

Über die Entstehungsursache dieser bekanntlich in das Embryonalleben zurückreichenden Verbildung scheint auch heute noch nichts bekannt zu sein.

P. PAPPENHEIM legte ferner vor: einen Siluriden der Gattung *Clarias*, der nach der Angabe von E. LÖNNBERG merkwürdigerweise in zeitweilig salzhaltigen (? vulkanische Natronsalz-PAPPIL.) Tümpeln am Merugebirge (D. O. Afr.) gefangen wurde (vgl. Wiss. Ergebn. schwed. Kilim. Exp., 1907 p. 1—8).

Dgl. Exemplare von *Aphredoderus sayanus* (GILLIAMS) und einer *Amblyopsiden*-Art, zweier systematisch und biologisch entfernter nordamerikanischer Fischgattungen, die beide kehlständige Lage der Afteröffnung zeigen.

Ferner einen *Pantodon Buchholzi* PTRS. aus Kamerun, einen angeblich fliegenden Süßwasserfisch, nebst photograph. Reproduktionen eines lebenden Exemplars in: W. JÜRGENS und W. KÖHLER, Drei merkwürdige Fische von der Nigermündung. — Blätter f. Aquar. Terrarienkunde 1906, Nr. 40—42. —

Dgl. ein Exemplar von *Paratilapia multicolor* (SCHÖLLER), einer maulbrütenden *Cichliden*-Art aus N. Afrika, nebst photographischen Abzügen, die die merkwürdige Form der Brutpflege darstellen, wie sie von Herrn Oberlehrer W. KÖHLER in Tegel an lebenden Fischen aufgenommen und dem Vortragenden in überaus dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden sind.

Ferner legte P. PAPPENHEIM vor:

1. TH. GILL, The Life history of the Sea-horses (Hippocampids) in: Proc. U. St. Nat. Mus. XXVIII, p. 805—814, 1905, Washington.
2. M. PETERSEN, Zur Brutpflege der Lophobranchier — zool. Jahrb. XXIX, Abt. f. Syst. 1906.
3. H. SCHUBERT, Meine Beobachtungen beim Laichgeschäft der Panzerwelse (*Callichthys punctatus* D'ORB.) — Wochschr. Aq. Terrar. Kunde, Nr. 43, IV. Jhrg. 1907, p. 546.

### Zur feineren Anatomie der *Phyllirhoë bucephala*.

(Zweite vorläufige Mitteilung<sup>1)</sup>.)

Von E. BORN.

Die vor kurzem<sup>2)</sup> von F. B. HOFMANN veröffentlichten „histologischen Untersuchungen über die Innervation der glatten und der ihr verwandten Muskulatur der Wirbeltiere und Mollusken“, auf

<sup>1)</sup> S. Seite 94.

<sup>2)</sup> Arch. f. mikr. Anat. Bd. 70 Heft 3.

welche Herr Geheimrat CHUX die Güte hatte mich aufmerksam zu machen, veranlassen mich zu meinen in No. 4 der Sitzungsberichte enthaltenen Angaben über die feinere Anatomie der *Phyllirhoë* noch einige nachträgliche Ergänzungen zu machen.

HOFMANN hat bei den von ihm untersuchten Tieren feststellen können, daß aus den zur Muskulatur hinziehenden Nervenbündeln sich durch Abschwenkungen und Teilungen der in ihnen enthaltenen größeren Nervenfasern zunächst ein Nervengeflecht, der Grundplexus, bildet; letzterer ist vor allem dadurch charakterisiert, daß er von der Verlaufsrichtung der Muskelzüge unabhängig ist. Von diesem Grundplexus gehen einzelne, feine Nerven zur Muskulatur, welche ganz dicht an den Muskelfasern hinziehen und infolgedessen die Anordnung der Muskulatur sehr genau wiedergeben. Die von den früheren Autoren beschriebenen knöpfchenförmigen Enden dieser Nervenfasern hält HOFMANN für infolge unvollständiger Färbung hervorgerufene Kunstprodukte; vielmehr lassen sich nach ihm die Nervenfädchen an den Muskelzellen fortwährend weiter verfolgen und es bilden so mindestens die Teiläste einer jeden einzelnen zur Muskulatur hinziehenden Nervenfaser unter sich ein wahres Endnetz.

Während nun HOFMANN einen kontinuierlichen Zusammenhang zwischen Grund- und Endplexus nur in wenigen Fällen feststellen und die schleifenförmige Verbindung der Endverzweigungen einer Stammnervenfaser untereinander in den meisten Fällen infolge des kapriziösen Verhaltens der angewandten Färbemethoden nur „nach der ganzen Konfiguration mit großer Wahrscheinlichkeit“ erschließen konnte, lassen sich an *Phyllirhoën*, die nur mit Flemmingscher Lösung fixiert sind, infolge der glasartigen Körperbeschaffenheit dieser Tiere die Innervationsverhältnisse an den Hautmuskeln bis in ihre feinsten Details einwandfrei feststellen.

Die Teiläste der Hauptnervenstämme der *Phyllirhoë* bilden zahlreiche Anastomosen untereinander und es kommt so ein nervöses Geflecht zustande, welches sich über den ganzen Körper ausdehnt, und in seinem Verlauf durch die Anordnung der Muskulatur nicht beeinflußt wird. Dieses Geflecht entspricht dem HOFMANNschen Grundplexus. Da nun bei *Phyllirhoë* an diesem Plexus sämtliche aus den vier Schlundganglien entspringenden Nervenstämme beteiligt sind, gelangt man oft von einem Knotenpunkt dieses Grundplexus je nach der Richtung des Weges, welchen man einschlägt, nach dem Cerebropleural-, bezw. Visceropedalganglion.

Von den Zweigen des Grundplexus, welche die Muskelfasern in der Regel an der Unterfläche kreuzen, gehen feine Nerven zur

Muskulatur. Sehr schön ist die Innervierung an den Dorsoventralfasern zu beobachten. Von den kreuzenden Nervenfasern treten hier Reihen feiner lichtbrechender Körnchen ab, welche unter der Dorsoventralfaser oder an ihrem Rande entlanglaufen und sich in der Regel bis zu einem dieselbe Faserzelle kreuzenden Nerv verfolgen lassen. Häufig wird eine und dieselbe Dorsoventralfaser von 3 bis 5 Nerven gekreuzt, welche sämtlich durch solche die Muskelzelle entlang laufende Körnchenreihen verbunden sind und sich alle bis zu demselben Nervenstamm zurückverfolgen lassen. Häufig geht die Körnchenreihe auf eine andere, die Faserzelle kreuzende Dorsoventralfaser über und läßt sich dann hier bis zu einem anderen Nerv verfolgen. Diese Körnchenreihen bilden also bei *Phyllirhoë* den Endplexus. Wenn ich auch häufig, namentlich an den Muskelzellen der Flosse, dieses schlingenförmige Ineinanderlaufen der Nerven direkt habe nachweisen können, so muß ich doch betonen, daß in vielen Fällen ein freies Auslaufen der Körnchenreihen feststeht. MANGOLD (1905) hat an den Skelettmuskeln der Arthropoden niemals eine nervöse Anastomose gesehen. An den die Dorsoventralfasern entlang laufenden Körnchenreihen ist eine fibrilläre Längsstreifung nicht mehr erkennbar, da diese Muskelzellen selbst eine feine, fibrilläre Struktur haben. Sicher sind aber auch in diesen Körnchenreihen noch Neurofibrillen enthalten, da die von der Muskelzelle abtretenden Nervenfädchen, wie ich mich jetzt überzeugt habe, nicht homogen, sondern fibrillär gebaut sind. Hinsichtlich der Nervmuskelfrage ist es interessant, daß die dorsoventralen Faserzellen kein Sarkolemm besitzen.

HOFMANN hat sich ferner eingehend mit den BETHESchen Nervenetzen beschäftigt. Bekanntlich ist nach BETHE das Charakteristische dieser Netze, daß sie aus miteinander anastomosierenden Ganglienzellen bestehen sollen. Nach BETHE und JORDAN sind diese Netze namentlich bei den Mollusken weit verbreitet. HOFMANN hat nun in den peripheren Nerven der von ihm untersuchten Cephalopoden nur zwei einwandfreie Ganglienzellen, und zwar unipolare, gefunden; er bestreitet daher für die Cephalopoden das Vorkommen von Nervenetzen im BETHESchen Sinne. Was nun die peripheren Ganglienzellen der *Phyllirhoë* anbetrifft, so sind ihre Ausläufer in Präparaten, die mit FLEMMINGscher Lösung fixiert sind, nur undeutlich zu erkennen, dagegen hebt sich in mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Chromessigsäurepräparaten ihr dunkelroter Zelleib mit den Fortsätzen von dem nur blassrot tingierten Fibrillenbündel scharf ab. In solchen Präparaten habe ich jetzt, namentlich in der Flosse, im Verlaufe der dicken Nerven

häufiger bipolare und in den Knotenpunkten des Grundplexus mitunter gut ausgebildete multipolare Ganglienzellen beobachtet. Während nun aber bei BETHE die von den Knotenpunkten des Netzes ausgehenden Fasern je einem Fortsatz einer Ganglienzelle entsprechen, findet man bei *Phyllirhoë*, daß die von den Teilungswinkeln des Grundplexus ausgehenden Nervenstämme, vorausgesetzt, daß eine oder mehrere Ganglienzellen an diesen Punkten eingelagert waren, außer den Fortsätzen dieser Zellen auch noch Fibrillen enthalten, welche aus benachbarten Nerven kommen und an den eingelagerten Zellen entlang ziehen. Die Ganglienzellfortsätze verjüngen sich sehr schnell und entziehen sich bald der weiteren Beobachtung und es wird wohl durch keine Methode festzustellen sein, ob sie mit den Ausläufern anderer Ganglienzellen anastomosieren, zumal da meist in den zunächst gelegenen Knotenpunkten sich dann wieder gar keine Zellen vorfinden. Nur einmal glaube ich mich überzeugt zu haben, daß zwei dicht hintereinander liegende Ganglienzellen eine Anastomose bilden. Besonders hervorheben will ich noch, daß den Nerven hin und wieder eigenartige multipolare Ganglienzellen seitlich angelagert sind, deren sehr feine Fortsätze an die Muskelfasern treten. Auch bei diesen Zellen habe ich nur einmal eine Anastomose feststellen können.

Hier möchte ich eine kurze Bemerkung über die Regeneration der Nervenfasern einschalten. Zwei *Phyllirhoë*n waren, jedenfalls durch einen Feind, beträchtliche Verletzungen an den Seitenflächen der Schwanzflosse zugefügt worden. An den vernarbten Stellen laufen die Hautmuskelfasern wirr durcheinander; die zentralen und peripheren Stümpfe der zerrissenen Flossennerven haben sich nicht direkt vereinigt, sondern der beträchtliche Defekt in der Nervenbahn ist dadurch ausgeglichen worden, daß aus den beiden Rißenden, welche sich meist schlingenförmig umbiegen, sich neue Nervenfasern gebildet haben, die sich in ein feines Nervennetz auflösen und so den histologischen Zusammenhang zwischen den proximalen und distalen Stümpfen der zerrissenen Nerven wieder herstellen. Auf diese Regeneration der Nervenfasern werde ich später unter Berücksichtigung der vor kurzem über den gleichen Gegenstand erschienenen Arbeit von BETHE (1907) ausführlicher eingehen.

Nach BETHE und RETZIUS finden sich im Epithel der Mollusken bipolare Receptionszellen; ich habe solche Zellen bei *Phyllirhoë* nicht beobachtet; dagegen liegen auf der Haut derselben unregelmäßig verstreut polygonal gestaltete Flimmerzellen. Auffallend ist nun, daß diese Zellen durch schnurgerade verlaufende Fibrillen,

die sich noch dichotomisch teilen können, verbunden sind. Ferner ist noch besonders hervorzuheben, daß diese Fibrillen die Öffnungen der zahlreichen Hautdrüsen ringförmig umschließen. Unter diesen Flimmerzellen bilden die Hautnerven bisweilen rundliche oder kegelförmige ganglionäre Anlagerungen. Ich habe aber nie ein Eindringen von Neurofibrillen in diese Zellen feststellen können. Es liegen überhaupt, wie PFLÜGER neuerdings (1906) betont, noch keine einwandfreien Beobachtungen über die Beziehungen der Nerven zu den Flimmerzellen vor. Etwas Einladendes hat es allerdings, die Arbeit dieser im Tierreiche weit verbreiteten Zellen unter den Einfluß des Nervensystems zu stellen. Es ist möglich, daß die bei *Phyllirhoë* die Flimmerzellen verbindenden feinen Fibrillen nervöser Natur sind. Allerdings unterscheiden sich diese Fibrillen durch ihre Starrheit, welche sie durch ihren graden Verlauf bekunden, wesentlich von der sonstigen Natur der Neurofibrillen. PFLÜGER sieht die von HAYCRAFT im Epithel der Schilddrüse beschriebenen starren Fädchen ebenfalls als Nervenfasern an und führt die Starrheit der Fibrillen auf eine Verhornung der perifibrillären Hülle zurück. Wenn die die Flimmerzellen verbindenden Fibrillen nervöse Primitivfibrillen darstellen, so würde das von BETHE für das periphere Nervensystem der Mollusken aufgestellte Schema für *Phyllirhoë* insofern zutreffen, als wir dann auch hier einen oberflächlichen und tiefen Nervenplexus unterscheiden können.

Unter dem Namen Sternzellen habe ich früher (vgl. Nr. 4 S. 113) eigenartige Drüsenzellen beschrieben, welche in der Haut der *Phyllirhoë* sich weit verbreitet finden. Diese Zellen haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den von LEUCKART (1854), EIMER (1872), EDINGER (1877), PANETHI (1885) und LIST (1902) beschriebenen und oft als multipolare Ganglienzellen gedeuteten Gebilden. Auch ich habe diese Zellen bei *Phyllirhoë* zuerst für Ganglienzellen gehalten, zumal da sie fast immer mit Nervenfädchen in eigenartiger Weise verbunden sind. Neuerdings gemachte Beobachtungen bestätigen aber völlig die schon von mir früher angeführte Annahme, daß diese Sternzellen bei *Phyllirhoë* sekretorische Elemente darstellen. Bemerkenswert ist noch, daß die Ausläufer der oft dicht zusammenliegenden Zellen nicht miteinander anastomosieren.

Im Anschluß hieran möchte ich noch Gebilde erwähnen, die ich vereinzelt nahe dem Hautrande und in etwas größerer Anzahl dicht unter den Seitenflächen der Flosse beobachtet habe. Diese Organe bestehen aus 8—10 Zellen und sind in der Regel nur 0,004 mm groß. Der Inhalt der Zellen ist teils gekörnt, teils

homogen; er tingiert sich mit Hämateinlösungen, aber auch oft mit Eosin; bei Behandlung mit Flemmingscher Lösung färbt er sich teilweise tief schwarz. Es stehen diese Zellanhäufungen mit feinen Nervenfädchen in Verbindung. Wegen des verschiedenartigen Aussehens dieser Zellen halte ich diese Gebilde nicht für Sinnesorgane, sondern für Hautdrüsen. PANETH hat ähnliche Drüsen in der Flosse bei *Cymbulia* und *Tiedemannia* beobachtet. Die neueren Bearbeiter der Pteropoden und Heteropoden, nämlich TESCH (1904 und 1906) und MEISENHEIMER (1905) erwähnen diese Organe nicht.

Wie ich übrigens aus dem Sammelreferat von PÜTTER (1905) über „Leuchtende Organismen“ erfahre, hat schon CLAUS (1897) angegeben, daß es sich bei den von PANCERI beschriebenen Zellen, welche der Sitz des Leuchtvermögens sein sollen, nicht um peripherische Ganglienzellen, sondern um Drüsenzellen handelt. In der Wand der MÜLLERSchen Zellen stellt die innere Schicht, welche oft aus rundlichen Ballen besteht, aber nicht quergestreift ist, wie BERGH (1870) beschreibt, nicht eine besondere Zellmembran, sondern das ursprüngliche Zellplasma dar.

Zu den von LEUCKART, H. MÜLLER, GEGENBAUR und BERGH gemachten Angaben über den Bau des Herzens der *Phyllirhoë* will ich nur erwähnen, daß das Perikardium von einem dem Ursprung der Aorta umgebenden starken Muskelring als äußeres Blatt nach oben bis zur halben Höhe der Vorkammer steigt, dann sich nach innen zu umschlägt und nun als inneres Blatt Vorkammer und Kammer überzieht. An das äußere Blatt des Perikardiums legen sich außen einige Bündel von Parenchymmuskelfasern an. Die reichlich untereinander anastomosierenden, protoplasmareichen Muskelfasern des Ventrikels laufen an der Atrioventrikulargrenze in zwei Punkten zusammen, welche durch einen schwachen Muskelring verbunden sind. An der Herzmuskulatur der Mollusken ist häufig, so auch neuerdings von SPILLMANN (1905) eine Querstreifung beobachtet worden. Auch bei *Phyllirhoë* lassen die Ventrikelfasern häufig eine feine Querstreifung erkennen; doch bei genauerem Zusehen findet man, daß diese nicht durch eine entsprechende Anordnung des Sarkoplasmas, sondern durch eine Fältelung der die Muskelzelle umhüllenden strukturlosen Membran bedingt wird. Wie RYWOSCH vor kurzem (1905) hervorhebt, ist es bis jetzt noch keinem Forscher gelungen, irgendwelche Nerven-elemente in den Herzwandungen der Schnecken mit Sicherheit nachzuweisen. Das Herz der Schnecke wird daher häufig neben dem nervenlosen, embryonalen Herzen der Wirbeltiere zur Stütze

der Engelmannschen Lehre von der muskulären Erregungsleitung im Herzen angeführt. Auch SPILLMANN konnte im Herzen der Trochiden spezifisches Nervengewebe nicht konstatieren. Die von HALLER als Ganglienzellen beschriebenen Gebilde hat SPILLMANN ebenfalls gefunden; er läßt aber die Frage offen, ob es sich um Bindegewebs- oder Ganglienzellen handelt. SPILLMANN sind die Arbeiten von HECHT und CÉNOT unbekannt; wie ich schon früher (vgl. Nr. 4 S. 115) erwähnt habe, sind derartig gestaltete Zellen von letzteren Autoren durch Injektionsversuche am lebenden Tier als exkretorische Elemente erkannt worden. GROBBEN hat übrigens (1888) ähnliche mit Konkretionen beladene Zellen an der Vorhofsmuskulatur einiger Lamellibranchier beobachtet. Bei *Phyllirhoë* habe ich diese Zellen in der Nähe des Vorhofes auch in größerer Zahl angetroffen; ich halte es jetzt für ziemlich ausgeschlossen, daß diese Gebilde Myoblasten darstellen, sondern sie sind allem Anscheine nach auch hier Exkretionszellen. Denn ich habe in ihren Vacuolen jetzt häufig feinkörnige oder homogene, etwas glänzende Einschlüsse bemerkt. Was nun die Innervation des Herzens anbelangt, so stellt RYWOSCH durch Experimente fest, daß bei *Pterotrachea* das Oesophagealganglion einen erheblichen Einfluß auf die Herztätigkeit hat. Es dürfte von allgemeinem Interesse sein, daß bei *Phyllirhoë* von dem auf den Mitteldarm liegenden sympathischen Geflecht ein feiner Nerv zur Aorta tritt. Dieser Nerv teilt sich auf der Aorta, seine Zweige umspinnen das Gefäß und dringen am Aortenring in die Kammer ein; in letzterer bilden die Nervenfäden einige Schlingen, in deren Knotenpunkten bisweilen je ein kleiner Kern liegt. Von diesen Nervenfäden gehen Körnchenreihen, wie sie von der Hautmuskulatur her bekannt sind, an die Muskelfasern des Ventrikels ab.

In Parenthese führe ich an, daß die Urinkammer und der After vom Pleuralnerven innerviert werden.

Unter den Blutkörperchen der *Phyllirhoë* habe ich öfter solche mit mehreren (2—4) Kernen beobachtet. An den in der homogenen Grundsubstanz liegenden Lymphzellen, sowie an den Zellen des Pericardiums und des Anfangsteils der Aorta sind hin und wieder Kernteilungen bemerkbar.

Zum Schluß will ich noch erwähnen, daß ich in allen Zellen der *Phyllirhoë*, besonders deutlich in den Pigmentzellen und in den zentralen Ganglienzellen, ein Geflecht feiner, lichtbrechender, glänzender Fäden beobachtet habe, welches in seinem Aussehen und seinem Färbungsvermögen mit dem Kerngerüst übereinstimmt.

Ob es sich hier nun um HOLMGRENS Trophospongien oder um die von STAUFFACHER neuerdings beschriebenen Zellstrukturen handelt, bezweifle ich; ich vermute vielmehr, daß dieses Geflecht das Zellgerüst darstellt.

### Zweite wissenschaftliche Sitzung am 16. Dezember 1907.

**E. BAUR:** Neuere Untersuchungen über Bastardatavismus und Bastardmutationen.

**P. PAPPENHEIM:** Ichthyologische Demonstrationen (s. S. 349).

**E. BORN:** Über *Phyllirhoë bucephala* (s. S. 350).

### Berichtigung.

Auf der ersten Seite dieses Heftes muß es heißen: Sitzungsbericht vom 9. Dezember 1907 (statt 10. Dezember 1907).

### Verzeichnis der im Jahre 1907 eingelaufenen Zeitschriften und Bücher.

Im Austausch:

Sitzungsberichte d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1905, No. 39—53. 1907, 1—38. Berlin 1905 und 1907.

Abhandlungen d. Kgl. preußischen Akad. d. Wiss. zu Berlin 1906. Berlin 1906.

Mitteilungen d. Deutschen Seefischerei-Ver. Vol. 21, No. 12; Vol. 22, No. 1, 2; Vol. 23, No. 1—12. Berlin 1905—07.

Verhandlungen d. Physiol. Gesellsch. zu Berlin. Register zu Vol. 31. Berlin 1906.

Naturwiss. Wochenschr. N. F. Vol. 4, No. 51—52; Vol. 5, No. 1—10; Vol. 6, No. 1—26, 28—42, 44—52. 1905—07.

Berliner Entomolog. Zeitschr. Vol. 51, H. 1—4; Vol. 52, H. 1. Berlin 1906 und 1907.

Mitteilungen aus d. Zool. Station zu Neapel. Vol. 18, H. 2 u. 3. Berlin 1907.

Sitzungsberichte, herausgeg. vom Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1906. 2. Hälfte. Bonn 1907.

Verhandlungen d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg.-Bez. Osnabrück. Jg. 63, Hälfte 2. Bonn 1907.

Mitteilungen aus dem Naturhist. Mus. in Hamburg. Vol. 22, Vol. 23, 2. Beiheft. Hamburg 1905 u. 1906.

Abhandlungen aus dem Gebiet der Naturwissensch., herausgeg. vom Naturwiss. Ver. in Hamburg. Vol. 19, 1. u. 2. Heft. Hamburg 1907.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [1907](#)

Autor(en)/Author(s): Born Ernst

Artikel/Article: [Zur feineren Anatomie der Phyllirhoe bucephala 350-357](#)