

DIE SPERMIIEN DER ENTEROPNEUSTEN UND DER NEMERTINEN.

Taf. XIII.

Die Spermien dieser beiden verschiedenen Würmergruppen sind hier zusammengeführt, weil die Abbildungen derselben des Raumes wegen auf eine Tafel zusammengestellt werden mussten. Sie haben aber auch, obwohl die betreffenden Tiere selbst im Systeme ziemlich weit voneinander entfernt sind, ihrem Typus nach eine gewisse Übereinstimmung, da sie eine recht primitive Organisation besitzen.

A. Die Spermien der Enteropneusten.

Ptychodera (Balanoglossus) clavigera DCH.

(Taf. XIII, Fig. 1—7.)

Als ich im April—Mai 1905 die Zoologische Station in Triest besuchte, stand mir zwar eine Menge Exemplare von *Ptychodera* zur Verfügung. Es zeigte sich aber bald, dass die Spermien noch nicht reif waren. Professor CORI hatte indessen die Güte, später im Sommer Präparate für meine Rechnung zu machen und mir nach Schweden zuzuschicken. In dieser Weise bin ich nun in den Stand gesetzt, die reifen Spermien dieses Tieres in Wort und Bild darzustellen.

Die Fig. 1 der Taf. XIII gibt ein vollständiges derartiges Spermium wieder. Man sieht an ihm einen kleinen, runden, von vorn nach hinten ein wenig abgeplatteten *Kopf* und einen nicht eigentlich langen, sehr feinen *Schwanzfaden*. Am vorderen Ende des Kopfes erkennt man eine flache Scheibe, welche von einem dunkel gefärbten, glänzenden Ring umgeben ist. Hier und da fand ich auch Spermien, bei denen von dieser Scheibe ein blasser spitzer Kegel hervorragte (Fig. 2); in den meisten sah ich aber dieses Gebilde nicht. Zuweilen war der Kopf mehr in die Länge gezogen, rundlich-oval (Fig. 4).

Am hinteren Umfang des Kopfes fand man in der Seitenansicht eine in den Anilinfarben sich stark färbende Scheibe, in welcher bei genauerer Betrachtung zwei kugelige Körner hervortraten (Fig. 1 und 2), welche gewöhnlich etwas von einander getrennt lagen (Fig. 2). Von hinten betrachtet zeigt der Kopf vier derartige Körner in Viereck gelegen (Fig. 3). Perspektivisch kann man sie auch wahrnehmen (Fig. 4). Man hat also auch an den Spermien der Enteropneusten ein *Nebenkernorgan* derselben Konstruktion, wie bei denen der Polychäten usw. Bei den Enteropneusten findet sich jedoch oft eine reichlichere Menge von feinkörniger, protoplasmatischer Substanz, welche die Kugeln umhüllen und sie miteinander verbinden.

In der Mitte des genannten Vierecks befestigt sich der Schwanzfaden mittelst eines kleinen Knöpfchens, das besonders am abgelösten Schwanz sichtbar wird (Fig. 5) und als *Zentralkörper* zu bezeichnen ist. Etwas hinter diesem Knöpfchen sah ich oft eine kleine quergestellte Scheibe, welche als ein den Schwanzfaden umfassender Ring aufgefasst werden muss und vielleicht zum Zentralkörperapparat hinzufügen ist (Fig. 5). Am hinteren Ende verschmälert sich der Schwanzfaden zu einem sehr feinen, ziemlich scharf abgesetzten *Endstück* (Fig. 1). Hier und da gelang es mir, in den Präparaten den Schwanzfaden in Fibrillen zerfallen zu finden (Fig. 6), und zwar gewöhnlich in zwei Fädchen, zwischen denen äusserst feine Fäserchen zu sehen waren. Der Achsenfaden besteht also, innerhalb einer äusserst zarten Hülle, aus einer Anzahl feinsten Fäserchen, welche entweder zu grösseren Bündeln vereinigt oder mehr einzeln in den Präparaten zum Vorschein kommen können.

Schliesslich dürfte auch erwähnt werden, dass auch noch nicht reife, in der Entwicklung begriffene Spermien vorkamen, an denen die Schwänze nur kurz und äusserst fein und die Köpfe relativ gross waren; diese Köpfe bestanden aus einem sphärischen Kern, der von einer Anzahl durch eine feinkörnige Substanz verbundener Körner umgeben war (Fig. 7).

B. Die Spermien der Nemertinen.

(Taf. XIII, Fig. 8–30.)

Über die reifen Spermien dieser Tiere liegen im ganzen nur wenige Angaben und Abbildungen vor.

SABATIER¹⁾, welcher auf Grund seiner Untersuchungen über die Spermiogenese der Nemertinen eine Theorie über diesen Prozess aufstellen wollte, nach welcher eine ganz neue Auffassung der Entwicklung der männlichen und weiblichen Geschlechtsprodukte urgiert wurde, besprach hierbei die Gestalt der Spermien von *Tetrastemma flavida* als mit langgestrecktem zylindrischem Kopf und sehr feinem, kurzem Schwanz versehen. Er teilte auch eine kleine Abbildung derselben mit.

BOLLES LEE²⁾ welcher diese Theorie von SABATIER zur Prüfung aufnahm und sie widerlegte, indem er zeigte, dass auch bei diesen Tieren sich der Vorgang nach dem gewöhnlichen Typus vollzieht, gab von den reifen Spermien mehrere Abbildungen, die sich auf Spermien von *Tetrastemma melanocephalum* zu beziehen scheinen. Man findet in diesen Figuren einen spindelförmigen, zugespitzten Kopf und einen langen, fadenförmigen Schwanz. Der Kopf, sagt er, erscheint im lebenden Zustande homogen, besteht aber in der Tat aus einer Anzahl sehr feiner, von vorn nach hinten verlaufender, etwas gebogener Fibrillen und trägt am vorderen Ende ein feines, stark lichtbrechendes Spitzenstück von verschiedener, bald geringer, bald bedeutender Länge. Am hinteren Ende des Kopfes findet sich ein konisches Körnchen, welches homogen, achromatisch und stärker lichtbrechend ist. Dieses Körnchen, welches den Schwanz an den Kopf befestigt, schien als heller Zylinder durch die Achse des Kopfes zum Spitzenstück zu gehen, um das Körnchen mit diesem zu vereinigen; ob dieser Zylinder hohl oder solide ist, konnte er nicht entscheiden. Während der späteren Stadien der Spermiogenese sah er den an der Seite des Spermiumkopfes sitzenden Nebenkern sich allmählich zurückbilden und verschwinden.

Im J. 1895 beschrieb COE³⁾ in seiner Arbeit über *Cerebratulus* die Spermien folgendermassen: Die reifen Spermien sind lang und schmal; der Kopf, dessen Länge etwa 0,012 mm beträgt, ist sehr fein zugespitzt und am hinteren Ende zu einer glänzenden Kugel angeschwollen, von welcher ein dreimal längerer Schwanz ausgeht; er teilt auch von diesen Spermien, aber leider in sehr kleinem Massstabe, Abbildungen mit.

In seiner übersichtlichen Beschreibung der Nemertinen in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs gibt (1903) BÜRGER⁴⁾ die Darstellung von LEE mit einer Reihe von dessen Abbildungen wieder. Ausserdem referiert er seine eigenen sowie BÖHMIG's und MONTGOMERY's Befunde über die Entwicklung der Geschlechtsprodukte hermaphroditischer Nemertinen; auch teilte er früher (1899) nach COE in Abbildung eine Gruppe von fünf reifen Spermien von *Cerebratulus* mit, an denen man je einen lang ausgezogen rübenförmigen Kopf und einen etwa dreimal längeren fadenförmigen Schwanz sieht. Selbst äusserst BÜRGER unter Hinweis auf diese Figuren von COE und LEE hinsichtlich der reifen Spermien nur folgendes: »Die Samenkörperchen zerfallen in einen verdickten, meist spindelförmigen

¹⁾ A. SABATIER, *De la spermatogénèse chez les Némertiens*. Revue des sciences naturelles, 3. Sér., T. 2, 1882.

²⁾ A. BOLLES LEE, *La spermatogénèse chez les Némertiens*. Recueil zoologique suisse. 1. Sér. T. 4, 1887.

³⁾ R. W. COE, *On the Anatomy of a species of Nemertean (Cerebratulus lacteus VERRILL) with remarks of certain other species*. Transact. of the Connecticut Academy. Vol. 9, 1895.

⁴⁾ O. BÜRGER, Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, 4. Band, Supplement, Nemertini, 1899, 1905.

Kopf und langen, haarartig feinen Schwanzabschnitt. Der letztere ist drei- bis siebenmal länger als der Kopf. Dieser imbibierte stark Farbstoffe».

Die hier angeführten Angaben eines hervorragenden Spezialforschers dürfen wohl die heutige Kenntnis in dieser Frage bezeichnen.

Selbst habe ich¹⁾ im J. 1904 die Spermien von der in *Cyprina islandica* schmarotzenden *Malacobdella grossa* beschrieben und abgebildet. Da aber dieses Tier den anderen Nemertinen ziemlich fern steht, können seine Spermien für diese Tiergruppe nicht ohne weiteres als typisch betrachtet werden. Deshalb habe ich lange gewünscht Gelegenheit zu gewinnen, eine Reihe anderer, mehr zentralstehender Nemertinen in dieser Beziehung untersuchen zu können. Bei meinem Aufenthalt im letzten Sommer auf der schwed. Zoolog. Station Kristineberg an unserer Westküste studierte ich die Spermien einiger verschiedener Formen von Nemertinen. Bei allen zeigten sie einen nicht nur im höchsten Grade übereinstimmenden, sondern auch dem Typus der Polychäten sich sehr nahe anschliessenden Bau; dagegen entfernen sie sich recht sehr vom Typus der *Malacobdella*. Aber noch viel mehr ist der Typus der Turbellarien, die ja früher als den Nemertinen so nahe verwandt betrachtet wurden, von dem der letzteren verschieden und entfernt. Ich bin Herrn Professor Dr. DAVID BERGENDAL in Lund sehr dankbar für die Mühe, die er sich machte, die restierenden Stücke der von mir auf die Spermien untersuchten Exemplare von *Cerebratulus* etc. für meine Rechnung systematisch zu bestimmen.

Cerebratulus marginatus RENIER.

(Taf. XIII, Fig. 8—11.)

Über *Cerebratulus*-Spermien liegt die oben angeführte Mitteilung von COE vor, wozu auch noch die von BÜRGER wiedergegebene Abbildung von kurzen fadenförmigen Spermien mit schmal-rübenförmigem Kopfe gehört.

Bei allen von mir gefundenen Spermien der *Cerebratulus*-Arten ist der Kopf viel kürzer, ründlich-oval und der Schwanz auffallend viel länger als die von COE abgebildeten. Besonders ist dies bei *Cerebratulus marginatus* der Fall. Die Fig. 8, 9 und 11 stellen ganze Spermien von je drei verschiedenen Exemplaren dieser Art dar. Wie man sieht, schwankt die Länge des Schwanzes ein klein wenig, und der Kopf mit seinem Spitzenstück hat eine Gestalt, die einige kleine Unterschiede darbietet. Aber die Unterschiede sind im ganzen sehr gering.

Der *Kopf* ist sphärisch-oval, vorn ein wenig zugespitzt. Das *Spitzenstück* bildet einen kurzen, an der Basis mehr oder weniger breiten dunkeln Kegel, dessen Spitze zuweilen heller erscheint. Am hinteren Ende des Kopfes findet sich ein *Nebenkernorgan*, welches aus fünf distinkten kugeligen Körnern besteht. Von der Seite gesehen, zeigt es in der Regel drei von diesen Körnern (Fig. 8, 9), oder in perspektivischer Lage alle fünf. Wenn man einen Kopf von hinten betrachtet (Fig. 10), treten die fünf Körner in einem regelmässigen Ring zum Vorschein. Eine oft ziemlich geringe, feinkörnige Plasmasubstanz umhüllt die Körner und kittet sie zusammen.

Der *Schwanz* stellt einen feinen, im ganzen ziemlich kurzen Faden dar, welcher vorn am Kopfe mit einem körnchenförmigen Endknöpfchen beginnt und am hinteren Ende in ein deutlich abgesetztes, sehr zartes, helles *Endstück* ausläuft; dieses Endstück ist bei den einzelnen Spermien von etwas verschiedener Länge (Fig. 8, 9, 11).

Oxypolella alba BERGENDAL.

(Taf. XIII, Fig. 12—18.)

Von diesem Tiere erhielt ich Spermien, welche zwar dem allgemeinen Typus nach denen von *Cerebratulus marginatus* nahe stehen, deren Kopf aber länger war und deren Schwanz auch die Länge des anderen übertraf.

Der *Kopf* ist nämlich gestreckt kegelförmig mit einer geringen Verschmälerung des hinteren und einer starken Zuspitzung des vorderen Endes, an dem ein dunkles, spitzes, konisches, scharf abgesetztes *Spitzenstück* sitzt (Fig. 12, 13). Am hinteren Ende des Kopfes findet man eine sich in Anilinfarben stark tingierende Scheibe (*Nebenkernorgan*), welche aus fünf kugeligen Körnern besteht; eine feinkörnige Plasmasubstanz umhüllt gewöhnlich diese Körner, so dass man sie aus ihr nur mehr oder weniger deutlich hervorsichern sieht. Nach Mazeration und Anschwellung des Kopfes bekommt man die Körnersterne oft in ihrer Scheibe isoliert (Fig. 14) und sogar von der sie einbettenden Substanz befreit, so dass sie frei und klar daliegen. Die Fig. 15 und 16 stellen solche Fünf-

¹⁾ GUSTAF RETZIUS, *Zur Kenntnis der Spermien der Evertibraten I*, Die Sperm. d. Nemertinen, Biolog. Untersuchungen von Gustaf Retzius, N. F., XI. Band, 1904.

körnersterne dar; in der letzteren Figur sind die Körner von etwas verschiedener Grösse. Ich traf aber auch solche Sterne an, wo die Anzahl der Körner etwas höher als fünf war; in den Fig. 17 und 18 sind deren zwei von sechs Körnern, die letztere mit auffallend verschiedener Grösse der Körner, abgebildet; Fälle von mehr als fünf Körnern bildeten jedoch nur Ausnahmen.

Der verhältnismässig ziemlich lange *Schwanz* fängt am hinteren Kopfe mit einem kleinen kornförmigen Endknöpfchen (*Zentralkörper*) an, läuft durch die Scheibe mit den Körnern hindurch, bildet einen schmalen Faden und endet hinten mit einem ganz kurzen, ziemlich deutlich abgesetzten, feinen *Endstück*.

Carinella annulata MAC INTOSH.

(Taf. XIII, Fig. 19—30.)

Bei *Carinella* zeigten die lebhaft beweglichen Spermien einen Typus, welcher demjenigen von *Cerebratulus* sehr ähnlich ist. Der *Kopf* bot aber in Bezug auf das Spitzenstück Variationen dar. Die Gestalt des Kopfes ist sphärisch (Fig. 20, 21, 26) oder kurz oval (Fig. 19). Am vorderen Ende trägt der Kopf entweder, und zwar in der Regel, eine kleine, niedrige, sich dunkel färbende Scheibe (Fig. 20, 25, 26, 27, 28), oder auch ist der eigentliche Kopf spitz ausgezogen und mit einem kleinen, schmalen, konischen Spitzenstück versehen (Fig. 19 und 21). Es ist schwer, den Grund dieser Variationen zu verstehen; reife Spermien pflegen ja sonst bei jeder Tierart eine bestimmte Form zu haben.

Am hinteren Umfang des Kopfes findet man gewöhnlich eine dunkel gefärbte, abgerundete Scheibe, in welcher hellere Partien hervorsichern (Fig. 20). Bei genauerer Untersuchung erkennt man, dass in manchen dieser Scheiben die helleren Partien kugelförmige Körner repräsentieren (Fig. 19, 21), welche, von der Seite des Spermiums betrachtet, sich als drei etwa gleich grosse Kugeln erweisen. Von hinten gesehen und v. a. an Spermienköpfen, die durch Mazeration stark angeschwollen und erhellt sind, bilden sie in der Regel einen Kranz von fünf Körnern (Fig. 22); hier und da sieht man aber auch solche Kränze von nur vier zu einem Viereck angeordneten Körnern (Fig. 23). Man hat also hier, wie bei den anderen oben beschriebenen Nemeriten, ein *Nebenkernorgan* von 5 (oder 4) Körnern, welche in eine feinkörnige Substanz eingebettet sind; diese Substanz kann in verschiedener Menge vorhanden sein, bald nur spärlich, in welchem Falle die Körner deutlich hervortreten; bald reichlicher, wodurch die Körner mehr oder weniger verdeckt werden und das ganze Organ als eine zusammenhängende Scheibe erscheint, in welcher die Körner nur hervorsichern oder sogar ganz verborgen liegen. An manchen Spermien fand sich in den Präparaten diese Scheibe von ihrem Platze am hinteren Umfang des Kopfes verschoben, sie lag dann bald an der Seite des Schwanzansatzes (Fig. 25, 26) oder sogar noch höher oben am Kopfe (Fig. 27, 28, 29). Es war mir nicht möglich zu entscheiden, ob diese letzteren Zustände eine Folge der Präparation waren; da sie aber reichlich vorkamen und bei Spermien anderer Tiere selten zu beobachten sind, schien es mir wahrscheinlicher, dass sie anomale Formen vorstellten.

Am hinteren Kopfe setzt sich der fadenförmige *Schwanz* an, wobei er durch die hier befindliche Scheibe dringt, bzw. in der Mitte des Körnerkranzes verläuft. Am vorderen Ende des Schwanzes findet sich ein rundes Körnchen (Fig. 24), welches offenbar dem proximalen *Zentralkörper* entspricht; hinter ihm sah ich (Fig. 24) ein schmales in der Quere liegendes Stäbchen, welches einen von der Seite gesehenen, den Schwanz umgebenden Ring darstellt und vielleicht einem distalen *Zentralkörper* entsprechen kann. Am hinteren Ende des Schwanzes findet sich ein deutlich abgesetztes, sehr feines *Endstück*, dessen Länge etwas wechseln kann (Fig. 20, 24 und 30).

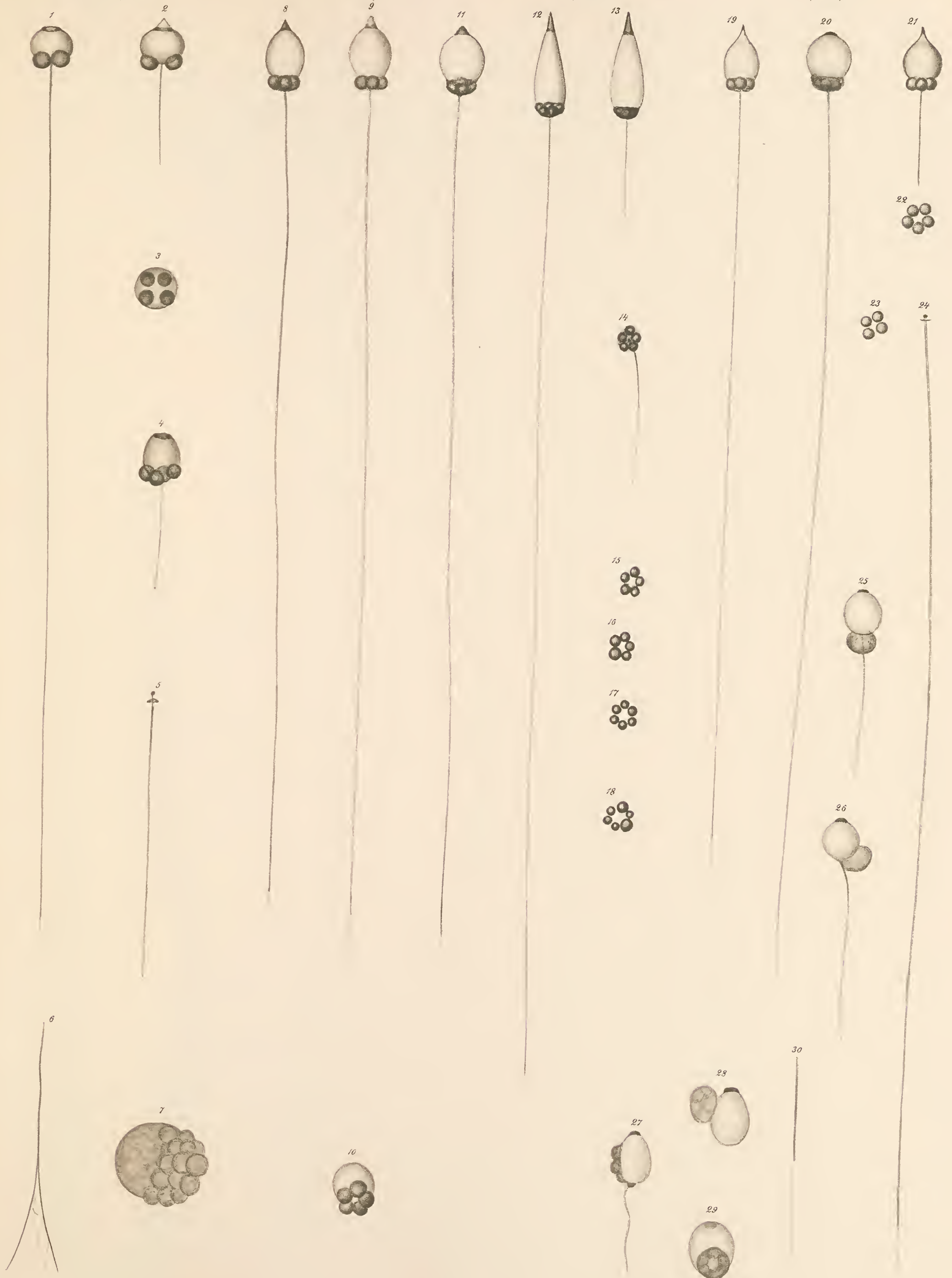


Ptychodera
(1-7)

Cerebratulus
(8-11)

Oxypolella
(12-18)

Carinella
(19-30)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [NF_13](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Die Spermien der Entropneusten und der Nemertinen 37-40](#)