

Histologische Mitteilungen.

1. Die Urogenitalzellen der Ctenophoren.

Von

Dr. Karl Camillo Schneider,

Privatdozent an der Universität Wien.

Mit Tafel XXIV.

In meinem »Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere« habe ich für *Beroë ovata* Urogenitalzellen an den seitlichen Rändern der enterodermalen Rippenröhren beschrieben und von ihnen die im Epithel der Röhren sich entwickelnden Genitalzellen abgeleitet. Neuerliche Untersuchung meines Materials (FLEMMING-Konservierung) hat mich belehrt, daß die in Frage stehenden Zellen, welche in Figg. 4, 5 und 8 mit *x* bezeichnet sind, nicht als Urogenitalzellen aufgefaßt werden dürfen (über ihre Deutung siehe später), daß aber in der Tat Urogenitalzellen vorkommen, die dem Mesoderm entstammen. Man findet in der Gallerte überall, vor allem in der Nähe der Epithelien, relativ große Zellen, die bald fast kugelrund erscheinen, bald kurz spindelig gestreckt sind und auch kurze plumpe Ausläufer aufweisen. Figg. 1—3 stellen sie dar. Der Kern ist groß und typisch bläschenförmig, mit großem Nucleolus und dunkler Randzone ausgestattet; am Nucleolus unterscheidet man gelegentlich eine verschieden dicke Nucleomrinde, und im Innern eine hellere Füllmasse (Paranucleom), die sich mit Hämatoxylin nicht, dagegen schwach mit Säurefuchsin färbt. In einem Falle sah ich im Paranucleom einen kleinen dunklen Fleck, der vielleicht als Vacuole zu deuten ist. Das Sark ist manchmal in Umgebung des Kerns besonders dunkel gefärbt (Fig. 1) und neigt überhaupt stark zur Aufnahme von Hämatoxylin. Man erkennt hellere und dunklere Partien, eine deutlich körnige, fädige oder schaumige Struktur tritt aber nicht hervor.

Solche Zellen kommen auch im Enteroderm der Rippenröhren (und auch der anderen Röhren) vor. Sie liegen hier im seitlichen

und inneren niedrigen Epithel in spärlicher Zahl; auf mehrere Querschnitte einer Röhre kommt etwa eine Zelle. Die Identität dieser, in den Lücken zwischen den Nährzellen gelegenen Elemente, mit den erwähnten Gallertzellen ergibt sich ohne weiteres aus der Form und Struktur (siehe Figg. 4 und 5); man kann aber auch direkt Einwanderungen beobachten, wie Figg. 7 und 8 darstellen. In Fig. 7 ist das flache Epithel der inneren Röhrenwand schräg getroffen; die starke Kontur der aus Binde substanz bestehenden, vom Mesoderm gebildeten Grenzlamelle erscheint bei hoher Tubuseinstellung, die zarte bei tiefer. Unter die platten Epithelzellen, deren Kerne immer paarweis liegen, klemmt sich eine der erwähnten Zellen ein, die Epithelzellen von der Lamelle abhebend; sie ist vermutlich soeben eingewandert. In Fig. 8 sehen wir eine Zelle noch außerhalb des Epithels, aber bereits die Lamelle durchbrechend. Ich hebe hervor, daß die angrenzenden Schnitte die Lamelle deutlich zeigen, im dargestellten Schnitt fehlt sie aber an der Einwanderungsstelle vollkommen. Die Zellkerne der eingewanderten Zellen unterscheiden sich von den Enterodermkernen, die im übrigen auch bläschenförmig sind, durch größeres Volumen.

Sowohl in den frei in der Gallerte, wie in den ins Enteroderm eingewanderten Zellen kann man nicht selten zwei Kerne beobachten. Diese liegen meist dicht nebeneinander im gleichartig beschaffenen Sark. Fig. 6 ist kein Beispiel für dies Verhalten; hier handelt es sich vielmehr ohne Frage um eine Zellteilung, denn im Umkreis der beiden großen Kerne haben sich Sarkbezirke ziemlich scharf voneinander gesondert; eine Durchschnürung steht bevor. Diese Zelle wurde in der Nähe der männlichen Gonade gefunden, und zwar bestanden die benachbarten Gonadenteile aus isolierten rundlichen Gruppen von Spermogonien, deren Ableitung von solchen einzelnen Zellen sich, dem Bild entsprechend, geradezu von selbst aufdrängte. Bemerkenswert ist auch die in Fig. 7 dargestellte Zelle. Sie liegt im äußeren Epithel, und zwar gegen das Röhrenlumen hin, zwischen diesem und der kompakten männlichen Gonade. Man trifft in dieser Lage (lateralwärts) oft jugendliche Spermogonienballen, die sich der bereits weiter entwickelten Hauptmasse des Hodens angliedern und bei der Verbindung mit ihr wie Höcker derselben erscheinen. Die erwähnte Zelle kann nun mit großer Bestimmtheit als Mutterzelle eines Spermogonienballens angesehen werden; ich mache auf ihre große Ähnlichkeit mit Fig. 2 aufmerksam. Von den Enterodermzellen ist sie leicht zu unterscheiden.

Immer finde ich im Röhrenepithel auch die von mir früher als Urogenitalzellen gedeuteten kleinen rundlichen Elemente, die durch einen kleinen kompakten Kern und helles, mit Orange leicht gelblich färbendes Sark ausgezeichnet sind. Man erkennt im Sark ein zartes netzig ausgebildetes Gerüst mit undeutlich radialen Faserzügen; eine äußere glatte Kontur der Zelle ist oft sehr deutlich wahrzunehmen. Der Kern liegt immer einseitig, manchmal ist er in doppelter Zahl vorhanden. Man findet auch diese Zellen in der Gallerte, in spärlicher Zahl, wieder. Sie sind hier etwas kleiner, zugleich aber auch von dichter Struktur, worin wohl ein differentes physiologisches Verhalten zu sehen ist. Teilungen des Kerns konnten beobachtet werden, wie Fig. 9 sie darstellt; nicht selten trifft man in einer Zelle drei oder mehr, gelegentlich unscharf gesonderte, wie zu einem Band vereinigte Kerne. Übrigens können diese Zellen wohl auch bedeutendere Größe durch Stoffaufnahme erreichen. Man trifft wenigstens in der Gallerte manchmal größere, mit Orange sich gelblich färbende, wie mit einer feinen Körnelung beladene oder homogen erscheinende Zellen mit den entsprechenden Kernen.

Ich möchte diese kleinen Zellen, die in keiner sicher nachweisbaren Beziehung zur Bildung der Genitalzellen stehen, jetzt als eine Art von Lymphzellen auffassen, die primär nur der Gallerte zukommen, sekundär aber auch ins Enteroderm einwandern können. Einzelne Bilder schienen mir für die Einwanderung zu sprechen, doch konnte ich sie nicht sicher feststellen. Amöboide Fortsätze habe ich in keinem Falle wahrgenommen.

Die großen Zellen, aus denen sich die Genitalzellen entwickeln, bezeichne ich als Urogenitalzellen. Sie sind schon lange bekannt, nur über ihr Vorkommen im Enteroderm war man nicht unterrichtet. R. HERTWIG sagt von den »Bindesubstanzzellen« der *Beroë*, daß sie »im allgemeinen spärlich hier und da zwischen die übrigen Elemente« (der Gallerte = Muskelfasern und Nervenzellen) »eingestreut sind und wie kleine Amöben aussehen. Ihr Protoplasmakörper nimmt die mannigfaltigsten Formen an, ist bald spindelig, bald in Lappen ausgezogen und auf seiner Oberfläche mit spitzen pseudopodienähnlichen Fortsätzen bedeckt, welche sich aber niemals auf große Strecken hin verfolgen lassen. Ich zweifle nicht, daß bei der Beobachtung im frischen Zustand die Zellen sich als amöboide Gebilde erweisen werden. Der Kern der Zelle ist rundlich und von reichlichem körnigem Protoplasma umgeben«. Auch EIMER hat amöboide Beweglichkeit angenommen, und SAMASSA schließt sich beiden Autoren an; ich

selbst habe kein frisches Material untersucht, glaube aber auch, daß die Urogenitalzellen ebenso amöboid beweglich sind wie die ganz ähnlich beschaffenen Elemente der Spongien. Auch SAMASSA nennt die Urogenitalzellen »Bindegewebskörperchen«, doch fügt er hinzu: »Ich deute diese Bindegewebskörperchen als Zellen des Mesodermstreifens, die sich in ihrem embryonalen Zustande erhalten haben und nenne sie Embryonalzellen. Von ihnen geht die Bildung der Muskelfasern aus.«

Ich habe dazu folgendes zu bemerken. Von den Urogenitalzellen haben wir wohl in der Tat die Muskelzellen abzuleiten, aber auch die Bindegewebszellen stammen von ihnen ab. Man darf jedoch nicht die Urogenitalzellen direkt als Bindegewebszellen bezeichnen; die eigentlichen Bindegewebszellen von *Beroë* sind vielmehr wesentlich anders beschaffen, nämlich mit längeren Fortsätzen ausgestattet (SAMASSA), haben ein helles schaumiges Sark und einen hellen Kern mit kleinem Nucleolus und deutlichem Mitom (Fig. 10). Sie sind die Bildner der Gallerte und der faserig-lamellosen Binde substanz, die besonders unter den Epithelien und zwischen den Muskelfasern entwickelt ist, im allgemeinen aber recht spärlich vorkommt. Genauer habe ich sie zuerst in meinem Lehrbuch (S. 289) beschrieben. Diese typischen Bindegewebszellen sind durch Übergänge mit den Urogenitalzellen verbunden. Man trifft alle möglichen Mittelstufen an. Da nun, wie erwähnt, auch die Muskelzellen und Genitalzellen von den dunkeln Zellen mit großen bläschenförmigen Kernen sich ableiten, so können die letzteren allerdings, mit SAMASSA, gut als embryonale Mesodermzellen bezeichnet werden und würden derart den Archäocyten (SOLLAS) der Spongien entsprechen, aus denen auch differente Elemente (Skleroblasten, Speicherzellen = Thesocyten, Genitalzellen) hervorgehen. Ich behalte hier jedoch den Ausdruck Urogenitalzellen bei, da es mir bei Berücksichtigung dieser Zellen in erster Linie auf die Ableitung der Genitalzellen von ihnen ankommt.

Die Gonaden der Ctenophoren wurden bis jetzt entweder vom Entoderm (CHUN, GARBE) oder vom Ektoderm (R. HERTWIG) oder vom Mesoderm (ich, 1902) abgeleitet. Die Ableitung vom Ektoderm stützte HERTWIG auf Befunde an *Callianira bialata*, welche Verbindungsstränge zwischen Ektoderm und Gonaden besitzt. Diese Stränge sollen sich vom flaschenförmig verdünnten Anfangsteil flimmernder Säckchen ableiten, die bei jungen Tieren beobachtet wurden und deren innerer erweiterter Teil die Gonaden liefern soll. Indessen mußte HERTWIG selbst zugestehen, daß die Säckchen vielleicht doch

nichts mit den Gonaden zu tun haben, sondern Sinnesorgane repräsentieren dürften (was auch CHUN annimmt); daß sie ferner nur auf der Seite der weiblichen Gonaden vorkommen. Nach CHUNS neueren Befunden (1892) kann nun von einer Ableitung der Gonaden von den Säckchen nicht mehr die Rede sein, da diese sich erstens nur bei *Callianira* finden, zweitens hier aber auch neben den reifen Gonaden vorkommen. Es entfällt damit die Ableitung der Gonade vom Ektoderm. — Über die Verbindungsstränge siehe unten.

Für einen Teil der weiblichen Gonade dürfte indessen die Ableitung vom Ektoderm vielleicht doch zu Recht bestehen. Man findet an den Ovarien folgenden Aufbau. Lateralwärts liegen die jüngsten Stadien (Oogonien), medialwärts die ältesten; die großen reifenden Eier treiben gegen innen hin das Röhrenepithel weit vor. An der äußeren Gonadenfläche findet sich nun bei *Beroë* und andern Formen ein epithelartig geordneter Zellstreif (bei *Bolina* sollen drei Schichten nachweisbar sein: CHUN), dessen schmale zylindrische Zellen in die Mitte der Gonade hinein vorragen und Ballen von intensiv färbbarem (eosinophilem) Sekret absondern, die sich im Gonadenzentrum ansammeln und vielleicht der Ernährung (Dotter), nach CHUN der Bildung der Eihülle (?), dienen. Dieser Drüsenzellstreifen (Drüsengewebe) ist immer deutlich von dem eigentlichen Ovarialgewebe, das ihn umgibt, gesondert. HERTWIG zieht nun die Möglichkeit in Betracht, daß er ektodermaler Herkunft sein dürfte, da ähnliche Drüsenzellen nur im Ektoderm nachweisbar sind. Ich möchte derselben Ansicht zuneigen, obgleich ein sicherer Beweis des Zusammenhangs mit dem Ektoderm nicht zu erbringen war; auffällig ist aber die oft überraschend innige Lagebeziehung zum Ektoderm und die nicht selten ganz unscharfe Abgrenzung gegen die Gallerte, die für die übrige Gonade, soweit sie peripher liegt, nicht gilt.

Die Ableitung der Gonade vom Entoderm (CHUN) stützt sich auf die Einlagerung der Gonaden in das äußere Epithel der enterodermalen Rippenröhren. CHUN setzt in seiner Arbeit von 1892 auseinander, daß man an Jugendstadien von *Bolina* die »Keimzellen« zwischen den Zylinderepithelzellen der Röhren einzeln oder zu Gruppen vereint antrifft. Mit diesem Befund ist aber die entodermale Entstehung der Urogenitalzellen keineswegs erwiesen; finden wir doch auch bei den Hydroiden die im Ektoderm entstehenden (WEISMANN) Urogenitalzellen vorübergehend im Entoderm, das sie hier allerdings wieder verlassen, um ins Ektoderm zurückzukehren. SAMASSA hat diesen Gedanken einer Einwanderung bereits geäußert (1893), aber dabei die Möglich-

keit der Einwanderung vom Ektoderm im Auge gehabt, wogegen CHUN sich 1898 nochmals aussprach. Neuerdings hat sich GARBE an CHUN angeschlossen. Auch nach ihm treten an jungen Tieren (*Pleurobrachia rhodopsis* und *pileus*) die Genitalzellen im Entoderm auf (bei *pileus* sogar in den Schlund- und Tentakelröhren) und sind als kleine Haufen von »Urkeimzellen« nachweisbar, »die durch Proliferation der Gefäßwandungen sich gebildet haben«. Worauf GARBE diese Angabe der Proliferation begründet, ist mir nicht klar geworden; denn von einer Ableitung der Zellhaufen von einzelnen Entodermzellen ist bei ihm nicht die Rede und es kommt ja auch die Möglichkeit einer Einwanderung der Urogenitalzellen schon deshalb in Betracht, weil wir bereits an den Larven ein zelliges Mesoderm finden, während ein solches bei den Hydroiden überhaupt ganz fehlt (von gewissen Ausnahmen bei den Siphonophoren [CHUN] abgesehen). Bei den Spongien legen sich z. B. die mesodermalen Urogenitalzellen bei der Entwicklung zu Genitalzellen nicht selten aufs innigste ans Enterodermepithel an (z. B. bei *Sycon*), zweifellos weil sie hier günstige Entwicklungsbedingungen finden.

Der Gedanke, daß die Genitalzellen mesodermaler Herkunft sein dürften, ist mir seinerzeit aufgestiegen, als ich die eigentümliche Art, wie die Gonaden ins Enteroderm eingelagert sind, wahrnahm. R. HERTWIG hat bereits darauf hingewiesen, daß sich beide Gewebe ziemlich scharf voneinander abheben; doch muß ich offen gestehen, daß an den lateralen Randpartien der Gonaden die Abgrenzung keine übermäßig scharfe ist, wie schon daraus hervorgeht, daß man bei *Beroë* einzelne Spermogonienballen isoliert, neben der eigentlichen Gonade, in der Tiefe des Epithels, dort wo die Röhrenverzweigungen abgehen, finden kann und ja auch die oben beschriebenen Urogenitalzellen einzeln im seitlichen und auch im innern Entoderm vorkommen. Aber was in hohem Maße bemerkenswert ist, ist folgendes. Die Gonaden bestehen nicht aus losen Massen von Genitalzellen, die zwischen die einzelnen Entodermzellen sich einschieben und von diesen durchbrochen werden, was ja für die Hydroidengonaden gilt; sondern sie schieben sich vielmehr als einheitliche kompakte Masse ins Enteroderm ein und werden von dessen Zellen in toto umgriffen. Sie sind völlig solide, gesonderte Organe, die subepithelial zum Enteroderm liegen und es breit vorwölben, deren Elemente aber nicht basiepithelial sich zwischen den Enterodermzellen verteilen. GARBE hebt hervor, daß an Jugendstadien die Genitalzellen »nicht in das Lumen der Gefäße hineingefropft sind, sondern das Lumen der

Gefäße sichelförmig umgreifen«. Ferner ist zu erwähnen das Vorkommen eines Genitalsinus an den Gonaden verschiedener Formen. Bei *Beroë* fehlen Sinusbildungen vollständig. Sie kommen z. B. vor bei *Callianira* (an den Hoden), wo HERTWIG sie auf die Säckchen zurückführte, welche Ansicht aber von CHUN angefochten wird. Nach CHUN sind die Sinusbildungen, die er auch bei andern Formen (*Bolina* z. B.) konstatierte, selbständige Gefäße, die mit den Genitalröhren lokal zusammenhängen, also Teile des Enterons (bei CHUN des »cölenterischen Apparates«); auch die HERTWIGSchen Verbindungsstränge zum Ektoderm hin werden von ihm als entodermale Divertikel gedeutet. GARBE bestreitet im Gegensatz zu CHUN die Verbindung der Sinus mit den Rippenröhren; nach ihm handelt es sich (*Pleurobrachia*) um eine sekundäre Bildung innerhalb der Gonade, der er keine besondere morphologische Bedeutung zuschreibt. Ich möchte nun doch eine solche Bedeutung annehmen. Wo ein Sinus ausgebildet ist, würde er aus einer inneren Wand, welche die Gonade bildet und das Enteroderm gegen das Lumen der Röhren vorbuchtet, und aus einer äußeren, von Plattenepithel gebildeten Wand, die beide seitlich ineinander umschlagen, gebildet sein. Somit erschiene die Gonade eigentlich als ein Schlauch mit einseitiger Anhäufung der Genitalzellen. — Wie schon bemerkt, fehlt bei *Beroë* jede Spur einer Sinusbildung. Hier ist auch die Anordnung des Gonadengewebes derart, daß von einer Schlauchbildung nicht im entferntesten geredet werden kann. Die Gonaden gleichen vielmehr Bändern, die der Länge nach zusammengefaltet sind. Die Faltenkante wendet sich gegen innen und treibt das Röhrenepithel vor; die laterale Faltenhälfte enthält die jungen Elemente und zwar finden sich die jüngsten Zellen dort, wo das äußere Röhrenepithel in das laterale umbiegt. Die mediale Hälfte enthält die reiferen Zellen; bei den weiblichen Gonaden keilt sich nun noch, wie erwähnt, der Drüsenzellstreifen, von außen her, zwischen beide Faltenhälften ein. In jenen Fällen demnach, wo die Gonade schlauchförmig ist, müßte sie eine abweichende Beschaffenheit haben.

Berücksichtigen wir nun die oben mitgeteilten Befunde über die Identität der von mir als Urgenitalzellen gedeuteten Elemente im Enteroderm mit gewissen embryonalen Gallertzellen, so ist die Entstehung der Gonade vom Mesoderm aus als im höchsten Maße wahrscheinlich zu betrachten. Es lassen sich aber noch weitere Gründe in gleicher Hinsicht anführen. Besonders wichtig erscheinen mir die Befunde WILLEYS an *Ctenoplana Korotneffi*.

WILLEY fand die Hoden (Ovarien wurden vermißt) als Bläschen in der Umgebung kurzer Blindsäcke des Enterons (genital coeca), von deren Epithel sie sich deutlich sondern. An reifen Hoden wurden die Coeca vermißt. WILLEY sagt zwar, daß »the genital products appear to arise as proliferations of the walls of the coeca«; aber er tut das wohl nur in Hinsicht auf die ziemlich allgemein akzeptierte CHUNSCHE Anschauung der Entstehung der Gonaden vom Entoderm aus. Denn der Zeichnung nach ist das enterodermale Epithel scharf vom umgebenden Gonadengewebe gesondert, und außerdem mündet, wie WILLEY nachwies, jeder Hoden durch mehrere selbständige Genitalgänge direkt nach außen. Dieser Befund ist äußerst wichtig, denn er zeigt uns am drastischsten die Unabhängigkeit der Gonade vom Entoderm, in dessen Röhren hinein die reifen Zellen bei den typischen Ctenophorenformen entleert werden. Wir sehen also innerhalb der Ctenophorengruppe die Gonade in aufsteigend morphologischer Differenzierung begriffen. Berücksichtigen wir die Spongien mit (*Sycon*), so wären vier Differenzierungsschritte zu verzeichnen. Der erste zeigt die Gonade aus einzelnen mesodermalen Zellen bestehend, die sich an das Entoderm anlegen, hier reifen und ins Enteron entleert werden (*Sycon*). Der zweite zeigt die weibliche und männliche Gonade aus Zellsträngen bestehend, die auch vom Mesoderm stammen, sich aber dicht am Entoderm, in subepithelialer Lage, entwickeln und deren reife Produkte auch ins Enteron fallen. Die dritte Stufe zeigt zur zweiten den Unterschied, daß die Gonaden sich zu Schläuchen (Genitalsinus) entwickeln, in deren einer Wand die Genitalzellen liegen. Nach CHUN kommunizieren diese Sinus mit dem Enteron, woraus aber noch nicht ohne weiteres auf ihre enterodermale Natur gefolgert werden kann; nach GARBE existiert keine Verbindung. Die vierte Stufe (*Ctenoplana*) zeigt zwar noch Anlagerung der Genitalsäcke (Hoden) an Enteronröhren (genital coeca), aber selbständige Ausmündung derselben durch eigne Genitalgänge nach außen.

Schließlich möchte ich noch, betreffs der Ableitung der Genitalzellen vom Mesoderm, wie bereits in meiner Histologie, auf die außerordentliche Eintönigkeit des Enteroderms hinweisen, die direkt an die Spongien erinnert, aber einen auffallenden Unterschied zu den Cnidariern bedeutet. Sie wurde bereits von HERTWIG hervorgehoben. Im Entoderm, das richtiger, wie hier geschehen, als Entoderm zu bezeichnen ist, finden sich nur Nährzellen, die mit Wimpern versehen sind (wohl zwei für jede Zelle, s. Fig. 6). Die kleinen Wimperzellen der

Rosetten stellen nur eine unwesentliche Modifikation des allgemeinen Typus vor. Drüsenzellen fehlen fast ganz (die Verdauung ist intracellulär: METSCHNIKOFF); ebenso fehlen Muskel- und Sinneszellen (R. HERTWIG u. a.). Muskelfasern kommen zwar in longitudinalem Verlaufe an den Schlundröhren vor, die den Schlund in der Lateralebene begleiten; sie liegen hier zwischen den platten Nährzellen der äußern, an die Tentakelwurzeln grenzenden Wand und der Grenzlamelle. Trotz dieser Lage möchte ich auf Entstehung der Muskelfasern vom Mesoderm aus schließen, da auch das Ektoderm der Fasern ganz im allgemeinen entbehrt, dagegen das Mesoderm eine Fülle differenter Muskelfasern liefert, die sich nachweislich zum Teil den Epithelien innig anlegen. Wenn wir diese histologischen Tatsachen klar ins Auge fassen, so muß von vornherein die Entstehung der Genitalzellen von Entodermzellen als sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden.

Die Bedeutung der mesodermalen Genitalzellentstehung bei den Ctenophoren kann gar nicht hoch genug veranschlagt werden. Ich habe ja die Konsequenzen daraus bereits in meinem Lehrbuch gezogen, will aber hier nochmals mit ein paar Worten auf die Verwandtschaftsverhältnisse der Ctenophoren näher eingehen. Vollkommen unhaltbar ist, wie ja schon von mancher Seite geäußert wurde (R. HERTWIG, LANG, HATSCHKE, KORSCHULT und HEIDER) die Eingliederung der Ctenophoren in den Cnidariertypus (gegen HÄECKEL, CHUN, GOETTE u. a.). Es liegen anatomisch, histologisch und embryologisch fundamentale Differenzen vor, die sich auf keine Weise überbrücken lassen; sie seien im folgenden kurz aufgezählt. Der apicale Pol ist bei den Ctenophoren Sinnespol, bei den Cnidariern ist es dagegen der orale (prostomale) Pol. Die Ctenophoren schwimmen mit dem oralen voran, die Cnidarierlarven und die Medusen dagegen mit dem apicalen. Die Ctenophoren schwimmen durch Wimperung und die Muskulatur dient nur bei wenigen Formen der Lokomotion (Kriechen mit der Mundfläche bei *Lampetia*, *Ctenoplana*, *Coeloplana*), die Medusen dagegen schwimmen durch Muskelkontraktion. Die Tentakel der Ctenophoren sind dem apicalen Pol zugeordnet und strukturell ganz unvergleichbar den Tentakeln der Cnidarier, die den oralen Pol umgeben. Die Ctenophoren haben ein verzweigtes Enteron, das ausschließlich der Verdauung dient; die Cnidarier haben dagegen ein Cölenteron, das sowohl der Verdauung, als auch der Kontraktion, der Empfindung, der Propagation (Scypho- und Anthozoen) und der Bindesubstanzbildung (Stützlammelle, an deren Bildung sich übrigens auch das Ektoderm beteiligt) dient. Die

Enterodermröhren der Ctenophoren sind daher ganz unvergleichbar den Divertikelbildungen der Anthozoen (den Radialkanälen der Medusen sind sie erst recht unvergleichbar) und können nicht als »cölenterischer Apparat« (CHUN), sondern nur als Zweige des Enterons gedeutet werden. Die an ihnen befindlichen Wimperrosetten sind spezielle Differenzierungen der Ctenophoren, die nach CHUN Ausströmungsöffnungen für die ernährende Lymphe, in die Gallerte hinein, repräsentieren. — Das Epithel des Körpers und Enterons bildet weder Muskeln noch Binde substanz, ist daher nicht als Ektoderm und Entoderm, wie bei den Cnidariern, sondern als Epiderm und Enteroderm, wie bei den Würmern, zu bezeichnen (auch die Muskulatur der Tentakel ist als mesodermale aufzufassen, siehe meine Histologie). Die Ctenophoren haben ein echtes Mesoderm, das embryonal vom Ektoderm aus entsteht; die Cnidarier aber nicht. Vom Mesoderm der Ctenophoren werden die Muskulatur, das Bindegewebe und die Gonaden, ganz wie bei den Würmern, gebildet. Wie ich bereits in meiner Histologie anführte (S. 185), hat HATSCHKE festgestellt (unpublizierte Befunde), daß die von METSCHNIKOFF angegebenen Mesodermanlagen, die sich vom sog. Entoblast abgliedern sollen, nichts anders als die Anlagen der Tentakelröhren sind. Das Mesoderm entsteht vielmehr, wie schon erwähnt, vom Ektoderm aus und zwar am Urmundrande. — Das Epiderm der Ctenophoren produziert keine Nesselzellen, dagegen an den Tentakeln die eigenartigen Greifapparate, die Bildungen vollkommen anderer Art sind (siehe meine Histologie). Die sog. Nesselzellen der *Euchlora* (CHUN) sind so zweifelhafte Gebilde, daß sie zur Zeit besser unberücksichtigt bleiben. — Die Furchung der Ctenophoren ist eine determinierte, die der Cnidarier eine indeterminierte.

Wenn derart von irgend welcher verwandtschaftlicher Beziehung der Ctenophoren zu den Cnidariern nicht die Rede sein kann, so scheint mir dagegen wirkliche Verwandtschaft zu den Spongien vorzuliegen. Zwar widerspricht dieser Hypothese auf den ersten Blick auffällig die geringe Differenzierung der Spongiengewebe, die Festsetzung der Larve mit dem Mundpol, der Besitz von isolierten enterodermalen Kammern mit Prosopylen und Apopylen, von Dermalporen und Oscula, ferner der Mangel von Sinnesorganen am apicalen Pol und die Bildung eines Kalk- oder Kieselskeletts bei den Spongien. Aber trotzdem gelingt es, wesentliche verwandte Züge nachzuweisen, die meiner Ansicht nach weit schwerer wiegen. Die Spongien besitzen wie die Ctenophoren ein echtes Mesoderm, das in engster genetischer

Beziehung zum Ektoderm steht. Es enthält Vorstufen der Muskelzellen (kontraktile Faserzellen), Bindezellen und Genitalzellen; die Skleroblasten sind eine Besonderheit der Spongien. Das Epithel der verdauenden Räume (Geißelkammern = Enteromeren, ich, 1902) ist als Enteroderm, wie bei den Ctenophoren, zu bezeichnen; seine Ausbildung als Kragenzellepithel ist ebenfalls eine Besonderheit der Spongien, der aber kein Gewicht beizulegen ist, da Kragenzellen auch im Enteroderm anderer Metazoen vorkommen (siehe meine Histologie, S. 27). Die Vielgliedrigkeit des Enterons der Ctenophoren knüpft vielleicht an die Vielteiligkeit desselben Organsystems bei den Spongien an; auch könnte man die Ausströmungsöffnungen der Enteronröhren auf die Ostien (Apopylen) der Geißelkammern beziehen. Die Tentakeln und Sinnesorgane der Ctenophoren sind Besonderheiten dieser Gruppe; sie stehen in Beziehung zum apicalen Pole, der aber, wie bei den Spongienlarven, beim Schwimmen der hintere ist. Eine Besonderheit der Ctenophoren ist ferner der Schlund, der aber doch vielleicht phylogenetisch zum ektodermalen Kanalsystem der Spongien in Beziehung steht. Um diese Ähnlichkeiten und Differenzen eingehender würdigen zu können, wäre es nötig, ausführlich auf Bau und Entwicklung der Spongien einzugehen, was hier nicht möglich ist; ich verweise in dieser Hinsicht auf meine Histologie. Alles in allem halte ich an der dort aufgestellten Vereinigung der Spongien und Ctenophoren zu einer einheitlichen Radiatengruppe (Dyskineten), neben den Cnidariern, die allein typische Cölenteraten im Sinne LEUCKARTS sind, durchaus fest.

In den Ctenophoren ist die Wurzel der Zygoneuren zu suchen. Diese von A. LANG begründete Anschauung hat sich ja nach und nach so viele Freunde erworben, daß ich hier nicht näher darauf einzugehen brauche. Ich hebe nur hervor, daß sie einerseits durch den HATSCHESKESchen Befund über die ausschließliche Entstehung des Mesoderms vom Ektoderm der Larve aus, anderseits durch den hier mitgeteilten Befund über die Ableitung der Gonade vom Mesoderm gewichtige Stützen empfangen hat.

Wien, im November 1903.

Literaturverzeichnis.

1880. C. CHUN, Die Ctenophoren des Golfes von Neapel. In: Fauna Flora Golf Neapel. Bd. I.
1892. — Die Dissogonie, eine neue Form der geschlechtlichen Zeugung. In: Festschrift LEUCKART. Leipzig.
1898. — Die Ctenophoren der Plankton-Expedition. In: Ergebn. Plankton-Exped. Bd. II.
1901. A. GARBE, Untersuchungen über die Entstehung der Geschlechtsorgane bei den Ctenophoren. In: Diese Zeitschr. Bd. LXIX.
1880. R. HERTWIG, Über den Bau der Ctenophoren. In: Jen. Zeitschr. Naturwiss. Bd. XIV.
1885. E. METSCHNIKOFF, Vergleichende embryologische Studien. 4. Über die Gastrulation und Mesodermbildung der Ctenophoren. In: Diese Zeitschr. Bd. XLII.
1892. P. SAMASSA, Zur Histologie der Ctenophoren. In: Arch. mikr. Anat. Bd. XL.
1893. — Über die Entstehung der Genitalzellen der Ctenophoren. In: Verh. Nat.-Med. Ver. Heidelberg. Bd. V.
1902. K. C. SCHNEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Jena.
1899. A. WILLEY, On Ctenoplana. In: Quart. Journ. Micr. Sc. (2.) V. XXXIX.

Erklärung der Abbildungen.

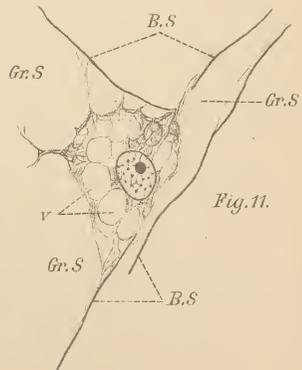
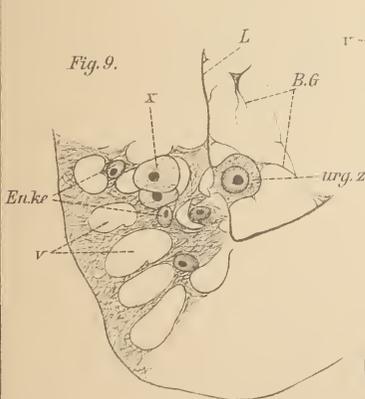
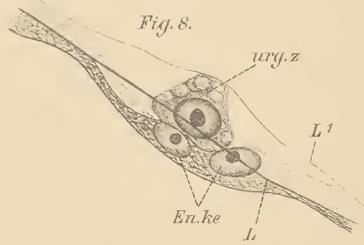
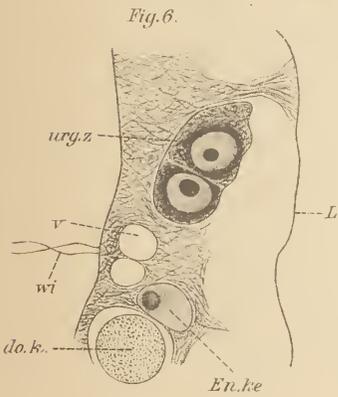
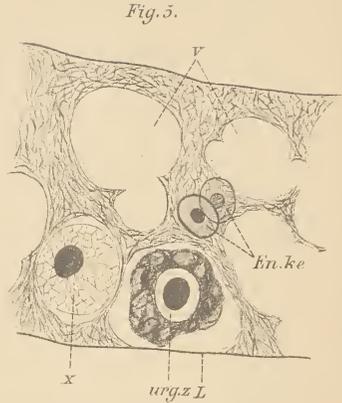
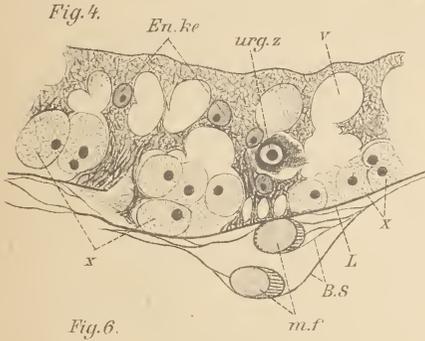
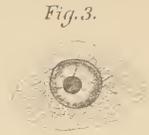
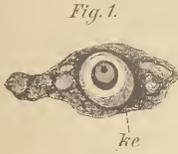
Sämtliche Figuren sind von *Beroë ovata* nach Schnitten mit dem Zeichenapparat gezeichnet. Außer Figg. 4 und 6, die mit Ocular 4 und Objektiv 7 gezeichnet wurden, sind alle anderen Figuren mit Ocular 4 und der homogenen Immersion 1/12 (System LEITZ) gezeichnet.

Allgemein gültige Abkürzungen:

<i>ke</i> , Kern;	<i>En</i> , Enteroderm;	<i>Gr.S.</i> , Grundsubstanz;
<i>v</i> , Vacuole;	<i>L</i> , Lamelle;	<i>do.k.</i> , Dotterkorn;
<i>urg.z.</i> , Urgenitalzelle;	<i>m.f.</i> , Muskelfaser;	<i>wi</i> , Wimpern.
<i>x</i> , Lymphzelle (?);	<i>B.S.</i> , Binde substanz;	

Tafel XXIV.

- Fig. 1—3. Freie Urgenitalzellen in der Gallerte.
- Fig. 4—6. Urgenitalzellen im Enteroderm der Rippenröhren, und zwar im lateralen Epithel. In Fig. 6 Teilung des Zelleibes.
- Fig. 7. Urgenitalzelle in einer Vacuole des medialen Epithels (Rippenröhre).
- Fig. 8. Urgenitalzelle im inneren Epithel, dicht an der Grenzlamelle (Rippenröhre). Lamelle schräg getroffen, *L*¹ bezeichnet die tiefer liegende Kontur.
- Fig. 9. Urgenitalzelle einwandernd aus Gallerte in Epithel einer Rippenröhre.
- Fig. 10. Lymphzellen (?) aus der Gallerte, zum Teil mit Kernteilungsfiguren.
- Fig. 11. Typische Bindezelle der Gallerte.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Camillo Karl

Artikel/Article: [Histologische Mitteilungen. 1. Die Urogenitalzellen der Ctenophoren 388-399](#)