

Herr Dr. VOELTZKOW (Straßburg) demonstriert:

- I. Eigenthümliche Verbreiterungen der Krallen bei Krokodil-embryonen, die eine typische Hufform ausweisen.
- II. Unterkieferdrüse von Krokodilembryonen. Ferner zwei soeben ausgeschlüpfte Embryonen von *Alligator* aus dem Zoolog. Institut der Universität Straßburg, welche diese Organe sehr schön ausgestülpt zeigen. Dieselben sind dadurch bemerkenswerth, daß sie auf Reiz selbstthätig ausgestülpt werden.
- III. Schuppenverschmelzung am Kinn von Krokodilembryonen in drei auf einander folgenden Stadien.

Herr Dr. ZUR STRASSEN (Leipzig) legt mikroskopische Präparate einiger Rieseneier und Riesenembryonen von *Ascaris meg.* vor.

Herr Dr. BRANDES (Halle) demonstriert Belegpräparate zu seinen Vorträgen über Lorenzinische Ampullen und über den Legerüssel von *Ixodes*.

---

## Nachtrag.

Vortrag des Herrn Dr. G. BRANDES, Halle a/S. (siehe S. 131).

### Die Lorenzinischen Ampullen<sup>1</sup>.

Zu den nur wenig bekannten Organen gehören die sonderbaren Bildungen am Kopfe der Rochen, Haie und Chimären, die seit BOLL mit dem Namen der Lorenzinischen Ampullen bezeichnet werden. Man versuche nur in den Lehrbüchern der Zoologie sich über diese Organe zu orientiren, in keinem wird man eine genügende Auskunft finden, ja in den meisten werden sie nicht einmal erwähnt sein. Und dabei haben wir es in ihnen mit Organen zu thun, die eine außerordentliche Entwicklung zeigen, die beispielsweise beim Hai den ganzen vorderen Theil des Kopfes, das sog. Rostrum, anfüllen. Mir scheint es gar keinem Zweifel zu unterliegen, daß die bei allen Rochen, Haien und Chimären vorhandene Rostralverlängerung nur auf das Vorhandensein dieser Ampullen und ihrer Ausführungsgänge zurückzuführen ist.

Gehen wir der Frage nach, weshalb diese Gebilde ganz allgemein so vernachlässigt werden, so finden wir, daß durchaus nicht etwa der Mangel an einschlägigen Original-Untersuchungen Schuld daran ist: es giebt eine recht umfangreiche Litteratur über die

<sup>1</sup> Da ich eine größere, von Tafeln begleitete Abhandlung über diesen Gegenstand in Vorbereitung habe, so beschränke ich mich hier darauf, nur in aller Kürze über den rein histologischen Theil meiner Untersuchungen zu berichten.

Lorenzinischen Ampullen. Aber diese Litteratur ist verhältnismäßig wenig bekannt, weil die meisten Mittheilungen über unseren Gegenstand in großen, selbständig erschienenen Werken eingeflochten oder in schwer zugänglichen Gesellschaftsschriften vergraben sind. Die wenigen in viel gelesenen Zeitschriften publicirten Aufsätze entbehren guter übersichtlicher Figuren, durch die man über die Vertheilung der Ampullen und über ihren Bau und ihre histologische Structur in aller Kürze unterrichtet würde. Schließlich ist auch der Umstand zur Erklärung heranzuziehen, daß bis auf den heutigen Tag keine Einigung unter den Forschern ebenso wenig über den histologischen Bau wie über die Function der Organe hat erzielt werden können.

Ich werde in meiner definitiven Arbeit eine ausführliche historische Übersicht, die viel des Interessanten bietet, bringen; hier sei nur Einiges erwähnt.

Wir können die Publicationen über die Lorenzinischen Ampullen den Untersuchungsmethoden nach in drei Gruppen eintheilen. Den Beginn machen die topographisch-anatomischen Arbeiten, die mit MALPIGHI (1663) u. STENSON (1664) beginnen und bis zur Mitte unseres Jahrhunderts reichen; diese werden abgelöst durch Untersuchungen, die hauptsächlich mit dem Mikroskop gemacht wurden und den feineren Bau, die Histologie der Organe, zum Ziele haben — hier sind H. MÜLLER (1851) und LEYDIG (1851) als die Ersten zu nennen, denen bis auf den heutigen Tag viele andere Forscher folgten; drittens endlich ist eine Arbeit zu erwähnen, die das physiologische Experiment benutzt, um über die Function der Lorenzinischen Ampullen Aufklärung zu erhalten; diese Publication ist ganz neuen Datums, sie stammt aus dem Jahre 1896.

Abgesehen von einigen Forschern, die die Ampullen als Analogon des elektrischen Organs ansehen wollten, stehen sich sowohl unter den Vertretern der topographischen als auch der histologischen Forschung zwei Ansichten schroff gegenüber. Die Einen halten die Ampullen für schleimabsondernde Organe: MALPIGHI (1663), STENSON (1664), LORENZINI (1678), MONRO (1785), SAPPEY (1880), FRITSCH (1890), die Anderen erklären sie für eine Art von Sinnesorganen, so: JACOBSON (1813), TREVIRANUS (1820), KNOX (1825), SAVI (1841), H. MÜLLER (1851), LEYDIG (1851), ECKHARD (1858), BOLL (1868), TODARO (1870), MERKEL (1880), COLLINGE (1895), COLE (1896).

Ein Blick auf die Reihe der Autorennamen und auf die beigefügten Jahreszahlen zeigt, daß wir im Allgemeinen von der älteren Ansicht der Schleimabsonderung und der jüngeren der Sinneswahrnehmung sprechen können. Nur SAPPEY und FRITSCH,

zwei der Neuzeit angehörende Forscher, äußern sich wieder im Sinne der ältesten Beobachter. Zu der gleichen Ansicht bekennt sich auch der Physiologe FUCHS (1896), der durch geeignete Experimente nachgewiesen zu haben glaubt, daß den Ampullen eine Sinnesfunction nicht zukommen kann, dass sie also als Drüsen thätig sein müssen. Es würde zu weit führen, wollte ich mich hier auf eine Kritik dieser Experimente einlassen — sie beweisen meines Erachtens gar nichts — ich habe es hier nur mit der morphologischen Seite unseres Gegenstandes zu thun.

Meine Stellungnahme zu der Streitfrage, ob Drüse oder Sinnesorgan, ergibt sich aus den Resultaten meiner Untersuchung, ich will aber schon hier erklären, daß ich die Lorenzinischen Ampullen für ein durchaus charakteristisches und wohlausgebildetes Sinnesorgan halte, wenn ich auch die Beobachtungen derjenigen Autoren, die auf Grund histologischer Studien zu der gleichen Ansicht gekommen sind, nicht bestätigen kann.

Einzelne Forscher, wie LEIDIG und BOLL, halten die ganze Auskleidung der Ampullen für ein Sinnesepithel, dessen Einzelelemente mit einem etwas unregelmäßig gestalteten Fortsatze versehen sind und deßhalb als Stachelzellen bezeichnet werden. TODARO beschreibt ähnliche Zellen, sieht aber zwischen ihnen noch einige einzellige Schleimdrüsen. MERKEL endlich unterscheidet in dem Ampullenepithel birnförmige Zellen mit äußerst feiner Cilie und kleinere Stützzellen, die nur zuweilen bis zur Ampullenwand hinabreichen, außerdem beschreibt er von der Centralplatte der Ampulle noch sogenannte Zapfenzellen, lange Cylinderzellen, deren derbe Cuticula in der Mitte einen stumpfen Zapfen trägt, der bei *Torpedo* sogar gelappt sein soll. Die cilientragenden Elemente sind MERKEL'S Ansicht nach die Sinneszellen.

Meine Untersuchungen, die sowohl an frischem als auch an sehr mannigfaltig conservirtem Material einer großen Reihe von Rochen und Haien, an Zupfpräparaten und Serienschnitten ange stellt wurden, haben — wie schon gesagt — keine der hier in aller Kürze skizzirten Ansichten zu bestätigen vermocht; wenn ich auch gern zugebe, daß LEYDIG und BOLL möglicher Weise in ihren Zupfpräparaten die peripheren Nerven mit den daran sitzenden Sinneszellen vor Augen gehabt haben — jedenfalls entspricht die von ihnen aus ihrem Befunde vorgenommene Reconstruction der Ampullen auskleidung den Thatfachen keineswegs. Die von MERKEL mitgetheilten Beobachtungen vermag ich mit größerer Sicherheit zu beurtheilen, da ich bis auf die »sehr zarten Cilien« alle von ihm beschriebenen und abgebildeten Theile in den Ampullen aufgefunden

habe, nur muß ich ihnen — wie wir gleich sehen werden — eine andere Deutung geben.

Das Epithel der Ampullen besteht der Hauptsache nach aus großkernigen Zellen (den birnförmigen Zellen MERKEL's), die ich als Producenten der Gallertmassen auffasse. Bei manchen Objecten, z. B. bei *Pristiurus*, sieht man auf der sogen. Centralplatte wahre Gallertbäumchen aus den kraterförmig geöffneten Epithelzellen emporragen; derartige Bilder liegen den »Zapfenzellen« MERKEL's zu Grunde.

Direct unter der Ampullenwandung, der dieses Epithel aufsitzt, verlaufen zahlreiche marklose Nervenfasern, die mit anderen, dem Drüsenepithel aufgelagerten Zellen in Verbindung treten. Diese Elemente, die »Stützzellen« MERKEL's, sind also als das Sinnesepithel aufzufassen. In Flächenpräparaten erkennt man ihre netzförmige Anordnung, und auf Schnitten und ganz besonders an vergoldeten Macerationspräparaten kann man ihre Verbindung mit den Nervenfasern einwandfrei nachweisen. Schon MERKEL hat das Hinabreichen der »Stützzellen« bis zur Basalmembran bei einigen Objecten beobachtet.

Dieses Sinnesepithel zeigt nun allerdings wenig Ähnlichkeit mit den Endelementen anderer Sinnesorgane, aber wir finden in den Ampullen hier und da Modificationen dieser Zellen, die eine Brücke zu den sonst bekannten Sinnesepithelien schlagen. Am deutlichsten und ausgeprägtesten ist diese Modification bei *Chimaera*, deren der Centralplatte entbehrende Ampullen etwa 8 wurstförmige Aussackungen tragen. Auf Schnitten durch diese Divertikel fallen Stellen auf, an denen die Wandung der Ampulle dünner ist und an denen man die Drüsenzellen vermißt. Aber nur in der Mitte dieser Stelle zeigen die Nervenendzellen das normale flache Aussehen, an der Peripherie sind sie mehr oder weniger verlängert und ragen zapfenförmig in das Lumen der Ampulle hinein. Daß wir es hier nicht mit Drüsenzellen zu thun haben, beweist die Lage des Kerns, den ich gelegentlich ganz vorn in der Nähe der Spitze des Zapfens angetroffen habe. Der Kern würde auch genügen, um die Identität der flachen Deckzellen und dieser verlängerten Zellen zu beweisen (er ist nämlich stets kugelrund und zeigt ein deutliches Kernkörperchen), man kann aber auch den Übergang der einen Zellenart in die andere aufs deutlichste verfolgen. Ich muß mich an dieser Stelle auf das Gesagte beschränken, es würde zu weit führen, wenn ich hier die Befunde bei den verschiedenen Rochen und Haien skizziren wollte, auch würde meine Darstellung ohne Abbildungen nicht genügend verständlich sein.

Vortrag des Herrn Dr. G. BRANDES, Halle a/S. (siehe S. 165).

### Zum Bau der Spermien.

Ich habe im vorigen Jahre auf dem Congress in Kiel in einem Vortrage versucht, die Einheitlichkeit im Bau der thierischen Spermien aufzudecken. Ich kam zu dem Schlusse, daß Kopf, Hals, Mittelstück, Schwanz, Achsenfaden und alles Ähnliche irrelevante Dinge sind, die nur im beschränkten Sinne mit einander verglichen werden können, und faßte die Ergebnisse meiner Untersuchungen etwa folgendermaßen zusammen: »Die Spermien enthalten stets sämtliche wesentlichen Bestandtheile der Zelle, also außer Nuclein auch Protoplasma; das Protoplasma bildet den Bohr- und den Bewegungsapparat, während das Nuclein entweder von den protoplasmatischen Bestandtheilen eingeschlossen oder auf andere Weise vor Schädigungen geschützt ist.«

Damals ließ ich die pflanzlichen Befruchtungselemente gänzlich außer Betracht, heute möchte ich wenigstens mit einigen Worten darauf hinweisen, daß die von mir aufgestellten Sätze auch für sie ihre volle Gültigkeit haben. Als ich die neuere botanische Litteratur auf diesen Punkt hin durchblätterte, fand ich mehrere Arbeiten, deren Autoren nicht nur die Spermatogenese gründlich studirt, sondern auch ihre Untersuchungen mit Methoden angestellt hatten, die den meinigen durchaus entsprachen. Hierdurch wurde mir eine langwierige Nachuntersuchung erspart und eine sofortige Vergleichung der bei pflanzlichen Spermien gefundenen Verhältnisse mit denen der thierischen Samenelemente ermöglicht.

Ich will die hierher gehörige Litteratur nicht aufzählen und begnüge mich mit Anführung der Namen BELAJEFF, GUIGNARD, OVERTON und STRASBURGER.

Eigentliche Spermatozoen, d. h. verhältnismäßig kleine, stark differenzirte männliche Geschlechtszellen, die geeignet sind, die weibliche Zelle direct aufzusuchen, giebt es im Pflanzenreiche nicht viel.

Die Mikrogameten von *Volvox* sind sehr kleine, aber doch veritable Zellen mit 2 als Bewegungsapparat dienenden Geißeln protoplasmatischer Herkunft.

Anders aber die Befruchtungselemente von *Chara*, *Phegopteris* und *Marsilia*. Bei diesen ist der Zellcharakter ganz verwischt, und nur das Studium der Entwicklung belehrt uns darüber, daß auch hier eine vollständige Zelle vorliegt.

Es war mir nun im höchsten Maße interessant, zu erfahren, daß die von mir bei meinen Untersuchungen angewandten Farblösungen durchaus entsprechende Resultate bei den untersuchten

Pflanzenspermien ergeben haben. Der Bewegungsapparat, die Geißeln, sind erythrophil, ebenso der vordere Theil, der zum Einbohren dient, das Nuclein ist cyanophil und stets von einem Protoplasmamantel umhüllt. Hinzu kommt noch ein sog. trophoplasmatischer Rest, der dem hinteren Ende der Spermien mehr oder weniger fest anhängt und wahrscheinlich in allen Fällen (für *Marsilia* ist es beobachtet) beim Eindringen in die Eizelle abgeworfen wird. Sollte er in dem einen oder anderen Falle doch mit in das Ei eindringen, so wird er vermuthlich entweder im Eiplasma resorbirt oder nachträglich wieder ausgestoßen. Ich homologisire ihn also dem »Glanzkörper«, dem »Hütchen« der *Ascaris*-Spermien.

Aus der Genese dieser Spermien will ich nur erwähnen, daß der Kern dabei immer kleiner und einheitlicher wird und daß die Kopfanlage, der Bohrapparat, aus dem Kern hervorzuwachsen scheint, ein Umstand!, den die botanischen Beobachter als Täuschung ansehen, dessen Deutung mir aber keine Schwierigkeiten macht. Meinen Untersuchungen zufolge tritt ja stets bei der Ausbildung der Spermien eine reinliche Scheidung zwischen dem Nuclein und dem protoplasmatischen Bestandtheile des Kernes ein.

Ich darf nicht verschweigen, daß die Doppelfärbung bei *Marsilia* ein etwas abweichendes Resultat ergab. Das eigentliche Spermium besteht hier aus einem spiraligen Körper, der ähnlich wie die Papierschlängen, die wir als Kinder auf den Ofen zu stellen pflegten, sich nach vorn verzüngt. An einer seiner unteren Windungen finden sich etwa 10 Geißeln. Bei diesen Spermien färben sich nur die Geißeln rein roth, das Übrige (ausgenommen der große Trophoplasmarest) nimmt eine schmutzig violette Färbung an. Auch dieser Befund ist mir völlig erklärlich. Würde man nur Säurefuchsin anwenden, so würde sich das ganze Gebilde roth färben, dagegen würde sich bei alleiniger Verwendung von Methylgrün nur die Spirale färben; aber bei Vergleichung der so erhaltenen Bilder würde man erkennen, daß die grün resp. blau gefärbte Spirale zarter ist als die rothe: es ist eben nur der centrale Theil der Spirale, der aus Nuclein besteht. Bei Doppelfärbung ergeben die sich deckenden Farben »Roth und Blau« das schmutzige Violett.

Im Anschluß hieran will ich auch noch eine vorläufige Mittheilung machen über die Entwicklung der Assel-Spermien. In meinem vorjährigen Vortrage war ich geneigt, die lange, starre Lanze der Assel-Spermien als ein besonders differenzirtes Product der Samenzelle anzusehen, ein Product, dem ich jede Bedeutung für die eigentliche Befruchtung abspreche, indem es lediglich zum Durchbohren der Fischhale dient. Ich war dabei natürlich in einer schwierigen Lage,

weil ja auf diese Weise ein großer Theil der ursprünglichen Zelle bei der Befruchtung nicht zur Geltung kommen konnte. Diese Schwierigkeit hat sich bei weiterer Untersuchung völlig heben lassen. Die Lanzen der Assel-Spermien entstehen aus besonderen Zellen, und die eigentlichen Spermien verschmelzen mit ihnen zu einem einheitlichen Gebilde, für das man vielleicht einen besonderen Namen schaffen sollte.

Im Hoden der Asseln trifft man während der Entwicklungszeit der Genitalproducte 2 Arten von Zellen an. Die einen sind recht ansehnlich, aber ihre Kerne zeigen sämtliche Übergänge von normaler Ausbildung bis zu völligem Schwund. Im letzteren Falle nimmt das Protoplasma der Zelle bei Hämatoxylinbehandlung eine schmutzige Färbung an. Die kleineren Zellen lassen stets eine deutliche Blaufärbung des Nucleins erkennen, auch wenn sie schon zu langgeschwänzten Birnchen oder zu den definitiven Spermienfäden umgewandelt sind. In welcher Weise die Verbindung der Spermien mit den Lanzen, zu denen sich die größeren Zellen mit dem im Protoplasma aufgelösten Nuclein entwickeln, geschieht, konnte ich im Einzelnen bisher nicht verfolgen.

Als ein völliges Novum erscheint mir diese Entstehung eines Befruchtungselementes aus 2 Zellen durchaus nicht. Bei *Paludina vivipara* kennen wir seit Langem zwei verschiedenartige Elemente des Samens, die immer dicht bei einander vorkommen: kleine haarförmige und große wurmförmige. Diese letzteren haben ebenso wenig wie die Lanzen bei der Befruchtung zu thun, sie haben vielleicht nur die Ausbildung der definitiven Form, vielleicht auch die Ernährung der Spermien, die sie in sehr regelmäßiger Anordnung umlagern, zu besorgen. Ihre Entstehung zeigt nach den Untersuchungen AUERBACH'S dieselben Etappen, die wir oben skizzirt haben: Zerfall des Kerns, Auflösung des Nucleins, schmutziges Aussehen der ganzen Zelle nach Hämatoxylin- oder Methylgrünfärbung.

Auch die Hilfs- und Stützzellen in der Spermatogenese der Insecten und der Wirbelthiere sind hier zum Vergleich heranzuziehen, auch sie sind Hodenzellen, die aber weder die übliche Reihe von Theilungen erleiden, noch jemals zu einem Spermium umgewandelt werden, sondern nur der Ausbildung der Spermatiden zu Spermien dienen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Nachtrag 179-185](#)