

Frage über das Vorkommen zweier Nahrungsschläuche bei Lophopoden-Larven etwas beleuchten. Das Auffinden zweier Nahrungsschläuche in den Zooecien der marinen Ectoprocten habe ich in meiner Arbeit über die Bryozoen der Bucht von Sebastopol (in: Archives slaves de Biologie) angezeigt.

Kasan, Juni 1886.

### 3. Die Nervenendigungen im Epithel der Kaulquappen und die »Stiftchenzellen« von Professor A. Kölliker.

Von P. Mitrophanow (aus Moskau).

eingeg. 2. August 1886.

Vor mehr als zwei Jahren veröffentlichte ich meine neuen Untersuchungen über die Nervenendigungen im Epithel der Kaulquappen von *Rana esculenta*<sup>1</sup>. Diese Untersuchungen, indem sie auf Praeparaten, von denen die besten sich noch bis jetzt bei mir erhalten haben, beruhen, haben mich überzeugt, daß die Epithelnerven der Schwanzflosse der Froschlarve, dieses klassischen Objectes für mehrere fundamentale histologische Beobachtungen, in die Zellen nicht eintreten und mit keinen speciellen Bildungen in Verbindung kommen, aber als feinste Fäden mit kleinen Endknöpfen zwischen den basalen Epithelzellen enden. Seitdem erschienen in Bezug auf diese Frage folgende Arbeiten:

Im vorigen Jahre<sup>2</sup> publicirte Professor A. Kölliker eine vorläufige Mittheilung über die neuen in der Epidermis der Froschlarven befindlichen Elemente, die er »Stiftchenzellen« benannt hat. Diese Elemente nahm er für die Sinneszellen, die sich als peripherische Endapparate der Hautnerven offenbaren. Später veröffentlichte A. Macallum<sup>3</sup> seine ergänzenden Untersuchungen über die Nervenenden im Hautepithel der Kaulquappen von *Rana halcina*. Diese Untersuchungen brachten ihn zu der Überzeugung, daß ein gewisser Theil der Epithelnerven zwischen den Epithelzellen nach der von mir beschriebenen Weise endet; ein anderer und zwar der größte Theil von ihnen geht aus dem Nervengeflecht hervor, welches unmittelbar unter dem Epithel liegt, und endet nach der Verästelung zwischen oder in den Epithelzellen; dabei treten in jede Zelle ein, gewöhnlich zwei, oft sogar drei Nervenenden, indem sie nahe dem Kern enden. Die Eberth-

<sup>1</sup> Archiv für Anatomie u. Physiologie 1884, Physiol. Abth. 3. Hft. p. 191—202. Taf. 2.

<sup>2</sup> Zoologischer Anzeiger 8. Jahrg. No. 200. p. 439.

<sup>3</sup> The Quarterly Journal of micr. Sc. November 1885. C. 1. p. 57—70. Pl. VI.

schen Bildungen dienen in diesem Falle als die Scheiden für die intracellulären Nervenendigungen.

Dem Artikel von A. Macallum folgte der Aufsatz von A. Kölliker<sup>4</sup>, in welchem er sich ausführlich über Stiftchenzellen ausspricht und die in der oben genannten vorläufigen Mittheilung ausgesprochenen Thesen entwickelt. Indem er seine Stiftchenzellen für specielle peripherische Endapparate hält, meint er, daß das Eindringen der Nervenenden direkt ins Epithel möglich ist, ohne sich entschieden über die Weise der Endigung auszusprechen.

Von den genannten Arbeiten muß ich meine hauptsächlichste Aufmerksamkeit den Untersuchungen von Prof. A. Kölliker widmen, denn sie bewogen mich von Neuem die Epithelnerven der Kaulquappen zu erforschen. Dieses Ziel verfolgend, bekam ich die Möglichkeit den oben ausgesprochenen Satz über die Natur der Nervenendigungen völlig zu bestätigen und dabei die Beobachtungen zu machen, welche die räthselhafte Natur der von Prof. A. Kölliker beschriebenen Stiftchenzellen beleuchten.

Was den Aufsatz von A. Macallum anbetrifft, so kann man von seinen Endresultaten<sup>6</sup> nur das erste in Betracht nehmen. Die übrigen müssen übergangen werden sowohl wegen ungenügender Präcision der Beobachtung, als wegen der Unbrauchbarkeit der Methode (Anwendung der Erlicki'schen Flüssigkeit, welche Artefacte erzeugt).

Ganz andere Wendung bekommt die Frage über die Nervenendigungen in den Untersuchungen von Professor A. Kölliker. Die Beschreibung der Stiftchenzellen, die er in der vorläufigen Mittheilung ohne Abbildungen giebt, veranlaßte mich, dem hochgeehrten Herrn Professor brieflich die Meinung auszusprechen, dass seine Stiftchenzellen in's Epithel eingedrungene und durch den Druck der anliegenden Epithelzellen von ihm beschriebene Form angenommene Wanderzellen seien. In seinem ausführlichen Aufsatz<sup>7</sup> zeigte Professor A. Kölliker bei sorgsamer Vergleichung der Stiftchen- und Wanderzellen den Unterschied zwischen ihnen; die beigefügten Abbildungen lassen keinen Zweifel an der Selbständigkeit der von ihm beschriebenen Elemente.

Das im Frühjahr bekommene Material, wie auch früher gemachte Praeparate haben mir nach der sorgsamsten Durchmusterung die Möglichkeit gegeben, die Stiftchenzellen näher kennen zu lernen.

<sup>4</sup> Zeitschr. f. wiss. Zoologie 43. Bd. 1. Hft. p. 1—41; Taf. I u. II.

<sup>5</sup> S. auch Du Bois - R. Archiv 1884. Phys. Abth. p. 200.

<sup>6</sup> a. a. O. p. 68.

<sup>7</sup> a. a. O. p. 25, 26.

Beobachtet habe ich sie bei Kaulquappen von *Rana temporaria* und *Rana esculenta* wie im frischen so auch im fixirten Zustande und in den meisten Fällen in der ventralen Falte der Schwanzflosse. Im Allgemeinen kann ich die hauptsächlichlichen durch Professor A. Kölliker mitgetheilten Angaben völlig bestätigen; aber bei der Anwendung der Goldchloridlösung gelang es mir bei den Kaulquappen von *R. esculenta* einige Einzelheiten, die der Aufmerksamkeit des genannten Forschers entchlüpft sind, und die den durch ihn entdeckten Elementen eine ganz andere Bedeutung geben, zu beobachten. Die Größe der Stiftchenzellen nach meinen Beobachtungen nähert sich dem Minimum, welches Prof. A. Kölliker angezeigt hat. Sie liegen unmittelbar unter den obersten platten Epithelzellen und sind oval oder birnförmig. Ihr peripherisches Ende ist schmaler und liegt immer an der Grenze dreier, nicht selten zweier platter Epithelzellen. Das, was A. Kölliker als Stiftchen beschreibt, beobachtete ich auf frischem Epithel bei der Betrachtung seiner Oberfläche als ein kleines, glänzendes, kurzes stäbchenförmiges Körperchen. Seltener kann man zwei bis drei solche Körperchen kleiner Dimensionen beobachten. Bei anderen Gelegenheiten gelang es mir nicht es zu sehen.

Nach Kölliker<sup>8</sup> nehmen die Stiftchenzellen die ganze Dicke der Epidermis ein, indem sie mit der Basis auf der Cutis sitzen und mit dem freien Ende die Oberfläche, auf deren Niveau die Stiftchen sich befinden, erreichen. Nach meinen Beobachtungen intercaliren sich die beschriebenen Bildungen, indem sie dicht unter der oberflächlichen Epithelschicht sitzen, zwischen den basalen Epithelzellen, gewöhnlich ohne die Cutis mit dem unteren Ende zu erreichen. In einzelnen Fällen lassen sich ähnliche Zellen unmittelbar auf der Cutis beobachten, wobei sie sich zwischen den unteren Enden der Basalzellen einkeilen, ohne die freie Oberfläche des Epithels zu erreichen. Die durch Professor Kölliker beschriebene Lage der Stiftchenzellen gelang es auch mir, obgleich selten, zu beobachten. Die von mir beschriebene Besonderheit könnte durch den Grad der Entwicklung bewirkt werden. Bemerkenswerth ist dabei der durch A. Kölliker schon angezeigte Umstand, daß von der Oberfläche der Stiftchenzellen sehr feine Fäden sich ziehen. Ohne Zweifel müssen das die Inter-cellularbrücken sein, über deren Entwicklung ich vor Kurzem<sup>9</sup> Gelegenheit hatte, mich auszusprechen. Besonders scharf zeigen sich diese Fäden auf frischen Objecten im Wasser 1½ Stunde oder etwas mehr nach dem Anfang der Beobachtung. Nicht selten zeigen

<sup>8</sup> l. c. p. 18.

<sup>9</sup> Zeitschr. f. wiss. Zool. 41. Bd. 2. Hft. p. 302.

sie sich als intensiv roth-violett gefärbte Fäden auch nach der Behandlung mit Goldchlorid und nach der Reduction in Ameisensäure.

Der Kern der Stiftchenzellen ist sehr klein im Vergleich mit den Kernen der Epithelzellen; er liegt immer im unteren etwas breiteren Ende der Zelle, nicht selten beinahe seiner Oberfläche anliegend. Oft ist es schwer ihn zu sehen, weil er, besonders in den mit Goldchlorid gefärbten Zellen<sup>10</sup>, mit intracellulärem Protoplasmanetz bedeckt ist.

Dieses Netz, obgleich über die ganze Zelle verbreitet, hat gewöhnlich dennoch einige Hauptstrahlen, die, sich bogenförmig über die ganze Zelle biegend, bei dem schmälern peripherischen Ende zusammen treffen. In den Zwischenräumen dieser Hauptstrahlen kann man feinere Verästelungen des Protoplasmanetzes bemerken. Das peripherische Ende der Stiftchenzellen färbt sich durch das Goldchlorid gewöhnlich schwächer. Bei schwächerer Färbung der ganzen Zelle durch Goldchlorid tritt das intracellulare Netz schwächer hervor, dafür wird aber das oberflächliche Netz sichtbarer<sup>11</sup>. Das letztere charakterisirt sich durch Schärfe der Contouren und durch die eigenthümliche Ausbreitung, welche unwillkürlich an das von mir schon früher<sup>12</sup> gut studirte oberflächliche Netz in der Membran der sogenannten Leydig'schen Schleimzellen im Epithel der *Salamandrina*-Larven erinnert. Wie auch in diesen letzteren tritt das peripherische Netz schärfer hervor, wenn die Goldchloridfärbung eine bläuliche Nuance annimmt. Die Ähnlichkeit der Stiftchenzellen mit den Leydig'schen Zellen verstärkt sich dadurch, daß sie im frischen Zustande körnig sind, eine Eigenschaft, charakteristisch auch für die Leydig'schen Zellen. Genannte Ähnlichkeit zwischen den Stiftchenzellen der Batrachierlarven und den Leydig'schen Zellen der Larvenformen von *Salamandrina* (die Lage zwischen den anderen Epithelzellen, die Körnelung, das protoplasmatische intracellulare Netz, der kleine Kern und besonders die Membran und ihre netzförmigen Verdickungen) geben mir, glaube ich, das Recht, die Vermuthung zu äußern, daß wie die einen, so auch die anderen Elemente gleichartige Bildungen sind. Kölliker's

<sup>10</sup> Nach der von mir früher angegebenen Methode. Arch. f. Anat. u. Phys. 1884. Phys. Abth. p. 197.

<sup>11</sup> In Folge der kleinen Dimensionen der uns interessirenden Elemente (ca. 23  $\mu$  im größten Durchmesser) und der außergewöhnlichen Feinheit der beschriebenen Einzelheiten, können sie nur bei sehr starker Vergrößerung gut gesehen werden. Meine Beobachtungen sind hauptsächlich mit dem Objectiv Nr. 10 imm. von Hartnack (Oc. Nr. 2) gemacht worden. Theilweise, besonders im Falle intensiver Färbung benutzte ich die homogene Immersion  $1/20$  von Leitz mit dem Beleuchtungsapparate.

<sup>12</sup> Über diese Zellen war seiner Zeit (am 18. März 1884) in der Sitzung der kaiserlichen Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaft, Anthropologie und Ethnographie an der Moskauer Universität eine Mittheilung gemacht worden. .

Stiftchenzellen sind folglich drüsenartige Elemente, aber keine speciellen Nervenendapparate. Gegen letzteres könnte man zwei wesentliche Argumente einwenden: erstens, daß es dem Professor A. Kölliker gelang, die Nerven bis zu seinen Stiftchenzellen zu verfolgen, ohne ihre nähere Beziehung zu den genannten Elementen zu bestimmen; zweitens, daß auf dem peripherischen Ende dieser Zellen ein Stiftchen sich befindet.

Die Nervenenden mit Genauigkeit bis zu den Stiftchenzellen auf frischen Praeparaten zu verfolgen ist, wegen der Complicität der Epidermis wie auch wegen der geringen Durchsichtigkeit sie bildender Elemente, ganz unmöglich. Auf den durch Goldchlorid behandelten und in Ameisensäure reducirten Praeparaten lassen sich die Nervenendigungen, wie schon früher gesagt, mit gewünschter Klarheit verfolgen. Dabei zeigte sich der bemerkenswerthe Umstand, daß nahe jeder Zelle von Kölliker<sup>13</sup> sich in den nachbarlichen intercellularen Lücken eine oder mehrere Nervenendigungen mit kleinen Endknöpfchen bemerken lassen; es gelang aber keine einzige von ihnen unmittelbar an diesen Zellen anliegend zu beobachten. Die Nervenendigungen liegen dabei so weit von den Kölliker'schen Zellen, daß sie als von ihnen, durch den Druck des Deckgläschens oder durch andere mechanische Einflüsse abgetrennte Bildungen anzusehen, bei der Unverletzlichkeit der umgebenden Elemente kein Grund vorliegt.

Was das Stiftchen anbetriift, so ist seine Natur nach meinen Beobachtungen derart, daß es als eine cuticularisirte Bildung anzunehmen nicht möglich ist. Die Schwierigkeit und Unbeständigkeit seiner Beobachtung läßt eher annehmen, daß es eine zufällige Bildung ist.

Von der drüsigen Natur der Kölliker'schen Zellen ausgehend nehme ich an, daß das Stiftchen dieser Zellen nichts mehr als ein Secrettropfen, welcher im Zwischenraum der oberflächlichen Epithelzellen steckt, ist. Wie schon früher gesagt lassen sich statt eines glänzenden Körperchens zwei bis drei kleinere beobachten, was ganz mit der Natur der Ausscheidung übereinstimmt.

Was es für ein Secret ist, und welches seine Bestimmung, wissen wir eben so wenig, wie über den Charakter und die Bedeutung des Secretes der Leydig'schen Zellen, analog denen die Kölliker'schen Zellen bei Batrachiern zu betrachten sind.

Zu derselben Kategorie der Drüsenelemente muß man auch die Rudneff'schen Zellen<sup>14</sup>, welche auch von F. E. Schulze und An-

<sup>13</sup> Ich schlage vor ihnen diesen Namen zu geben, da die Benennung »Stiftchenzellen« ihrer Natur nicht entspricht.

<sup>14</sup> Rudneff, Über die epidermoidale Schicht der Frosehaut, Arch. f. mikr. Anat. 1. Bd. 1865. p. 295.

deren beschrieben sind, zählen. Nach ihrer Lage und ihrem Verhalten zu Reagentien, hauptsächlich zum Silbernitrat, bieten sie eine erstaunliche Übereinstimmung mit den Kölliker'schen Zellen dar.

F. Leydig<sup>15</sup> hält sogar, theils auf Grund dieser Ähnlichkeit, theils nach der Natur der Altersveränderungen, für möglich, daß die Bildungen sich gleich sind. In dieser Behauptung sieht er eine neue Bestätigung seiner Anschauung über die Verwandtschaft der Sinnes- und Drüsenzellen. Übrigens schließt das oben Gesagte über die drüsige Natur der Kölliker'schen Zellen, was theilweise eine Bestätigung in den ergänzenden Beobachtungen von Leydig selbst findet<sup>16</sup>, ganz und gar die Möglichkeit einer solchen Anschauung aus, indem es übereinstimmend mit Leydig, so viel die vorliegenden Facta es erlauben, die Verwandlung der Kölliker'schen Zellen in diejenigen von Rudneff zulässt.

Aus meinen eben beschriebenen Beobachtungen kann man folgende Resultate ziehen:

1) Im Epithel der Froschlarven enden die Nerven nach der früher von mir beschriebenen Weise (Arch. von Du Bois-Reymond 1884. Phys. Abth.).

2) Die »Stiftchenzellen« von A. Kölliker sind drüsige Elemente und haben eine große Ähnlichkeit mit den Leydig'schen Zellen. Dieser Umstand vernichtet den ausschließlichen Charakter der Leydig'schen Zellen und macht ihnen ähnliche Elemente für alle Amphibien charakteristisch.

3) Die Verwandlung der Kölliker'schen Zellen der Kaulquappen in die Rudneff'schen Zellen der Frösche ist möglich.

Warschau, 17. Juli 1886.

#### 4. Das Herz der Gamasiden.

Von Prof. Dr. Kramer, Insp. des Realgymnasiums zu Halle.

eingeg. 9. August 1886.

In dem Anzeiger der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, Jahrgang 1885, Nr. XXVII, p. 250—253 wird von Herrn Hofrath Prof. Dr. Claus über das von dem Cand. Herrn Willibald Winkler im Laboratorium des zoologischen Instituts der Wiener Universität bei Gamasiden aufgefundene Herz Mittheilung gemacht.

<sup>15</sup> Zool. Anz. S. Jahrg. No. 212. p. 749.

<sup>16</sup> a. a. O. p. 750—751.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Mitrophanow Paul Iljic

Artikel/Article: [3. Die Nervenendigungen im Epithel der Kaulquappen und die "Stiftchenzellen" von Professor A. Kölliker 548-553](#)