. In Théel's Arbeit sind deutlich hervorragende Papillen abgebildet, wie ich sie nicht gefunden habe (03. Tl. 6 Fig. 76—81). Bei meinem Exemplar handelte es sich um langgestreckte Hautkörper, in denen man einen deutlichen Längsspalt als Porus und innere Drüsenzellen unterscheiden konnte. (Tafel Fig. 1.) Die Haken sind von bräunlicher Färbung und an der Spitze umgeben, wie es meine Tafel in Figur 2 zeigt. Ich zählte etwa 11 Ringe, Koren u. Danielssen geben 10 bis 12 Ringe an, Théel zählte deren etwa 14. Wie schon Théel beobachtete, sind die hinteren Hakenreihen unregelmäßig, d. h. es fallen Haken aus, und auch an Größe stehen sie hinter den Haken der vorderen Reihen zurück. Die Untersuchung des inneren Baues zeigte keinerlei Abweichungen von den bisherigen Angaben. Charakteristisch für diese Art ist der lange Darm, der sich in zahlreichen Schlingen bis zur äußersten Spitze durch die ganze Leibeshöhle hindurch zieht. Ein Spindelmuskel ist nicht vorhanden, der Darm liegt frei. Die beiden kräftigen Retraktoren entspringen vor der Körpermitte und der Nervenstrang verläuft zwischen ihrer Basis zum Hinterende des Körpers.

Fundort: Nordsee, Station A. VII N. 1.

Ältere Fundortsangaben: Bergenfjord (Koren u. Danielssen 1877). Spitzbergen (W. Fischer 1895). Küste von Irland 54° 17' N. Br., 11° 33' W. L. (Southern 1913).

Phascolosoma Johnstoni Forbes. (Southern 1913.)

Phascolosoma minutum Kef. 1863.

Petalostoma minutum Kef. 1865.

Phascolosoma sabellariae und *Phasc. improvisum* Théel 1905.

Körper 4—5mal so lang wie dick. Rüssel länger als der Körper. Haut mit mikroskopischen Papillen bedeckt. Zwei blattförmige Tentakel. Zwei Retraktoren. Wenige Darmwindungen, zwei kurze Segmentalorgane.

Fundorte: St. Vaast la Hougue (Kefersteine). St. Malo (Selenka 1885). Küsten von Schweden (Théel). Helgoland (Paul 1909). Karlsöe — Azoren? (Stuiter 1912).

B. Gattung Phascolion H. Théel. 1875.

Körperhaut dicht hinter der Mitte des Körpers meist mit einem mehr oder minder breitem Gürtel von sogenannten Haftpapillen besetzt. Diese dienen den meist in Dentalium- und anderen Schalen lebenden Tieren zum Festhalten in dem die Schale ausfüllenden Sand. Der Sand bildet eine feste Masse und wird von dem durch die Hautdrüsen abgesonderten Schleim zusammengekittet. Hautdrüsen finden sich auf dem ganzen Körper. Haken sind fast immer vorhanden. Mundöffnung von einem Tentakelkranz umstellt. Innere Körperhaut nicht in Stränge gesondert. 1 bis 3 Retraktoren. Im Gegensatz zur Gattung *Phascolosoma*, die dieser Gattung sehr nahe steht, ist der Darm nicht in Form einer Spirale aufgewunden, sondern durchzieht die Leibeshöhle in einigen größeren Schlingen. Kontraktiler Gefäß meist vorhanden. Ein einziges Segmentalorgan. Nervenstrang an der Bauchseite verlaufend.

Aus nordischen Meeren sind bis jetzt nur zwei Arten bekannt, deren eine, *Phascolion strombi*, wohl zu den am allerhäufigsten sich hier findenden Sipunculiden gehört.

1. Hinter der Körpermitte ein Gürtel pferdehufartiger, dunkelbraun gefärbter Haftpapillen. Hautpapillen nicht hervortretend. Haken vorhanden oder fehlend.

Phascolion strombi Montagu.

2. Haftpapillengürtel völlig fehlend. Hautpapillen hervortretend. Haken immer vorhanden.

Phascolion tuberculosum Théel.

Phascolion strombi Montagu.

Sipunculus strombus G. Montagu. (1804. Transactions Linn. Society VII London.)

Sipunculus bernhardus E. Forbes. A. History of British Starfishes London 1841.

Sipunculus capitatus H. Rathke. Nova Acta Ac. Leop. Car. XX 1843.

Phascolosoma dentalii M. Diesing. Syst. helm. Vindobonae 1851.

Phascolion strombi H. Théel 1875.

Phascolion spetsbergense H. Théel 1875.

In bezug auf weitergehende Synonyma-Angaben verweise auch auf Selenk'a's Sipunculiden-Monographie 1883 (S. 50–52) und Théel's Arbeiten.

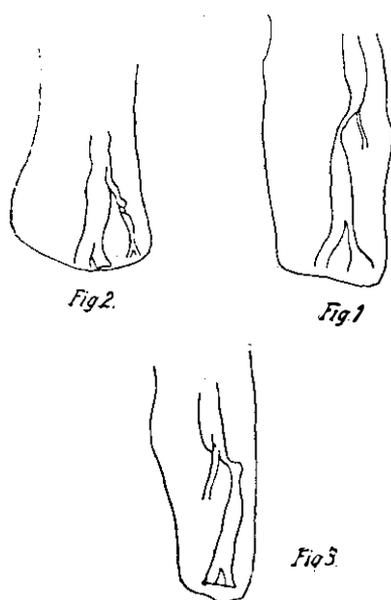
Körperhaut mit kleinen Papillen besetzt, die am Hinterende und an der Rüsselbasis dichter stehen und stärker hervortreten. Hinter der Körpermitte findet sich ein mehr oder minder breiter Gürtel von charakteristischen Haftpapillen, von bräunlicher Farbe und pferdehufartiger Gestalt. Das Hinterende des Tieres ist fast immer gelblich pigmentiert. Haken vorhanden, können jedoch fehlen. Zwei Retraktoren, die im oberen Teil miteinander verwachsen sind; ein starker dorsaler und ein bedeutend feinerer ventraler, der am Grunde in zwei Wurzeln gespalten ist. Beide Retraktoren entspringen ganz im Hinterende des Körpers. Der Darm bildet keine Spirale, sondern nur einige Schlingen. Ein kurzes Segmentalorgan. Kontraktiler Schlauch vorhanden. Nervenstrang zwischen den Wurzeln der ventralen Retraktoren verlaufend.

Diese mir in zahlreichen Exemplaren vorliegende Art zeichnet sich durch große Variationsfähigkeit aus. Théel hat 1875 *Phascolion spetsbergense* als eine neue Art aufgestellt, die sich durch ihre Größe sowie das Fehlen von Haken von *Phascolion strombi* unterscheiden sollte, hat sie aber 1905 wieder zurückgezogen, da er auch bei der neu aufgestellten Art Haken fand; die abweichenden nordischen Formen sollen nun als Varietät betrachtet werden.

Aus dem Hamburger Naturhistorischen Museum standen mir zum Vergleich mit den mir aus der Nordsee vorliegenden Stücken, von Skorikow und W. Fischer bestimmte Exemplare von *Phascolion strombi* var. *spetsbergense* zur Verfügung. Diese Tiere zeichneten sich durch bedeutende Größe, Dicke und dunklere Färbung vor meinen Exemplaren aus. Einen Hakenkranz habe ich an den von Skorikow bestimmten ganz besonders großen Exemplaren nicht gefunden. Nach Théel soll sich auch *Phascolion spetsbergense* von *Phascolion strombi* durch die Form und Größe der Haftorgane unterscheiden. Hierzu möchte ich bemerken, daß gerade in

bezug auf diese eigenartigen Organe Abweichungen im weitesten Maße sich bei den von mir untersuchten Nordsee-Exemplaren fanden, bald waren sie deutlich mit unbewaffnetem Auge sichtbar, bald wieder bei Lupenvergrößerung kaum zu erkennen. Diese Abweichungen sind also für eine Unterscheidung von *Phascolion strombi* und *Phascolion spetsbergense* kaum zu verwenden. In bezug auf die innere Anatomie habe ich völlige Übereinstimmung zwischen meinen Nordsee-Exemplaren und den als *Phascolion spetsbergense* bestimmten Tieren gefunden. Es ist wohl das Gegebene, *Phascolion spetsbergense* als Varietät von *Phascolion strombi* bestehen zu lassen.

Eine Beobachtung möchte ich hier noch anführen, welche mir die Théel'sche Hypothese von der ursprünglichen Vierzahl der Retraktoren zu bestätigen scheint. Bei verschiedenen



meiner Exemplare fand ich den dorsalen Retraktor mehr oder minder tief in zwei Wurzeln gespalten. Théel spricht in seiner Arbeit 1905, Seite 18, die Vermutung aus, daß es sich bei der Art *Phascolion strombi* um einen aus zwei Retraktoren verwachsenen dorsalen Retraktor handelt. Wörtlich führe ich hier die betreffende Stelle an: „Here a dorsal retractor still remains side by side with the ventral ones and it is very probable, that it is formed by the coalescence of the two primitively separate ones“. Für diese Vermutung scheint mir meine Beobachtung die Bestätigung zu liefern. Die eingefügten Abbildungen zeigen in Figur 1 die Spaltung des dorsalen Retraktors am deutlichsten, in Figur 2 ist die Spaltung weniger tief, immerhin noch deutlich zu erkennen, während in Figur 3 sich nur zwei Stränge unterscheiden lassen, zwischen denen aber noch eine dünne Muskellamelle ausgespannt ist.

Die Art lag mir von folgenden Stationen vor:

02. VII N. 11.	03. H. III St. 49.
02. VIII N. 6.	03. VII St. 62.
02. XI N. 4.	03. VII St. 65.
03. VIII N. 5 (2 Exemplare).	04. VII St. 27.
04. VIII N. 3.	01. VII St. 28.
05. V N. 11.	01. VII St. 30 (2 Exemplare).
05. V N. 6.	04. VII St. 31 (3 Exemplare).
07. II N. 3.	05. III St. 14.
07. XI Zwischen N. 4 u. N. 3 (5 Exemplare).	05. III St. 16.
08. V N. 16.	05. VI St. 51.

Von sonstigen Fundorten nenne ich: Hellebäk am Sunde — Norwegen — Farøer (nach Keferstein 1865). Küste von Bohus (Schweden) und Holland bis zum Sund — Oresund — Spitzbergen — Küste von Norwegen und England (nach Sclenka 1883). Karisches Meer (W. Fischer 1895). Neu-Fundland und West-Grönland — Ost-Grönland — Island — Nowaja Semlja — Sibirien — Halbinsel Kola — Atlantische Küsten der Vereinigten Staaten — Küsten von England —

Schottland -- Irland (Théel 1905). Kanala Manche -- Nordküste von Frankreich -- Mittelmeer (Golf von Marseille -- Lyon -- Triest) -- Kattegatt -- Franz-Josephs-Land (Hérubel 1907). Golf von Gascogne (Sluiter 1900). Süd-Georgien (Théel 1911). Dublin-Bay -- Dougle-Bay -- Galway-Bay in Irland (Southern 1913).

Die Art hat ein weites Verbreitungsgebiet, sie ist über den ganzen Nordatlantischen Ozean verteilt, von Europa bis Amerika (Théel 1905).

Gattung *Physcosoma*.

Die ursprüngliche Gattung *Phymosoma* wird auf Selenka's Vorschlag (1897) *Physcosoma* genannt (Zool. Anz. XX S. 460).

Bei allen *Physcosomen* ist die Längsmuskulatur der Körperhaut in einzelne Stränge aufgelöst. Die Zahl der Muskelstränge ist bei den verschiedenen Arten wechselnd, doch muß man bei der systematischen Verwendung dieses Merkmales vorsichtig sein, da sich individuelle Abweichungen bei einer und derselben Art finden. Bei jungen Individuen ist eine Sonderung in Bündel meist noch nicht eingetreten, da sie sich erst während des Jugendlebens vollzieht, wie Selenka angibt, während bei älteren Exemplaren die Stränge oft derart miteinander anastomosieren, daß es meist recht schwer ist, eine feste Anzahl anzugeben. Bei den meisten Arten sind Haken vorhanden. Zwischen den Hakenringen liegen oft charakteristische Hakenpapillen. Die äußere Körperhaut ist stets mit Papillen bedeckt, sie zeigen einen für alle *Physcosomen* charakteristischen Bau. Die Ausführungsöffnung liegt in einem hellen Felde, das von kleinen farblosen Chilinplättchen erfüllt ist, während der übrige Teil der Papille dicht mit meist braun pigmentierten Plättchen bedeckt ist, die in mehr oder minder konzentrischen Reihen liegen. Retraktoren finden sich in der Vierzahl. Der Darm ist in Form einer Spirale aufgewunden und meist von einem kräftigen Spindelmuskel durchzogen, der die Spirale am Hinterende des Körpers befestigt. Die beiden Segmentalorgane sind meist mit langen Mesenterien an der Körperwand befestigt. Fast alle *Physcosomen* sind tropische Formen, nach Selenka (1883) macht nur *Physcosoma Lovénii* Koren u. Danielssen der Norwegischen Küste und *Physcosoma granulatum* F. S. Leuckart des Mittelmeeres davon eine Ausnahme. Als nordische Form ist in dieser Aufzählung *Physcosoma Agassizii* Keferstein aufzuführen vergessen worden, dessen Fundort Vancouver es aus dem tropischen Formenkreis heraushebt.

Physcosoma Agassizii Kef.

Äußere Körperhaut derb, mit zahlreichen Papillen versehen, die ziemlich gleichmäßig verteilt sind, am Hinterende des Körpers und an der Rüsselbasis jedoch am dichtesten stehen und dort auch am größten sind. Hinteres Körperende zugespitzt. Hakenringe vorhanden. Innere

Körperhaut in 25 Längsmuskelbündel aufgelöst. Vier Retraktoren. Darm mit 11–12 Windungen. Darmspirale durch einen starken Spindelmuskel am hinteren Körperende befestigt. Enddarm ziemlich lang. Ein kontraktile Schlauch. Zwei lange Segmentalorgane, die mit Mesenterien an der Körperwand befestigt sind.

Das mir vorliegende Exemplar hatte eine Körperlänge von 23 mm. Der Rüssel war eingestülpt und maß in diesem Zustand etwa 11 mm. Die derbe, braungraue Haut war ziemlich dicht mit braunroten kegelförmigen Papillen besetzt, welche das charakteristische Aussehen einer *Physcosoma*-Papille zeigten (Fig. 4 der Tafel). Haken fanden sich in 21 Ringen am Rüssel. Wie aus Figur 5 hervorgeht, sind sie den Haken von *Physcosoma Agassizii* Kef. sehr ähnlich (vergl. 67, Taf. VI Fig. 4). Zwischen den Hakenringen zerstreut fanden sich überall sogenannte Hakenpapillen, sie sind bedeutend kleiner als die Hautpapillen und zeigen noch keine völlige Überdeckung mit Chilinplättchen, nur die Ausmündungsöffnung ist von drei oder sechs oder noch mehr kleinen Plättchen umgeben. Die innere Körperhaut ist in etwa 25 Längsmuskelstränge aufgelöst, doch anastomosieren die Stränge stark miteinander. Retraktoren sind in der Vierzahl vorhanden, die ventralen entspringen im hinteren, die dorsalen auf der Grenze des hinteren und mittleren Körperdrittels. Der Verlauf des Oesophagus ist abweichend von dem der typischen Art. Nachdem dieser eine Zeitlang am verwachsenen oberen Retraktorstamm entlang gelaufen ist, beschreibt er, sobald er frei geworden, eine Schlinge (Fig. 3, S.), indem er sich einmal um den Retraktorstamm herumwindet und verläuft dann erst zur eigentlichen Darmspirale. Diese ist mit einem kräftigen Spindelmuskel versehen, der am hinteren Körperende inseriert. Am Enddarm findet sich ein breiter, starker Befestiger, über den der Spindelmuskel hinwegläuft, um sich weiter vorn zu inserieren. Die Segmentalorgane sind mit besonders langen Mesenterien an der Körperwand befestigt, die lang ausgezogene Spitze ist jedoch frei. Im ausgestreckten Zustand reicht das Segmentalorgan bis zur Basis des ventralen Retraktors. Der Nervenstrang verläuft an der Bauchseite zwischen den Retraktoren. (In bezug auf innere Anatomie vergleiche Fig. 3 der Tafel.)

Die Abweichung im Verlauf des Oesophagus, die man als Abnormität auffassen kann, würde, bei mehreren Exemplaren konstatiert, unter Berücksichtigung der Abweichungen im Bau der Haken und der der Papillen, zur Aufstellung einer Varietät berechtigen.

Fundort: Vancouver.

Gattung *Aspidosiphon* Diesing. 1851.

Von allen anderen Sipunculidenarten unterscheiden sich die *Aspidosiphonen* durch die Schildchen am Vorder- und Hinterende des Körpers. Man nennt sie Vorder- oder Afterschild und Hinter- oder Schwanzschildchen. Es sind dies aus Chilinplättchen zusammengesetzte gefurchte oder gekörnelt Hypodermisabscheidungen. Die Mundöffnung ist dorsal von einem Halb- oder Dreiviertelkreis von Tentakeln umstellt. Haken sind meist vorhanden, ebenso Hautpapillen, die am Vorder-

und Hinterende vor den Schildchen am dichtesten stehen. Innere Längsmuskulatur kontinuierlich (nur einige tropische Formen bilden eine Ausnahme, indem hier die Längsmuskulatur in Stränge aufgelöst ist). Zwei Retraktoren, zum größten Teil verwachsen und nur an der Basis frei. Der Darm ist in Form einer Spirale aufgewunden und meist mit einer kräftigen Spindelmuskel versehen. Zwei Segmentalorgane. Nervenstrang an der Ventralseite zwischen den Retraktoren verlaufend. Die Arten dieser Gattung leben vorwiegend in den wärmeren Meeren. Aus unsern nordischen Meeren sind bis jetzt nur zwei Arten bekannt, *Aspidosiphon armatum* Koren u. Danielssen und *Aspidosiphon mirabilis* Théel. In der Selenkaschen Monographie ist bei der Verbreitungsangabe (83 S. 113) für den nordischen Kreis nur *Aspidosiphon armatum* genannt. Die Art *Aspidosiphon mirabilis*, die auf Seite 121 eben genannter Schrift ohne Fundortsangabe verzeichnet ist, muß hier hinzugefügt werden.

Schildchen gefurcht. Haken nur am vorderen Teil des Rüssels. Hinter der Tentakelkrone etwa 80 Hakenringe. *Aspidosiphon mirabilis* Théel.

Schildchen gekörnelt. Haken über den ganzen Rüssel ausgestreut. Etwa 600 Hakenringe. *Aspidosiphon armatum* Koren u. Danielssen.

Aspidosiphon mirabilis Théel. 1875.
= **Aspidosiphon Mülleri** Diesing¹⁾

After und Schwanzschildchen mit Furchen versehen. Haken in etwa 80 Ringen am vorderen Teil des Rüssels, Hautpapillen auf der ganzen Körperoberfläche vorhanden. Längsmuskulatur kontinuierlich. Darmspirale mit einem starken Befestiger versehen, der am Schwanzschildchen inseriert. Zwei ventrale Retraktoren, die zum größten Teile miteinander verwachsen sind. Zwei freie Segmentalorgane. Nervenstrang zwischen den Retraktoren verlaufend.

Die Färbung des mir vorliegenden Exemplares war eine gelbliche, das Vorderschild war tief dunkelbraun, während das Schwanzschild eine hellere gelbliche Färbung zeigte. Über Struktur und Aufbau des Schildchens finden sich im anatomischen Teil der Arbeit nähere Angaben. Haken fanden sich nur am Vorderende des Rüssels in vielen Reihen angeordnet, Théel gibt ihre Zahl auf 80 an, es sind aber wohl noch bedeutend mehr. In bezug auf die Anordnung dieser Hakenringe finden sich in den verschiedenen Théelschen Beschreibungen nicht miteinander übereinstimmende Angaben. In der ersten Abhandlung (1875, S. 17) liest man „Epines de la base proboscidiene disposées en 80 anneaux,“ dann findet sich auf der folgenden Seite die Angabe: „derrière la couronne tentaculaire se trouvent environ 80 anneaux avec des épines“. Selenka übernimmt in seiner Monographie (83, S. 121) von Théel die Angabe „Haken an der Rüsselbasis in 80 oder mehr Ringen angeordnet. In der Arbeit vom Jahre 1905 bringt Théel

¹⁾ Southern (Gephyrea of the coasts of Ireland, 1913, S. 31) behauptet, daß *Aspidosiphon mirabilis* Théel mit *Aspidosiphon Mülleri* Diesing identisch sei.

dann wieder die Angabe „hooks . . . present only on the anterior part of the proboscis“ (05, S. 92. Nach meinen Beobachtungen ist diese letzte Angabe auch die richtige, die Hakenringe fanden sich bei meinem Exemplar etwa erst in 5 mm Entfernung von der Rüsselbasis.

Auf diese Hakenringe folgte eine Menge unregelmäßig angeordneter, braun gefärbter Zähnchen. Die Haken selbst stimmten mit der Théel'schen Zeichnung überein, auch die Hautdrüsen zeigten die eigenartige Form, die ebengenannter Forscher abbildet. In einem hellen Hof liegen, etwa in der Mitte die Ausführungsöffnung, um den helleren Kreis herum konzentrisch angeordnet mehrere Reihen von Chilinplättchen. Die Drüsen fanden sich auf der ganzen Körperhaut zerstreut und auch auf dem Schildchen selbst. Am Rüssel beobachtete ich ein eigenartiges Organ, dessen nähere Untersuchung leider wegen einer mißglückten Schnittserie nicht durchgeführt werden konnte. Figur 6 zeigt den Verlauf dieses „Gefäßes“ (Fig. 6G), wie ich es nennen will, ohne damit irgend eine bestimmte Angabe in bezug auf seine Funktion machen zu wollen. Es zog sich vom Vorderschildchen außen am Rüssel entlang, bis zur Einstülpung desselben.

Die innere Anatomie zeigte keinerlei Abweichungen von den Théel'schen Angaben.

Fundort: Nordsee Station 03, VII St. 65.

Théel fand seine Exemplare an der Westküste von Schweden (Bohuslän) und an der Westküste von Norwegen i. S. von Bergen („reef of Jutland“).

Gattung *Onchnesoma* Koren u. Danielssen. 1875 und 1877.

Zu dieser Sipunculidengattung gehören die kleinsten der bis jetzt bekannten Formen. Körper birnenförmig, Rüssel immer länger als der Körper. Haut entweder ganz glatt, nur mit ganz kleinen Papillen versehen (*Onchnesoma Steenstrupii*) oder mit schildförmigen braunen Platten bedeckt (*Onchnesoma squamatum*) Haken fehlend. Wenige Tentakel oder nur Tentakelscheibe. Innere Längsmuskulatur nicht in Stränge gesondert. Ein Retraktor, der ganz im Hinterende des Körpers entspringt. Darm in Schlingen die Leibeshöhle durchziehend. After mehr oder minder dicht in die Nachbarschaft der Mundöffnung verschoben (Théel 1905). Ein Segmentalorgan. Nervenstrang an der Bauchseite verlaufend.

***Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen. 1875 und 1877.**

Sipunculus pyriformis Danielssen. Vidensk. Forhandl. Christiania Aaret 1859.

Phascolosoma pusillum M. Sars. Vid. Forh. Aaret 1868.

Körper birnenförmig, mit äußerst langem und dünnem Rüssel. Hinterende des Körpers deutlich zugespitzt. Haut dick, mit sehr kleinen kegelförmigen Papillen besetzt, die am Rüssel besonders dicht und in Querreihen angeordnet stehen. Ein Segmentalorgan, das mit zahlreichen Fäden an der Körperwand befestigt ist. Darm in mannigfach gewundenen Schlingen die Leibeshöhle durchziehend. Kontraktiler Gefäß nicht beobachtet, Haken und Tentakeln fehlen.

Der Körper vorliegender Art erreicht nur eine Länge von wenigen Millimetern, während sich der Rüssel durch ganz besondere Länge auszeichnet. Die genaue Länge ist meist recht schwer anzugeben, weil der ausgestülpte Rüssel meist spiralig aufgerollt ist und die einzelnen Spiralschlingen schlecht auszumessen sind.

Das Hinterende des Körpers ist mit einer deutlichen Spitze versehen, von der aus Längsfurchen strahlig nach der Körpermitte hin verlaufen, diese Längsbänder besitzen nach Théel eine einigermaßen konstante Zahl (20–30) und sind mit großen dunklen Hautkörpern und kleinen hellen Plättchen bedeckt. Bei Betrachtung mit stärkerer Vergrößerung lösen sich die dunklen Hautkörper in zahlreiche kleine Plättchen auf, die ich für Chilinplatten ansehe. Aus solchen Chilinplatten setzen sich die sämtlichen Erhebungen der Spitze des Körperendes zusammen. Bei den meisten der von mir untersuchten Exemplare waren die Plättchen hell und farblos, bei einigen jedoch hell- bis hraungelb, so daß die ganze Spitze rostrot gefärbt erschien und auch der übrige Teil des Körpers besaß dann in mehr oder weniger ausgesprochenem Maße diese Färbung. Diese eben genannten Längsbänder erstrecken sich von der Spitze etwa bis zur Körpermitte, dann treten Querfalten auf, die sich hin und wieder kreuzen, so daß eine Art Netzstruktur entsteht. Eigentliche echte Papillen mit Ausführungsgang habe ich nur vereinzelt auf der Körperhaut gesehen. Am Rüssel stehen dicht gedrängt kleine Papillen in Reihen angeordnet. Die von Théel beschriebenen „cuticular folds“, die in mehr oder minder regelmäßigen Intervallen rund um den Rüssel verlaufen, halte ich für zufällige, durch den Kontraktionszustand bedingte Hautfalten. Die innere Anatomie, so weit ich sie an aufgeschnittenen Exemplaren und Aufhellpräparaten untersuchte, stimmte mit den von Koren u. Danielssen, Théel und Shipley gemachten Angaben überein. Es findet sich nur ein Retraktor, der ganz im Hinterende des Körpers direkt an der Spitze entspringt. Der Darm zieht in zahlreichen Windungen durch die Leibeshöhle und bildet keine Spirale.

Aus der Nordsee lag mir die Art von folgenden Stationen vor:

02. III N. 8.	07. VIII N. 8.
02. XI N. 8.	07. XI N. 7.
02. III N. 10.	07. XI N. 17.
02. VIII N. 11.	08. 5. N. 10.
03. II N. 8.	08. 8. N. 8.
03. V N. 9.	08. 8. N. 10.
03. VIII N. 8.	08. 8. N. 17.
03. XI N. 7.	09. II N. 10.
04. V N. 10.	09. II N. 7.
04. VIII N. 8.	09. VIII N. 7.
05. 2. N. 5.	10. V N. 7.
05. II N. 14.	01. 3. St. 3.
05. XI N. 7.	06. IV St. 28.
05. V N. 8.	

Von sonstigen Fundorten nenne ich: Moldefjord — Christiansund — Bergenfjord — Hardangerfjord — Sondfjord (Koren u. Danielssen 1877). Westküste von Skandinavien — Skagerrak (Théel 1905). Mittelmeer? — (Lo Bianco 1904). Küste von Irland (Southern 1913).

Onchnesoma squamatum Koren u. Danielssen. 1875 u. 1877.

Phascolosoma olivaceum M. Sars 1868.

Phascolosoma squamatum Koren u. Danielssen 1875 u. 1877.

Phascolion squamatum Selenka 1885.

Körper keulenförmig, überall dicht mit großen vorstehenden Schildern bedeckt. Echte Papillen vorhanden. 8 bis 9 kleine Tentakel. Haken fehlen. Ein freies Segmentalorgan. Darm aus einigen Schlingen und einer Spirale zusammengesetzt. Ein Retraktormuskel.

Diese Art lag mir von folgenden Stationen vor:

08. VIII N. 17 (1 Exemplare).

09. II N. 17.

08. V N. 10.

10. V N. 7.

07. XI N. 7.

Von sonstigen Fundorten nenne ich: Westküste von Norwegen — Nordatlantischer Ozean (Théel 1905). Westküste von Holland (Southern 1913).

II. Familie Priapuliden.

Körper zylindrisch in Rüssel, Stamm und Schwanzanhang (Priapulus) oder nur in Rüssel und Stamm gesondert (Halicryptus). Rüssel stets kurz. Mundöffnung und Innenfläche des Schlundkopfes mit Zahnbewaffnung versehen. Tentakelkranz ganz fehlend. After am Hinterende des Körpers ausmündend. Der Darm bildet keine Schlingen, sondern zieht in gerader Richtung vom Vorder- zum Hinterende des Körpers. Zahlreiche Retraktoren vorhanden. Geschlechtsorgane aus zwei im Hinterende des Körpers neben dem After ausmündenden Schläuchen bestehend.

Bestimmungstabelle der beiden vorkommenden Gattungen.

A. Am Hinterende des Körpers finden sich ein oder zwei Anhänge, die man als „Schwanzanhang“ bezeichnet. Sie bestehen aus einem Grundstock und zahlreichen davon ausgehenden bläschenförmigen Ausstülpungen. Lange und kurze Retraktoren sind vorhanden. Längsmuskulatur in Stränge aufgelöst. Priapulus Lamarck.

B. Schwanzanhang fehlend. Nur kurze Retraktoren. Längsmuskulatur nicht in Stränge aufgelöst. Halicryptus v. Siebold.

Priapulus caudatus Lamarck.

Priapulus humanus Linné. Syst. Nat. Ed. X 1758.

Holothuria priapus Linné. Syst. Nat. Ed. XII 1767.

Holothuria priapus O. Fabricius. Fauna grönlandica 1780.

Priapulus caudatus Lamarck. Hist. Nat. des Anim. sans vert. III, Ed. I, 1816.

Priapulus hibernicus M. Coy. Ann. and Mag. of Nat. Hist. I, Ser. XV, 1815.

Priapulus caudatus Ehlers 1862.

Priapulus glandifer Ehlers 1865.

Priapulus brevicaudatus Ehlers 1865.

Priapulus multidentatus Moebius 1871.

Körper in drei verschiedene Teile abgegrenzt, in Rüssel, Stamm und Schwanzanhang. Rüssel mit 25 Längsrippen versehen. Die Mundöffnung ist von Zähnen umstellt, ebenso ist die innere Fläche des Schlundkopfes mit Zahnbewaffnung versehen. Stamm mit äußerlich deutlich sichtbaren Ringfurchen bedeckt, auf denen zerstreut drüsenartige Organe sich finden. Schwanzanhang aus einem Grundstock und vielen davon ausgehenden bläschenartigen Ausstülpungen zusammengesetzt. Die innere Anatomie zeigt acht lange und zahlreiche kurze Retraktoren neben den 25 Rüsselretraktoren. Längsmuskulatur in Stränge gesondert. Darmkanal in gerader Richtung vom Vorder- zum Hinterende des Körpers ziehend. Geschlechtsorgane aus zwei Keimdrüsen gebildet, die durch einen Ausführungsgang neben dem After ausmünden. Nervenstrang als weißer Streifen an der Bauchseite des Tieres durchschimmernd.

Vorliegende Art zeichnet sich durch ziemlich weitgehende Variationsmöglichkeiten aus, besonders in bezug auf die Ansatzstellen der Hauptretraktoren und durch die Form der Zähne des Schlundkopfes. Im Jahre 1865 stellte Ehlers auf Unterschiede in eben genanntem Sinne hin zwei neue Arten auf, den *Priapulus glandifer* und den *Priapulus brevicaudatus*; beide Arten wurden jedoch später zurückgezogen, ebenso wie die von Moebius aufgestellte Art *Priapulus multidentatus*, die besonders in der Form der Zähne Unterschiede vom Normaltyp des *Priapulus caudatus* zeigen sollte. Im Jahre 1808 wurde von Baird die Art *Priapulus tuberculato-spinosus* aufgestellt, die De Guerne 1898 genauer beschreibt und Michaelsen 1889 als *Priapulus caudatus* var. *antarcticus* aufführte. Auch die Berechtigung dieser Varietät wurde wieder in Zweifel gezogen. In seiner neuesten *Sipunculoideen*-Arbeit vom Jahre 1911 hat sich Théel eingehend mit der Frage beschäftigt, in wie weit die einzelnen Formen der Art *Priapulus caudatus* aus nordischen und arktischen Gewässern sich von den in antarktischen Regionen gefundenen unterscheiden. Indem er sich auf Unterschiede im Bau der Zähne stützt, kommt er zu dem Resultat, daß man sehr wohl eine antarktische Varietät *Priapulus caudatus* Lamarck forma *tuberculato-spinosus* von den nordischen und arktischen Formen abgrenzen könne. Da mir Exemplare von *Priapulus caudatus* aus der Nord- und Ostsee, von Grönland und Spitzbergen und auch solche aus antarktischen Gegenden zur Verfügung standen, habe ich mich mit dem Vergleich der Exemplare von verschiedenen Gegenden beschäftigt und besonders die Form der Zähne untersucht und sie miteinander verglichen. Abgesehen von dem Unterschied in der Form der Zähne und im Ansatz der Retraktoren, von denen weiter unten die Rede sein

soll, ist der äußere Habitus und die innere Anatomie von Exemplaren der verschiedensten Gegenden immer völlig übereinstimmend. Der Körper läßt deutlich drei Abschnitte erkennen, den mit Längsrippen versehenen Rüssel, den mit deutlichen Ringfurchen und Hautdrüsen bedeckten eigentlichen Körper oder Stamm und den eigenartigen, sofort ins Auge fallenden Schwanzanhang. Die den Rüssel äußerlich bedeckenden 25 Längsrippen werden von vielen kleinen kegelförmigen Stacheln gebildet, von einer breiten Basis aus laufen diese ganz allmählich nach oben spitz zu, erscheinen aber an der Spitze schräg abgeschnitten. Zwischen je zwei solcher Rippen sieht man durch die Rüsselhaut hindurch ein Längsmuskelbündel schimmern. Diese Muskelstränge liegen in 25 Strängen der Ringmuskulatur auf. Der eigentliche Körper ist mit Ringfurchen versehen, die je nach dem Kontraktionszustand des Tieres mehr oder minder deutlich hervortreten. Hautdrüsen finden sich zerstreut auf der ganzen Fläche des Stammes. Im allgemeinen sind es kleine zylindrische oben abgestumpfte Hauterhebungen, doch können sie auch langgestreckte schlauchförmige Gestalt annehmen. Am Ende des Stammes, an der Stelle, wo dieser ziemlich unvermittelt in den Schwanzanhang übergeht, finden sich kleine Erhebungen, kugelige Körper „von eigenartig mattem Glanz, 0,5 bis 1 mm groß, die in rundlichen Gruppen zusammengelagert sind“, wie Ehlers sich treffend ausdrückt. Durch diese eigenartigen warzenförmigen Körper sollte sich nach Skorikow (1902) die antarktische Varietät *Priapulus caudatus* Lam. var. *antarcticus* Mich. von den nordischen Formen unterscheiden. Wörtlich sagt Skorikow: „Die Varietät *Priapulus caudatus* var. *antarcticus* Michaelsen unterscheidet sich von der typischen Art *Priapulus caudatus* Lamarck dadurch, daß sie am Hinterende des Körpers, unmittelbar über dem Schwanzanhang, einen Gürtel dicht nebeneinander stehender Warzen hat, die hell gefärbt, bei größeren Exemplaren mit dem unbewaffneten Auge gut zu sehen sind.“ Gegen diese Ansicht führt Théel an, daß er bei sämtlichen Exemplaren, die aus Grönland, Spitzbergen, der Westküste von Schweden und der Ostsee stammten, immer diesen Warzenbesatz am Hinterende gefunden habe, man also daraufhin keinen Unterschied gründen könne.

Schon frühere Arbeiten deutscher Forscher beweisen die Unhaltbarkeit der Skorikowschen Theorie. So beschreibt Ehlers in seiner grundlegenden Arbeit über *Priapulus caudatus* Lamarck (1862) diesen Gürtel von aus Grönland stammenden Individuen und Apel (1885) gibt in diesem Sinne folgende Beschreibung von aus Kiel bezogenen Exemplaren: „Verschieden von den eben beschriebenen (den Hautdrüsen) sind die warzenförmigen Erhebungen, welche wir im Bereich der letzten Stammesringe auftreten sehen. Die Zahl derselben ist bedeutenden individuellen Schwankungen unterworfen, oft nur 5 oder 6, oft so groß, daß die ganze Oberfläche dieses Körperteiles dicht bedeckt ist und nur die ventrale Medianlinie, in der das Bauchmark verläuft, frei bleibt.“ Diese Angabe stimmt mit meinen Beobachtungen auf das genaueste überein. Diesen Gürtel habe ich bei Exemplaren der verschiedensten Fundorte immer, wenn auch nicht überall gleich deutlich, getroffen. Doch war er bei den aus antarktischen Gebieten stammenden Tieren unzweifelhaft schärfer ausgeprägt und trat besser hervor, so daß der Gürtel leicht mit unbewaffnetem Auge als weißlicher Aufsatz über dem Schwanzanhang erschien, während er bei den nordischen Exemplaren oft nur bei schwacher Lupen-

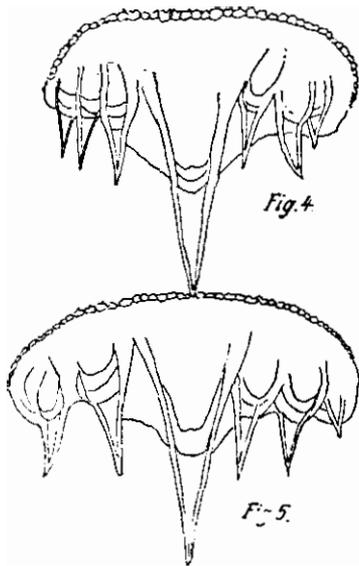
vergrößerung sichtbar wurde. Mithin ist der auf das Fehlen oder Vorhandensein des Warzenbesatzes gegründete Unterschied zwischen arktischen und antarktischen Formen hinfällig, wie Thélal 1911 feststellte und wie es schon aus früheren Angaben obengenannter deutscher Forscher klar hervorging.

Als dritter Teil schließt sich an den Stamm der Schwanzanhang, der aus einem Grundstock und vielen daran hängenden bläschenförmigen Ausstülpungen besteht.

Die innere Anatomie des *Priapulus caudatus* zeigte mir 8 Retraktoren, die nur selten in gleicher Höhe im hinteren Körperende entsprangen, meist fand ich die andere, auch oft auftretende Anordnung, bei der nur 6 lange Retraktoren im hinteren Körperende sich finden, während 2 kürzere Hauptretraktoren weiter nach vorne ihren Ursprung nehmen. Das Verhalten der Retraktorenansatzstellen unterliegt individuellen Schwankungen, man kann daraufhin nicht einmal Varietäten, geschweige denn Arten gründen. Außer den 8 langen Hauptretraktoren finden sich zahlreiche kurze Retraktoren. Beide Muskelsysteme sind vorne am Schlundkopf inseriert. Außer den bis jetzt genannten Rückziehmuskeln finden sich noch 25 Retraktoren im Rüssel. Diese schimmern durch die dünne Rüsselwand hindurch und liegen immer zwischen je zwei der obengenannten Längsrippen, die der Rüsselhaut außen aufliegen. Die Längsmuskulatur ist in einzelne Stränge gesondert, wie schon Ehlers angibt. Apel dagegen meint, die Längsmuskulatur stelle eine zusammenhängende Schicht dar, nur die Kontraktion der Ringmuskulatur brächte in dieser Schicht schmale Längswülste hervor, die den Eindruck geordneter Längsmuskelstränge machten. Dieser mir etwas gesucht erscheinenden Theorie kann ich nicht beistimmen, bei großen Exemplaren habe ich immer eine deutliche Sonderung in Längsmuskelbündel wahrnehmen können. Nach dem Rüssel zu gehen sie in die 25 Rüsselretraktoren über, während sie im hinteren Körperende in die 15 Längsmuskelstreifen des Schwanzanhanges verlaufen. Der Schwanzanhang, d. h. der Grundstock desselben, ist an sich kontraktil, ist jedoch keineswegs in die Leibeshöhle selbst zurückziehbar. Die Genitalorgane liegen als weißliche Schläuche am Hinterende des Tieres, erstrecken sich ziemlich weit in die Leibeshöhle hinein und münden durch einen Ausführungsgang neben dem After. Der Nervenstrang schimmert als weißer Streifen durch die Körperhaut hindurch, er liegt an der Bauchseite auf der Ringmuskulatur. Der Verdauungstraktus zieht sich in gerader Richtung, ohne Schlingen und Windungen zu bilden, vom Vorder- zum Hinterende des Tieres. Ventral ist der Darm von einem Muskelfaden begleitet.

Von besonderem Interesse für mich war der Schlundkopf mit seiner inneren Zahnbewaffnung. Wie schon oben gesagt, ist gerade die Form der Zähne bei Tieren aus verschiedenen Gegenden mannigfachen Variationen unterworfen. Durch die neueste Thélal'sche Arbeit (1911) angeregt, habe ich die Priapulus-Zahnformen von Exemplaren der verschiedensten Fundorte untersucht und miteinander verglichen. Die Zähne des *Priapulus caudatus* Lamarck sind stark hornartige, meist dunkelbraun gefärbte Gebilde, die aus einer Haupt- oder Zentralspitze und einer verschiedenen Anzahl von Neben- oder Seitenspitzen bestehen. Auf die Zahl der Seitenzähne ist das Hauptgewicht zu legen. Bei Formen aus nordischen Meeren finden sich nach Thélal's Angaben 7 Pentagone von Zähnen und jeder Zahn trägt

jederseits vom Hauptzahn 1 oder 2, selten mehr Nebenzähne, die oft von etwas unregelmäßiger Gestalt und Anlage sind. In einer Anmerkung sagt Th  el weiter: „in the full grown specimens, the lateral spines of the teeth of the seven pentagons are strong and range from one to two, seldom three“. Hiermit stimmt meine Untersuchung eines völlig ausgewachsenen Exemplares aus Grönland überein; es fanden sich hier 1 Hauptzahn mit 1 oder 2 Nebenzähnen jederseits, zuweilen auch auf der einen Seite 2, auf der anderen nur 1 Nebenzahn. Das Bild war jedoch ein anderes bei einem großen ausgewachsenen Exemplar aus Helgoland; jeder-



seits vom Zentralzahn fanden sich ganz regelmäßig 3 Nebenzähne (Fig. 4 und 5), dieser Befund entspricht den Angaben von Ehlers 1861, der als typische Zahlen für die von ihm untersuchten Exemplare 3 Seitenzähne angibt, wenn auch, wie er bemerkt, sich auch zahlreiche Abweichungen von diesem Normaltypus sich fanden. 3 Nebenzähne fand ich auch oft bei den Exemplaren aus Spitzbergen, wenn sie auch meistens nach dem von Th  el angegebenen Prinzip gebaut waren. Für den *Priapulus caudatus* der Nordsee, Spitzbergen und Grönland kommt mithin neben der von Th  el angegebenen Stellung von 1 und 2 selten 3 Nebenzähnen jederseits vom Hauptzahn auch oft die Form mit 3 Nebenzähnen jederseits vom Hauptzahn vor, so daß man zusammenfassend sagen kann, die Zahl der Nebenzähne beim *Priapulus caudatus* nordischer Meere variiert

zwischen 1 und 3. Außerdem finden sich als Ausnahmen Formen mit 4 und mehr Nebenzähnen, die ich aber nur vereinzelt gefunden habe.

Bei den antarktischen Formen, die mir zur Verfügung standen — sie stammten aus Süd-Georgien — fand ich völlige Übereinstimmung mit den von Th  el gemachten Angaben. Es waren 3 und 4 Nebenzähne jederseits vorhanden. Hier kommt es jedoch besonders auf die Zahl 4 an, denn wie ich eben zeigte, ist die Dreizahl nicht für antarktische Formen charakteristisch, da sie auch bei nordischen Formen sich finden. 4 Seitenzähne habe ich jedoch in charakteristischer Ausbildung nur bei den Tieren gefunden, die mir aus antarktischem Gebiet vorlagen.

Von den Ostseeformen wurde der *Priapulus* der Kieler Bucht 1871 von Moebius als neue Art *Priapulus multidentatus* beschrieben. Er selbst schreibt darüber wörtlich: „Der *Priapulus* der Kieler Bucht unterscheidet sich von dem *Priapulus caudatus* nach Ehlers Beschreibung durch zwei kurze Retraktoren des Rüssels und mehr Seitenzähne. Wenn die Ehlerschen Artunterschiede Gültigkeit behalten, wäre die Kieler Form neu und könnte *multidentatus* heißen (71 pag. 106). Lenz kommt später auf die von Moebius aufgestellte Art zurück. In bezug auf die Zahl der Seitenzähne fand er Schwankungen, indem er bei einer Anzahl von Exemplaren konstant 3 Seitenzähne fand, bei anderen 4, 5 und mehr und er meint nun, daß man auf die Zahl der Seitenzähne nicht ein zu großes Gewicht legen dürfe, da sie indi-

viduellen Schwankungen ausgesetzt seien. Lenz legt das Hauptgewicht für die Abtrennung der neuen Art in den Unterschied der Ansatzstellen der Retraktoren, indem beim *Priapulus multidentatus* ähnlich wie beim *Priapulus brevicaudatus* Ehlers zwei Retraktoren weiter nach vorne entspringen und nicht wie beim *Priapulus caudatus* Lamarck alle 8 Retraktoren auf einer Höhe ihren Ursprung nehmen. Drei Jahre später spricht Lenz dann die Ansicht aus, daß die für *Priapulus multidentatus* aufgestellten Unterschiede sich nicht als so charakteristisch herausgestellt hätten, wie Möbius und er selbst ursprünglich angenommen hätten, und läßt durchblicken, daß er Zweifel an der Berechtigung der neuen Art hege.

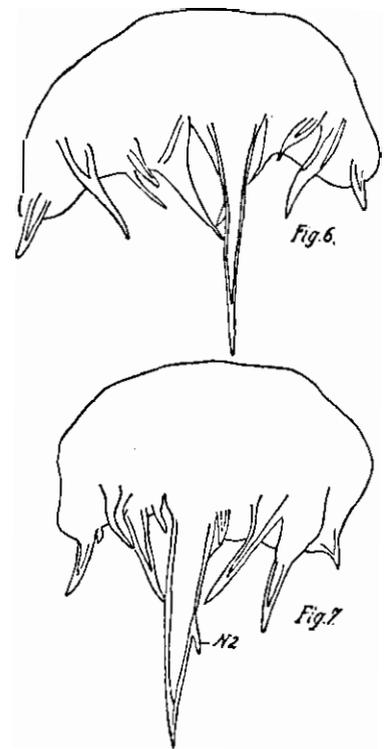
Von mir untersuchte Exemplare von *Priapulus caudatus* aus der Gotlandtiefe zeigten starke Abweichungen von der typischen Form in bezug auf die Zahl und Anordnung der Nebenzähne. Wenn man überhaupt auf die abweichende Zahl der Seitenzähne Gewicht legt, wie es Théel in seiner neuesten Arbeit wieder durchführt und seine Varietät *Priapulus caudatus* var. *tuberculato-spinosus* Baird zu Recht besteht, dann muß man auch die Ostseeformen, welche Möbius als neue Art *Priapulus multidentatus* aufstellen wollte, als Varietät auffassen und ich schlage vor, sie *Priapulus caudatus* var. *multidentatus* Möbius zu nennen. Der ganze Habitus des Zahnes weicht von der typischen Zahnform des *Priapulus caudatus* ab. Während bei Letzterem die Nebenzähne fast in einer Ebene liegen, somit also gleichmäßig angeordnet sind, ist bei dem *Priapulus caudatus* var. *multidentatus* der Zahn von ganz unregelmäßigem Aussehen (Fig. 6 und 7). Am besten und auffälligsten tritt der Unterschied wohl beim Vergleich der Zeichnungen hervor. Die Nebenzähne sitzen an allen möglichen Stellen der Basis des Zahnes auf, ihre Zahl ist eine unregelmäßige, ich zählte bis zu 7 Nebenzähnen auf jeder Seite des Hauptzahnes. Oft trägt auch der Hauptzahn noch Nebenzacken, wie ich es beim typischen *Priapulus caudatus* Zahn nie beobachtet habe. Bei den von mir untersuchten abweichenden Exemplaren handelte es sich jedenfalls um Formen, die denen ähnlich waren, wie Möbius und Lenz sie vor sich hatten. Eine besondere Art darauf zu gründen, ist unzulässig, da sich in bezug auf innere Anatomie nicht die geringsten Abweichungen fanden. Zusammenfassend hätten wir mithin beim *Priapulus caudatus* folgende drei Möglichkeiten der Zahnbildung zu unterscheiden.

1. Die Zahl der Seitenzähne schwankt zwischen 1 und 3 jederseits vom Hauptzahn. *Priapulus caudatus* Lamarck der nordischen Meere.

2. Zahn mit meist 4 Nebenzähnen jederseits vom Hauptzahn.

Priapulus caudatus var. *tuberculato-spinosus* Baird auf antarktisches Gebiet beschränkt.

3. Die Seitenzähne sind unregelmäßig angeordnet und steigen an Zahl bis auf 7 jederseits vom Hauptzahn. *Priapulus caudatus* var. *multidentatus* Möbius Ostsee.



Wie schon weiter oben gesagt, stelle ich die neue Varietät auf, indem ich mich auf die Théel'sche Auffassung stütze und der Zahl der Seitenzähne systematische Bedeutung zuspreche, doch kann man ebensogut individuelle Schwankungen in der Zahl der Seitenzähne annehmen. Dann würden die beiden Varietäten *Priapulus caudatus* var. *tuberculato-spinosus* Baird und der *Priapulus caudatus* var. *multidentatus* Moebius wegfallen. Diese Ansicht, die schon häufig geäußert worden ist, z. B. von De Guerne, sie scheint mir sogar mehr Wahrscheinlichkeit zu besitzen, da man nie die von mir oben angeführten Gruppen scharf voneinander unterscheiden kann, sondern sich überall Übergänge finden.

Priapulus caudatus lag mir von folgenden Stationen vor:

03. III	St. 17.	07. VIII A.	67.
03. V	O. 8.	07. VIII Kl.	105.
03. V	O. 14.	Gotlandtiefe.	
05. V	S. 4.		

Von anderen Fundorten sind zu nennen: Norwegen — Grönland (Keferstein 1865). Spitzbergen — Nordsee — Ostsee — Kieler Bucht (W. Fischer 1895). Süd-Georgien (Michaelsen 1889).

Halicryptus spinulosus von Siebold. 1862.

Körper von zylindrischer Gestalt, in Rüssel und eigentlichen Körper gesondert. Rüssel mit 25 Längsrippen versehen, die von kleinen kegelförmigen Erhebungen gebildet werden. Der ganze eigentliche Körper ist mit Ringfurchen versehen und dicht bedeckt mit kleinen scharfen Stacheln. Mundöffnung und Schlundkopf mit Zahnbewaffnung versehen. Zehn Rüsselretraktoren. Darm in gerader Richtung die Leibeshöhle durchziehend. Geschlechtsorgane als zwei verästelte Körper zu beiden Seiten des Enddarmes gelegen. Nervenstrang an der Bauchseite durchschimmernd.

Die Farbe der von mir untersuchten Exemplare wechselte von hellgelb bis dunkelbraun. In bezug auf innenanatomische Verhältnisse fand ich völlige Übereinstimmung mit den Angaben von von Siebolds und Ehlers.

Fundort: Dahme. Danziger Bucht:

06. II	O. 10.	07. VIII A.	96.
06. II	O. 13.	07. VIII Kl.	102.
07. VIII	A. 73.	02. VIII	O. 16.
07. VIII	A. 91.		

außerdem: Spitzbergen — Ostsee (Keferstein 1865). Weißes Meer (Skorikow).

Übersicht über die auf den einzelnen Stationen gefangenen Arten.

Nordsee und Skagerak. 40 m.

N. 1. 54° 41' n. Br., 6° 12' ö. L. Feiner Sand. Juli 1906 (06. VII N. 1). *Phascolosoma abyssorum*. Koren u. Danielssen.

- N. 3. 56° 2' n.Br., 3° 16' ö.L. Feiner Sand. Januar 1907 (07. I N. 3). *Phascolion strombi* Mont.
August 1904. 73 (69) m. S. (Salzgehalt) = 35‰ (04. VIII N. 3). *Phascolion strombi* Mont.
- N. 3 bis N. 4. Zwischen beiden Stationen 56° 36,5' n.Br., 2° 23' bis 56° 41' n.Br., 2° 15' ö.L. November 1907. *Phascolion strombi* Mont. (07. XI N. 4 bis N. 3).
- N. 4. 56° 41' n.Br., 2° 15' ö.L. Feiner Sand. November 1902. 85 (81) m. S. = 35‰ (02. XI N. 4). *Phascolion strombi* Mont.
- N. 5. 57° 24' n.Br., 3° 41' ö.L. Feiner Sand. 64 m. Februar 1905 (05. II N. 5). *Onchnesoma Steenstrupii*. Große Anzahl von Exemplaren.
August 1903. 63 (61) m. S. = 35‰ (03. VIII N. 5). *Phascolion strombi* Mont. 2 Exemplare.
- N. 6. 57° 54' n.Br., 4° 48' ö.L. Feiner Sand mit Schlick. Mai 1905. 104 (102) m. S. = 35,21‰ (05. V N. 6). *Phascolion strombi* Mont.
August 1902. 102 (101) m. S. = 35,2‰ (02. VIII N. 6). *Phascolion strombi* Mont.
- N. 7. 58° 8' n.Br., 5° 19' ö.L. Schlick. 250–300 m. Februar 1909 (09. II N. 7). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen (viele Exemplare).
Mai 1910 (10. V N. 7). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen. *Onchnesoma squamatum*. Koren u. Danielssen.
August 1909 (09. VIII N. 7). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
November 1904. 289 (284) m. T. (Temperatur) = 5,53°, S. = 35,13‰ (04. XI N. 7).
November 1905 (05. XI N. 7). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
November 1907 (07. XI N. 7). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen u. *Onchnesoma squamatum*. Koren u. Danielssen (mehrere Exemplare).
- N. 8. 58° 19' n.Br., 5° 43' ö.L. Toniger Schlick (300–360 m). Februar 1903 (340 m). (03. II N. 8.) *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
März 1902 (02. III N. 8). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
Mai 1905. 338 (335) m. S. = 35,12‰ (05. V N. 8). *Onchnesoma Steenstrupii*.
Juni 1905 (05. VI N. 8). *Onchnesoma Steenstrupii*.
August 1903. 360 (350) m. S. = 35,21‰ (03. VIII N. 8). *Onchnesoma Steenstrupii*.
August 1904. 328 (325) m. S. = 35,14‰ (01. VIII N. 8). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
August 1907 (07. VIII N. 8). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
August 1908 (08. VIII N. 8). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
November 1902. S. = 35,16‰. 350 m (02. XI N. 8). *Onchnesoma Steenstrupii*.
- N. 9. 57° 52' n.Br., 7° 20' ö.L. Ton. Mai 1903. 415 m. S. = 35,17‰ (03. V N. 9). *Onchnesoma Steenstrupii*.
Mai 1907 (07. V N. 9). *Onchnesoma Steenstrupii*.
- N. 10. 57° 32' n.Br., 7° 36' ö.L. Schlick. Februar 1909 (09. II N. 10). *Onchnesoma Steenstrupii*.
März 1902 (02. III N. 10). *Onchnesoma Steenstrupii*.
Mai 1904 (04. V N. 10). *Onchnesoma Steenstrupii*.

- Mai 1908 (08. V N. 10). *Onchnesoma Steenstrupii* und *Onchnesoma squamatum*.
 August 1908 (08. VIII N. 10). *Onchnesoma Steenstrupii*.
- N. 11. 57° 17' n. Br., 7° 47' ö. L. Sand, z. T. grob. Mai 1905. 57 (56) m. T. = 5,59°, S. = 35,07‰
 (05. V N. 11). *Phascolion stromhi*.
 Mai 1910 (10. V N. 11). *Onchnesoma Steenstrupii*.
 Juli 1902 (02. VII N. 11). *Phascolion stromhi* Mont.
 August 1902. 61 (62 m. S. = 35,09‰. (02. VIII N. 11.) *Onchnesoma Steenstrupii* Koren
 u. Danielssen.
 September 1912 (12. IX N. 11). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
- N. 14. 56° 13' n. Br., 7° 2' ö. L. Sand. Februar 1905. 33 (31) m. S. = 34,23‰. (05. II N. 14.)
Onchnesoma Steenstrupii Koren u. Danielssen.
- N. 16. 59° 3' n. Br., 4° 55' ö. L. 213 m. Schlick. Mai 1908 (08. V N. 16). *Phascolion strombi*
 Mont.
- N. 17. 58° 55' n. Br., 4° 10' ö. L. 284 m. Schlick. Februar 1909 (09. II N. 17). *Onchnesoma squa-*
matum.
 Februar 1909 (09. II N. 17). *Onchnesoma squamatum*.
 August 1908 (08. VIII N. 17). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen und *Onchne-*
soma squamatum Koren u. Danielssen.
 November 1907 (07. XI N. 17). *Onchnesoma Steenstrupii* Koren u. Danielssen.
-
1903. März 1903. St. 17. 51° 16' n. Br., 4° 2' ö. L. Schlick (03. III St. 17). *Priapululus caudatus*.
 März 1903. St. 19. 55° 18' n. Br., 6° 19' ö. L. 51 m. S. = 35,20‰ Schlick. *Phascolion*
stromhi Mont. 03. III St. 19.
 März 1903. St. 41. 57° 46' n. Br., 11° 1' ö. L. 40 m. S. = 24,94‰ Schlick. *Phascolosoma*
procerum Moebius (03. III St. 41).
 Juli 1903. St. 62. 55° 5' n. Br., 7° 12' ö. L. 32 m. S. = 33,48‰ feiner Sand mit Schlick
 (03. VII St. 62). *Phascolion stromhi*.
 Juli 1903. St. 65. 55° 39' n. Br., 2° 31' ö. L. 72 bis 69 m. S. = 35,02‰ feiner Sand mit
 Schlick (03. VII St. 65). *Phascolion stromhi* Mont. *Phascolosoma procerum* Moebius.
Aspidosiphon mirabilis Théel.
1904. März 1904. St. 3. 56° 31' n. Br., 4° 28' ö. L. 62 m. S. = 35,05‰ feiner Sand (04. III St. 3).
Onchnesoma Steenstrupii.
 Juli 1904. St. 27. 56° 52,5' n. Br., 3° 22' ö. L. 66 m. S. = 35,14‰ feiner Sand (04. VII
 St. 27). *Phascolion strombi*.
 Juli 1904. St. 28. 57° 20,5' n. Br., 2° 8' ö. L. 85 m. S. = 35,02‰ schlickiger Sand (04.
 VII St. 28). *Phascolion strombi*.
 Juli 1904. St. 30. 58° 33,5' n. Br., 1° 55' ö. L. 88 m. S. = 35,07‰ feiner schlickiger Sand
 (04. VII St. 30). *Phascolion strombi*.
 Juli 1904. St. 31. 58° 7' n. Br., 2° 49,5' ö. L. 87 m. S. = 35,08‰ Schlick (04. VII St. 31).
Phascolion stromhi.

1905. März 1905. St. 14. $58^{\circ} 0'$ n. Br., $1^{\circ} 48'$ ö. L. 80 m (05. III St. 14). *Phascolion strombi*.
 März 1905. St. 16. $57^{\circ} 9'$ n. Br., $0^{\circ} 13'$ w. L. 86 m. Feiner Sand mit Schlick (05. III St. 16). *Phascolion strombi*.
 Juni 1905. St. 51. $56^{\circ} 19,5'$ n. Br., $0^{\circ} 17'$ ö. L. 90 m. Feiner Sand. *Phascolion strombi* (05. VI St. 51).
 1905. September 1905. St. 8. $61^{\circ} 16'$ n. Br., $1^{\circ} 2'$ w. L. 187 m. Feiner Sand (05. IX St. 8). *Phascolion strombi*.
 1906. April 1906. St. 28. $59^{\circ} 7'$ n. Br., $4^{\circ} 39'$ ö. L. 240 m (06. IV St. 28). *Onchnesoma Steenstrupii*.

Kattegatt.

1910. Mai 1910. K. 8. $57^{\circ} 35'$ n. Br., $11^{\circ} 10'$ ö. L. 42 m. *Phascolosoma procerum* Moebius (10. V K. 8).

Ostsee.

- Mai 1903. St. O. 8. $54^{\circ} 54'$ n. Br., $13^{\circ} 12'$ ö. L. 46 m. *Priapulus caudatus*.
 Mai 1903. St. O. 14. $55^{\circ} 13'$ n. Br., $15^{\circ} 31'$ ö. L. *Priapulus caudatus*.
 Februar 1906. O. 10. $54^{\circ} 38'$ n. Br., $14^{\circ} 47'$ ö. L. 66 m. *Halicryptus spinulosus*.
 Februar 1906. O. 13. $55^{\circ} 41'$ n. Br., $20^{\circ} 32'$ ö. L. 51 m. *Halicryptus spinulosus*.
 August 1907. A. 67. $55^{\circ} 23'$ n. Br., $16^{\circ} 2'$ ö. L. 85,5 m. Mud. *Priapulus caudatus* (07. VIII A. 67).
 August 1907. A. 75. $55^{\circ} 22'$ n. Br., $17^{\circ} 14'$ ö. L. 75 m. Sand mit Schlick durchsetzt und Ton. *Halicryptus spinulosus*.
 August 1907. A. 91. $56^{\circ} 54'$ n. Br., $17^{\circ} 59'$ ö. L. 52 m. Feiner und scharfer Sand. *Halicryptus spinulosus*.
 August 1907. A. 96. $57^{\circ} 16'$ n. Br., $20^{\circ} 4'$ ö. L. 218 m. Weicher Mud. *Halicryptus spinulosus*, *Priapulus caudatus*.

Faunistische Bemerkungen.

Bevor wir eine Aufzählung der bis jetzt aus der Nordsee bekannten Sipunculiden geben, müssen wir erst den Begriff „Nordsee“ bestimmen. Die Grenzen dieses Meeres werden von verschiedenen Forschern abweichend angegeben, und sie werden in gewissem Sinne immer mehr oder minder willkürlich sein, da bestimmte geographische Grenzen schwer festzulegen sind. Folgende Grenzen habe ich meiner Arbeit zugrunde gelegt: Im Norden bilden die Shetland-Inseln und der 61. Breitengrad, im Westen die Linie Shetland-Inseln—Orkney-Inseln—Ostküste von England und die Linie Dover—Calais, im Süden die Küsten von Frankreich und die der Niederlande und im Osten die nordfriesische und jütische Küste und der 8. Längengrad die Grenze. Das Skagerrak und Kattegatt ist als Übergangs- und Austauschgebiet zwischen Nord- und Ostsee aufzufassen.

Die Nordsee ist kein in sich abgeschlossenes Gebiet, sondern steht durch Verbindungsstraßen mit dem Ozean in Zusammenhang. Es handelt sich hier besonders um die breiten nördlichen Verbindungswege, die zum Nordatlantischen Ozean führen und um den schmalen südlichen Ärmelkanal. Durch diese Zugangsstraßen können sowohl von Norden Tiere aus arktischen Meeren einwandern, als auch durch den Kanal südliche Formen vorzudringen vermögen. Die Fauna der Nordsee ist aus diesem Grunde keine fest abgegrenzte, sondern eine Mischfauna. Für die Sipunculiden kommt eine Einwanderung von Norden und Süden ganz besonders in Betracht, da sie schwimmende Larven besitzen, die durch Meeresströmungen weit verschleppt werden können.

In der eigentlichen Nordsee sind die Sipunculiden, soweit sie bis jetzt bekannt sind, mit 15 Arten vertreten. Im Übergangsbereich des Skagerraks und Kattegalls geht die Zahl der Arten bedeutend zurück und auch hier kann man die Abnahme nach der westlichen Ostsee zu deutlich beobachten; während sich im Skagerrak noch 8 Arten finden, geht die Zahl derselben im Kattegatt auf 4 zurück, in der westlichen Ostsee kommen Sipunculiden überhaupt nicht mehr vor.

Die Priapuliden sind in der Ostsee und im Übergangsbereich durch zwei Gallungen mit je einer Art vertreten, während sich in der Nordsee nur eine Gattung mit einer Art findet.

Um die Verhältnisse in bezug auf das Abnehmen der Zahl der Arten von der Nordsee durch das Übergangsbereich hindurch zur Ostsee deutlich zu machen, zugleich aber auch, um die einzelnen Arten und ihr Vorkommen in den einzelnen Meeresabschnitten möglichst übersichtlich aufzuführen, gebe ich folgende Übersichtstabelle:

Übersichtstabelle der in der Nord- und Ostsee sich findenden *Sipunculoideen*.

N a m e d e r A r t	Nordsee	Skager- rack	Kattegat	Westl. Ostsee	Östl. Ostsee
<i>Sipunculus nudus</i>	+	—	—	—	—
<i>Sipunculus norvegicus</i>	+	—	—	—	—
<i>Physcosoma Lovenii</i>	+	—	—	—	—
<i>Phascolosoma Trybomi</i>	—	—	+	—	—
<i>Phascolosoma margaritaceum</i>	+	—	—	—	—
<i>Phascolosoma abyssorum</i>	+	—	—	—	—
<i>Phascolosoma vulgare</i>	+	+	+	—	—
<i>Phascolosoma procerum</i>	+	+	+	—	—
<i>Phascolosoma elongatum</i>	+	+	—	—	—
<i>Phascolosoma Sabellariae</i> } <i>Phascolosoma improvisum</i> } Phasc. minutum (Phasc. Johnstoni)	+	+	—	—	—
<i>Phascolion strombi</i>	+	+	+	—	—
<i>Phascolion tuberosum</i>	+	+	—	—	—
<i>Aspidosiphon mirabilis</i> (Asp. Mülleri)	+	+	—	—	—
<i>Onchnesoma Steenstrupii</i>	+	+	—	—	—
<i>Onchnesoma squamatum</i>	+	—	—	—	—
<i>Priapulus caudatus</i>	+	+	+	+	+
<i>Halicryptus spinulosus</i>	—	—	+	+	+

Das deutlich ins Auge fallende Abnehmen der Arten an Zahl von der Nordsee nach der Ostsee zu durch das Übergangsgebiet des Skagerraks und Kattegatts hindurch hängt wahrscheinlich eng mit dem abnehmenden Salzgehalt zusammen. Nach Brandt ist der Einfluß des abnehmenden Salzgehaltes ein wesentlich physikalischer und beruht auf der mit ihm verbundenen Änderung des osmotischen Druckes.

Im folgenden will ich einen kurzen Überblick über die Verbreitung der Nordseeformen in das angrenzende arktische und lusitanische Gebiet geben. Das Nordmeer kann man in drei große faunistische Hauptregionen einteilen, in die arktische, die boreale und die lusitanische Region. Die arktische Region umfaßt kurz gesagt das Gebiet nördlich vom Polarkreis, das boreale Gebiet das Küstenplateau Skandinaviens vom Polarkreis nach Süden hin, die Nordsee, das Skagerrak, das Kattegatt, die Shetland- und Färoerinseln und die West- und Südküste von Island. Als lusitanisches Gebiet pflegt man den südlichen Teil des Kanals und die daran grenzenden Meeresteile zu bezeichnen.

Die Gattung *Sipunculus* hat in der Nordsee nur zwei Vertreter, *Sipunculus nudus* und *Sipunculus norvegicus*. Die dritte oft noch angeführte Art *Sipunculus priapuloides* Koren und Danielsen ist nach Théels (1905) und Sluïters (1912) Untersuchungen mit *Sipunculus norvegicus* identisch. Während *Sipunculus nudus* nördlich nur bis zur Höhe von Irland gefangen wurde, dringt *Sipunculus norvegicus* ins arktische Gebiet vor, doch überschreitet er die Grenze nicht allzuweit nach Norden hin, und wenn man ihn bei den Lofoten gefunden hat, so ist hier der Einfluß des warmen Golfstromes in Betracht zu ziehen. Im Süden sind beide Arten weit verbreitet, *Sipunculus nudus* besonders im Mittelmeer.

Nach der Héru bel sehen Auffassung handelt es sich hier um Formen arktischen und subarktischen Ursprungs, die bei der Wanderung nach dem Süden im Norden zurückgeblieben sind. *Sipunculus nudus* soll seine zweite Heimat im Mittelmeer gefunden haben und von dort aus dann weit in den Süden hinein Ausläufer geschickt haben, so daß er bis zum Bismarckarchipel vordringt, während *Sipunculus norvegicus* bei seiner Südwanderung an den Küsten Skandinaviens entlang gezogen und dann zum Golf von Gascogne, der Küste Portugals und zu den Azoren gelangt sei. Diese Theorie will mir nicht recht einleuchten. Im ganzen allgemein betrachtet erscheinen die Arten der Gattung *Sipunculus* doch als typische Warmwasserbewohner. In diesem Sinne spricht sich auch Selenka aus, wenn er schreibt: „Die wärmeren Meere beherbergen die größte Anzahl von Spezies und nur wenige Arten kommen in höheren Breiten vor, letztere sind meist klein und bewohnen beträchtliche Tiefen. Über den 45.° hinaus leben in der nördlichen Hemisphäre nur zwei Arten.“

Hieraus scheint mir hervorzugehen, daß es sich bei der Gattung *Sipunculus* um eine mehr oder minder tropische handelt und es ist vielleicht nicht minder berechtigt, gerade in einem der Héru bel sehen Ansicht entgegengesetzten Sinne unsere nordischen *Sipunculus*-Arten als äußerste Ausläufer von aus Süden nach Norden vordringenden Arten aufzufassen. Für diese Tatsache scheint mir auch zu sprechen, daß die Fundorte für *Sipunculus norvegicus*, die Héru bel anführt, alle im Golfstrom gelegen sind und den Gedanken sehr nahelegen, daß sie mit diesen vom Süden zu den Küsten Skandinaviens und bis zu den Lofoten im Larvenzustand heraufgeführt

worden sind. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Sipunculus uvidus*, der mir vom Süden durch den Kanal in die Nordsee eingedrungen zu sein scheint, da er im Kanal häufig und an der Küste von Belgien und Holland in einigen Exemplaren gefangen worden ist, während der Fundort im Norden von Holland wiederum auf ein Vordringen mit dem Golfstrom hinzuweisen scheint.

Die Gattungen *Physcosoma* und *Aspidosiphon*, die wohl ebenso wie die Gattung *Sipunculus* als Warmwasserformen zu bezeichnen ist, haben in der Nordsee nur je einen Vertreter, *Physcosoma Lovénii* Koren u. Danielssen und *Aspidosiphon mirabilis* Théel. Eine zweite Art der Gattung *Aspidosiphon* — *Aspidosiphon armatum* Danielssen u. Koren ist von der Westküste von Norwegen 64° 2' n. Br., 15° 35' ö. L. bekannt, gehört mithin nicht in den von mir abgegrenzten Begriff „Nordsee“. Die Art *Physcosoma Lovénii* ist nur in einem einzigen Exemplar aus dem Bergen-Fjord bekannt und auch die Art *Aspidosiphon mirabilis* Théel ist nur an ganz wenigen Fundorten festgestellt worden, so daß man heute noch wenig Genaueres über das Verbreitungsgebiet dieser beiden Gattungen in nordischen Meeren sagen kann. Vielleicht liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei der Gattung *Sipunculus* und es handelt sich um äußerste Ausläufer von nach Norden vordringenden südliche Formen. Eine jüngst erschienene Arbeit von Southern (1913) erklärt *Aspidosiphon mirabilis* Théel für identisch mit *Aspidosiphon Mülleri* Diesing und *Aspidosiphon armatus* Koren und Danielssen und weist so auf eine Verbreitung dieser Form vom Mittelmeer aus nach Norden hin.

Die Gattung *Phascolosoma* ist von allen vorkommenden Gattungen in der Nordsee mit den meisten Arten vertreten. Von diesen ist *Phascolosoma margaritaceum* nur vereinzelt in der Nordsee gefangen worden. Die meisten Fundortsangaben beziehen sich auf arktisches Gebiet. Von Théel wird die Art noch als „true arctic form“ bezeichnet. Héruvel gibt als Fundort in seiner Tabelle (1907) unter anderem auch das Kattegatt an. Hier liegt ein Irrtum vor. Héruvel setzt *Phascolosoma luteum* Théel = *Phascolosoma margaritaceum*, *Phascolosoma luteum* ist jedoch keineswegs mit *Phascolosoma margaritaceum* synonym, sondern mit *Phascolosoma vulgare* Bl.

Phascolosoma procerum Moebius ist in der Nordsee und im Kattegatt weit verbreitet und wurde bis jetzt als boreale Form aufgefaßt, doch hat sie Sluiter (1912) bei Karlsoe in Norwegen feststellen können, sie dringt also auch ins arktische Gebiet vor. Ähnlich liegt der Fall bei *Phascolosoma abyssorum*, das im allgemeinen nur aus der Nordsee bekannt ist, doch gibt W. Fischer als Fundort Spitzbergen an (1895).

Die Art *Phascolosoma vulgare* ist in der Nordsee weit verbreitet, dringt ins arktische Gebiet vor, findet sich aber auch im Kanal und im Mittelmeer, also im lusitanischen Gebiet.

Die beiden von Théel aufgestellten Arten *Phascolosoma Sabellariae* und *Phascolosoma improvisum* sind nach G. Pauls Untersuchungen (1909) identisch mit *Phascolosoma minutum* Keferstein (1862) und also auch mit *Phascolosoma Johnstoni* Forbes (Southern 1913). Diese Art ist aus der Umgebung von Helgoland bekannt, sie findet sich auch im Kattegatt, Keferstein fand sie an der Küste der Normandie bei St. Vaast la Honque.

Die Gattung *Phascolion* ist mit zwei Arten in der Nordsee vertreten. *Phascolion strombi* findet sich in der ganzen Nordsee weit verbreitet, geht hoch hinauf ins arktische Gebiet, ist im

Kattegatt, aber auch im Kanal, im Mittelmeer, im Adriatischen Meer und an den Küsten der Vereinigten Staaten verbreitet, 1911 hat Théel sie auch im antarktischen Gebiet feststellen können. Die zweite Art *Phascolion tuberculatum* Théel ist im Kattegatt gefunden worden, sie kommt auch im arktischen Gebiet vor.

Die Gattung *Onchnesoma* mit ihren zwei Arten *Onchnesoma Steenstrupii* und *Onchnesoma sqamatum* ist bis jetzt sicher nur aus arktischem und borealem Gebiet bekannt. In meinem Material lagen beide Arten in zahlreichen Exemplaren aus der Norwegischen Rinne vor. Lo Bianco will *Onchnesoma Steenstrupii* im Mittelmeer gefunden haben. Wie Théel schon bemerkt, ist jedoch die von ihm gegebene Abbildung so wenig charakteristisch, daß es zweifelhaft erscheint, ob ihm die wirklich in Frage kommende Art vorgelegen hat. Ihrer Kleinheit wegen mögen jedoch diese beiden Arten vielfach bei den Fängen nicht aufgebracht worden sein und es ist nicht unmöglich, daß die Gattung *Onchnesoma* eine weitere Verbreitung besitzt als man bis jetzt anzunehmen geneigt ist.

Priapulus caudatus Lamarck ist in Nord- und Ostsee sowie in den angrenzenden nordischen und arktischen Meeren weit verbreitet, während *Halicryptus spinulosus* v. Sieb. aus der Ostsee und dem nördlichen Eismeer, jedoch bis jetzt nicht aus der Nordsee bekannt ist.

Anatomische Bemerkungen.

Anlage und innerer Aufbau des Aspidosiphon-Schildchens.

Am vorderen und hinteren Körperende der *Aspidosiphon*-Arten findet sich eine Chitinbildung, die man mit dem Namen „Schildchen“ belegt hat. Schon seit langer Zeit hat man ihre Formen als systematische Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Arten benutzt, doch erst in neuerer Zeit sind diese eigenartigen Bildungen genauer untersucht und Erklärungen über ihre mutmaßliche Entstehung gegeben worden. So finden wir bei Héruhel in seiner Arbeit „Recherches sur les Sipunculides“ (1907) eine genauere Beschreibung, die sich auf das Schildchen von *Aspidosiphon Mülleri* bezieht, doch befindet sich der Autor im Irrtum, wenn er schreibt: „Tous les auteurs (Danielssen et Koren 1881; Selenka, De Man et Bulow 1883; Sluiter 1884; Selenka 1885; Sluiter 1891, 1898; Horst 1899) qui ont décrit des *Aspidosiphons*, ont négligé de nous donner des détails sur la structure des boucliers.“ Von eben genannten Forschern hat sich allerdings auch meines Wissens nach keiner genauer mit dem Studium des Schildchens befaßt, doch hat z. B. Jourdan in seinem Aufsatz „Les corpuseules sensitifs et les glandes cutanées des Géphyriens inermes“ (1891) eine, wenn auch kurze, so doch wichtige Angabe in Hinsicht auf den Aufbau dieses Gebildes gemacht und Théel (1875 und 1906) eine genaue äußerliche Beschreibung des Schildchens von *Aspidosiphon mirabilis* Théel gegeben.

Die von Héruhel aufgestellte Theorie der mutmaßlichen Entstehung des Schildchens steht im völligen Widerspruch mit Jourdans kurzer, aber deutlich ausgesprochener Angabe. Da mir reichliches Material von *Aspidosiphon venabulum* aus dem Naturhistorischen Museum zu Hamburg zur Verfügung stand — die beiden Exemplare von *Aspidosiphon mirabilis* Théel,

die sich in der mir aus der Nordsee vorliegenden Sammlung befanden, reichten zur Untersuchung nicht aus — habe ich zur weiteren Aufklärung der strittigen Fragen in bezug auf den Aufbau des Schildchens Schnittserien durch das Vorderschildchen der Art *Aspidosiphon venabulum* hergestellt.

Äußerlich stellt ein Schildchen eine fest umgrenzte, dunkelbraun gefärbte Zone des Körpers dar. Das Schwanz- oder Hinterschildchen umfaßt das ganze Hinterende des Tieres, während das Vorder- oder Afterschildchen nur dorsal den Körper umgreift und einen Sattel bildet.

Will man sich genauer über die Zusammensetzung orientieren, so betrachtet man ein durch Nelkenöl aufgehelltes Schildchen unter dem Mikroskop und sieht dann, daß es aus einer großen Anzahl fest aneinander stoßender Chitinplättchen gebildet ist. Zweierlei Schildchenformen lassen sich bei den verschiedenen Arten unterscheiden, die man als gekörnelt und gefurchte bezeichnet hat. Im ersten Falle haben wir es mit einer Anhäufung von mit Chitinplättchen bedeckten Buckeln zu tun, die sich aus der kontinuierlich mit Plättchen bedeckten Grundfläche erheben; im zweiten Falle zeigt die mosaikartig getäfelte Grundfläche Furchen, die ebenfalls mit Chitinplättchen ausgelegt sind und vom Rande bis zur Mitte des Schildchens verlaufen. Von beiden Schildchenformen lagen mir Beispiele vor: *Aspidosiphon venabulum* mit gekörnelttem Schildchen und *Aspidosiphon mirabilis* Th é e l sowie *Aspidosiphon Mülleri* mit gefurchten Schildern.

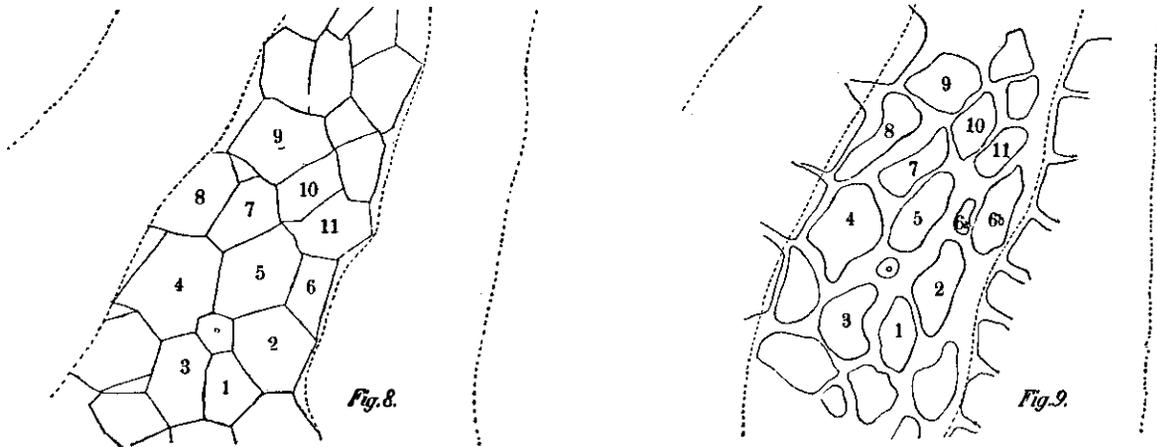
Betrachten wir das gekörneltte Schildchen von *Aspidosiphon venabulum* äußerlich genauer, so finden wir auf den Buckeln kreisrunde Öffnungen, meist eine an der Spitze, oft auch noch seitliche, ich zählte bis zu vier Öffnungen an einem Buckel. (Fig. 8 der Tafel.) Es handelt sich hier um Ausführungsgänge von Drüsen, die durch die Chitinbuckel geschützt sind.

Was das gefurchte Schildchen anbelangt, so habe ich der Th é e l'schen Beschreibung wenig hinzuzufügen. Vorder- und Hinterschildchen heben sich bei den gefurchten Formen meist durch einen Aufsatz vom eigentlichen Körper ab. Dieser Aufsatz findet sich auch am Schildchen von *Aspidosiphon mirabilis*. Th é e l beschreibt ihn jedoch nicht. In meiner Fig. 7 der Tafel habe ich den Aufsatz mit a bezeichnet. Diese Bildung zeigt dieselben Furchen und Erhebungen wie das eigentliche Schildchen, sie verlaufen etwa bis zur Mitte desselben. Auf den ersten Blick hält man die dunkelbraunen Längslinien für Erhebungen und die dazwischen verlaufenden helleren Teile für Furchen. Diese Anschauung ist jedoch irrig, auch Th é e l scheint sich in diesem Irrtum befunden zu haben. Durch genaue Betrachtung unter dem Mikroskop geht deutlich hervor, daß die dunkelbraunen Längsradien die Furchen sind, die dazwischenliegenden helleren Teile dagegen gerade die Erhebungen. Um die verschiedenen Teile des Schildchens deutlich hervortreten zu lassen, habe ich in der Übersichtsfigur (Fig. 7 der Tafel) Furchen und Erhebungen mit Buchstaben bezeichnet und hoffe, daß die Zeichnung die Verhältnisse deutlicher hervortreten läßt als eine längere Beschreibung.

Wie schon oben gesagt, bestehen die Schildchen aus einer Anzahl fest aneinanderstoßender Chitinplättchen von unregelmäßiger Gestalt (Textfigur 8). Nach der Tiefe zu verjüngen sich die Plättchen und stoßen mit ihren Kanten nicht mehr zusammen. Dies zeigt die Betrachtung

bei tiefer Einstellung (Textfigur 9). Die Zahlen beziehen sich auf dieselben Platten wie in Textfigur 8.

Wie hat man sich nun die Entstehung und das Wachstum dieser Chitinbildungen vorzustellen. Jourdan sagt: „Nous remarquons dans l'épaisseur de la cuticule des nodules colorés en brun jaunâtre sur la nature desquels il est impossible d'avoir une opinion bien arrêtée. Il faut sans doute voir en eux des produits d'une transformation de la cuticule“; er läßt also die Chitinplättchen durch Umbildung der Cuticula gebildet werden. Eine ganz andere Entstehungstheorie stellt Héruhel auf: „Les glandes (Drüsen) sécrètent des plaques chitineuses très fortes, qui, vu leur solidité et leur nombre, donnent au bouclier une grande résistance.“ Hier werden mithin die Chitinplättchen als gehärtete Sekrete der Hautdrüsen aufgefaßt. Auf



Grund meiner Untersuchungen muß ich mich Jourdan's Auffassung anschließen. Für Héruhel ist es sehr schwierig, auf Grund seiner Entstehungstheorie eine Erklärung des Wachstums und der verschiedenen Schichten zu geben. Er nimmt hier zu einer eigenartigen Auffassung seine Zuflucht, indem er die Drüsen, welche die Chitinplättchen abscheiden, sich von der Epidermis loslösen und durch die Cuticula hindurch bis zur Oberfläche derselben frei wandern läßt. „L'épithélium est composé de hautes cellules, qui sécrètent, comme c'est le cas habituel, la cuticule. De place en place l'épiderme forme des sortes de papilles; ce sont des papilles glandulaires. Le processus évolutif des papilles glandes est le suivant. Elles prennent naissance aux dépens de cellules épidermiques qui s'enfoncent sous la lame épithéliale. Là, elles grossissent. La croissance continuant, elles soulèvent l'épiderme, dont les cellules petit à petit s'aplatissent: La papille glande est formée. Mais ce n'est pas tout. La papille ne tarde pas à se détacher de l'épiderme, qui se renferme sous elle. Elle est donc fondamentalement constituée. 1. de cellules d'origine épidermique, modifiées en cellules glandulaires. 2. d'une zone limitante de cellules d'origine épidermique, modifiées en cellules pavementuses. A partir de ce moment on ne peut plus dire, qu'on a affaire à des papilles, ce sont des élots glandulaires disséminés dans la cuticule et qui sont d'autant plus vieux qu'ils sont plus près de la périphérie.“

Auf einem Querschnittsbilde, das Héru bel in seiner Arbeit gibt, werden diese losgelösten und für sich bestehenden Wanderdrüsen gezeichnet. Nach eingehender Betrachtung einer Anzahl von mir hergestellter Schnittserien und Vergleich derselben mit der Héru bel'schen Zeichnung bin ich zu der Ansicht gekommen, daß die „*élots glandulaires*“ Héru bel's nichts anderes sind als schief geschnittene Drüsen. In den seltensten Fällen werden Drüsen beim Längsschnitt genau in der Mitte durchgeschnitten, wie z. B. der in Figur 9 der Tafel zeigt, meistens werden sie nur sagittal getroffen und dann sieht man auf dem Querschnitt durch ein Schildchen solche Bilder, wie sie Héru bel gezeichnet und als losgelöste Drüsen angesprochen hat.

Bei genauerer Durchsicht einer Reihe aufeinanderfolgender Schnitte habe ich auch die Zusammengehörigkeit der einzelnen Drüsenquerschnitte konstatieren können. Die flaschenförmigen Drüsen, die sich in größerer Anzahl im Schildchen finden, bilden sich aus Epidermiszellen, sie wachsen bis zur Oberfläche des Schildchens empor. Das Vorkommen einzelner losgelöster und mit der Epidermis nicht in Zusammenhang stehender Drüsen habe ich nie beobachtet, und bezweifle auch, daß sie sich überhaupt vorfinden. Bestreitet man eine Wanderung losgelöster Drüsenzellen von der Epidermis zur Oberfläche, so fällt damit auch die Entstehung der Plättchen durch Sekretion aus den Drüsen weg, jedenfalls ist es dann sehr schwierig, sich ein Bild vom Wachstum des Schildchens zu machen.

Bedeutend einfacher ist dann die ältere, von Jour dan aufgestellte Annahme, welcher die Plättchen von der „*Cuticula*“ gebildet werden läßt. Hier ist jedoch der Name *Cuticula* zurückzuweisen. Dieser muß unbedingt für tote Sekrete reserviert bleiben; die sekretbildende Schicht heißt *Epidermis* oder noch besser *Hypodermis*. Diesen Namen führe ich statt des Jour dan'schen Namens *Cuticula* ein. Die Ableitung der Plättchen durch Umwandlung der *Hypodermis* ist nicht nur einfacher, sie findet auch einen wichtigen Stützpunkt bei genauerer Betrachtung der einzelnen Chitinplättchen [Fig. 9 (pl) und besonders Fig. 10 der Tafel].

Diese Plättchen zeigen schon bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung eine deutliche konzentrische Schichtung, die man am besten mit der von Stärkekörnern vergleichen kann. Wendet man jedoch sehr starke Vergrößerungen an (900fache), so sieht man außer den konzentrischen Ringen bei bestimmter Einstellung des Mikroskops eine große Anzahl dicht aneinanderstoßender wellenartig verlaufender Schichtreihen, die das ganze Plättchen ausfüllen (Fig. 10 der Tafel). Diese äußerst feinen, ganz gleichmäßig aufeinanderfolgenden Wellenlinien von Schichten sind durch die Héru bel'sche Sekretionstheorie nicht zu erklären. Eine solche Schichtung, wie sie hier vorliegt, ist nur durch eine ganz gleichmäßige Anlagerung einer Schicht an die andere zu verstehen, die beim Überfließen von Drüsensekret sicher nicht eintreten wird.

Hier bietet die Jour dan'sche Anschauung ohne Zweifel die einleuchtendere Erklärung, nur muß man sie insofern modifizieren, als man die Chitinplättchen nicht aus der *Cuticula* entstehen läßt, sondern aus schichtweiser Ablagerung der *Hypodermis*, die ihrerseits wieder von der *Epidermis* gebildet ist. Bei genauer Betrachtung der zwischen zwei Chitinplättchen sich befindlichen *Hypodermis* kann man bei besonders dünnen Schnitten zuweilen sehen, wie die Wellenlinien der Schichten auch in der *Hypodermis* verlaufen (vgl. Fig. 10 der Tafel bei H).

Beim Zusammentreten aller einzelnen kleinen Plättchen entsteht auf diese Weise ein so fest zusammengefügtes und regelmäßig gebautes Gebilde, wie es uns in einem *Aspidosiphon*-Schildchen vorliegt. Zwischen Drüsen und Chitinplättchen besteht jedoch insofern ein Zusammenhang, als letztere ohne Zweifel zum Schutze der Drüsen dienen.

Zum Schluß möchte ich noch einmal die Haupttatsachen kurz zusammenfassen:

1. Ein Schildchen ist eine Ansammlung fest aneinanderstoßender Chitinplättchen.

2. Ein einzelnes Plättchen zeigt im Querschnittshild deutliche konzentrische Schichtung.

3. Die Chitinplättchen entstehen durch Ablagerung konzentrischer Schichten. Diese Schichten werden von der Hypodermis abgesondert, die ihrerseits eine Absonderung der Epidermis ist.

Fragt man nach Bedeutung und Zweck des Schildchens, so kann wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß es sich um ein Schutzorgan handelt. Da die meisten dieser Tiere Schneckenschalen bewohnen, dient das Vorderschildchen bei eingezogenem Rüssel — der Rüssel läßt sich bis zum Schildchen zurückziehen — direkt als Verschuß der Schalenöffnung; denselben Sinn als Schutzorgan hat das Hinterschildchen bei Arten, die wie z. B. *Aspidosiphon mirabilis* Thél in den am Hinterende offenen Dentaliumröhren wohnen. Bei Arten, die in am Hinterende geschlossenen Schalen Wohnung fanden, würde die Funktion des Hinterschildchens als Schutzorgan hinfällig werden. Bei von mir untersuchten Exemplaren der Art *Aspidosiphon venabulum* Scl., die in am Hinterende geschlossenen Turitellaschalen sich fanden, habe ich feststellen können, daß das Hinterschildchen sehr schwach entwickelt war; es bestand nur aus einigen, ganz zerstreut liegenden Plättchen, von einer kompakten Masse, wie sie das Vorderschildchen derselben Exemplare zeigte, konnte keine Rede sein. Wieweit die Reduktion des Schildchens geht und ob sie überhaupt immer eintritt, kann erst durch Untersuchungen an einer größeren Anzahl Schalen bewohnender Arten einwandfrei festgestellt werden.

Literaturverzeichnis.

1. 1847. Quatrefages, Mémoires sur l'Échiure de Gaertner. Annales des Sciences naturelles. Zoologie Tome VII. Paris.
2. 1851. M. Sars, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. VI. Christiania.
3. 1854. O. Schmidt, Zeitschrift für die ges. Naturwissenschaft. Halle 1854. III.
4. 1859. Diesing, Revision der Rhyngodeen. Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathem. naturwissensch. Klasse. Wien. Bd. XXXVII.
5. 1861. Ehlers, Über die Gattung Priapulid. }
Über Halicyptus spinulosus. } Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XI. 1861.
6. 1862. Keferstein, Beiträge zur Kenntnis der Gattung Phascolosoma. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XII. 1862.
7. 1865. Quatrefages, Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce. T. II. Paris.
8. 1865. Keferstein, Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntnis der Sipunculiden. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XV. 1865.
9. 1866. Keferstein, Untersuchung über einige amerikanische Sipunculiden. Nachrichten der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und der Universität zu Göttingen.
10. 1867. Keferstein, Untersuchungen über einige amerikanische Sipunculiden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XVII. 1867.
11. 1868. Baird, Monograph of the species of worms belonging to the subclass Gephyrea. Proceedings of the zoological Society of London.
12. 1874. Verill, Explorations of Casco Bay by the N. S. Fish. Commission in 1873. Proc. Americ. Assoc. f. the advancement of Science. Salem 1874.
13. 1875. Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1872 und 1873. Berlin 1875. V. Vermes.
14. 1875. H. Thélal, Recherches sur le Phascolion stroubi (Mont). Mémoire prés. à l'Acad. royale Suedoise des Sciences le 13. Janvier 1875. Stockholm 1875.
15. 1875. H. Thélal, Études sur les Gephyriens inermes des mers de la Scandinavie, du Spitzberg et du Grönland. Bihang till. K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 3. Stockholm 1877.
16. J. Koren u. Danielssen, Contribution to the Natural History of the Norwegian Gephyreae. Fauna littoralis Norwegiae. III. Heft. 1877.
17. 1881. Danielssen u. Koren, Den Norske Nordhavs Expedition 1876—78. III. Zoologie, Gephyrea.
18. 1883. Selenka (Bülow und De Man), Die Sipunculiden. Eine systematische Monographie. Sempers Reisen im Archipel der Philippinen. II. Teil. Wissenschaftl. Resultate. Bd. IV. Wiesbaden 1883.
19. 1883. Levinsen, Systematik geografisk Oversigt over de Nordiske Anulata, Gephyrei, Chaetagnathi Balanoglossi. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening. Kopenhagen 1883.
20. 1885. E. Selenka, Report on the Gephyrea collected by H. M. S. „Challenger“ during the years 1873—75. Zoologie. Bd. 13. London 1885.
21. 1889. W. Michaelsen, Die Gephyreen von Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station von 1882—1883. Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. Jahrgang 6—7. 1889.
22. 1891. E. Jourdan, Les corpuscules sensitifs et les glandes cutanées des Gephyriens inermes. Annales des Sciences naturelles. XII. 1891.

23. 1891. A. E. Shipley, On a new species of Phymosoma, with a Synopsis of the Genus and some accounts on its Geographical Distribution. Quarterly Journal of Microscopical Science. Bd. 32.
 24. 1892. A. E. Shipley, On Onchnesoma Stoenstrupii. Quarterly Journal of Microscopical Science. 1892.
 25. 1895. W. Fischer, Die Gephyreen des naturhistorischen Museums zu Hamburg. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Herausgegeben vom Naturwissenschaftl. Verein in Hamburg. Bd. XIII.
 26. 1897. Pruvot, Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale comparés à ceux du golfe de Lyon. Archiv Zool. experim. et gén. V. 1897.
 27. 1896. W. Fischer, Ergebnisse der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise. I. Nr. 4. 1896.
 28. Roule, Résultats scientifiques de la campagne du „Caudan“ dans le Golfe du Gascogne. Paris et Lyon. 1896.
 29. 1897. Selenka, Über die Gattung Phymosoma. Zool. Anzeiger. XX. 1897.
 30. 1902. Sluiter, Die Sipunculiden und Echiuriden der „Siboga“-Expedition. Leiden 1902.
 31. 1902. Skorikow, Über die geographische Verbreitung einiger Priapuliden. Zool. Anzeiger. XXV. 1902.
 32. 1905. Théel, Northern and Arctic Invertebrates in the collection of the Swedish State Museum. Sipunculids. Svenska. Akad. Handl. XXXIX. Stockholm.
 33. 1907. Hérubel, Recherches sur les Sipunculides. Mémoires de la société zoologique de France. Tome XX. Paris 1907.
 34. 1906. Théel, Northern and Arctic Invertebrates in the collection of the Swedish State Museum. Priapulides and Echiurides. Svenska. Akad. Handl. Stockholm 1906.
 35. 1909. G. Paul, Über Petalostoma minutum. Zoologische Jahrbücher. Bd. 29. Jena 1909.
 36. 1911. H. Théel, Priapulides and Sipunculides dredged by the Swedish Antarctic Expedition (1901—1903).
 37. 1912. Sluiter, Gephyriens, Sipunculides and Echiurides provenant des Campagnes de la Princesse Alice 1898—1910. In: Résultats des Campagnes Scientifiques, accomplies sur son Yacht par Albert I. Prince souverain de Monaco. Fascicule XXXVI. 1912.
 38. 1913. R. Southern, Gephyrea of the coasts of Ireland. in Scientific. Investigations. Nr. III.
-

Tafelerklärung.

- Figur 1. Hautpräparat mit Hautdrüsen vom Hinterende des Körpers von *Phascolosoma abyssorum* Koren u. Danielssen.
a. Drüsen.
- Figur 2. Haken vom Rüssel von *Phascolosoma abyssorum* Koren u. Danielssen.
a. von unten gesehen.
b. von oben.
c. von der Seite.
- Figur 3. *Physcosoma Agassizii* Kef. geöffnet.
vR. ventraler Retraktor.
dR. dorsaler Retraktor.
D. Darmspirale.
Sp. Spindelmuskel.
Bf. Befestiger.
Sg. Segmentalorgan.
S. Schlinge des Darms.
A. After.
n. Nervenstrang.
- Figur 4. Hautpapillen von *Physcosoma Agassizii* Kef.
- Figur 5. Haken vom Rüssel von *Physcosoma Agassizii* Kef.
- Figur 6. *Aspidosiphon mirabilis* Théel. (10 ×.)
G. Gefäßartiges Organ.
- Figur 7. Vorderschildchen von *Aspidosiphon mirabilis* Théel.
a. Aufsatz.
r. Furehe.
e. Erhebung.
- Figur 8. Drüsenpapillen von *Aspidosiphon venabulum* Selenka.
a. Drüsenausführgänge.
- Figur 9. Querschnitt durch das Vorderschildchen von *Aspidosiphon venabulum*. (380 × vergr.)
pl. konzentrisch geschichtete Chitinplättchen.
dr. Hautdrüse.
e. Epidermis.
h. Hypodermis.
- Figur 10. Zwei einzelne Chitinplatten derselben Art stark vergrößert. (900 ×.)
Pl. Plättchen.
H. Hypodermis, in welcher die Plättchen liegen.
-

Lebenslauf.

Am 16. November 1888 wurde ich, Johannes Adolf Wilhelm Fischer, evangelischer Konfession, als Sohn des Oberlehrers Dr. W. Fischer in Bergedorf bei Hamburg geboren. Nach Besuch der Realschule meiner Vaterstadt trat ich Ostern 1905 in die Oberrealschule in Hamburg-Eimsbüttel über, die ich Ostern 1908 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Von S.-S. 1908 bis S.-S. 1909 studierte ich in Tübingen, im W.-S. 1909 in Berlin. Von S.-S. 1910 ab studiere ich an der hiesigen Universität und bestand am 11. Januar 1913 das mündliche Doktorexamen.

Meine Lehrer waren folgende Herren Professoren und Privatdozenten:

in Tübingen: Blochmann, v. Brill, Busch, Hesse, Maier, Spitta,
Voechting, Wislicenus, Zinkernagel;

in Berlin: Fischer, Schaefer;

in Kiel: Biltz, Brandt, Harries, Heffter, Johnsen, Jung, Martius,
Reibisch, Reinke.

