Beitrag zur Kenntnis der Polynoïden von Spitzbergen.

Von

Hermann Trautzsch.

Hierzu Taf. II und III.

Als Herr Dr. W. Kükenthal von seiner Reise nach Spitzbergen, die derselbe zum Zwecke faunistischer Untersuchungen dahin unternommen hatte, zurückgekehrt war, hatte er die Güte, mir die Gruppe der Polynoïden zur systematischen und weiterhin auch zur anatomischen und histologischen Bearbeitung zu überlassen.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle sowohl ihm, als den Herren Professoren Dr. A. Lang-Jena, Levinsen-Kopenhagen und Dr. E. v. Marenzeller-Wien, für ihre freundliche Unterstützung und die guten Ratschläge, sowie für die reiche Anregung, die ich von ihnen während der Bearbeitung empfangen, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

In Nachfolgendem will ich zunächst die Resultate darlegen, welche sich bei der systematischen Untersuchung des gefangenen Materials ergaben. Im Anschluß daran werde ich die Ergebnisse mitteilen, die sich bei einer genaueren Untersuchung des Nephridialsystemes*) sowohl hinsichtlich der morphologischen als physiologischen Verhältnisse herausgestellt haben.

---

*) Ich acceptiere den Namen „Nephridium" als Terminus technicus an Stelle des bisher eingebürgerten „Segmentalorgan" und folge da-

Dieses System habe ich gerade deshalb ausgewählt, weil auffälligerweise bei Polynoïden so gut wie gar nichts darüber bekannt ist. Bei der hohen Bedeutung, welche die Kenntnis dieses Systems besonders durch die letzten Arbeiten von H. Eisig [1] und Eduard Meyer [16] erlangt hat, wird es nicht zwecklos erscheinen, ihm auch bei Polynoïden eine eingehende Untersuchung zu widmen, um so mehr, als selbst das darüber Bekannte oft der Berichtigung bedarf.

Bevor ich jedoch die gewonnenen systematischen Ergebnisse darlege, kann ich es nicht umgehen, vorher die systematische Litteratur zu streifen, welche über die Gruppe der Polynoïden vorhanden ist, da ich dadurch den Standpunkt rechtfertigen möchte, welchen ich bei der Ausführung der Bestimmungen festgehalten habe.

Besonders in zwei Richtungen wurde die systematische Einordnung erschwert. Daran ist erstens der Umstand schuld, daß die systematischen Angaben in einer sehr umfangreichen Litteratur zerstreut sind, welche den verschiedensten Sprachen angehört. Dabei haben die einzelnen Forscher die vorhandenen Diagnosen oft nicht angenommen, und, je nachdem der eine oder der andere einzelnen Unterschieden größere oder geringere Bedeutung beimaß, wechselt die Zahl der Arten und Gattungen. So ist auch eine immer wachsende Zahl von Gattungen entstanden. Daraus erwuchs das zweite erschwerende Moment, daß eine Einigkeit in der Nomenklatur absolut nicht vorhanden ist, so daß gegenwärtig fast jeder Forscher auf dem Gebiete der Polynoïden seine eigene Nomenklatur besitzt und verteidigt.

Schon Claparède [3] zeiht de Quatrefages [4] der Konfusion,

---

mit einem Vorschlage H. Eisig's [1], welcher ihn von E. Ray Lankester [2] übernommen hat. Auch die von ihm angenommenen Ausdrücke „haemal", „neural" anstatt „dorsal" bez. „ventral" u. s. w. werde ich benutzen.

1) Eisig, H., „Monographie der Capitelliden", in: „Fauna und Flora des Golfes von Neapel". Bd. 16. 1887.

2) Lankester, E. Ray, „Notes on the embryology and classification of the animal kingdom: comprising a revision of speculations relative to the origin and significance of the germ-layers." In: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 17. 1887.

3) Claparède, Édouard, „Les annélides chaetopodes du Golfe de Naples". Genève et Bâle. 1868.

4) de Quatrefages, M. A., „Histoire naturelle des annélés marins et d'eau douce". Paris 1865.

welche derselbe durch Vertauschung der beiden genera: „Polynoë“ und „Lepidonotus“ angerichtet habe. Aber auch jetzt noch herrscht große Verschiedenheit in den Meinungen der Annelidenforscher über die Abgrenzung der genera innerhalb der Familie der Polynoïden.

So teilten Örsted[5] und Leach das genus Polynoë (Savigny[6]) in zwei; bei Kinberg entstanden daraus sechs. Gegen diese Spaltung wandte sich schon Sars, welchem sich Claparède anschloß.

Dieser ausgezeichnete Forscher und Kenner der Anneliden läßt sich über Kinberg's Einteilungsgründe (op. cit. 4. p. 61—63) folgendermaßen aus:

„Bon nombre d'espèces que M. Kinberg n'a point étudiés, peuvent aussi bien se placer dans l'un de ses genres que dans l'autre, à moins qu'on ne préfère créer pour elles des genres intermédiaires. Adopter les genres de M. Kinberg, c'est donc en même temps reconnaître la necessité d'établir des coupes génériques nouvelles pour la plupart des espèces à découvrir.“

Als Malmgren[7] die Zahl der genera auf zwanzig erweitert hatte, schrieb Claparède darüber:

„Si les mêmes règles de classification étaient appliquées aux autres familles d'Annélides, le nombre des genres s'élèverait bientôt à quelques milliers.“

Kallenbach[8] läßt sich in dieser Hinsicht folgendermaßen aus:

„So bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß die genera Malmgren's, wenn man sie überhaupt gelten lassen will, höchstens den Wert von subgenera haben, besser jedoch ganz fallen gelassen werden“ (s. pag. 68). Der Autor ist aber noch weiter gegangen, ja sogar so weit, daß er mit der Verminderung der genera noch

---

5) Örsted, a) Grönländ. Annulata dorsibranchiata.
„ b) Annul. Danic. conspectus.

6) Savigny, Jul. Cés., „Système des annélides, principalement de celles de l'Egypte et de la Syrie“, in „Description de l'Egypte“. Tom. 21. 1826. pag. 327—472. Im Auszug zu finden in: „Isis“ von Oken. 1832.

7) Malmgren, A. J., „Nordíska Hafs-Annulater“. In: Öfersigt af kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar. XXII. 1865. XXIV. 1867. Stockholm 1866/68.

8) Kallenbach, E., „Ueber Polynoë cirrata, O. Fr. Mllr.“ Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Kieler Bucht. Inaugural-Dissertation. Eisenach 1883.

nicht zufrieden zu sein scheint; denn er faßt diese alle unter dem einzigen Namen „Polynoë cirrata O. Fr. Mllr.“ zusammen.

Die Untersuchung von circa 1000 Exemplaren von Polynoë hat mich jedoch zu der Ansicht gebracht, daß die mannigfachen Unterschiede, wenn nicht die genera Malmgren's, so doch subgenera begründen.

Ein endgiltiges Urteil und die Berechtigung, in der Systematik der Polynoïden reformatorisch zu wirken, wird einzig und allein einem Monographen der Gruppe zugestanden werden können.

Auch Grube[9], der sich bemüht hat, ganze genera zusammenzuziehen, hat es bei seinen Zusammenstellungen doch nicht für geraten gehalten, alle Namen Kinberg's und Malmgren's auszumerzen.

In neuester Zeit hat sich besonders Levinsen[10] um die Systematik der Polynoïden verdient gemacht durch seine systematisch-geographische Übersicht über die nordischen Anneliden. Er zeigt, daß die Beschreibung, welche Savigny[6] vom genus Polynoë giebt, nur auf Polynoë scolopendrina paßt. Er läßt auch die genera Malmgren's[7] „Evarne, Antinoë, Laenilla, Eunoë und Parmenis“ fallen und gründet die Klassifikation auf Körperteile, welche einer Verletzung oder Abnutzung (wie dies bei den Bauchborsten der Polynoïden in hervorragender Weise der Fall ist) wenig ausgesetzt sind. Hierzu wählt er mit glücklichem Griff die Rückenborsten — doch reicht dieses Moment bei der Bestimmung der Arten nicht aus, und er sieht sich genötigt auch leicht verletzbare Teile (Elytren, Bauchborsten) mit heranzuziehen.

Darauf verzichte ich vollständig, eine eingehende Kritik der Systematik Malmgren's zu geben; ich kann hier nur auf die Bemerkungen hinweisen, welche Levinsen[10] in dieser Richtung gegeben hat.

Da das Material, welches mir zur Bestimmung vorlag, aus dem äußersten Norden stammt, sah ich mich darauf angewiesen, besonders die systematischen Arbeiten der nordischen Forscher in Betracht zu ziehen. Bald stellte es sich heraus, daß die vorhandenen Formen in die genera Malmgren's paßten, welche auch

9) Grube, E., „Bemerkungen über die Familie der Aphroditeen“. Im 53. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. 1875. Breslau. (pag. 46—69).

10) Levinsen, G. M. R., „Systematik-geografisk Oversigt over de nordiske Annulata etc.“, in: Vidensk. Meddel. fra den naturhist. Foren. i Kjøbenhavn. 1885.

LEVINSEN[10] gelten läßt. Deshalb habe ich meinen Bestimmungen die systematische Übersicht des dänischen Forschers zu Grunde gelegt, jedoch überall die übrigen Autoren, besonders MALMGREN's „Nordíska Hafs-Annulater" vergleichend zu Rate gezogen.

Eine Form ließ sich in das System LEVINSEN's nicht einreihen. Weil dieselbe aber vollkommen mit einer Beschreibung MALMGREN's übereinstimmte, welche ersterer unberücksichtigt gelassen hat, habe ich für dieselbe die Namengebung MALMGREN's angenommen (Eucranta villosa).

Das vorhandene Material stammt sämtlich aus der Gegend des „Eissundes" von Spitzbergen und wurde in der Zeit vom 20. Juni bis 26. August 1886 gefangen. Zum „Dredgen" wurden Schleppnetze von verschiedener Länge benutzt; die meisten Polynoïden wurden mittelst eines Netzes gefangen, welches zur Jagd auf Weißwale benutzt wurde und eine Länge von 600 m besaß:

Die Ausbeute zeigte folgendes Resultat:

7 Arten des genus Harmothoë (MALMGREN) LEVINSEN:

1. Harmothoë imbricata LEV., pag. 194/37; MALMGREN[7], pag. 66 u. 71. 1865.
   = Harmothoë impar (JOHNSTON).
   = Polynoë imbricata (GRUBE)[9].
   = Polynoë cirrata (MÜLLER).
2. Harmothoë villosa LEV., pag. 193/36; MALMGREN[7], pag. 79—80. 1865.
3. Harmothoë badia LEV., pag. 192/35; H. J. THÉEL[11], S. V. A. H. 16. 1878. pag. 18.
4. Harmothoë glabra LEV., pag. 193/36; MALMGREN[7], 1865. pag. 73.
5. Harmothoë aspera LEV., pag. 193/36.
   = Polynoë aspera G. A. HANSEN[12, 13], N. M. f. N. Bd. 24. 1879. pag. 1.

---

11) THÉEL, H. J., „Les Annélides polychaetes de mers de la Nouvelle-Zemble". 1878. In: „Kongl. svenska Vetenskaps-Academ. Handlingar. Bd. 16. No. 3. Stockholm 1879.

12) HANSEN, G. ARMAUER, „Annelida", in: „Nyt Magasin for Naturvidensk. Bd. 24 og 25. 1879/80.

13) HANSEN, G. ARMAUER, „Annelida", Christiania, in: „Norske Nordhavs Expedition". Zoology. 1876/78.

6. Harmothoë rarispina Lev., pag. 192/35; Malmgren[7], 1865. pag. 65 nennt sie: „Lagisca rarispina“.
= Lagisca rarispina Grube[9].
7. Harmothoë vittata n. spec.

2 Arten vom genus Nychia (Malmgren):
8. Nychia globifera Lev., pag. 195/38; Sars[14], pag. 95.
9. Nychia cirrosa Lev., pag. 195/38; Pallas. Malmgren[7], 1865. pag. 57—58.

1 Art vom genus Eucranta (Malmgren):
10. Eucranta villosa Malmgren[7], pag. 79—80. 1865.

1 Art vom genus Enipo (Malmgren):
11. Enipo Torelli Levinsen, pag. 196/39.
= Nemidia Torelli Malmgren[7], 1865. pag. 84.
Armauer Hansen[12, 13], 1880. pag. 226.

---

1. Harmothoë imbricata.

Levinsen[10], pag. 194/37. Malmgren[7], 1865. pag. 66 u. 71.
= Harmothoë impar (Johnston).
= Polynoë imbricata (Grube)[9].
= Polynoë cirrata (Müller).

Diese Form ist wohl die häufigste und am weitesten verbreitete in den nordischen Meeren; sie wurde auch bei Spitzbergen in den verschiedensten Tiefen und auf dem verschiedensten Grunde gefunden.

So wurde sie gefangen am 25. Juni in einer Tiefe von 40 m auf lehmigem Boden mit losen Steinen, am 28. Juni 100 m tief und am 20. Juli 10 m tief auf Steinboden, am 21. Juli in 50 m Tiefe auf „Mudder“ und zwischen Steinen und Tangen; am 31. Juli in 120 und 160 m Tiefe auf Mudder, und am 26. August 10 m tief.

Harmothoë imbricata bildet einen großen Teil des vorliegenden Materials.

So übereinstimmend sich die Diagnose bezüglich der Gattung Harmothoë erwies (abgesehen von einem Exemplare, welches seine

---

14) Sars, M., Forh. Vid. Selsk. Christiania 1872.

besondere Besprechung finden wird), ebenso schwankend stellten sich die Unterschiede heraus, welche die Bestimmung der Art vermitteln sollten. Sie erschienen oft nicht genügend, um die Art so scharf und sicher von allen ihren Verwandten abzugrenzen, als es zu wünschen wäre.

Besonders auffallend fand ich den Umstand, daß Harmothoë imbricata von der zunächst zu besprechenden Villosaform oft kaum zu unterscheiden war, so daß eine Entscheidung über die Einordnung in die eine oder die andere Art nur dadurch möglich wurde, daß man in dem größeren Hinneigen zu der einen Form das bestimmende Moment annehmen muß.

Ein Vergleich beider Diagnosen dürfte diese Schwierigkeiten klar zu Tage treten lassen.

Harmothoë imbricata und Harmothoë villosa stimmen in folgenden sieben Punkten überein (s. Levinsen[10] pag. 187/188 und 193/194):

1. Sie tragen mehr als 12 Paar Elytren.
2. Die Elytren decken die ganze Breite des Rückens.
3. Alle Ringe sind von Elytren bedeckt.
4. Vorhanden sind 15—16 Paar Elytren (bei jüngeren Exemplaren 13—14).
5. Unpaarer Fühler (= medianer Tentakel) vorhanden.
6. Die Rückenborsten sind dicker als die Bauchborsten, mit Querreihen von Dornen besetzt, ziemlich breit, schwertförmig, fast gerade oder nur schwach gebogen
7. Alle oder ein großer Teil der Bauchborsten mit zweispaltiger Spitze oder mit einem Zahn unter derselben.

Nun die Unterschiede: die Villosaform hat Elytren, welche mit langen Cilien am Rand und auf der Oberfläche besetzt sind. Das Ende der Bauchborsten ist tief in zwei Spitzen gespalten (s. Fig. 19). Dagegen hat die Imbricataform entweder gar keine oder nur kurze und zerstreute Cilien an den Elytren. Die Bauchborsten haben alle oder fast alle einen Zahn unter der Spitze; die Zähne sind kurz oder mittellang, die Borsten an ihren Enden gebogen und mit Querreihen von schmalen Dornen besetzt.

Wie gering diese Unterschiede sind, und welch schwache Anhaltspunkte sie bei der Bestimmung gewähren können, kommt einem aber erst recht zum Bewußtsein, wenn man bedenkt, daß dabei Anhänge des Körpers benutzt werden, welche einem Verlust durch Abstreifung oder Abnutzung um so mehr ausgesetzt sind, als

sie gerade die am weitesten vorstehenden sind. Ganz mit Recht hat darum KALLENBACH[8] auf dieses Moment aufmerkam gemacht, wenn ich auch nicht zugebe, daß ihn diese Beobachtung zu so weit gehenden Folgerungen berechtigte, wie er sie hinsichtlich der Beurteilung der MALMGREN'schen genera gezogen hat.

So brauchen ja nur die langen Cilien bei Harmothoë villosa teilweise abgestreift, oder, was von größerer Bedeutung ist, die eine der beiden Spitzen an den Bauchborsten etwas abgeschliffen zu werden, so stimmt die Form mit der Diagnose von Harmothoë imbricata überein.

In der That fanden sich auch Exemplare, die nach ihren Elytren als Harmothoë imbricata angesprochen werden mußten, bei denen sich jedoch deutlich gespaltene Spitzen an den Bauchborsten zeigten. Umgekehrt waren aber auch Exemplare vorhanden, die nach dem dichten Besatz der Elytren mit Cilien (einem von allen Autoren gebrauchten Namen, den ich aber als ganz und gar unzutreffend bezeichnen muß) (s. Fig. II. 2) als zu Harmothoë villosa gehörig hätten bezeichnet werden sollen, und doch gehörten sie nach der Form ihrer Bauchborsten zu H. imbricata. Außerdem traten noch eine Menge Zwischenformen auf, welche Übergänge zwischen den beiden Arten „villosa" und „imbricata" darstellten. Daß ich mich bei der Entscheidung, ob es sich um Harmothoë villosa, oder um H. imbricata handele, hauptsächlich an die Borstenform gehalten habe, dürfte um so mehr als berechtigt anerkannt werden, als es leicht einzusehen ist, welch geringen Wert die Anhänge der Elytren für die Bestimmung besitzen.

Bei den Bestimmungen bin ich zu der Ansicht gelangt, daß beide nur Varietäten einer und derselben Art seien. (Ich würde der Anciennität halber Harmothoë imbricata behalten.) Doch ich hielt mich nicht für berechtigt, beide zu verschmelzen, so wahrscheinlich mir auch die Übereinstimmung geworden ist. Ich werde deshalb die beiden Namen im Sinne LEVINSEN's beibehalten, wenn ich auch ihre Geltung nur für die extremsten Formen anerkennen kann.

Anfangs glaubte ich in der Form der Nephridialpapillen (= Ventralpapillen, GRUBE[9]) einen merklichen Unterschied konstatieren zu können, da deren relative Länge verschieden war. Das Verhältnis der Länge zur Dicke stellte sich bei der Villosaform als 4:1, bei der Imbricataform als 3:1 heraus. Doch fanden sich auch in dieser Hinsicht Schwankungen sowohl an den einzelnen Exemplaren, als innerhalb der Art, so daß ich darauf verzichten mußte,

dieses Verhältnis als Speciesunterschied anzusprechen; auch bestärkt mich darin die Beobachtung, daß diese Papillen zurückziehbare Organe sind, also im einzelnen Falle kürzer oder länger erscheinen können.

Wie ich schon oben erwähnt, fand sich unter dem Material von Harmothoë imbricata ein Exemplar, welches gar nicht in das genus zu passen schien.

Die Stellung der Elytren war nämlich eine vollständig andere, als in der Genusdiagnose unter No. 3 angegeben ist. Die Elytren deckten nicht die ganze Breite des Rückens, sondern sie liessen an den hinteren zwei Dritteln des Körpers zwischen sich in der Mitte einen Streifen des Rückens frei, der ungefähr ein Drittel von der Breite desselben betrug.

Dasselbe Verhältnis findet bei dem genus „Melaenis" (Malmgren [7], 1865, pag. 78, Théel [11], pag. 22) statt, sowie bei „Hermadion" (M. Sars [14], pag. 96). Doch die Form der Borsten wies auf Harmothoë, auch waren so grosse Abweichungen von Melaenis und Hermadion vorhanden, daß das Exemplar dazu nicht gestellt werden konnte; deshalb ordnete ich dasselbe unter Harmothoë ein. Das Auseinanderrücken der Elytren läßt sich durch eine geringere Ausbildung derselben erklären. Verschiedene Beobachtungen wiesen mich auch darauf hin, daß abgestoßene oder abgerissene Elytren nachwachsen, die Größe der älteren jedoch nicht erreichen. Dies veranlaßt mich, das Auseinanderrücken als nebensächlich aufzufassen.

Auf eine Beobachtung muß ich jedoch noch hinweisen, ehe ich diese species verlassen kann. Kallenbach [8], pag. 9, behauptet, daß die Färbung des Rückens eine sehr verschiedene, immer aber an die Elytren gebunden sei. Die Färbung der Elytren ist allerdings immer mehr oder weniger verschieden, die der darunterliegenden Rückenhaut war aber bei allen von mir untersuchten Exemplaren dieselbe und bot dem Auge eine ganz charakteristische Zeichnung, welche bei Harmothoë villosa vollkommen dieselbe ist.

Das vordere, sowie das hintere Drittel jedes Segmentes ist durch eine dunkle (grauschwarze) Querbinde ausgezeichnet; das zwischen diesen beiden gelegene Band ist von hellerer Färbung (meist gelb oder gelbbraun) und trägt jederseits von der Mittellinie einen dunkleren Fleck (ebenfalls grauschwarz), welcher allmählich in die hellere Färbung des Mittelbandes übergeht.

2. Harmothoë villosa.

Levinsen[10], pag. 193/36. Malmgren[7] 1865. pag. 79—80.

Da in den Untersuchungen über Harmothoë imbricata die vergleichenden Betrachtungen bereits ihre Stätte gefunden haben, kann ich mich hier damit begnügen, auf einige Einzelheiten aufmerksam zu machen. Es fand sich nämlich ein Exemplar, welches der Diagnose widersprechend fast ganz glattrandige Elytren trug (die zahlreichen Fäden an den Elytren bilden einen Hauptunterschied gegenüber H. imbricata). Mir scheint gerade dies auch ein Umstand zu sein, welcher meiner Vermutung zustimmt, daß H. villosa und H. imbricata nur Varietäten einer und derselben Art sind. Dafür scheint mir außerdem zu sprechen, daß beide Formen immer in guter Nachbarschaft nebeneinander leben, in derselben Tiefe und auf demselben Boden wohnen. Eine Vergleichung der nachstehenden Fundorte mit denjenigen von Harmothoë imbricata wird dies bestätigen.

Fundorte: am 28. Juni, in 100 m Tiefe, auf steinigem Boden
am 8. Juli, in 175 m Tiefe „ „ „
am 20. Juli, in 10 m Tiefe „ „ „
am 21. Juli, in 85 m Tiefe auf Mudder,
sowie in 50 m Tiefe auf Mudder und in 3 und 4 m Tiefe zwischen Steinen und Tangen.

Hinsichtlich der Elytren muß ich noch bemerken, daß verschiedene Exemplare an denselben Knoten und knopfartige Anhänge aufweisen, (s. Zeichnung II. 1 u. 2), welche mich fast verleitet hätten, Harmothoë nodosa (Levinsen, pag. 193/36) zu konstatieren, doch gab die Form der Bauchborsten entschieden den Ausschlag für Harmothoë villosa.

3. Harmothoë badia.

Levinsen[10], pag. 192/35. H. J. Théel[11], S. V. A. H. 16. 1878. pag. 18.

Diese Form von Harmothoë findet sich neben den schon besprochenen ziemlich häufig, doch scheint sie die großen Tiefen nicht erreichen zu können, in denen jene vorkommen.

Fundorte: am 28. Juni in 100 m Tiefe auf steinigem Boden
am 29. Juni in 80 m Tiefe auf Lehmboden mit Steinen
am 5. Juli in 10 m „ „ „ „ „
am 21. Juli in 3 u. 4 m „ „ „ „ „
am 21. Juli in 85 m „ auf Stein und Mudder.

Da die vorhandenen Exemplare von der Diagnose THÉEL's [11] nicht im geringsten abweichen, kann ich auf weitere Darlegungen verzichten; nur muß ich noch darauf hinweisen, daß die Nephridialpapillen insofern ein eigenthümliches Verhalten zeigen, als sie beinahe fadenförmige Gebilde darstellen, so daß oft das Verhältnis der Länge zur Dicke gleich 6:1 wird, in einzelnen Fällen sogar darüber hinausgeht.

4. Harmothoë glabra.

LEVINSEN [10], pag. 193/36. MALMGREN [7], 1865. pag. 73.

Von dieser Art fanden sich drei Exemplare, welche sämtlich am 20. Juli in 10 m. Tiefe zwischen Steinen und Tangen gefangen wurden. Dieselben weichen von der Diagnose MALMGREN's durchaus nicht ab. Daß diese Art nur in so geringer Tiefe und nur an einem Tage in das Netz geriet, scheint mir dafür zu sprechen, daß es überhaupt eine seltene Form auf Spitzbergen ist.

5. Harmothoë aspera.

LEVINSEN [10], pag. 193/36 = Polynoë aspera, A. HANSEN [12], [13].

Da es mir fraglich erschien, ob die von THÉEL [11]), pag. 10 beschriebene Form dieselbe sei, acceptiere ich für dieselbe den Namen A. HANSEN's, mit der Abänderung LEVINSEN's „Harmothoë". Das einzige Exemplar entspricht der Beschreibung beider Forscher vollkommen, selbst der Besatz der Elytren mit den eigenartigen Dornen, wie sie A. HANSEN abgebildet hat, ist vorhanden, ich verweise deshalb auf seine Beschreibung.

Fundort: am 26. August, in 10 m Tiefe.

6. Harmothoë rarispina.

LEVINSEN [10], pag. 192/35 = Lagisca rarispina, MALMGREN, 1865. pag. 65 = Lagisca rarispina, GRUBE [9].

Das einzige vorliegende Exemplar, gefangen am 26. August in 10 m Tiefe, ist eine typische „Lagisca rarispina", MALMGREN; ich habe den von LEVINSEN eingeführten Namen vorgezogen, nachdem ich den Standpunkt dieses Forschers als gerechtfertigt anerkannt habe, einzelne subgenera MALMGREN's unter den gemeinsamen Namen „Harmothoë" zu vereinigen, obgleich ich gestehen muß, daß mir das genus „Lagisca" eine größere Selbständigkeit zu besitzen scheint als andere, Antinoë, Eunoë, Laenilla etc., mit Harmothoë verschmolzene.

7. Harmothoë vittata nov. species.

Fundort: 20. Juli, 10 m Tiefe, zwischen Steinen und Tangen. 1 Exemplar.

Beschreibung.

Von der Rückenseite betrachtet, zeigt das Tier eine braune Färbung, welche hier zunächst an die Elytren gebunden ist, von denen 15 Paare, sich dachziegelartig überdeckend, dem Tiere zum Schutze gereichen. Dieses Überdecken geschieht dergestalt, daß immer der Hinterrand der vorderen den Vorderrand der nächstfolgenden Schuppe überragt. Jede Schuppe zeigt in ihrer Mitte in der Nähe der Anheftungsstelle an den Elytrenträger einen schwarzen Fleck.

Der Körper ist 20 mm lang und vorn 5,5 mm breit; nach hinten zu wird derselbe sanft schmäler. Zu beiden Seiten ragen unter den Elytren die Borsten der Parapodien hervor, und die Rückencirrhen derjenigen Segmente, welche keine Elytren tragen, legen sich, nach hinten gerichtet, zwischen denselben hindurch auf den Rücken des Tieres. Am Aftersegment treten zwei lange Cirrhen auf, welche steif nach hinten gerichtet sind.

Hebt man die Elytren ab, so tritt darunter die Rückenhaut mit ihrer eigenartigen Färbung hervor. Von vorn nach hinten verläuft in der Medianlinie ein schmales hellbraunes Band. Zu dessen Seiten ziehen sich (jederseits eins) zwei breite, dunkelrotbraune Bänder hin, die wiederum von breiten, hellgelben Bändern begrenzt werden, so daß also fünf Längsbänder vom Kopfstück zum Afterstück verlaufen, welche dem Rücken seine charakteristische Färbung verleihen.

Von der Bauchseite gesehen, zeigt sich dem Auge deutlich die Gliederung in Segmente, deren man 35 zählt; dieselben sind durch Querrinnen voneinander abgesetzt und tragen jederseits ein Ruder mit einem hämalen und einem neuralen Ast, ausgenommen die beiden vordersten und das Aftersegment. Die Färbung der Bauchseite ist gelblich-weiß und ein wenig schillernd. Hinter dem Mundsegment (2.) beginnt beiderseits je eine Rinne, welche sich bis zum Afterstück zieht; durch dieselben erscheint die Bauchseite in drei Streifen zerlegt, von denen der mittlere den Verlauf des Bauchmarkes, die beiden äußeren den Verlauf der beiden neuralen Längsmuskelstränge markieren.

Hebt man die beiden vordersten Elytrenpaare ab, so wird das

Kopfstück sichtbar. Dasselbe besteht aus zwei fast halbkreisförmigen, gelbbraunen Lappen (s. Zeichnung II. 3), die nach vorn in stumpfe, gebräunte Spitzen ausgezogen sind. An ihrem hinteren Rande tragen dieselben zwei dunkle, blauschwarze Augen, welche lebhaft irisieren, in der Mitte des Außenrandes befindet sich jederseits ein Auge des vorderen Augenpaares.

Zwischen den vorn auseinanderweichenden Kopflappen tritt der mediane Tentakel (unpaarer Fühler) hervor; derselbe ist in einem konischen, vorwärts gerichteten Vorsprung eingelenkt, welcher mit zahlreichen Querfalten versehen ist. Der mediane Tentakel ist etwa 3 mm lang, am Ursprung violett, sanft gelblichweiß gefärbt. Seine Form ist cylindrisch, am vorderen Drittel schwillt er etwas an, um dann sich rasch verjüngend in eine feine Spitze auszulaufen. Die Anschwellung zeigt einen dunkleren Ring. Auf seiner ganzen Oberfläche ist der Tentakel mit feinen Spitzchen und Kölbchen besetzt. Jederseits steht einer der kleinen, nur 0,35 mm langen, kegelförmigen, paarigen Fühler. Auf sie folgen nach außen hin die stark entwickelten, 4,5 mm langen, gelblichweißen Palpen, welche die Form eines Elephantenstoßzahnes haben und auf ihrer ganzen Oberfläche mit Querreihen ziemlich starker Spitzchen besetzt sind. Die sonst bei allen Harmothoëarten auftretenden zwei Borsten, welche sich jederseits zwischen den paarigen Fühlern und den Palpen befinden, habe ich bei dieser Form nicht auffinden können.

Das auf den Kopflappen folgende (2.) Mundsegment trägt nach vorn gerichtet auf cylindrischem Polster jederseits ein Paar Fühlercirrhen, von Bau und Bildung des medianen Tentakels; doch sind dieselben nur 2 mm lang, und das äußerste Paar ist noch etwas kürzer.

Zu beiden Seiten der Mundöffnung, resp. der äußeren Mündung des eingestülpten Rüssels findet sich je ein kurzer Cirrhus (Cirrus buccalis, Kinberg — homolog den Bauchcirrhen der folgenden Segmente).

Den Rücken decken, wie schon erwähnt, 15 Paar Elytren. Angeordnet sind dieselben wie bei allen Harmothoëarten auf dem: 2., 4., 5., 7., 9., 11., 13., 15., 17., 19., 21., 23., 26., 29., 32. Segmente.

Die Elytren sind flache, ovale Schuppen (die vordersten beiden Paare nierenförmig), von rotbrauner Farbe mit einem dunklen Fleck in der Mitte. Am äußeren Rande finden sich zahlreiche eigentümlich geformte Dornen über die Oberfläche verstreut. Mit einer ziemlich schmalen, kreisförmigen Basis (s. Zeichnung II, 4)

der Oberfläche aufsitzend, verjüngen sich diese Dornen trichterförmig, wie die von Harmothoë aspera (Hansen [12, 13]), dann aber sich wieder verdickend, endigen sie in 5 Spitzen (manchmal 6), deren eine in der Richtung der Hauptachse des Dornes, die anderen in einer zu dieser senkrecht gelegenen Ebene sich erstrecken, so daß ein solcher Dorn der Spitze einer Hellebarde nicht unähnlich sieht. Die Dornen bestehen aus einer rotbraunen, durchscheinenden Masse.

An den Segmenten, welche keine Elytren tragen, finden sich als diesen homologe *) Gebilde die Rückencirrhen. Dies sind Organe, welche in Form und Farbe den Fühlercirrhen des zweiten Segmentes entsprechen; sie sind 4—5 mm lang und entschieden nervöser Natur. (Ein Längsnerv durchzieht sie, auch scheint mir der Besatz mit feinen Spitzchen und Kölbchen darauf hinzudeuten.) An ihrer Ursprungsstelle sind sie auf einem cylindrischen Polster eingelenkt.

Die Parapodien bestehen aus einem hämalen, kürzeren und einem neuralen, längeren Ast; beide tragen Borsten und letzterer noch einen schräg nach außen, unten und hinten gerichteten Bauchcirrhus. (Das Afterstück besitzt keine Parapodien.)

Der Bauchcirrhus erscheint vollkommen glatt und findet seine Einlenkung an einer hügelartig vorspringenden Papille.

Die Borsten des hämalen Astes sind breiter als die des neuralen; sie sind ein wenig gebogen und tragen Querreihen von Zähnchen (typ. Harmothoë). Die dünneren Bauchborsten endigen spießförmig, die konvexe Seite derselben ist mit einfachen Zähnchen besetzt. Das Afterstück als letztes Segment zeigt hämal die Mündung des Darmkanals; ihm fehlen die Parapodien und Borsten. Die Rückencirrhen sind hier durch zwei starke, 6 mm lange Cirrhen vertreten, welche in Form und Anhängen den Fühler- und Rückencirrhen vollkommen entsprechen.

Die Form der Bauchborsten unterscheidet das eben beschriebene Exemplar von Harmothoë glabra und H. aspera, die Anhänge und besonders die der Elytren von Harmothoë badia und H. Sarsi,

---

*) Die Rückencirrhen fasse ich als den Elytren homolog auf, weil alle Segmente bei Harmothoëarten, welche keine Elytren tragen (exklus. Kopf- und Afterstück), solche an deren Stelle besitzen, weil auch bei allen anderen Polynoïden diejenigen Segmente, welche elytrenfrei sind, an deren Stelle stets ein Rückencirrhus steht. (Ebenso glaube ich die Aftercirrhen als denselben homolog auffassen zu dürfen.)

denen sie nach ihrer Borstenform am nächsten steht. Die eigenartige Zeichnung des Rückens giebt aber einen durchgreifenden Unterschied gegenüber allen anderen Harmothoëarten, deshalb habe ich ihr den Namen „Harmothoë vittata" gegeben und stelle sie der Form ihrer Borsten gemäß in die Gesellschaft von Harmothoë badia und H. Sarsi (Kinberg). Malmgren [7], 1865. pag. 75. Levinsen, pag. 192/35. Théel [11], pag. 16. (Zeichnung III und VI.)

Genus **Nychia.**

Von diesem genus fanden sich fünf Exemplare, von denen sich zwei als der species:

8. Nychia globifera (Sars).
Levinsen, pag. 195/38.

und drei der species:

9. Nychia cirrosa.
Levinsen [10], pag. 195/38. Pallas. Malmgren [7], 1865. pag. 57/58.

zugehörig erwiesen.

Eine Abweichung von den früheren Beschreibungen ließ sich an keinem Exemplare konstatieren, ich beschränke mich deshalb auf die Angabe der Fundorte:

die beiden Nychia globifera wurden am 20. Juli und 26. August in 10 m Tiefe zwischen Steinen und Tangen gefangen;

die drei Nychia cirrosa am 5. Juli in 80 m Tiefe auf Lehmboden und Steinen.

Genus **Eucranta.**

10. Eucranta villosa.
Malmgren [7], 1885. pag. 79—80.

Diese Art wurde in einem Exemplar am 20. Juli in einer Tiefe von 10 m zwischen Steinen und Tangen gefangen.

Ich führe diese Form unter dem Namen an, welchen Malmgren der Gattung und Art gegeben hat, da dessen Beschreibung vollkommen darauf paßt. Bei Levinsen habe ich vergebens nach einer Diagnose gesucht, die zutreffend gewesen wäre, und ich glaube hier um so mehr Malmgren's Einordnung annehmen zu dürfen, als Levinsen den Namen Eucranta unter den verschmolzenen Polynoïdengattungen nicht mit aufführt.

Genus **Enipo.**

11. Enipo Torelli.

Levinsen[10], pag. 196/39 = Nemidia Torelli, Malmgren, 1885. pag. 84. A. Hansen[12, 13], 1880.

Dies scheint eine ziemlich seltene Form auf Spitzbergen zu sein; sie fand sich nur in einem Exemplar und wurde in einer Tiefe von 10 m am 26. August gefunden.

Ich nehme den Namen „Enipo" Levinsen an, weil ich dessen Gründe für Vereinigung der beiden genera Malmgren's, „Enipo" und „Nemidia", für gerechtfertigt halte, einmal, weil in jedem genus bis jetzt nur eine species gefunden worden ist, und zweitens, weil der Unterschied beider genera nur auf die verschiedene Segmentzahl (Enipo 100, Nemidia 50) basiert ist; — solche und noch größere Schwankungen werden aber bei Polynoë scolopendrina (70—180 Segmente) unberücksichtigt gelassen.

Im Anfang glaubte ich eine neue species von Enipo vor mir zu haben, da das vorliegende Exemplar mit der sehr eingehenden Beschreibung Malmgren's in einigen Punkten differierte; doch stand ich von der Aufstellung einer neuen Art ab, weil ich vermute, daß Malmgren nur ein jüngeres Stadium oder auch vielleicht ein verkümmertes Individuum vor sich hatte.

Ich will jedoch die gefundenen Unterschiede hier kurz angeben, da dieselben bei etwaigen späteren Beobachtungen einschlagend sein dürften.

a) Enipo Torelli (Nemidia Torelli, Malmgren) hat:
   1. 52 Segmente,
   2. kurze, wenig entwickelte Palpen,
   3. ein „Tentaculum parce ciliatum",
   4. die Tentakelcirrhen gleich lang mit den Palpen,
   5. „Elytra glabra";
   6. die Elytren lassen die Mitte des Rückens frei.

b) Das vorliegende Exemplar hat:
   1. 55 Segmente,
   2. sehr kräftig entwickelte Palpen,
   3. einen Tentakel, welcher dicht mit kleinen Spitzchen und Kölbchen besetzt ist;
   4. die Tentakelcirrhen sind viel kürzer als die Palpen, das äußere Paar ist kaum halb so lang,
   5. vollkommen glatte Elytren;
   6. die Elytren überdecken sich in der Mitte des Rückens dachziegelartig.

Die ersten drei Unterschiede scheinen mir allerdings irrelevant zu sein, während die drei letzten eher die Aufstellung einer neuen Species rechtfertigen könnten, da dieselben gewiß mehr Wert besitzen dürften als die Unterscheidungsmerkmale von Harmothoë imbricata und Harmothoë villosa. Doch sehe ich aus den angeführten Gründen von einer neuen Namengebung ab und begnüge mich damit, auf die Unterschiede in den angegebenen Beziehungen hingewiesen zu haben.

Die folgende Tabelle giebt eine gedrängte Zusammenstellung der Fundorte, deren Vergleich mit anderen später vielleicht Aufschlüsse über die geographische Verbreitung und das Vorkommen der einzelnen Arten in verschiedenen Tiefen geben kann.

Name	Datum des Fanges	Tiefe	Bodenbeschaffenheit
1. **Harmothoë imbricata**	25. und 28. Juni	10 m 20 m	Steine und Tange
		40 m	Lehmiger Boden mit Steinen
	20., 21. und 31. Juli	50 m	Mudder
		100 m	Steiniger Boden
	26. August	120 m 160 m	Mudder
2. **Harmothoë villosa**	28. Juni	3—4 m	Steine und Tange
		10 m	Steinboden
	8., 20. und 21. Juli	50 m	Mudder
		85 m	Steine und Mudder
		100 m 175 m	Steiniger Boden
3. **Harmothoë badia**	28. und 29. Juni	3—4 m 10 m	Steine und Tange
		80 m	Lehmboden mit Steinen
	5., 20. und 21. Juli	85 m	Stein und Mudder
		100 m	Steiniger Boden
4. **Harmothoë glabra**	20. Juli	10 m	Steine und Tange, auch auf Steinboden
5. **Harmothoë aspera** 6. **Harmothoë rarispina**	26. August	10 m	Steine und Tange
7. **Harmothoë vittata** n. sp.	20. Juli		
8. **Nychia globifera**	20. Juli 26. August		
9. **Nychia cirrosa**	5. Juli	80 m	Lehmboden mit Steinen
10. **Eucranta villosa**	20. Juli	10 m	Steine und Tange
11. **Enipo Torelli**	26. August		

Nach diesen Bemerkungen über die Systematik der Polynoïden Spitzbergens und der Einordnung des vorhandenen Materials komme ich zu den Untersuchungen, welche ich hinsichtlich der anatomischen und physiologischen Verhältnisse angestellt habe. Dieselben beziehen sich hauptsächlich auf das Nephridialsystem dieser Anneliden-gruppe und erstrecken sich auf alle vorgefundenen Arten außer Eucranta villosa und Harmothoë aspera.

Die Nephridien der Polynoïden von Spitzbergen.

Ehe ich an die Darlegung der Resultate gehen kann, muß ich einige Bemerkungen über die Konservierung und die weitere Behandlung des Materials einflechten. Die gefangenen Tiere wurden teils mittelst 30 %igem Alkohol und Sublimat, teils mit 30 %igem Alkohol und Jod getötet und dann in 70 %igem Alkohol aufbewahrt.

Um die Nephridien in ihrer Lage im Körper und in ihren Beziehungen zu anderen Organen aufzusuchen, schlug ich zwei verschiedene Wege ein, welche sich gegenseitig ergänzen und kontrollieren.

Diese beiden Wege der Untersuchung waren:

1) die Schnittmethode,
2) die Zergliederung der Tiere unter dem Mikroskop.

Um die Tiere in Schnittserien zu zerlegen, wurden dieselben zunächst gefärbt; dies geschah teils mit Boraxkarmin[15]) (alkoholisch, Grenacher), teils mit Hämatoxylin (Delafield), teils mit salzsaurem Karmin (Meyer); einige Exemplare wurden noch mit Pikrokarmin (Weigert) behandelt. Nach der Entwässerung wurden dieselben mit Toluol puriss. aufgehellt, in Paraffin eingebettet und in Schnitte zerlegt (von 0,01 bis 0,025 mm Dicke). Nach der Auflösung des Paraffins fand gewöhnlich eine Nachfärbung mittelst Pikrinsäure statt, welche in Terpentin gelöst war. Die besten Bilder ergab die Behandlung mit Boraxkarmin. Dieselbe Erfahrung haben bezüglich der Nephridien auch Eisig[1] und und Eduard Meyer[16] gemacht.

---

15) Die Färbemittel und ihre Zusammensetzung findet man in den „Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten“ von W. Behrens. Braunschweig 1887.

16) Eduard Meyer, „Studien über den Körperbau der Anneliden“. In: Mitt. a. d. zoolog. Station zu Neapel. Bd. VII. Heft 4. 1887.

Die Schnitte wurden in vier verschiedenen Richtungen angefertigt: 1) Querschnitte, 2) Längsschnitte, 3) Horizontalschnitte, 4) schräge Schnitte. Mit letzterem Namen bezeichne ich solche, welche sich von innen und oben nach unten und außen erstrecken und dabei etwas von vorn nach hinten gerichtet sind. Sie wurden zu dem Zwecke angefertigt, den Ausführungsgang der Nephridien in seiner ganzen Ausdehnung zu treffen.

Die Überlegung, daß sowohl bei der Entwässerung als beim Einbetten in Paraffin nicht bloß Verlagerungen, sondern auch Gestaltänderungen der Nephridien sehr leicht eintreten können, zumal bei so zarten Organen, veranlaßte mich noch dazu, durch die Zergliederung der ganzen Tiere unter dem Mikroskope Kontrolle zu suchen. Zur Befestigung der Tiere in der Glasschale diente Celloidin, die Präparation fand unter Alkohol statt. Vom Rücken her war es unmöglich, den Nephridien nahe zu kommen, sie zerrissen und mit ihnen die zarten Dissepimente; auf diesem Wege gelang es nur, den Zusammenhang der Organe mit den Nephridialpapillen zu konstatieren. Bessere Resultate lieferten Präparate, bei denen ich von der Neuralseite die Zergliederung begann; doch hinderte der Darm eine genauere Einsicht in die Anatomie der Nephridien (s. Zeichnung II, 7 u. III, 19.) Schließlich blieb nur noch der Weg übrig, von innen her die fraglichen Organe aufzusuchen. Die Tiere wurden vollständig mit Celloidin umhüllt, nach Erhärtung desselben durch einen Medianschnitt in zwei symmetrische Hälften zerlegt und diese dergestalt befestigt, daß die mediane Schnitt fläche dem Objektiv des Mikroskopes zugekehrt war. So gelangte ich zu den Bildern der Zeichnung II, 5^{a-c}.

Untersuchungen über die Nephridien der Polynoïden sind allerdings schon angestellt worden, doch ohne tieferes Eingehen. Oft bin ich auch bei den von mir untersuchten Arten zu ganz anderen Resultaten gelangt, als ich sie in den Aufzeichnungen früherer Forscher fand. Was über den Gegenstand meiner Untersuchungen schon bekannt ist, will ich kurz darlegen.

Der erste, welcher den Nephridien bei Polynoïden näher getreten ist und die beobachteten Organe als „Segmentalorgane" beschrieb, war wohl Williams[17]). Seine Darstellung griff jedoch Ehlers[18]) an, und dieser gab eine neue Beschreibung der frag-

---

17) Williams, „On the segmental organs of Annelids", in: Phil. Trans. 1858.

18) Ehlers, Ernst, „Die Borstenwürmer". Leipzig 1864—1868.

lichen Organe. Ihm trat dann wieder W. A. Haswell [19, 20] gegenüber und legte klar, daß sich seine Angaben auf ganz andere Organe beziehen, daß das, was Ehlers [18] beschrieb, nichts anderes sei als die „intestinal cacca", die sogen. Leberdärme. Die Behaupung Haswell's [19] kann aber, wie mir scheint, nicht auf alle Darstellungen Ehlers Anwendung finden; jedenfalls kann sie sich auf eine Zeichnung nicht erstrecken, welche sich in den „Borstenwürmern" [18] Taf. IV, Fig. 3 findet. Dieselbe scheint mir ein Parapodium von Polynoë pellucida darzustellen; in demselben ist ein Haufen Geschlechtsprodukte zu sehen. Was Ehlers als bewimperte Öffnungen dieses als „Segmentalorgan" aufgefaßten Gebildes zeichnet, dürfte sich bei erneuten Untersuchungen wohl kaum als solches herausstellen. Jene Wimpern (s. Zeichnung XXIII) mögen an den eingezeichneten Stellen vorhanden sein, — verschiedene Forscher haben solche konstatiert; — vielleicht sind sie es, welchen die Aufgabe zufällt, die ausgestoßenen Geschlechtsprodukte unter die Elytren zu befördern; — vollkommenen Aufschluß wird aber nur eine erneute Untersuchung geben können.

Claparède [3] hat den inneren Bau der Polynoïden nicht untersucht, er äußert darüber: „il est à désirer que la même attention" (wie den äußeren Verhältnissen) se porte sur l'organisation interne" (pag. 63). Doch findet sich bei ihm die richtige Vermutung, daß an der Spitze der Nephridialpapillen die äußeren Öffnungen der „organs segmentaux" liegen möchten.

Nach ihm hat Huxley [21]) in seiner „Anatomy of Polynoë squamata" eine Bemerkung gegeben, welche einen sicheren Anhalt bietet. Er schreibt: „Springing from the neural surface of the somite, close to the parapodium, there is a small pyriform tubercle, divided by longitudinal groves into about eight segments. This is possibly connected with the reproductive functions."

Diese Angabe ist allerdings insofern ungenau, als die Nephridialpapillen nicht am Parapodium sitzen, sondern am Körper selbst; auch kommen dieselben schon vor dem neunten Segment vor und

---

19) W. A. Haswell, „On the segmental organs of Polynoë", in: „Zoolog. Anzeiger" (Carus) 1882, V, No. 123, pag. 544.

20) W. A. Haswell, „A Monograph of the Australian Aphroditea", in: „The proceedings of the Linn. Soc. of N. S. Wales". Sydney 1883, Vol. VII.

21) Huxley, „The anatomy of the invertebrated animals", pag. 231.

stehen in keinem direkten Zusammenhang mit „the reproductive functions".

Der Beobachtung des englischen Forschers schließt sich eine Bemerkung Grube's [9] an. Er schreibt pag. 47: „An der Stelle, wo das Ruder von der Bauchwand des Leibes entspringt, scheint bei allen Polynoïnen eine sehr kleine Papille (Bauchpapille) zu sitzen, welche wenigstens im trächtigen Zustande durchbohrt und zur Ausführung der Eier bestimmt scheint. Die Tiere, bei welchen sie spitz ausläuft, sind vermutlich die Männchen, wiederholt habe ich um diese Stelle zähe Massen anklebend gefunden, die ich nach der Ähnlichkeit mit den bei lebenden Heteronereismännchen beobachteten für Samenmassen halte."

Diese Beobachtungen sind ganz richtig, nur giebt das spitze Zulaufen der Papillen keinen Anhaltspunkt dafür, daß solche gerade den Männchen zukommen; bei einigen Polynoïden sind dieselben nur durch hügelartige Erhebungen an jener Stelle vertreten (z. B. Polynoë areolata, Sars). Daß Grube gerade die spitzere Form der Papille für die Männchen reklamiert, dürfte vielleicht auf der allerdings irrigen Vermutung beruhen, daß ihnen dieselben als Begattungsorgane dienen könnten; es wird sich aber herausstellen, daß der Zusammenhang der Nephridien mit der Geschlechtsthätigkeit der Tiere überhaupt nur auf einer sekundären Funktion beruht.

Weitergehende Studien über die Nephridien von Polynoïden haben A. G. Bourne [22], W. A. Haswell [19] und Kallenbach [8] angestellt; da jedoch diejenigen Haswell's die weitestgehenden sind, will ich dessen Resultate hier kurz resumieren und die Angaben der beiden anderen Autoren an den Stellen besprechen, wo ich mich mit ihnen in Widerspruch befinde.

Haswell's „segmental organs" sind kontraktile Schläuche, welche beiderseits vom Darm an der Leibeswand in den einzelnen Segmenten liegen. Dieselben sind von rötlich-gelber Farbe und besitzen eine kugelförmige Erweiterung. Ihre innere Öffnung liegt fast in der Mitte des Körpers, an der Medianlinie; durch sie kommuniziert der Inhalt der Leibeshöhle mit dem der „segmental organs", und da dieselben durch eine oder mehrere Öffnungen an

---

22) Bourne, A. G., „Certain points in the anatomy of Polynoina and on the Polynoë (Lepidonotus, Leach) clava of Montagu", in: The transact. of the Linn. Soc. of London, 2nd Ser., Zoology, Vol. II, part. 7, Sept. 1883.

„the ventral tubercle“ (= Nephridialpapille) mit der äußeren Umgebung in Verbindung treten, stellen sie eine solche zugleich für den Inhalt der Leibeshöhle mit der Außenwelt her. Die innere Mündung ist bewimpert, die Wandung des Kanals und der Erweiterung drüsiger Natur. Sperma hat er durch die äußere Mündung austreten sehen (spontan oder durch mechanischen Druck veranlaßt?), und er folgert daraus, daß auch die weiblichen Geschlechtsprodukte auf dieser Bahn nach außen gelangen.

Die letzten Veröffentlichungen über Nephridien von Polynoïden finden sich bei Levinsen, op. cit. 10, pag. 176/19, doch gehen dieselben in ihren Beobachtungen über das Referierte nicht hinaus.

Um Klarheit über die Lage der Nephridien im Körper der Polynoïden sowie über ihre Beziehungen zu anderen Organsystemen zu gewinnen, macht es sich notwendig, daß man sich einen Überblick über den inneren Bau dieser Annelidengruppe überhaupt verschafft. Für sehr viele Angaben früherer Forscher haben meine Untersuchungen bestätigende Resultate ergeben; doch gerade in einigen für das Nephridialsystem bedeutsamen Punkten haben sich bei den von mir untersuchten Arten weit abweichende Ergebnisse herausgestellt.

Notizen über die inneren Verhältnisse bei Polynoïden finden sich sowohl bei Claparède [3] als bei Ehlers [18], doch nur aphoristisch; erst Kallenbach [8] hat das bekannte Material gesammelt und durch eigene Untersuchungen vervollständigt.

Einigen Überblick gewährt schon das Diagramm (Zeichnung III, 19); dasselbe ist aus verschiedenen Querschnitten des neunten Segments einer Harmothoë kombiniert. In der Mitte sieht man den quer durchschnittenen Pharynx. Derselbe ist nach der Leibeshöhle zu vom Peritoneum überkleidet, welches in das des Mitteldarms, welcher sich unmittelbar an den Pharynx anschließt, übergeht. An dieser Stelle spaltet sich eine ihrer Struktur nach peritoneale Lamelle ab, welche sackförmig die Höhlung umschließt, in die der Pharynx zurückgezogen wird. Vorn geht dieselbe in das Peritoneum der Leibeshöhle über. Ich möchte die Wandung, welche den Raum, in den sich der Pharynx einzieht, von der Leibeshöhle trennt, als Pharyngealtasche bezeichnen. In weiter hinten gelegenen Segmenten würde sich an der Stelle des Pharynx der Mitteldarm im Diagramm befinden. Zu beiden Seiten sieht man die Darmdivertikel (*d. div.*), [= Leberdärme, Kallenbach]

durchschnitten; *h.bl.g.* deutet das hämale Blutgefäß, *n.bl.g.* das neurale an. Der Raum, in welchem die genannten Organe liegen, stellt die Darmkammer dar; sie ist von den hämalen Längsmuskeln (*h.l.m.*), den Strahlenmuskeln (*str.m.*), welche das innere Ende der Stützborsten (*ac.*) fassen, und von den neuralen Transversalmuskeln (*n.tr.m.*) begrenzt. *N.* bedeutet das Bauchmark. Lateral von den Ansatzstellen der Strahlenmuskeln gelangt man in die Höhlung der Parapodien, welche die Borsten (*b*) tragen, und zwar ist ein hämaler (*h.par.*) und ein neuraler Ast (*n.par.*) zu unterscheiden. Von den neuralen Transversalmuskeln wird jederseits ein Raum abgegrenzt, dessen Dach sie bilden; seinen Boden geben die neuralen Längsmuskeln (*n.l.m.*) ab. Dies sind die Nierenkammern; in ihnen liegen die Nephridien (*nephr.*). Über den neuralen Längsmuskeln befindet sich ein Haufen von Geschlechtsprodukten, der neurale Geschlechtsballen (*g.s.*[*n.*]), und ein anderer liegt in der Höhlung des Parapodiums, seine Lage ist durch *g. s.* (*par.*) bezeichnet, der dritte, haemale mit *g. s.* (*h.*).

Soweit sich nun die Darstellungen Kallenbach's [8]) auf den Pharynx und den sich anschließenden Mitteldarm erstrecken, stimmen dieselben hinsichtlich der Lage mit meinen Befunden überein. Auch seiner Beschreibung des Nervensystems, wie einer Bemerkung über den Verlauf einiger Blutgefäße (deren Vorhandensein Claparède noch leugnete) kann ich mich nur anschließen. In Bezug auf die Lagerung der Leberdärme (appendices biliaires, Claparède) (= Darmdivertikel) befinde ich mich mit Kallenbach jedoch durchaus nicht in Übereinstimmung. Bei allen von mir untersuchten Exemplaren finden sich die Darmdivertikel vom achten Segment ab, während der genannte Autor dieselben bei seinen Exemplaren erst vom dreizehnten Segmente an konstatiert. Eine Zeichnung von C. Claus [23]), Aphrodite aculeata betreffend, nach Milne Edwards, machte mich stutzig, als ich Kallenbach's Beschreibung las. Sie veranlaßte mich, genauer darauf zu achten, und sowohl Querschnitte in der Region des Pharynx zeigen die Darmdivertikel, als auch Längs- und Horizontalschnitte.

Die folgenden näheren Darlegungen der inneren Verhältnisse beziehen sich zunächst auf Harmothoë villosa, doch haben sich dieselben für alle untersuchten Exemplare als zutreffend erwiesen.

---

23) Claus C., Lehrbuch der Zoologie. Marburg und Leipzig 1885. p. 306.

Von der distalen Wand der Pharyngealtasche gehen intersegmentale Scheidewände nach der Leibeswand, wo sie mit deren Peritoneum in Zusammenhang stehen: es sind dies die Dissepimente. Da, wo die Darmdivertikel auftreten, schieben sie sich derart zwischen dieselben, daß sie mit ihrem proximalen Rande in das Peritoneum des Mitteldarmes übergehen und so die Darmdivertikel zu Paaren isolieren und den ganzen Körper in Kammern zerlegen, welche der äußeren Segmentierung entsprechen. Daß diese Dissepimente bei keinem der Forscher Erwähnung finden, welche sich auch mit den Nephridien von Polynoïden beschäftigt haben, erscheint mir unerfindlich, zumal sie gerade für diese von hoher Bedeutung sind.

Über die Darmdivertikel, welche im 8., 9., 10. und 11. Segment, also zwischen der äußeren Wand der Pharyngealtasche und der Leibeswand liegen, muß ich noch eine Bemerkung einfügen. Dieselben sind kolbenförmige Erweiterungen des Darmes (retortenähnlich), welche durch ihr röhrenförmiges proximales Ende mit dem Darm in Verbindung stehen, sich mit ihrer kugelförmigen distalen Anschwellung dagegen in hämale Erweiterungen der Körperwand drängen. Der Zusammenhang dieser vorderen Divertikel mit dem Darm findet sich im zwölften Segment.

Wenn ich hier der Vermutung Raum gebe, daß die Darmdivertikel in irgend welcher Beziehung zur Entwickelung der Geschlechtsprodukte stehen, so gründet sich dieselbe auf die Beobachtung, daß letztere stets in den Segmenten zur Entfaltung gelangen, in welchen die Darmdivertikel auftreten. Doch findet dies nicht schon im fünften Segment statt, wie Kallenbach von den von ihm untersuchten Arten angiebt, sondern das erste Paar tritt erst im achten Segment auf. Die Darmdivertikel wie auch die Geschlechtsballen fehlen also im 1. bis 7. Segmente und im letzten, dem Afterstück.

Kallenbach behauptet betreffs der von ihm untersuchten Arten, daß die Geschlechtsprodukte die ganze Leibeshöhle erfüllen (darunter soll sich auch Harmothoë befunden haben). Dem gegenüber kann ich betreffs aller von mir untersuchten Exemplare als sicher feststellen, daß dies nur im Moment der Ausstoßung von Geschlechtsprodukten zutreffend sein dürfte, oder in einer Entwickelungsperiode, welche kurz vor diesem Moment liegt. Mir ist nur ein Exemplar, ein Männchen von Polynoë areolata (Neapel) vorgekommen, bezüglich dessen ich der Behauptung des genannten Autors zustimmen könnte; doch fehlt in dieser Richtung jede

Kontrolle, da Kallenbach nie ein Männchen gefunden hat. Bei Weibchen habe ich so etwas niemals gesehen, obwohl ich auch Präparate zur Verfügung hatte, welche von Tieren angefertigt sind, die eben im Akt der Ausführung von Geschlechtsprodukten begriffen sind.

Wie Kallenbach bemerkt, entstehen die Geschlechtsprodukte aus Falten, welche sich vom Peritoneum erheben. Ich habe immer jederseits drei Haufen gefunden, welche voneinander abgesondert, vom Peritoneum umhüllt, in der Leibeshöhle liegen. Vom neuralen Paar Geschlechtsballen liegt je einer zur Seite des Bauchmarkes; seinen Boden bildet also das Peritoneum, welches den neuralen Längsmuskelstrang überzieht. Das zweite Paar Geschlechtsballen liegt an der nach hinten und außen gerichteten Wand des Darmdivertikels und lehnt sich an die Vorderwand des Dissepimentes an, welches das betreffende Segment vom folgenden trennt. Dies geschieht an der Stelle, wo das Dissepiment, welches peritoneale Struktur zeigt, in das Peritoneum der Leibeswand, an der Ansatzstelle des entsprechenden Parapodiums, übergeht. Im Parapodium liegt unterhalb der Stützborste des neuralen Astes das dritte Paar von Geschlechtsballen (s. Zeichnung XXV, *g. s. par.*). Welchen Weg Eier und Sperma nach außen nehmen, werde ich später erläutern.

Da die Muskeln der Neuralseite in engen Beziehungen zu den Nephridien stehen, will ich deren Lage kurz andeuten. Zu beiden Seiten des Bauchmarkes ziehen sich die neuralen Längsmuskelstränge durch den ganzen Körper. Von diesen aus erstrecken sich nach der Mitte der Seitenwände in der vorderen Hälfte des Segments jederseits drei Quermuskeln, in der hinteren Hälfte zwei. Die Quermuskeln stellen platte, schmale, vom Peritoneum überzogene Bänder vor und haben ihre mediane Insertion an der Körperwand beiderseits vom Bauchmark, zwischen diesem und den neuralen Längsmuskeln; sie sind lateral über dem neuralen Ast der Parapodien befestigt. Alle Quermuskeln zusammen bilden ein Paar zur Sagittalebene schräg gestellte Leitern, deren Sprossen sehr nahe aneinander gerückt sind und nur in der Mitte der Segmente etwas weiter voneinander entfernt stehen.

Von dem proximalen Ende der Stützborsten des hämalen und neuralen Astes der Parapodien begeben sich Muskelbündel in radiärer Anordnung zu der Ringmuskelschicht, es sind dies die Strahlenmuskeln.

Diese beiden Muskelgruppen waren es besonders und mit

ihnen die kräftigen Stützborsten, welche eine Freilegung der Nephridien bei der Zergliederung der Tiere erschwerten.

Die Nephridien von Harmothoë villosa.

Diese Art wählte ich deshalb als Typus der Polynoïdenfamilie, weil es mir an ihr am besten gelang, alle Verhältnisse des Nephridialsystemes zu studieren; da sich unter den Exemplaren dieser Art die größten fanden und dabei solche, welche sich durch vortreffliche Konservierung sehr gut zur Zergliederung unter dem Mikroskop eigneten.

Zunächst betone ich: Die Nephridien treten in allen Segmenten auf, ausgenommen die vier vordersten und das letzte, das Aftersegment, und zwar findet sich in jedem Segment stets ein Paar Nephridien, jederseits eins (s. dagegen: Capitella, Eisig[1]). Jedes Nephridium stellt einen Schlauch dar, welcher mit seinem vorderen Ende das Dissepiment durchbohrt, welches das jedesmalige vordere Segment von demjenigen trennt, in welchem das Organ liegt. Durch diese Oeffnung kommuniziert der Inhalt des Schlauches mit dem des jeweiligen vorderen Segmentes. Mit seinem hinteren Ende durchbohrt der Schlauch kurz vor dem Dissepimente, welches das betreffende Segment nach hinten zu abschließt, die Leibeswand und findet mittelst eines Kanales, der die Nephridialpapille durchsetzt, seinen Ausgang. Diese Papille hat neuralwärts von der Ansatzstelle des Parapodiums ihren Ursprung; durch ihren Kanal steht sowohl der Inhalt der Leibeshöhle, als auch der des Nephridiums mit der Außenwelt in Verbindung.

Die Nephridien des 5., 6., 7. und 8. Segmentes durchbohren Dissepimente, welche die Rückwände solcher Zonite bilden, in denen weder Geschlechtsprodukte erzeugt werden, noch Darmdivertikel vorhanden sind. Die inneren Oeffnungen aller übrigen Nephridien stehen aber diesen Organen gegenüber, und ich glaube in diesem verschiedenen Verhalten hinsichtlich der Anatomie die Rechtfertigung zu finden, wenn ich auf Grund desselben zwischen den vier vorderen und den übrigen hinteren Nephridienpaaren unterscheide, um so mehr als die physiologischen Betrachtungen tiefgreifende Unterschiede begründen.

Die vorderen Nephridien.

Die vorderen Nephridienpaare stimmen in ihrem anatomischen und histologischen Bau so vollkommen überein, daß es genügen

wird, wenn ich mich auf die Beschreibung eines einzigen beschränke, indem ich dieses auf seiner Bahn verfolge.

Die äußere Mündung der Nephridien befindet sich an der Spitze der fingerförmigen Nephridialpapille, welche an der Neuralseite, ein wenig von der Ursprungsstelle der Parapodien entfernt, entspringt und aus der Leibeswand vorragt (s. Zeichnung II, 8). Die Größe dieser Papillen ist natürlich eine relative und hängt von der Größe des ganzen Tieres ab, das Verhältnis der Länge zur Dicke schwankte zwischen 3 : 1 und 4 : 1. Die Papille ist etwas nach außen, unten und nach hinten gerichtet; an ihrer Spitze ist sie oft ein wenig umgebogen und abgerundet. Jede ist ihrer ganzen Länge nach von einem Kanal durchbohrt. Dieser ist von einer einfachen Zellenschicht ausgekleidet, der von Haswell, Bourne und Kallenbach Wimpern zugesprochen werden. An dem in Alkohol konservierten Material gelang es mir nicht, dieselben aufzufinden; an Stelle der Cilien zeigte sich nur ein unregelmäßiger, zusammengeballter Belag von Protoplasma an den Zellwänden; es liegt die Vermutung nahe, daß dies die im Alkohol zusammengeschrumpften Reste der ehemaligen Wimpern sind.

Umschlossen wird der von den Epithelzellen des Nephridiums ausgekleidete Kanal von einer dicken Wandung bindegewebiger Natur, welche von zahlreichen Muskelfasern durchsetzt ist; diese rühren von der subkutanen Ringmuskelschicht her und können einen sphinkterartigen Verschluß des Nephridialporus herstellen, auch ein Zurückziehen der Papille bewirken. Die Außenschicht bildet die von der Cuticula bedeckte Hypodermis, welche an der inneren Grenze der Papille, da, wo der Ausmündungskanal durch die Ringmuskelschicht der Haut tritt, in die Hypodermis der Körperwand übergeht. Was Haswell[19] und Bourne[20] hervorheben, daß auf der Oberfläche der Nephridialpapille acht Rinnen verlaufen, so daß dieselbe kanelliert erscheinen würde, habe ich an keinem meiner Exemplare entdecken können; der Querschnitt war immer ein Oval oder ein Kreis.

An der Ansatzstelle der Nephridialpapille geht der dieselbe durchsetzende Kanal in die Höhlung des in der Nierenkammer gelegenen Nephridiums über. Dieses bildet zunächst einen röhrenförmigen Schlauch, welcher sich ganz allmählich erweitert und nach einer ganz geringen Biegung nach hinten und innen sich absteigend der Medianlinie nähert und nach vorn wendet, bis das Organ etwa das vordere Drittel des Segmentes erreicht hat. Unter ihm liegt der neurale Längsmuskelstrang, den es an seiner am

tiefsten gelegenen Stelle berühren kann. Von der Darmkammer ist das Nephridium durch die neuralen Quermuskeln getrennt. Durch die Biegung nach der Neuralseite weicht das Organ den Stützborsten aus. Am vorderen Drittel des Segmentes hat es meist seine größte Erweiterung erreicht. Nun knickt es (s. Zeichnung II, 5[a], Segment V, VI, VII, VIII) plötzlich, sich wieder verjüngend, um, steigt zwischen den neuralen Quermuskeln und der Körperwand empor und durchbohrt das Dissepiment, indem es sich hier zu seiner inneren Öffnung nach oben und außen wendet; es biegt also um die Einschnürung herum, welche der Körper zwischen je zwei Segmenten erfährt.

Den inneren, engeren Teil des Nephridiums, welcher der inneren Öffnung zunächst liegt, bezeichne ich (von dieser aus gesehen) als absteigenden inneren Nephridialschenkel, den engeren Teil, welcher der Nephridialpapille am nächsten liegt, als aufsteigenden, äußeren Nephridialschenkel, das zwischen beiden liegende, bauchig erweiterte Stück als Nephridialsack.

An der inneren Öffnung treten die epithelialen Wandungen des Nephridiums einerseits in das peritoneale Dissepiment, andererseits in das Peritoneum der Leibeshöhle über. Dabei legt sich ein Zipfel der Öffnung seitlich nach außen gewendet an die Leibeswand an; der andere, nach innen gelegene Zipfel haftet am Dissepiment, mit diesem eine Falte bildend, welche schräg von oben und innen nach unten und außen zieht und an der tiefsten Stelle mit der Falte zusammentrifft, welche von der Wand des Nephridiums mit der Körperwand gebildet wird und von außen und oben nach unten und innen verläuft. So gewinnt die innere Öffnung die Form eines Dreiecks, in dessen nach unten gerichteter Spitze sich die beiden Falten, die Unterlippen der Trichteröffnung vereinigen. Gerade über der Vereinigungsstelle der beiden Unterlippen breitet sich ein Teil des epithelialen Gewebes der Nephridien aus, welches direkt in das Dissepiment übergeht: es ist die Oberlippe des Trichters; — eine Faltenbildung ist an dieser Stelle nicht zu bemerken.

Jedes Nephridium gehört also streng genommen immer je zwei aufeinanderfolgenden Segmenten an. Die Oberlippe sowie die beiden Unterlippen liegen vor dem Dissepiment, sie gehören dem vorderen Segment an; die Trichterhöhlung, der innere Nephridialschenkel, sowie alle übrigen Teile des Organs bis zur Spitze der Nephridialpapille liegen hinter dem Dissepiment, sie gehören

dem jedesmaligen folgenden Segmente an. Die Trichteröffnung vermittelt die Kommunikation des Inhaltes der Leibeshöhle mit der Höhlung des Nephridiums, der Kanal, welcher die Nephridialpapille durchsetzt, stellt eine Verbindung dieser mit der Außenwelt her.

Alle Autoren, welche Gelegenheit hatten, Polynoïden im lebenden Zustande zu beobachten, haben die Trichteröffnung mit zahlreichen, rasch beweglichen Cilien besetzt gefunden; an den vorliegenden Exemplaren waren dieselben nicht mehr mit Sicherheit zu konstatieren, doch dürfte der starke protoplasmatische Belag der Zellwände, besonders der Unterlippen, darauf hinweisen.

Die Histologie der Nephridien zeigt darin eine Merkwürdigkeit, daß die Epithelien der einzelnen Abschnitte ein ganz verschiedenes Verhalten darbieten. Die Nephridien bestehen aus zwei Lamellen, einem inneren Epithelblatte und einer äußeren peritonealen Umhüllung. Die Zellen des Epithels an der Unterlippe erscheinen höher, mehr cylinderförmig als an anderen Teilen, die ovalen Kerne zeigen eine aufrechte Stellung ungefähr in der Mitte der Zellen (s. Zeichnung III, 18, III, 16). In der Oberlippe dagegen sind die Zellen viel flacher, breiter und niedriger gestaltet; dasselbe Verhalten weisen die Zellen der beiden Schenkel und des Sackes auf, wenn auch nicht in so hohem Maße wie in der Oberlippe. Der peritoneale Überzug besteht aus langgestreckten Zellen mit verstreuten Kernen. So einfach stellt sich demnach die Histologie der Nephridien nicht, wie sie Kallenbach[8] beschrieb; seine Darstellung paßt wenigstens auf das Verhalten der Unterlippe keineswegs. Ob das Epithel während des Lebens bewimpert ist, konnte nicht ermittelt werden, doch zeigten sich überall ganz ähnliche Protoplasmaballen, wie sie an der Unterlippe auftraten. Haswell giebt an, daß die Nephridien kontraktile Schläuche seien. Um diese Behauptung zu stützen, müßte man aber wohl Muskelfasern in den Wandungen annehmen, ich habe solche jedoch niemals finden können.

Die hinteren Nephridien.

Im großen und ganzen schließen sich die hinteren Nephridien in ihren morphologischen Verhältnissen denen der vorderen an. Ihre Lage ist dieselbe, die Papillen haben dieselbe Form, nur sind sie etwas kräftiger entwickelt. Ein Unterschied hinsichtlich der Trichteröffnungen könnte nur darin erkannt werden, daß dieselben

bei den hinteren Nephridien größer sind und oft in einen tieferen Schlitz zwischen den Unterlippen ausgezogen erscheinen. Mit der Größenzunahme der Segmente wächst selbstverständlich die Länge der Organe, nimmt aber auch in den letzten 8 bis 9 Segmenten in demselben Maße ab. Eine tiefergreifende morphologische Verschiedenheit findet nur bezüglich der Bildung des Nephridialsackes statt. Der distale Nephridialschenkel verkürzt sich immer mehr, je weiter man in der Segmentreihe fortschreitet, bis zum 27. Segment, nimmt aber von da an wieder zu. Auf seine Kosten finden die Veränderungen am Nephridialsacke statt. Schon im neunten Segment zeigt derselbe eine sanfte Einschnürung und ein Ausbiegen des hinteren Teiles desselben nach außen. Dieses Verhalten wächst, je weiter wir in der Segmentzahl gelangen; im 13. Segment kann man bereits zwei Nephridialsäcke unterscheiden, welche durch einen engeren Kanal in Verbindung stehen. An den weiter hinten gelegenen Nephridien können beide Säcke bald näher, bald weiter voneinander liegen; manchmal kommt es sogar vor, daß drei Säcke in Ausbildung begriffen erscheinen (s. Zeichnung II, 5[a], Segment XV). Vom 28. Segment ab nähern sich die Nephridien in ihrer Gestalt wieder der der vorderen Paare und gleichen ihnen in den letzten vollständig. Worauf die Abweichungen der hinteren von den vorderen Nephridien beruhen, wird sich später herausstellen; hier sei nur darauf hingedeutet, daß sie in Beziehung zu den Darmdivertikeln und Geschlechtsprodukten stehen dürften. Was die Histologie anbetrifft, ist hervorzuheben, daß darin eine vollkommene Übereinstimmung zwischen den vorderen und hinteren Nephridien herrscht.

Während die vorderen Nephridien der linken Seite in Form und Größe denen der rechten Seite vollkommen entsprechen, läßt sich dies von den hinteren nur in sehr beschränktem Maße behaupten. Besonders in der mittleren Körperregion, wo die Einschnürungen der Nephridialsäcke häufiger auftreten und sich größere Komplikationen in der Gestalt geltend machen, finden sich Verschiedenheiten zwischen den Nephridien der linken und rechten Seite. So kommt es vor, daß bald das linke Organ zwei Nephridialsäcke aufweist, während das rechte nur einen besitzt, oder auch umgekehrt; auch kann das linke drei Abschnürungen zeigen, während sich im rechten eine oder zwei vorfinden. Auf diese Unterschiede lege ich jedoch kein großes Gewicht; doch war es nötig, darauf hinzuweisen, da sich solche auch bei anderen Annelidengruppen herausgestellt haben.

Welche Farbe die Nephridien der Eismeerpolynoïden im Leben haben, kann ich nicht angeben und will nur die Beobachtungen Haswell's [19] und Kallenbach's [8] hier anführen, welche sie als deutlich gelb bezeichnen. Woran die Färbung gebunden ist, läßt sich aus Kallenbach's Notizen nicht ermitteln. Haswell [19] giebt an, daß die Wandungen der Organe mit rötlichgelben Körnchen ausgefüllt seien. Durch die Behandlung mit Alkohol scheint die Farbe ausgezogen zu werden, wenigstens ist es mir nie gelungen eine solche zu entdecken. Einige Beobachtungen, welche der Bemerkung Haswell's zur Seite stehen könnten, will ich im physiologischen Teile behandeln.

Die Lagebeziehungen der Nephridien zu den übrigen Organen ergeben sich leicht aus einer Kombination der Zeichnungen II, 7, 8, 5 [a—c], III, 19.

Die anatomischen Befunde, welche ich hier mitgeteilt habe, geben die Resultate wieder, welche ich an geschlechtsreifen, ausgewachsenen Tieren von Harmothoë villosa bei meinen Untersuchungen gefunden habe. Sie stützen sich hauptsächlich auf die Erfahrungen, die sich bei der Zergliederung der Tiere unter dem Mikroskop darboten.

Geringe Abweichungen, trotzdem aber von großer Bedeutung, ergaben sich bei der Untersuchung solcher Tiere, welche der Geschlechtsreife ferner standen. Schnittserien durch solche zeigten nämlich, daß das Auftreten der doppelten Nephridialsäcke in der mittleren Körperregion bei jüngeren Tieren auf kleinere Zonen beschränkt ist, ja daß solche bei ganz jungen Exemplaren überhaupt nicht vorkommen. Diese Beobachtung hat mich zu der Ansicht gebracht, daß die Einschnürungen sekundäre Bildungen seien, welche nur in Verbindung mit Betrachtungen über die Funktionen der Nephridien eine Erklärung finden können.

Leider war das Material von Harmothoë villosa immer entweder junges oder solches, welches sich im geschlechtsreifen Zustande befand, kein einziges Exemplar hatte das Stadium nach der Entleerung der Geschlechtsprodukte erreicht. Glücklicherweise fanden sich bei den übrigen Arten Individuen, welche sich in diesem Stadium befanden; wegen der Nähe der Verwandtschaft dürfte der Schluß gerechtfertigt erscheinen, daß Harmothoë villosa dieselben Resultate geliefert hätte.

Die Nephridien der übrigen Polynoïden.

Im allgemeinen stimmt die Anatomie sämtlicher von mir untersuchten Arten mit der von Harmothoë villosa überein; doch kann ich es nicht vermeiden, auf die Unterschiede aufmerksam zu machen, wenn dieselben auch oft geringfügig erscheinen.

Soweit sich dieselben auf die außen gelegenen Organe, die Nephridialpapillen erstrecken, habe ich bei den einzelnen Arten schon darauf hingewiesen. Ich fasse deshalb hier nur kurz zusammen: Das Verhältnis der Länge zur Dicke der Papille erwies sich bei Harmothoë villosa als 4 : 1 oder 3 : 1, bei Harmothoë imbricata als 3 : 1, Harmothoë badia und Enipo Torelli zeigten an vielen Segmenten dieses Verhältnis als 6 : 1, die übrigen schließen sich an Harmothoë villosa an. Bei allen zeigt sich, daß jedes Segment nur ein Paar Nephridien enthält. Die Anordnung ist ganz dieselbe wie bei Harmothoë villosa; sie finden sich regelmäßig vom fünften Segmente an den ganzen Körper hindurch, ausgenommen das Aftersegment. Dasselbe Verhalten zeigt auch Enipo Torelli trotz der großen Segmentzahl. Die Form bleibt in der Hauptsache die Grundform der Nephridien, wie sie Harmothoë villosa aufweist. Überall lassen sich die vier vorderen von den übrigen (je nach der Zahl der Segmente) hinteren Nephridienpaaren unterscheiden; auch ihr differentes Verhalten ist durchweg dasselbe, sowohl die Zunahme der Größe von vorn nach hinten, wie im letzten Drittel des Körpers die allmähliche Abnahme; darin unterscheidet sich eine Nychia nicht im geringsten von einer Harmothoë oder Enipo. Auch die Einschnürungen, das doppelte Auftreten von Nephridialsäcken zeigen alle Formen in den entsprechenden Stadien; junge Nychiaexemplare stehen den jüngsten Formen von Harmothoë villosa auch in der Hinsicht ganz gleich, als auch bei ihnen jene Einschnürungen der Nephridialsäcke fehlen. Die Lage des Nephridialsackes war bei Harmothoë imbricata und H. badia in den hinteren Segmenten von der des gewählten Typus verschieden, insofern, als derselbe bei den genannten Arten viel weiter nach hinten im Segment lag, oft bis zum zweiten Drittel desselben nach hinten gerückt war. Zu erwähnen ist noch, daß der proximale Nephridialschenkel bei Harmothoë rarispina eine viel steilere Stellung zeigt als alle übrigen Formen.

Gerade diese letzte Art wurde mir dadurch besonders interessant, daß das vorhandene Exemplar sich in dem Stadium befand, in

welchem alle Geschlechtsprodukte ausgeführt waren. Ein Exemplar von Harmothoë imbricata und einige von der „badia"-Form unterstützen die daselbst ermittelten Resultate; ich teile dieselben gleich zusammenfassend mit, da alle Arten dasselbe Verhalten zeigen.

Die vorderen Nephridien waren in derselben Weise entwickelt, wie dies bei jungen und auch bei geschlechtsreifen Tieren der Fall war. Ganz anders die hinteren Nephridien. Diese stellten sich als Röhren dar, welche sehr eng waren und nur selten noch eine kleine Erweiterung als Hinweis auf einen ehemaligen Nephridialsack bemerkbar werden ließen; die Wandungen erschienen bedeutend schmäler auf den Schnitten. Die Nephridien sind also vollkommen zusammengefallen, wohl auch einer Schrumpfung verfallen, nachdem das Tier seiner Geschlechtsthätigkeit Genüge gethan hatte.

Bevor ich jedoch die Morphologie der Nephridien verlassen kann, muß ich einige Bemerkungen früherer Forscher besprechen, welche mit meinen Resultaten nicht in Einklang stehen. Ich wende mich zunächst zu der Beschreibung, welche Kallenbach[8] von den Nephridien gegeben hat. Er schreibt pag. 31 seiner Inaugural-Dissertation:

„Bei unserer Polynoë (cirrata) finden sich die „Segmentalorgane", wie Seitenschnitte (= Längsschnitte) lehren, vom fünften Segmente ab in allen folgenden. Ihre äußere Mündung liegt an der Spitze der Ventralpapille, welche in ihrer ganzen Länge vom Organ durchsetzt wird. Dann durchbohrt es die Körperwand und wendet sich, seitlich an den Längsmuskeln aufsteigend, nach hinten und außen. In seinem oberen Abschnitt erfährt es dann eine ampullenförmige Anschwellung, um sich gegen das innere Ende wieder zu verjüngen."

Abgesehen davon, daß über die Lage der inneren Mündung keine Angabe vorhanden ist, muß doch jeder nach diesem Verfolg der Nephridien in ihrem Verlaufe innerhalb des Körpers die Anschauung gewinnen, als ob die innere Öffnung nicht nach vorn, sondern nach hinten gerichtet im Segment läge; von den Dissepimenten scheint der Autor keine Vorstellung gehabt zu haben. Daß sich das Organ nach hinten und außen wenden soll (es müßte von ihm also das Dissepiment durchbohrt werden, welches das betreffende Segment gegen das folgende abschließt, und mit diesem eine Kommunikation zustande kommen), beruht wohl auf einem Irrtum, denn die Anatomie der von mir untersuchten Polynoïden weist nach, daß die Nephridien sich im Gegenteil nach innen,

medianwärts und nach vorn ziehen. Erst später in der Trichterregion wenden sie sich nach außen. An den neuralen Längsmuskeln kann ein Nephridium nicht aufsteigen, da es über denselben liegt und diese einen ganz ebenen Strang als Boden des Nierenkammersystems bilden. Ein Mißverständnis wäre allerdings möglich, wenn KALLENBACH anfangs die Lage der Nephridien von außen her betrachtet hätte, dem innen gelegenen Teile aber von der Trichteröffnung aus nachgegangen wäre; dem widerspricht es aber, daß er zuletzt diese „vermutliche" innere Öffnung erwähnt.

An zweiter Stelle muß ich aber auch einer Behauptung HASWELL's[19] entgegentreten. Derselbe läßt sich (pag. 544) folgendermaßen aus: „The ventral tubercle is traversed by a central canal with diatable, ciliated walls, which opens at its extremity either by a rosette of several mouths or by a single orifice — the external opening of the segmental organ." In dieser Beziehung kann ich nur konstatieren, daß bei allen von mir untersuchten Exemplaren für jedes Nephridium nur e i n Kanal die entsprechende Papille durchbohrt, und immer nur e i n e einzige äußere Öffnung vorhanden ist.

Schließlich muß ich noch eine Zeichnung BOURNE's[22] besprechen, einen idealen Längsschnitt durch ein Nephridium einer Polynoïde. Die Lage der Vesicula (= Nephridialsack) ist eine ganz andere, als sie mir jemals entgegengetreten ist, dieselbe liegt unmittelbar hinter der Einmündung des Kanals der Nephridialpapille (von außen gesehen). Außerdem habe ich niemals ein Bild gewinnen können, welches den wulstigen Trichter zur Anschauung gebracht hätte, den der englische Forscher abbildet.

Faßt man die Resultate, soweit sie sich durch die anatomische Untersuchung herausgestellt haben, kurz zusammen, so ergiebt sich folgendes:

1. Die Nephridien der Polynoïden sind in ihrer einfachsten Form beiderseits offene, schlauchförmige Organe; sie folgen damit einem häufig unter den Polychäten auftretenden Typus. Ihr inneres proximales Ende durchbohrt das Dissepiment, welches das betreffende Segment, in welchem das Organ liegt, von dem nächstvorderen trennt. Die äußere Öffnung befindet sich an der Spitze einer neural gelegenen Papille, welche am Hinterrande des entsprechenden Segmentes entspringt.
2. An jedem Nephridium ist zu unterscheiden: der Trichter, der innere absteigende Nephridialschenkel, der Nephridialsack, der äußere Nephridialschenkel, die Nephridialpapille.

3. Jedes Nephridium hat Anteil an zwei aufeinanderfolgenden Segmenten.
4. In einem Segment giebt es nur ein Paar Nephridien.
5. Jedes Nephridium hat nur eine äußere Öffnung (gegen Haswell).
6. Die Nephridien kommen in allen Segmenten vor, außer in den vier ersten und dem letzten; sie sind in ihrem Bau in den einzelnen Segmenten verschieden; auch zeigen die der rechten Seite geringe Abweichungen von denen der linken.
7. Die vier vorderen (einfacher gebauten) sind von den übrigen (komplizierter gebauten) hinteren Nephridien zu unterscheiden.
8. Die Form der vorderen Nephridien, sowie aller Nephridien bei sehr jungen Tieren stimmt überein: sie ist die primäre. Die Form der hinteren Nephridien vor und während der Geschlechtsreife ist eine secundäre.
9. Die Nephridien bestehen aus zwei Zelllagen, einer inneren epithelialen und einer äußeren peritonealen.
10. Die einzelnen Formelemente der inneren Zelllage sind wahrscheinlich Wimperzellen; an verschiedenen Regionen der Organe zeigen dieselben ein differentes Verhalten.

Welche Funktion, oder besser welche Funktionen die Nephridien zu erfüllen haben, das ist schon lange eine Streitfrage zwischen den Annelidenforschern gewesen, und bezüglich der Polynoïden finden sich in der vorhandenen Litteratur darüber nur Notizen, welche Vermutungen enthalten. Manche Forscher meinen, es seien Exkretionsorgane, andere, sie besorgen die Ausfuhr der Geschlechtsprodukte, wieder andere verbinden beide Funktionen; und doch hat noch niemand Geschlechtsprodukte in ihnen gesehen, außer Haswell[19], welcher Spermatozoen bei mechanischem Druck auf das Tier durch die Öffnung der Nephridialpapille austreten sah. Er schließt daraus, daß auch die weiblichen Geschlechtsprodukte auf diesem Wege ihre Entleerung finden. Grube[9] fand an den Nephridialpapillen opake Massen vor, welche er für Sperma zu erklären berechtigt zu sein glaubt. M. Sars[24] dagegen war der

---

24) Sars, M., „Zur Entwickelung der Anneliden". In: „Archiv für Naturgeschichte", gegründet von A. F. A. Wiegmann. Berlin 1845. I. Bd.

Meinung, daß die Geschlechtsprodukte durch besondere Öffnungen der Rückenwand austreten; er giebt auch eine Zeichnung von Polynoë cirrata, deren Rücken mit Massen von Eiern bedeckt ist; eine genauere Angabe, wo diese Austrittsöffnungen zu finden seien, ist aber nicht zu entdecken. Kallenbach[8] schließt sich der Ansicht Haswell's an, hat aber keinen anderen Grund dafür, als den, daß er keine anderen Öffnungen in der Leibeswand finden konnte. Für die Capitelliden hat aber in neuester Zeit Eisig überzeugend nachgewiesen, daß deren Nephridien als Exkretionsorgane fungieren; es ist ihm sogar gelungen, Guanin in den Konkretionen derselben nachzuweisen; — und doch muß ich einen Schluß daraus, der für alle Polychäten gelten sollte, für gewagt halten.

Da ich an lebendem Material keine Untersuchungen anstellen konnte, muß ich mich damit begnügen, aus den anatomischen und histologischen Befunden die möglichen Schlußfolgerungen zu ziehen. Selbstverständlich muß dabei auch der Inhalt der Organe in Betracht gezogen werden, und dieser läßt, besonders wenn man die verschiedenen Stadien vergleicht, schon weitgehende Folgerungen zu.

Was die Histologie der Nephridien betrifft, brauche ich nur darauf hinzuweisen, daß die Nephridien aus einer einfachen Schicht von Wimperzellen bestehen, welche nach der Leibeshöhle zu von einer dünnen Peritoneallamelle überzogen ist.

Hinsichtlich der Umgebung der Nephridien ist besonders hervorzuheben, daß die inneren Öffnungen der hinteren Paare den Geschlechtsballen gegenüber liegen, und daß eine Kommunikation zwischen ihrem Inhalt und dem der Leibeshöhle möglich ist. Der Inhalt des jedesmaligen Segmentes, in welches die Trichteröffnung hineinsieht, besteht aus der Leibesflüssigkeit, lymphoïden Zellen, Geschlechtsprodukten, Eiern und Sperma. (Letztere natürlich nur in der Zeit der Geschlechtsreife.) Innerhalb der Nephridien können sich also solche einzellige Elemente befinden, ebensogut wie sie in der Leibeshöhle flottieren. Außerdem können aber auch noch andere Elemente vorhanden sein, welche mit jenen nichts zu thun haben, sondern Eigenprodukte der Nephridien darstellen. Durch die äußere Mündung der Organe ist die Möglichkeit geboten, daß dieselben nach außen entleert werden.

Ich kann nun als thatsächlich konstatieren, daß ich diese Elemente, welche in der Leibesflüssigkeit sich umherbewegen können, auch innerhalb der Höhlung der Nephridien gefunden

habe. Einerseits traten bei Männchen große Haufen Sperma in der Höhlung auf, andererseits fanden sich bei Weibchen Eier in derselben, im Begriff, auf diesem Wege in die Außenwelt zu gelangen, und zwar sowohl einzeln, als in Ballen.

Als drittes Formelement fanden sich noch eigenartig gestaltete Körperchen, einzeln und in Ballen, welche ein ganz eigentümliches Verhalten den Färbemitteln gegenüber zeigten. Trotzdem es mir bis jetzt nur an einem Exemplare gelang, sie als sicher zu konstatieren, halte ich den Fund für einen der wichtigsten.

Die Körperchen und Ballen, welche sich bei einem jüngeren Exemplare von Harmothoë villosa zeigten (dasselbe war noch nicht geschlechtsreif), haben große Ähnlichkeit mit den Körperchen, welche Eisig[1] bei den Capitelliden aufgefunden hat und als „Konkretionen" bezeichnete. Ich acceptiere diesen Ausdruck, ohne damit die Identität der Entstehung oder der chemischen Zusammensetzung behaupten zu wollen. — Vielleicht sind sie es, welche von Haswell als gelbe Körnchen in den Wänden der Nephridien angesprochen wurden. — Das Exemplar, welches die Konkretionen aufwies, war einer besonderen Färbemethode unterzogen worden. Dasselbe lag zwei Tage in Boraxkarmin (alkoholisch n. Grenacher), wurde dann $2^1/_2$ Tag mit Pikrokarmin (Weigert) und dann wie die übrigen Exemplare mit salzsaurem Alkohol etc. behandelt. Die Konkretionen treten sowohl an den äußeren Mündungen der Nephridien als in deren Schenkeln und Säcken auf, niemals habe ich sie in der Leibeshöhle gefunden. Sie liegen häufig frei in der Höhlung, oft auch an deren Wänden in Protoplasmaballen eingehüllt. Immer hatten sie eine lebhafte Karminfärbung angenommen, welche oft ins Bläuliche spielte. Die einzelnen Stückchen haben eine eigentümliche Form, so daß man an krystallinische Struktur denken könnte. Bald besaßen sie die Gestalt eines Rechteckes, bald die eines T-Trägers. Der äußere Rand dieser Elemente ist weniger dunkel gefärbt, oft ganz blaßrot und durchscheinend, während die innere Partie entweder ganz tiefrot oder schwarz erscheint. Die größeren Ballen zeigen übereinstimmende Färbung und sind aus einer Menge kleiner Kügelchen zusammengesetzt. Der Durchmesser der Konkretionen beträgt 0,008 bis 0,015 mm.

Der Umstand, daß ich solche Konkretionen gleich bei den ersten Untersuchungen bei der vergleichweise herangezogenen „Polynoë areolata" vorgefunden, hatte mich dazu veranlaßt, immer und immer wieder darauf zu achten, ob solche bei nordischen Polynoïden nicht auch zu finden seien. Monatelang kam mir aber

kein Schnitt vor Augen, an dem ich sie hätte konstatieren können, und schon glaubte ich das Fehlen derselben bei ihnen annehmen zu dürfen, als mir kurz vor Abschluß der mikroskopischen Untersuchungen das eine Exemplar unter die Hände geriet, welches dieselben unzweifelhaft aufweist. Daß die Konkretionen sowohl in ihrer Form mit denen der Polynoë areolata übereinstimmen, wenigstens die einzelnen Körperchen, als auch daß sie sich den Färbungsverhältnissen nach gleich verhalten, läßt den Schluß zu, daß sie bei beiden Formen gleichen Ursprungs sind und diesen denselben Funktionen verdanken. Darauf scheint auch hinzuweisen, daß sie sich an denselben Orten finden, und beide Individuen in demselben Entwickelungsstadium sich befinden. (Bei „Polynoë areolata" zeigte sich noch nirgends Sperma in den Nephridien; die Harmothoë villosa war dagegen ein Weibchen.)

Die allgemeinen Funktionen der Nephridien.

Die allgemeinen Funktionen der Nephridien lassen sich nach obigem leicht ableiten.

Der anatomische und histologische Bau des Trichters erscheint ganz besonders dazu geeignet, geformte und ungeformte Elemente der Leibesflüssigkeit aufzunehmen, seien es Teile derselben, Lymphzellen, Spermatozoen oder Eier. Sind Cilien an den Lippen des Trichters vorhanden, so werden dieselben vermittelst ihrer Bewegung einen Strudel hervorrufen, welcher eine Strömung erzeugen muß, die alle einzelligen, in der Leibesflüssigkeit schwimmenden Elemente der Höhlung der Nephridien zuführen muß. Abgesehen davon, daß eine solche Strudelbewegung stattfände, muß aber jede Kontraktion der Quermuskeln, jede Kontraktion der Ringmuskulatur durch mechanischen Druck den Inhalt der einzelnen Segmente in die ihnen zugewandten Trichterhöhlen befördern; auch die neuralen und hämalen Längsmuskeln können dabei Hilfe leisten; — eine Wimperbewegung an den Wänden würde dabei nur förderlich sein. Ob die Muskelfasern der Nephridialpapillen dabei einen Einfluß üben, kann ich nicht angeben.

Das Ergebnis der histologischen Untersuchungen der Nephridien giebt die Berechtigung zu der Vermutung, daß durch Diosmose Elemente der Leibesflüssigkeit, welche die Nephridien innerhalb der Segmente umspült, wenn auch in veränderter Form (s. Thätigkeit der Zellen), in ihre Höhlung gelangen, um von da nach außen befördert zu werden. Die histologischen Verhältnisse

geben jedoch nicht bloß eine Berechtigung zu einer solchen Vermutung, sondern erscheinen mir gerade als Beweis dafür; und das um so mehr, als ich die Konkretionen nur als Abscheidungsprodukte der Nephridialwände ansehen kann. Darum sehe ich mich veranlaßt, (in Übereinstimmung mit Eisig und Meyer) den Satz auszusprechen: daß die Nephridien der Polynoïden nicht bloß fertige Stoffe ausführen, welche in der Leibeshöhle ihre Produktion gefunden haben, sondern auch solche, welche ihre eigenen Wände absonderten.

Ich habe dies vorausgeschickt, um eine Grundlage für die Beurteilung der speziellen Funktionen der Nephridien zu gewinnen. Zunächst will ich diese bezüglich der „vorderen" Nephridien klarstellen.

Nach den anatomischen Befunden, welche sich hinsichtlich dieser herausgestellt haben, können dieselben nur die Aufgabe übernehmen, solche Stoffe auszuführen, welche von dem Peritoneum der Leibeswand und der angrenzenden Organe abgeschieden worden und in die Leibesflüssigkeit geraten sind. Die Histologie zeigt aber, daß die Nephridien auch befähigt sind, abzusondern, also Stoffe der Leibeshöhle und eigenen Inhalt (vermutlich durch Diosmose) zu verarbeiten und dieselben, nachdem sie solche in Form von Ballen oder krystallinischen Körperchen ausgeschieden haben, der Außenwelt zu übermitteln.

Es kommt also den vorderen Nephridien einerseits eine Thätigkeit zu, welche im Abscheiden unbrauchbarer, zersetzter Stoffe besteht, und andererseits eine ausführende Thätigkeit hinsichtlich der ausgeschiedenen Konkretionen und aller einzelligen Elemente, welche innerhalb der Leibesflüssigkeit flottieren. Besonders betone ich, daß Eisig die beschriebenen Konkretionen wohl in den Wandungen gefunden hat, daß es ihm jedoch niemals vorgekommen ist, solche in der Höhlung der Organe zu konstatieren.

So einfach es ist, aus den allgemeinen Funktionen der Nephridien auf die speziellen der vorderen Paare zu schließen, um so verwickelter gestalten sich die Verhältnisse bezüglich der hinteren Paare.

Bei der Beurteilung der funktionellen Verhältnisse der hinteren Nephridien kann man von vornherein drei Stadien unterscheiden. Man wird sich fragen müssen, welche Aufgabe haben die Nephridien vor der Zeit der Geschlechtsreife, zweitens während

der Ausfuhr der Geschlechtsprodukte, drittens nach Vollendung der Geschlechtsthätigkeit. Zwischen der Thätigkeit der hinteren Nephridien vor der Zeit der Geschlechtsreife und derjenigen der vorderen Paare ist ein Unterschied nicht nachzuweisen; sie scheiden ebenso Konkretionen ab wie diese und führen dieselben samt den einzelligen Elementen, welche die Leibeshöhle bevölkerten, nach außen.

Die äußeren Veränderungen, welche mit den hinteren Nephridien vorgehen, sobald die Zeit der Reife naht, die bauchigen Anschwellungen der Nephridialsäcke deuten darauf hin, daß mit dieser Periode wohl eine Änderung in ihrer Thätigkeit eintreten wird. Dies ist auch thatsächlich der Fall. Sobald sich die Geschlechtsprodukte von ihrem mütterlichen Lager losgelöst haben und ihren peritonealen Überzug sprengten, der sie in Ballen zusammenhielt, beginnen sie, sei es Sperma, seien es Eier, in der Leibesflüssigkeit zu flottieren. Sie werden durch den Strudel, welchen die Cilien des Trichters verursachen, in dessen Höhlung geleitet, und jede Bewegung des Körpers trägt dazu bei, diese Elemente in den Nephridien vorwärtszudrängen, d. h. nach außen zu befördern. Und nicht bloß einzeln gelangen die Eier in die enge Höhlung, sondern ganze Haufen werden gleichzeitig durch die Leitwege geführt, und dabei nehmen sie eine gestreckte, elliptische Gestalt an, meist mit einer schmäleren Rundung nach vorn gerichtet.

Solange dieser Vorgang dauert, ist die Abscheidung der drüsigen Epithelwandung sistiert, nicht ein einziges Körnchen der Konkretionen ist zu entdecken; nachdem vor Beginn der Ausfuhr von Geschlechtsprodukten wohl eine gesteigerte Thätigkeit in dieser Richtung stattgefunden hat. Ob damit die Einschnürungen und Anschwellungen der Nephridialsäcke in Zusammenhang stehen, muß dahingestellt bleiben; — dieselben mit dem Durchtritt der Geschlechtsprodukte in Verbindung zu bringen, scheint mir unmöglich.

Ob die Geschlechtsprodukte während der Bewegung durch die Nephridien eine stoffliche Veränderung erfahren, ist nicht zu entscheiden, doch möchte ich das bezweifeln, nachdem E. Meyer[16] betreffs der Terebelliden der Ansicht ist, daß dies nicht stattfindet.

Ist nun die Zeit der Ausfuhr von Geschlechtsprodukten vorüber, so hört von selbst diese Funktion auf; ihr Zusammenschrumpfen, die Annahme der einfachen ursprünglichen, schlauchförmigen Gestalt deutet das Zurückverfallen in den alten Zustand an, und es ist wohl anzunehmen, daß sie auch die alten Funktionen

des Abscheidens und Ausführens unbrauchbar gewordener Stoffe bewirken, obwohl es mir nicht gelungen ist, an den wenigen Exemplaren, welche sich in diesem dritten Stadium befanden, die Konkretionen nachzuweisen.

Bezüglich der hinteren Nephridien bleibt aber immer zu betonen, und darin liegt der große Unterschied zwischen ihnen und den vorderen Paaren, daß sie, die ursprünglich Nierenorgane sind, während der Periode der Ausfuhr von Geschlechtsprodukten diese Hauptfunktion aufgeben und zu Leitungswegen für die Eier und die Spermatozoen werden: also als Ovidukte, resp. als Vasa deferentia dienen. Ebenso gewiß dürfte es wohl sein, daß sie ihre ursprünglichen Funktionen nach diesem Akt der Geschlechtsthätigkeit mit der ursprünglichen Form wieder aufnehmen.

Die hinteren Nephridien unterscheiden sich also von den vier vorderen Paaren, welche immer nur Nieren sind, durch den Funktionswechsel.

Daß für die Funktionsfähigkeit der Nephridien Kontraktilität nicht in Anspruch genommen zu werden braucht, leuchtet wohl ein, und diejenigen, welche ihnen diese Eigenschaft zuschreiben, dürften aus der Annahme, daß sie Geschlechtsprodukte ausführen, darauf geschlossen haben; doch findet sich in keiner Zeichnung eine Andeutung einer Muskelfaser.

Fassen wir zum Schlusse die Ergebnisse der physiologischen Untersuchungen zusammen, so findet sich folgendes:

1. Alle Nephridien funktionieren als Nieren. Sie führen Elemente der Leibesflüssigkeit und die von ihren Wandungen abgeschiedenen Konkretionen aus; dies sind die „primären Funktionen“.
2. Die „vorderen Nephridien“ haben nur die „primären Funktionen“.
3. Die „hinteren Nephridien“ sistieren ihre Nierenthätigkeit während der Zeit der Geschlechtsthätigkeit.
4. Die „hinteren Nephridien“ haben während der Geschlechtsreife die Aufgabe, die Geschlechtsprodukte, Sperma und Eier auszuführen (sekundär).
5. Die „hinteren Nephridien“ unterliegen also einem „Funktionswechsel“.
6. Die Geschlechtsprodukte werden nicht durch die Thätigkeit der Nephridien, sondern hauptsächlich durch Kontraktionen der umgebenden Muskeln nach außen befördert.

Litteraturverzeichnis.

Behrens, W., Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. Braunschweig, 1887 (15).

Bourne, A. G., „Certain points in the anatomy of Polynoina and on the Polynoë (Lepidonotus, Leach) clava of Montagu", in: „The Transactions of the Linnean Society of London", 2nd Ser. Zoology. Vol. II, Part 7, September 1883 (22).

Claparède, Edouard, Les Annélides Chaetopode du Golfe de Naples. Genève et Bâle, 1868 (3).

Claus, C., Lehrbuch der Zoologie. Marburg und Leipzig, 1885, III. Aufl. (23).

Ehlers, Ernst, „Die Borstenwürmer". Leipzig 1864—1868 (18).

Eisig, Hugo, „Monographie der Capitelliden", in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel" Bd. XVI, 1887, (1).

Grube, E., „Bemerkungen über die Familie der Aphroditeen", im 53. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur 1875. Breslau 1876 (9).

Hansen, G. Armauer, „Anneliden" in: Nyt Magasin for Naturvidensk. Bd. 27 og 25, (12).

Hansen, G. Armauer, „Annelida", Christiania, in: Norske Nordhavs Expedition, Zoology 1876/78 (13).

Haswell, W. A., M. A. B. Sc. Sydney, „A monograph of the Australian Aphroditea", in: The Proceedings of the Linn. Soc. of N. S. Wales", 1883, Vol. VII (20).

Haswell, W. A. „On the segmental organs of „Polynoë", in: „Zoologischer Anzeiger", 1882, V, No. 123 (Carus), (9).

Horst, R., Die Anneliden, gesammelt während der Fahrten des Schooners William Barrents 1878/79. Im Supplementband I des niederländ. Archivs für Zoologie. Leyden-Leipzig, 1881/82. (Zur Vergleichung der Systematik.)

Huxley, „The anatomy of the invertebrated animals". („Anatomy of Polynoë squamata") (21).

Kallenbach, E., „Über Polynoë cirrata", O. Fr. Mllr. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Kieler Bucht. Inaugural-Dissertation. Eisenach, 1883 (8).

Lankester, E. Ray, „Notes on the embryology and classification of the animal kingdom: comprising a revision of speculations relative to the origin and significance of the germ layers", in: Qu. Journ. Micr. Sc. (2), Vol. 17, pag. 399—454, T. 25, 1877 (2).

Levinsen, G. M. R., „Systematisk-geografisk Oversigt over de nordiske Annulata, Gephyrea, Chaetograthi og Balanoglossi", in: „Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren" i. Kjöbenhavn, 1882/83 (10).

Malmgren, A. J., „Nordíska Hafs Annulater", in: Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar". Stockholm, 1866/1868 (7).

Meyer, Eduard, „Studien über den Körperbau der Anneliden", in: „Mitteilungen a. d. zoologischen Station zu Neapel", Bd. VII, Heft 4 (16).

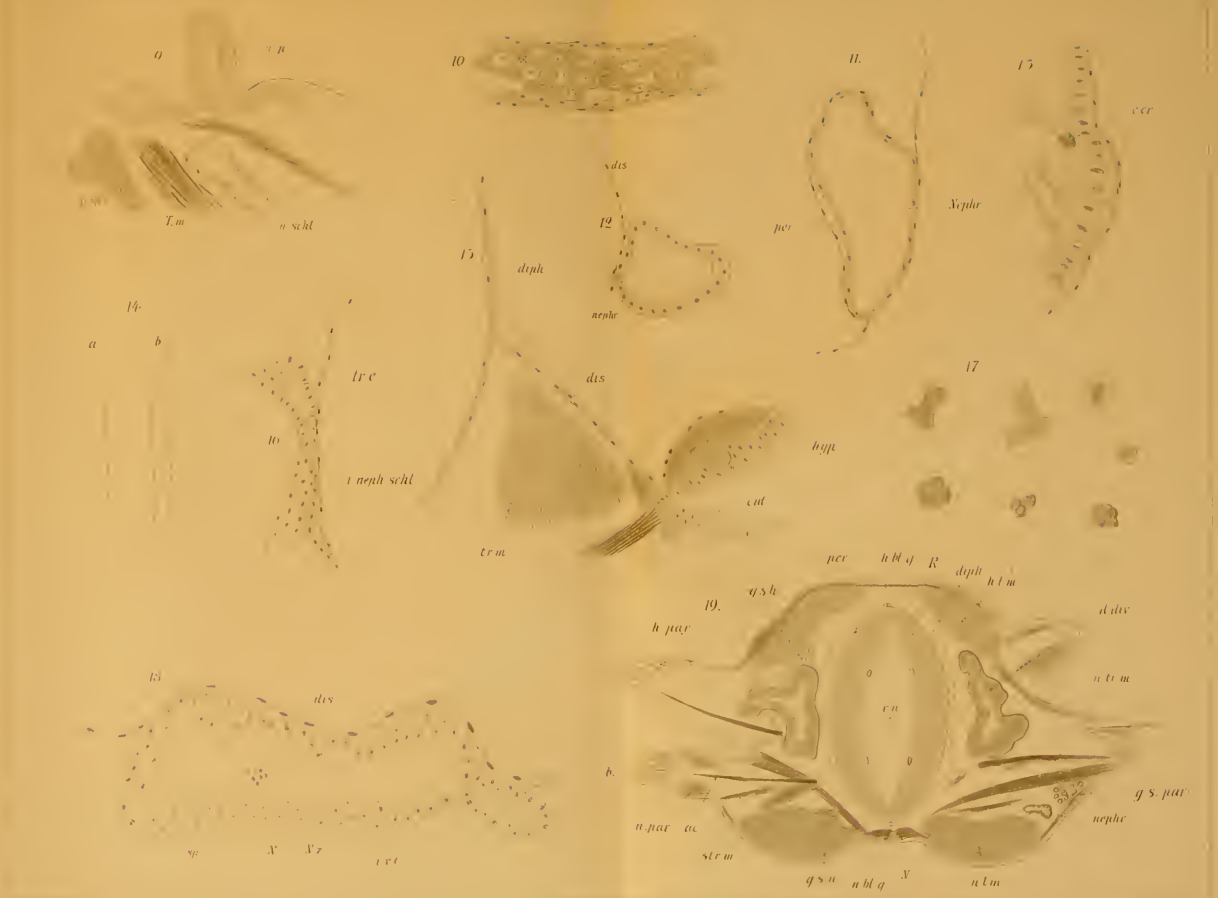
Oersted, a) Grönländ. Annul. Dorsibranchiata.
b) Annul. Danic. conspectus (5).

Quatrefages, M. A. Histoire naturelle des Annélés marins et d'eau douce. Paris, 1865 (4).
Sars, M., „Zur Entwickelung d. Anneliden", in: „Archiv für Naturgesch.", gegründet von A. F. A. Wiegmann, Berlin, 1845, I. Bd. (24).
Sars, M., Forh. Vid. Selsk. Christiania, 1872 (14).
Savigny, Jul. Cés., „Système des Annnélides, principalement de celles de l'Egypte et de la Syrie", in: „Description de l'Egypte", Tom. 21, 1826. Im Auszug zu finden in: „Isis, von Oken", 1832 (6).
Théel, H. J., „Les Annélides polychaetes de mers de la Nouvelle-Zemble (1878)", in: „Kongl. Svenska Vetenskaps-Academiens Handlingar", Bd. 16, No. 3, Stockholm 1879 (11).
Williams, „On the segmental organs of Annelids", in: Phil. Trans. 1858 (17).

Erklärung der Tafel II und III.

I. Elytre von Harmothoë villosa.
II. Randpartie einer Elytre von Harmothoë villosa. (Zeiß D, 4.)
III. Kopf von Harmothoë vittata.
IV. Ein Stachel auf einer Elytre derselben.
V. Harmothoë villosa. Medianschnitt. Darm, Pharynx, Längs- und Quermuskeln, Strahlenmuskeln und Stützborsten sind entfernt. *a—c* im 5.—8. Segment die vordern Nephridien, in den folgenden die hintern. Rechte Seite.
VI. Der Nephridialtrichter zwischen dem 16.—17. Segment. *o. l.* Oberlippe, *u. l.* Unterlippe, *dis.* Dissepiment, *i. nephr. schl.* = Innerer Nephridialschenkel.
VII. Harmothoë villosa. 4.—9. Segment von der Neuralseite gesehen. *nephr. p.* = Nephridialpapille. Rechte Seite.
VIII. 9.—11. Segment der linken Seite geöffnet, die neuralen Längsmuskeln sind abgetragen. *nephr.* = Nephridium.
IX. Ein schräger Schnitt, den Durchtritt des Nephridiums durch die Papille zeigend.
X. Eier, welche den äußeren Nephridialschenkel passieren. 200/1.
XI.—XIII. Verschiedene Querschnitte durch Nephridien. *dis* = Dissepiment, *ccr.* = Konkretionen.
XIV. a) Bauchborste von Harmothoë imbricata.
b) „ „ „ villosa.
XV. Vergrößerung 200/1. Zusammensetzung von Pharyngealtasche und Dissepiment. *diph.* = Pharyngealtasche, *dis.* = Dissepiment, *cut.* = Cuticula, *hyp.* = Hypodermis, *tr. m.* = Transversalmuskel.
XVI. Längsschnitt 300/1. *tr. e.* = Trichterepithel, *i. nephr. schl.* = Innerer Nephridialschenkel.
XVII. Konkretionen.
XVIII. Querschnitt eines Nephridiums aus der Trichtergegend. *nz.* Epithelzellen, *sp.* Sperma, *r. v. C.* Reste der Cilien, *dis.* Dissepiment. 300/1.
XIX. Diagramm aus der Region des Pharynx (s. Erklärung im Text).

2
3
o l
u l
Trichter
nephr. schl
6.
dis
7
nephr.
n p
g s n
l r m
1
4
IV V VI VII VIII IX
8.
n p
b c
XXIV
5 c
XXVIII
XXI
XXII
5 b
I II III IV V VI VII VIII IX X
h g b
XV
5 a


9
10
11.
13
c cr
T.m
n schl
dis
12
Nephr
per
15
diph
nephr
14
a
b
tr c
dis
17
16
hyp
i neph schl
cut
tr m
per
h bl g
R
diph
h l m
g s h
19.
h par
d div
n tr m
13
dis
b.
g s. par
nephr
n par
ac
str m
g s n
n bl g
N
n l m
sp
N
N z
i v c

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: NF_17

Autor(en)/Author(s): Trautzsch Hermann

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntnis der Polynoiden von Spitzbergen. 61-104