

III. Originalmittheilung.

Ueber einen Befund von Eiern im Hoden von *Salamandra maculosa*.

Ein Beitrag zur Lehre vom Hermaphroditismus bei Amphibien.

Von

Dr. CARL FEISTMANTEL.

Mit Tafel I.

(Aus dem histologischen Institut der deutschen Universität zu Prag.
Vorstand: Professor Dr. Sigmund Mayer.)

Bei der Durchsicht von Schnittserien, welche ich von der linken, dem äusseren Aussehen nach männlichen Keimdrüse einer geschlechtsreifen, anfangs December getödteten *Salamandra maculosa* angefertigt hatte, fand ich im Gewebe zwischen spermatozöenhältigen Samenkanälchen eingestreut — theils einzeln, theils in Gruppen zu zwei oder drei vereinigt — Zellen, welche die unzweifelhaften Structureigenenthümlichkeiten von Eizellen darboten.

Da, soweit ich Einblick in die diesbezügliche Literatur gewonnen habe, ein dem meinigen ähnlicher Befund in der männlichen Keimdrüse des Salamanders, einem so häufig benützten Untersuchungsmaterial, noch nicht beschrieben wurde, will ich über die Eigenthümlichkeiten des Falles, sowie über die Ergebnisse der daran angeschlossenen Untersuchungen hier berichten.

Äusserlich hatte die betreffende Keimdrüse das gewöhnliche Aussehen eines Salamanderhodens;¹⁾ und zwar bildete

¹⁾ Vergl. F. Leydig: Anat. histol. Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin 1853. W. Flemming: Neue Beiträge zur Kenntnis der

das Ganze einen Gewebsballen, der durch Circularfurchen in mehrere Lappen getheilt war, während man sonst öfter zu beobachten Gelegenheit hat, dass das Organ jederseits in mehrere Klumpen zerfallen ist, welche durch dünne Stränge miteinander zusammenhängen.

Bei mikroskopischer Betrachtung ergaben die Querschnittserien, in der Reihenfolge von vorne nach rückwärts durchgesehen, nachfolgenden Befund.

Der vordere Pol der Keimdrüse war aus denselben Elementen aufgebaut, wie sie Hermann¹⁾ im vorderen Pol des Salamanderhodens beschrieben hat: „Grosse, massige und wohlcontourirte Gebilde, die einen grossen, ziemlich blassen Kern beherbergen und andere, die sich, mannigfaltig geformt, zwischen die ersteren einschieben, dieselben gewissermaassen einhüllen, und sich durch einen sich dunkler tingirenden Kern auszeichnen“. Bezüglich der Bezeichnung dieser beiden Arten von Zellen sagt H. weiter unten: es sind die ersteren mit dem Namen „Primordialeier“ (C. K. Hoffmann, Grünhagen), „Ovules mâles“ (Swaen und Masquelin), die letzteren als „Follikelzellen“ (v. la Valette St. George) bezeichnet worden. H. schlägt für die von den Autoren wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Zellen der Genitalanlage der Larve sogenannten „Primordialeier“ oder „Ovules mâles“ den Namen: indifferente Keimzellen vor: mit Bezug auf ihre Bestimmung, das

Zelle. Archiv f. micr. Anat. Bd. 29 und Hermann: Beitr. zur Hist. d. Hodens. Archiv f. micr. Anat. Bd. 34. Leydig beschreibt die äusserliche Gliederung des Hodens von Sal. mac. wie folgt: „Die Hoden sind hier, wie dies eine alte Erfahrung ist, in verschiedene zahlreiche — ich sah jederseits bis sechs — Massen zerfallen, die aber doch durch dünne Stücke mit einander verbunden sind. Auch zeigen, wie Bidder bemerkt, die einzelnen Abtheilungen des Hodens eine überaus verschiedenartige Grösse und sind gewöhnlich noch durch Circularfurchen in Lappen getheilt. — Die Farbe der einzelnen Abtheilungen wechsell zwischen weiss, grau und schwefelgelb, was von dem Inhalt der Hodenschläuche herrührt. In den grauen Lappen haben die Drüsenschläuche, deren abgerundetes Ende 0.024—0.025““ breit ist, keine Spermatozoiden, sondern sind von grossen, 0.0120““ messenden hellen Zellen ausgefüllt. Der Inhalt der Zellen ist blass, feinkörnig, der grosse Kern hat mehrere Nucleoli. Die Hodenabtheilungen mit schwefelgelber Farbe haben in denselben Zellen gelbe Fettkügelchen und nur die weiss aussehenden zeigen die bekannten schönen, mit undulirender Membran besetzten Spermatozoiden“.

¹⁾ Fr. Hermann: l. c.

Epithel der samenbereitenden Kanälchen zu liefern, werden sie auch „Spermatogonien“ genannt. (Tafel I, Fig. 1.) In den letzterwähnten Zellen fanden sich die von Bellonci¹⁾ zuerst ausführlich beschriebenen gelappten Kernformen.

Dem eben genannten Gewebsabschnitt folgte nach rückwärts eine Abtheilung, welche aus spermatocystenhaltigen Hodenkanälchen zusammengesetzt war; in dieser fanden sich stellenweise Gruppen von degenerierenden Spermatoocyten mit ähnlichen Veränderungen der Kernstructur, wie sie von Flemming und Hermann beobachtet worden sind.

Diese relativ nicht weit ausgedehnte Abtheilung der Keimdrüse wurde, wie die folgenden Schnittserien zeigten, nach und nach ganz von mit Spermatozoen erfüllten Kanälchen verdrängt, welche den grössten Theil des Organs zusammensetzten; dieses Verhalten entspricht vollkommen demjenigen eines Salamanderhodens während der Winterszeit²⁾. In diesem spermatozoenhaltigen, sowie in dem diesem vorgelagerten mit Spermotocysten erfüllten Abschnitt lagen stellenweise in das Zwischengewebe der Kanälchen eingestreut einzelne indifferente Keimzellen (Hermann), eingehüllt in Follikelzellen.

Neben den oben beschriebenen Gewebeelementen des spermatozoenenthaltenden Drüsentheils sowie auch in dem Lager der indifferenten Keimzellen am vorderen Pol der Keimdrüse fand ich nun die Gebilde, welche mich zur vorliegenden Publication veranlassten. Dieselben sind in den meisten Fällen von längsovaler Gestalt und zeigen deutliche Zellstructur mit charakteristischer Kernzeichnung; sie fallen schon bei Anwendung schwacher Linsen durch ihre bedeutende Grösse auf; die Zeichnungen 3 und 4 auf Tafel I illustriren das Grössenverhältniss zwischen den erwähnten Zellen und den indifferenten Keimzellen (Hermann), welche letztere bekanntlich auch schon von relativ sehr ansehnlicher Grösse sind. (Fig. 1 auf Tafel I).

1) Bellonci: Sui nuclei polimorfi delle cellule sessuali degli anfibii. Bologna 1886.

2) Siehe W. Flemming: Neue Beiträge zur Kenntnis der Zelle. Archiv f. micr. Anat. Bd. 29. Capitel: Zeitl. Verhältnisse der Spermabildung und Befruchtung bei *Sal. maculosa*.

Die in Rede stehende Keimdrüse enthält im ganzen 19 solcher grossen Zellen; ¹⁾ sie liegen gewöhnlich in der Nachbarschaft von Gruppen „indifferenten Keimzellen“, einzeln oder 3—4 nebeneinander, im Zwischengewebe der Hodenkanälchen, welche Vergesellschaftung und Localisation an diejenige der im Hoden eingestreuten „indifferenten Keimzellen“ erinnert.

Der auffälligste und am meisten charakteristische Bestandtheil dieser Zellen ist ihr Kern; die Structur desselben (Tafel I Fig. 5) stimmt ganz überein mit der Beschreibung, welche Flemming ²⁾ von den Kernen des unreifen Ovarialeies bei Siredon (dann auch bei Salamandra) gegeben hat: „Bei schwächeren Vergrösserungen glaubt man ein gefärbtes Strangwerk im Kern zu sehen mit verwaschenen Grenzen der Stränge, ziemlich, aber nicht ganz regelmässig im Kernraum angeordnet, alle Stränge von etwa gleicher Dicke. Schon mit mittelstarken Linsen (Hartnack 5—7) sieht man deutlich eine irreguläre Querzeichnung dieser Stränge; mit starken Systemen, dass von diesen Querportionen feinere Fäden mit blässerer Tinction aus den Strängen herausziehen, verästelt den Raum zwischen diesen durchsetzen und mit anderen Strängen zusammenhängen. Hat man, wie es in den grossen runden Kernen vielfach zu finden ist, einen der Stränge im optischen Querschnitt vor sich, so gibt jene Ausstrahlung das Bild eines Sterns mit dunkler Mitte, blassen Strahlen. Von solchen optischen Querschnitten total verschieden sind die wahren Nucleolen, die schon in den Kernen dieser jungen Eier, immer in grösserer Zahl vorkommen und jetzt noch kleine, kugelige Körper sind, theils in gröberem Netzsträngen, theils in dem feinen Faserwerk dazwischen suspendirt, oft anscheinend freiliegend. Sie bleiben an diesem Object bei Haematoxylinfärbung blässer ³⁾ als die Gerüststränge“. Weiter unten sagt F.: „In den Ovarien von jungen Salamandern und ebenso bei alten mit entwickelten Eierstöcken

1) Eine directe Messung an der in Fig. 4, Tafel abgebildeten Zelle ergab folgendes Resultat:

Längsdurchmesser der etwas geschrumpften Zelle : 0.138 mm

Querdurchmesser : 0.096 mm

Durchmesser des sphärischen Kerns : 0.069 mm

(Die Durchm. runder Kerne „indiff. Keimzellen“ : 0.018—0.027 mm)

2) Walther Flemming: Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig 1882.

3) Eine blässere Färbung (mit Haematoxylin) habe ich an den Nucleolen der erwähnten Zellen nicht beobachtet.

— finden sich in jungen Eiern von entsprechender Grösse bei gleicher Behandlung ¹⁾ ähnliche Verhältnisse des Kerns, nur ist die Zeichnung weniger zierlich und regelmässig“.

Der Kern der Zellen ist gegen das Zellprotoplasma deutlich durch eine lebhaft tingirte Kernmembran abgegrenzt. Diejenigen Kerne, welche die eben erwähnten Structureigenthümlichkeiten darbieten, sind sphärisch und zeigen an ihrer Oberfläche keine Schrumpfung; ich fand jedoch ausser diesen auch Zellen, wo die Kernzeichnung undeutlich und verschwommen, und die schöne Rundung des Kerns verloren gegangen war; letzterwähnter Zustand kann wohl nicht als die Folge einer ungünstigen Fixirung ²⁾ angesehen werden, da ja neben solchen Zellen in demselben Gewebe auch die früher beschriebenen lagen, sondern es hatte in den betreffenden Kernen offenbar schon intravital irgend eine dieses Aussehen bedingende Veränderung platzgegriffen.

Die Zellsubstanz der in Rede stehenden Gebilde ist hell, fein granulirt und hat sich in meinen Präparaten in Folge einer Eosinnachfärbung schwachrosa tingirt. Bemerkenswerth scheint mir der Umstand, dass das Protoplasma der Zellen nicht genau den Raum ausfüllt, wie er durch die einhüllenden Zellen abgegrenzt ist, und dass ebenso in einigen Fällen ein heller Raum Kern und Protoplasma trennt; letzterer Befund erinnert an einen ähnlichen Flemmings (l. c.) an älteren Eiern, bei denen der genannte Autor einen hellen, oft recht grossen Raum um den Kern beobachtete, der möglicher Weise auf einer schrumpfenden Zurückziehung des Eikörpers beruhen kann.

Den eben beschriebenen Körpern lagert sich, dieselben gewissermaassen einhüllend und von dem Nachbargewebe abgrenzend, eine einfache Lage von Zellen an, welche in ihrem Bau ganz an die „Follikelzellen“ der „indifferenten Keimzellen“ erinnern (S. Tafel I, Fig. 3).

1) Fixirung durch Chromsäure und Pikrinsäure mit Haematoxylin-, Picrocarmin- oder Anilinfärbung.

2) Die von mir beschriebene Keimdrüse war in Sublimatalkohol (Subl. I, Alkoh. 50, Aq. 150) fixirt, mit Jodalkohol nachbehandelt, in Alkohol gehärtet und mit Haematoxylin (Delafield und Eosin gefärbt worden.

Ich muss jedoch hier bemerken, dass ein vollständig geschlossener Ring solcher „Follikelzellen“ sich nicht überall erhalten hat; an manchen Stellen hat es ganz den Anschein als ob die Continuität dieses Zellenlagers dadurch aufgehoben worden wäre, dass bei einer Schrumpfung des grossen Zelleibes einzelne Partien des Follikelepithels im Contact mit der Oberfläche des sich retrahirenden Protoplasmas geblieben waren und sich so aus dem Verbande der übrigen losgelöst hatten.

Dort, wo mehrere der grossen Zellen zu einer Gruppe vereint sind, schieben sich zwischen die benachbarten Oberflächepartien nur wenige „Follikelzellen“ ein, so dass daselbst die betreffenden Gebilde nur eine sehr zarte Umhüllung zeigen.

Es kann den vorstehenden Thatsachen zufolge kaum zweifelhaft sein, dass die erwähnten grossen Zellen als Eizellen anzusprechen sind; und zwar manifestiren sich diese Eier durch ihre Kernzeichnung, sowie durch den Mangel an Dotterkörnchen als nicht vollkommen entwickelte; ¹⁾ das ganze Organ wäre darnach als abortive Zwitterdrüse zu bezeichnen.

Die nächste Frage, welche ich mir vorlegte, war die nach dem genetischen Zusammenhang dieser Zellen mit dem benachbarten Hodengewebe; dieselbe konnte ich theilweise beantworten, da ich in meinen Präparaten Erscheinungen beobachtete, welche mir den Entwicklungsgang dieser Eier von einem bestimmten Punkte angefangen verriethen. In den vielen Arbeiten, welche über Zwitterbildung bei Amphibien und speciell über Einlagerung von Eizellen im Hodengewebe berichten, und auf die ich später noch zurückkommen muss, wurde die Frage nach der Herkunft der Eizellen im Hoden nur in seltenen Fällen berücksichtigt.

Hoffmann ²⁾ äussert sich über die Abstammung der Eier im Bufohoden in folgender Weise:

¹⁾ Flemming beobachtete die zierliche Kernzeichnung nur an jungen Eiern von Siredon und Salamander; siehe obiges Citat aus Flemming. — Knappe beschreibt den Reifungsprocess an den Eizellen des Bidder'schen Organs der Kröten wie folgt: „Der Protoplasma-körper der jungen Eikapseln ist wasserklar, später schwach grünlich und fein granulirt. Mit zunehmender Grösse trübt sich das Protoplasma und gröbere Körnchen, oftmals von Fettkügelchen ähnlichem Glanze treten in ihnen auf.“

²⁾ C. K. Hoffmann: Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Anamnia. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. 44.

„Fast in jedem Hoden findet man hier und dort zwischen den Hodenschläuchen selbst vollständig geschlechtsreifer Männchen — grosse und wieder in Rückbildung sich befindende rudimentäre Eier. Zum Theil werden dieselben wohl von dem oberen soeben beschriebenen Abschnitt (Bidder'sches Organ) zwischen die Hodenschläuche eingewandert sein, zum Theil haben sie jedoch ganz bestimmt einen anderen Ursprung. Das Peritonealepithel des Hodens zeigt nämlich vereinzelte, aber sehr deutlich erkennbare Ureier resp. Keimzellen, die sich in Zellnester und rudimentäre Eier umbilden, welche in Bau und Grösse vollkommen mit den genannten oberen Abschnitten übereinstimmen. An der Peripherie gebildet, rücken diese rudimentären Eier nachher unter allmählicher Grössenzunahme zwischen die Hodenschläuche, um darauf wieder einer regressiven Metamorphose anheimzufallen“. Da sich nach dieser Mittheilung eine Anzahl von Eizellen im Hoden der Kröte vom Peritonealepithel aus entwickelt, ist ihr Auftreten ganz unabhängig vom Alter des betreffenden Thieres; während dagegen Pflüger bei der Verwerthung seiner Untersuchungsergebnisse am braunen Grasfrosch das Vorhandensein von Eizellen im Hoden auf die ursprüngliche Anlage der Keimdrüse zurückführt, welche, anfänglich weiblichen Characters, durch später erfolgendes Auftreten und allmähliges Ueberwuchern von Hodengewebe bei Resorption des Ovarialgewebes nachträglich männlich wird, wornach also vornehmlich jüngere Thiere Träger solcher Zwitterdrüsen wären.

In meinen Untersuchungsobjecten konnte ich Vorgänge, wie sie Hoffmann am Peritonealepithel von Bufohoden beobachtet hat, nicht nachweisen; das Vorhandensein der von mir beschriebenen Einlagerung auf eine ähnliche Ursache zurückzuführen, wie es Pflüger für den braunen Grasfrosch annimmt, habe ich in meinen Beobachtungen keine Stütze.

Dagegen glaube ich den Bildern, welche ich bekommen habe, Folgendes entnehmen zu können. (Tafel I, Fig. 1, 2, 3 u. 4.)

Zunächst demonstrieren auch sie die so oft betonte Aehnlichkeit ¹⁾ zwischen „indifferenten Keimzellen“ und den Eizellen (Tafel I, Fig. 1 u. 4); hier wie dort der grosse, runde Kern,

¹⁾ Ihrer Aehnlichkeit mit den Eizellen der ersten Entwicklungsstadien verdanken ja auch die „indifferenten Keimzellen“ ihre Bezeichnung als „Primordialeier“ oder „Ovules mâles“.

dasselbe lichte, schwach granulirte Protoplasma; dieselbe Aehnlichkeit zwischen Follikelzellen und dem die Eizellen umschliessenden Zellenring. Eine wesentliche Differenz besteht bloss in der Structur des Kerns, dessen Zeichnung den Eikernen das für sie charakteristische Aussehen verleiht.

Ausser diesen beiden Zellformen, welche, obzwar untereinander ähnlich, doch jede ihren eigenen, selbständigen Character tragen, finden sich aber in meinen Präparaten auch solche Zellen, welche ihrer Form und Structur nach gewissermassen Mittelglieder zwischen den grossen Eizellen und den „indifferenten Keimzellen“ darstellen, wodurch ein Hinweis nach der Richtung gegeben ist, dass die Eizellen sich aus den, den indifferenten Keimzellen fast gleichkommenden Larvengenzellen heraus entwickelt haben. In Fig. 2 der Tafel I, habe ich eine Gruppe von Zellen zur Anschauung gebracht, welche zur Zeit der Fixirung wahrscheinlich noch im Wachstum begriffen, die durchschnittliche Grösse der von mir beschriebenen Eizellen noch nicht erreicht haben, deren Kernstructur (Netzwerk zierlich quergestreifter Fäden) sie aber doch schon als Eizellen erkennen lässt. ¹⁾

Es erklärt sich also in meinem Falle das Auftreten von Eizellen im Hoden durch eine aus vorläufig unbekannter Ursache erfolgte abnorme Differenzierung gewisser Zellen der Genitalanlage der Larve.

Eine ähnliche Ursache hat Spengel ²⁾ für das Zustandekommen des von Pflüger beschriebenen Hermaphroditismus am braunen Grasfrosch vermuthet; Spengel hält im Gegensatz zur Pflüger'schen Ansicht, dass das ursprünglich vorhandene Ovarialgewebe vom Hodengewebe überwuchert werde, für wahrscheinlich „dass in der ursprünglich indifferenten Geschlechtsdrüse in den in Rede stehenden Fällen häufiger als sonst einzelne Elemente eine von der Hauptmasse abweichende Entwicklungsrichtung einschlagen und so zur Bildung eines anormalen Hermaphroditismus führen“.

¹⁾ Die Messung der hier in Betracht kommenden Kerngrössen ergab:
 Durchmesser der „indiff. Keimzellen“ 0·018—0·027 mm
 — des Kerns der mittelgrossen Zelle *e* (Fig. 2 d. Taf.) 0·042 mm
 — des Kerns der Eizelle in Fig. 4 0·069 mm

²⁾ J. W. Spengel: Biol. Centralblatt. Bd. IV. Hermaphroditismus bei Amphibien.

Ueber die weiteren Schicksale der erwähnten Eizellen von dem Punkte angefangen, wo sie das auf Seite 3—6 geschilderte Aussehen erlangt haben, konnte ich aus meinen Präparaten nur Weniges entnehmen. Es dürfte jedoch die Annahme gerechtfertigt sein, dass sie einem ähnlichen Schicksal entgegengehen, wie viele Eierstockseier oder wie die Eizellen im Bidder'schen Organ der Kröte: nämlich dem einer allmählichen Rückbildung.

Ueber die Art und Weise, wie eine solche Degeneration vor sich geht, haben mir meine Präparate keinen genügenden Aufschluss verschafft; voraussichtlich werden sich bei einer solchen Rückbildung dieselben Vorgänge abspielen, wie sie an degenerirenden Eizellen des Eierstockes und an den Eizellen des Bidder'schen Organs beobachtet worden sind.

Eine ausführliche Zusammenstellung der in der Literatur vertretenen Ansichten über die Rückbildungsprocesse am Eifollikel gibt Ruge;¹⁾ seine eigenen Beobachtungen über diese Vorgänge beziehen sich hauptsächlich auf *Siredon pisciformis* und *Salamandra maculosa*; er fasst die Resultate seiner Untersuchungen in Folgendem zusammen: „Die Rückbildung der weiblichen Keimproducte von Amphibien findet nach den vorgeführten Befunden bei *Salamandra maculosa* und bei *Siredon pisciformis* in der Weise statt, dass dem Absterben der Eizelle die Wucherung der Gefässe, deren Umgebung und Proliferation der Elemente der Eihüllen auf dem Fusse folgt, dass in zweiter Instanz ein Durchwachsen der abgestorbenen Eizellen mit Elementen, welche vom Eiepithel oder aus den Gefässen stammen, erfolgt, dass in dritter Instanz die eingewanderten Zellen²⁾ mit der Erweichung des Dotterinnern betraut werden, welcher durch die das Ei durchsetzenden Gefässe darauf entfernt wird“.

Von den Rückbildungsformen, welche Henneguy³⁾ anführt, erscheint für unsere Aufgabe diejenige von Wichtigkeit,

¹⁾ Ruge: Vorgänge am Eifollikel der Wirbelthiere. Morph. Jahrbuch XV. Bd. 1889.

²⁾ Ueber die Bedeutung der Leukocyten als Eindringlinge im Eiplasma sagt Ruge: „Sie füllen sich bevor sie selbst dem Untergange geweiht sind, mit Dottermaterial, erweichen denselben und bereiten ihn dadurch in dem sich rückbildenden Eie für die Resorption vor.“

³⁾ Henneguy: Recherches sur l'atrésie des follicules de Graaf chez les Mammifères et quelques autres Vertébrés. Journal de l'Anat. et de la Physiol. 1894.

welche sich auf Beobachtungen an Fröschen bezieht: „L'atrésie des follicules suit donc chez la Grenouille un processus à peu près identique à celui qu'on observe chez les Oiseaux et les Reptiles. Le vitellus se liquéfie, se met en boule à la périphérie; les éléments épithéliaux des follicules nourris abondamment par la résorption du vitellus se multiplient et s'hypertrophient; puis des leucocytes, dont la présence dans les oeufs de la Grenouille est indiscutable, parce qu'ils sont nettement reconnaissables à leurs noyaux, pénètrent dans le vitellus dont ils achèvent la destruction. Finalement l'épithélium hypertrophié et les phagocytes constituent un tissu embryonnaire, qui se transforme ensuite en tissu conjonctif, terme ultime de la dégénérescence folliculaire“.

In Knappe's ¹⁾ Arbeit über das Bidder'sche Organ finde ich eine Zusammenstellung von 4 Degenerationsarten der Eizellen in dem erwähnten Organ der Kröten.

Eine Art der Rückbildung von Eikapseln soll dadurch zustande kommen, dass von den peripheren gegen die centralen Partien der Zelle zu Pigment, das wahrscheinlich dem in den Venenräumen stagnirenden Blute entstammt, eindringt.

Eine zweite Art der Degeneration soll bewirkt werden durch Einwuchern von Gefässen, verbunden mit Einwanderung von Granulosazellen.

Als eine weitere Ursache des Unterganges von Eikapseln bezeichnet Knappe: Gefässwucherung verbunden mit Pigmententwicklung.

An vierter Stelle citire ich hier die Knappe'sche Angabe von der Rückbildung der Eikapseln durch einwandernde Granulosazellen. Lindgren, ²⁾ der die Beobachtung gemacht hatte, dass „einzelne Granulosazellen in das Eiinnere einwandern“ und hier aufgelöst werden, glaubte eine solche Einwanderung von Granulosazellen diene zur Ernährung des Eies und zur Bildung des Dotters; während gegenwärtig ³⁾ im Gegensatz dazu die Meinung der meisten Autoren dahin geht, dass durch

¹⁾ Emil Knappe: Das Bidder'sche Organ. Morph. Jahrb. XI. Bd.

²⁾ Lindgren: Ueber das Vorhandensein von wirklichen Porenkanälchen in der Zona pellucida. Arch. für Anat. u. Entw. 1877.

³⁾ Schon Pflüger machte die auch von ihm beobachtete Einwanderung von Granulosazellen für das Zugrundegehen der Eizellen verantwortlich.

den erwähnten Vorgang die Degeneration der Eikapseln herbeigeführt werde. Knappe glaubt, dass beide Prozesse vorkommen und dass der verschiedene Effect einer solchen Invasion durch die Verschiedenheit der sie bedingenden Ursache zu erklären sei. Ueber die Ursache der Einwanderung selbst hat er nur Vermuthungen.

Den erwähnten Auflösungsprocess beschreibt Knappe wie folgt:

„Der Zelleib hat sich von der Zellkapsel zurückgezogen, so dass die Membrana granulosa nicht mehr vollständig davon erfüllt wird und von letzterer ist ein Theil der Zellen in das Eiinnere vorgerückt. An den bereits im Ei liegenden Wanderlingen ist überall deutlich zu erkennen, dass es nicht etwa nur die Kerne der Granulosazellen sind, die aus den Zellen heraustretend, unter Zurücklassung der Protoplasmakörper, sich auf die Wanderung begaben; denn die die dunkel gefärbten Kerne umgebenden hellen Höfe sind nichts anderes als die den Kernen angehörig zarten Protoplasmaleiber. Merkwürdigerweise sind viele dieser Kerne getheilt, so dass in manchen Protoplasmahöfen deren zwei, in einigen sogar drei zu sehen sind. Drei Kerne zeichnen sich weiter dadurch aus, dass das Chromatin eine eigenartig körnig-strahlige Anordnung zeigt, vielleicht weil sie im Moment der einer indirecten Zelltheilung vorangehenden Kernspindel- und Kernplattenbildung gehärtet wurden. Wahrscheinlich folgt nach dieser Kerntheilung auch eine Theilung der übrigen Zelltheile. Für eine solche Vermehrung der Eindringlinge, welche natürlich auf Kosten des Eiplasmas und unter steter Abnahme desselben erfolgt, spricht auch der Umstand, dass wiederholt Eikapseln vorkommen, die mit Granulosazellen wie vollgepfropft sind.“

Weiter unten: „Hand in Hand mit diesem Vermehrungsprocess der Granulosazellen geht ein Dahinschwinden oder eine Aufzehrung des ganzen Eies (ich erinnere hier an den treffenden Vergleich Pflüger's: „es schmarotzen die Granulosazellen im Ei, etwa wie Pilze auf einem Organismus“). Anfänglich, so lange die Zahl der eingewanderten „Schmarotzer“ nur eine noch geringe ist, lassen sich besondere Veränderungen an der Eizelle nicht constatiren, später jedoch verändert sich der Zelleib, indem das immer mehr sich verringernde Protoplasma sich strahlig

auszieht und den Eindruck einer netzartigen Zerklüftung macht. Diese Veränderungen treffen schliesslich auch den Kern“. Nach der Annahme Knappe's wird der Process durch eine langsame Einschmelzung, sowohl der Eikapseln, als der in sie eingewanderten Granulosazellen abgeschlossen.

Die vorstehenden Angaben Ruge's, Henneguy's und Knappe's kommen im wesentlichen darin überein, dass die Rückbildungsprocesse am Ei (der Amphibien) dadurch bedingt seien, dass von aussen her Zellen (Granulosazellen: Ruge, Knappe oder Leukocyten: Ruge, Henneguy) in dasselbe eindringen, welche in ihm parasitirend den Inhalt des Eies resorbiren. Nach Ruge und Knappe ist auch das Gefässsystem bei dem Prozesse thätig, indem Gefässschlingen in das degenerirende Ei eindringen und daselbst bei der Resorption betheiligt sind.

Die wenigen in der von mir untersuchten Zwitterdrüse eingeschlossenen Eizellen boten mir keine ausreichende Gelegenheit, den oben genannten analoge Vorgänge zu beobachten; ich bin aber doch in der Lage über eine Erscheinung Mittheilung machen zu können, welche wahrscheinlich mit dem Untergang der Eizellen in Zusammenhang steht.

Dass die oben erwähnte Protoplasmaschrumpfung ein Anzeichen von degenerativen Processen in den betreffenden Gebilden darstellen sollte, bezweifle ich, weil ich sie mehr oder minder an allen Eiern des Hodens beobachtete, auch an solchen, deren Kern und deren sonstiges Verhalten bezeugten, dass die Zellen in ganz normalem Zustande der Fixirung anheimfielen; viel eher glaube ich für diese Protoplasmaveränderung das fixirende Reagens verantwortlich machen zu müssen.

Was die erwähnte Kerntürbung einzelner Zellen anbelangt, so kann ich dieselbe nur in dem einen Falle mit Sicherheit als Begleiterscheinung einer Rückbildung ansehen, nämlich in dem im Folgenden beschriebenen, wo auch noch anderweitige Anzeichen einer Degeneration vorhanden sind.

Das Bild, das ich gesehen habe, lässt auf eine stattgehabte Einwanderung einer Zelle aus der Umgebung in das Ei hinein schliessen.

Die Thatsache, dass ich eine solche Einwanderung nur in einem einzigen Falle beobachten konnte, ist vielleicht mit dem Dotterplättchenmangel der von mir beschriebenen Eizellen

in Zusammenhang zu bringen; Ruge glaubt nämlich, „dass sich rückbildende Eier ohne Dotterplättchen nur spärliche, an Dotterelementen reiche Rückbildungseier aber viele eingewanderte Zellen besitzen“.

Durch einen eigenthümlichen Einschluss war die in Fig. 6 der Tafel I, abgebildete Zelle auffallend. Die Eizelle selbst zeigt Protoplasmaschrumpfung und einen trüben, in seiner Structur undeutlichen Kern (Keimbläschen); oben lagert dem Eiplasma eine Gruppe von wahrscheinlich der Granulosa entstammenden Zellen an; unterhalb dieses Zellenhaufens im Eiprotoplasma darinnen und zwar in einer wahrscheinlich durch Schrumpfung desselben entstandenen Höhle liegt ein Gebilde, das allem Anscheine nach einen in Mitose begriffenen Zellkern darstellt; ein Zelleib ist nicht deutlich sichtbar; dagegen bemerkt man in dem Körper, der aus einem lichterem und schwächer granulirten Protoplasma aufgebaut ist, als das ihn einschliessende Ei, ganz deutliche Kernschleifen.

Ueber die Herkunft dieses Gebildes kann ich mich nicht mit Bestimmtheit aussprechen. Am wahrscheinlichsten ist es mir, dass es sich um einen in Theilung begriffenen Kern einer eingewanderten Zelle handelt, vielleicht einer Granulosazelle, womit eine Angabe Knappe's bestätigt würde, der an den in das Eiplasma eingedrungenen Granulosazellen Vorstufen der Kerntheilung beobachtet und daraus die Annahme einer intra-oval erfolgenden Vermehrung der Granulosazellen gemacht hat, welche eine Aufzehrung des ganzen Eies zur Folge haben soll. An den in das Ei eingedrungenen Blutkörperchen hat Ruge eine Vermehrung durch Zelltheilung nicht nachweisen können. Dass es sich in meinem Falle um die Kerntheilung einer von aussen eingewanderten Zelle handelt, ist mir nach dem ganzen Aussehen (grössere Zahl von Kernschleifen) und der unmittelbar über der sich theilenden Zelle befindlichen Auflagerung von Granulosazellen auf das Eiprotoplasma, welche einen Zusammenhang zwischen der eingelagerten und den aufgelagerten Zellen sehr nahe legt, wahrscheinlicher, als dass hier eine Erscheinung vorliegen sollte, wie sie Flemming ¹⁾ an untergehenden Follikeln des Kaninchenovariums beobachtet hat, nämlich um die Bildung eines Richtungskörperchens.

¹⁾ Flemming: Ueber die Bildung von Richtungsfiguren in Säugethiereiern beim Untergang Graaf'scher Follikel. Archiv für Anat. u. Entwicklungsgesch. 1885.

Soviel hatte ich über meine Beobachtungen an der linken Keimdrüse des betreffenden Salamanders zu berichten; über das Verhalten der rechten Keimdrüse, sowie der Ausführungsgänge, hatte ich, da das Organ nicht in der Absicht herauspräparirt worden war, um es auf Zwitterbildung zu untersuchen, leider unterlassen mich zu orientieren. Durch meine Beobachtung veranlasst, habe ich eine grössere Anzahl von Hoden geschlechtsreifer Salamander, welche mit Rücksichtnahme auf die verschiedenen Jahreszeiten getödtet worden waren, in Serien zerlegt, aber einen ähnlichen Befund, wie den obigen, in keinem der Fälle sich wiederholen gesehen. Es scheint also, wofür auch das in dieser Beziehung negative Resultat anderer Untersuchungen spricht, das Vorkommen von Eizellen im Salamanderhoden, wenigstens bei älteren Thieren, zu den grössten Seltenheiten zu gehören. Es wäre jedoch möglich, dass in Uebereinstimmung mit anderen Thiergattungen (brauner Grasfrosch), eine solche Zwitterigkeit der Keimdrüse bei jungen Salamandern häufiger vorkommt. Nach dieser Seite meine Beobachtungen abzuschliessen war mir bis jetzt nicht möglich.

Ich will schliesslich noch jene mir bekannt gewordenen Mittheilungen aus der Literatur zusammenstellen, welche sich auf Befunde von Zwitterdrüsen bei Amphibien beziehen; ich finde zwar in der mehrfach erwähnten Arbeit von La Valette über: „Zwitterbildung beim kleinen Wassermolch“ eine ähnliche Zusammenstellung; mit Bezugnahme auf meinen Fall müsste ich aber in erster Linie jene Abhandlungen berücksichtigen, welche über Einlagerung von Eizellen innerhalb des Amphibienhodens ¹⁾ berichten, und nach dieser Richtung habe ich die La Valette'sche Uebersicht zu ergänzen.

Was zunächst die Anuren anbelangt, so finden sich solche Angaben über Einlagerung von Eizellen im Hoden in den vielen Arbeiten, in denen das sog. Bidder'sche Organ der Kröten zur Sprache kommt. Leydig ²⁾ beobachtete bei *Bufo variabilis* „wie Bidder an *Bufo cinereus* auch im Innern der

¹⁾ Meine Zusammenstellung der betreffenden Arbeiten über Amphibienhoden bezieht sich selbstverständlich bloss auf die Anuren und die Urodelen; an den Gymnophionen dürften bis jetzt wohl schwerlich diesbezügl. Untersuchungen unternommen worden sein.

²⁾ Leydig: Anat.-histol. Untersuchungen über Fische und Reptilien.

eigentlichen Hodensubstanz solche Kapseln“, (von denen Leydig oben sagt, dass sie „die auffallendste Aehnlichkeit mit sehr vergrösserten Eierstockseiern darbieten“). In Knappe's Arbeit über das Bidder'sche Organ findet sich folgende Stelle: — „nicht nur, dass zuweilen bei *Bufo calam.*, sehr häufig aber bei *B. variab.* der Hodentheil ein grosses Stück in das Bidder'sche Organ hineingerückt ist, oder, was vielleicht den Verhältnissen mehr entspricht, die Eikapseln den Hoden in ein- oder mehrfacher Schicht mützen- oder mantelartig überziehn, es kommen auch gar nicht so selten Eikapseln vereinzelt oder zu zweien und mehreren vereinigt mitten im Hoden und zwischen den Hodenkapseln gelegen vor“. (Dazu eine Abbildung.)

Spengel¹⁾ sah bei einem Exemplar von *Pelobates fuscus* die hintere Hälfte des linken Hodens durch zwei Eierstocksfächer ersetzt „in denen die Eier vollständig wie bei einem Weibchen schwarz pigmentirt waren und auch die Grösse reifer Eier besaßen“, auf der rechten Seite dagegen fand er einen normalen Hoden. Weiter unten sagt S.: „Bei einer Kröte aber befand sich am vorderen Ende jedes Hodens, zwischen diesem und dem sogleich näher zu besprechenden „Bidder'schen Organ“ ein aus mehreren Fächern zusammengesetztes Ovarium mit ziemlich grossen Eiern. Die Ausführungskanäle waren auch in diesem Falle wie bei einem Männchen entwickelt. Dies sind die beiden einzigen Zwitter, die mir vorgekommen sind, obwohl ich einige hundert Frösche, Kröten und Unken auf die Beschaffenheit ihres Urogenitalsystems hin zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe“.

Auch Kolessnikow²⁾ hat an Querschnitten durch Hoden von *Bufo variabilis* eine ähnliche Beobachtung gemacht: „Zwischen den schon ausgebildeten Samenkanälchen, in welchen bereits Spermatozoen wahrnehmbar sind, sieht man noch verschiedene Entwicklungsstadien von Primordialfollikeln und unter letzteren ganz ausgebildete Follikel mit Keimbläschen und Keimflecken in der Grösse von 0.1395—0.2325 mm“.

1) Spengel: Zwitterbildung bei Amphibien. Biol. Centralblatt. IV. Bd.

2) Kolessnikow: Archiv für mikr. Anat. Bd. XV. S. 403.

Weiter wäre hier anzuführen die von La Valette¹⁾ citirte Stelle aus einer Arbeit Balbiani's²⁾, welcher über das Vorkommen von Eiern im Hoden von Amphibien Folgendes berichtet: „Il arrive assez souvent, lorsqu'on pratique des coupes de testicules de Grenouille ou de Crapand, même parvenus à l'âge de reproduction, de trouver dans les tubes ou les ampoules séminifères des ovules normalement développés, constitués identiquement comme les jeunes ovules transparents de l'ovaire de la femelle“.

Bei Fröschen wurden ähnliche Zwitterdrüsen beobachtet. Pflüger³⁾ sah bei mehreren jungen Exemplaren des braunen Grasfrosches Eierstocksgewebe mit Graaf'schen Follikeln im vordern wie hintern Abschnitt des Hodens. Hoffmann⁴⁾ fand unter 20 braunen Grasfröschen bei einem Exemplar eine zwitterige Geschlechtsdrüse. A. Milnes-Marshall⁵⁾ und A. G. Bourne⁶⁾ berichten ebenfalls über Zwitterbildungen bei Fröschen (*Rana temporaria*). Auch Kent⁷⁾ und dann Ridewood⁸⁾ beobachteten Hermaphroditismus beim Frosch. Mitrophanow⁹⁾ beschreibt ovoide Zellen und wahre Eier, welche zwischen Spermatocysten und ausgebildeten Samenkörpern eines Froschhodens eingelagert waren. Letzterer Autor erwähnt dann noch weitere von Kartschaguine, Pedaschenko und Eismond beobachtete Fälle von Zwitterbildung beim Frosch.

Dieser stattlichen Zahl von Mittheilungen über Hermaphroditismus bei den Anuren, steht nur eine sehr geringe ähnlicher Beobachtungen bei den Urodelen gegenüber.

1) La Valette: Zwitterbildung beim kleinen Wassermolch. Bd. 45 des Arch. für mikr. Anat.

2) Balbiani: Leçons sur la Génération des Vertébrés. S. 219 und 220 Tafel III. 1879.

3) Pflüger: Ueber die das Geschlecht bestimmenden Ursachen und die Geschlechtsverhältnisse der Frösche. Pflüger's Archiv für Physiologie Bd. 29. 1882.

4) C. K. Hoffmann: Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 44. 1886.

5) A. M. Marshall: Journ. Anat. Physiol. Bd. 18. 1884.

6) A. G. Bourne: Quat. Journ. of microsc. science. Bd. 24. 1884.

7) F. S. Kent: Acase of abnormal development of the productive organs in the frog. Journ. of Anat. a. Phys. Bd. 19. 1885.

8) Ridewood: On an abnormal Genital System in a Male of the common Frog. Anat. Anz. 1888.

9) Mitrophanow: Un cas d'hermaphroditisme chez la grenouille, Bibliographie Anat. 1894.

Spengel¹⁾ will bei Schwanzlurchen (Urodelen) niemals Zwitterbildungen angetroffen haben, obgleich er zahlreiche Salamander und Tritonen zerlegt und allein von Triton cristatus über 100 männliche Individuen untersucht hat.

An dieser Stelle muss ich auch eines Befundes Erwähnung thun, den Knappe²⁾ an Eikapseln des Krötenhodens und wie er behauptet auch an „Eikapseln“ des Salamanderhodens gemacht hat. Knappe glaubt, sowohl in den Eikapseln des Bidder'schen Organs, als auch in den im Krötenhoden eingestreuten Eiern Bildung von Samenkörpern beobachtet zu haben, und zwar soll die Entwicklung dieser Samenkörper erfolgt sein aus in die Eikapseln eingewanderten Granulosa-zellen. Dieser aussergewöhnlichen Beobachtung oder Annahme gegenüber muss ich mich eines Urtheils enthalten, da mir nur wenige Beobachtungen bei Kröten zu Gebote stehen; die Zeichnungen Knappe's sind nicht sehr überzeugend. La Valette³⁾ findet diese Angabe Knappe's sehr auffällig, da er „eine Entstehung von Spermatozoiden aus Follikeln niemals gesehen“ hat.

Weiterhin aber behauptet Knappe eine solche Samenkörperbildung in „Eikapseln“ von jungen Salamanderhoden gesehen zu haben: „So liess eine in Schnittserien zerlegte Hodenabtheilung einer jungen, vielleicht zweijährigen *Salamandra maculata* nicht den geringsten Zweifel, dass dieselbe aus Eikapseln, ähnlich denen im Bidder'schen Organ der Kröten, bestand.“ — Die Schnitte „zeigen alle ein ähnliches Bild wie das in Fig. 39 Taf. XXIX. dargestellte, welches von einer Eikapsel genommen ist, an der die Bindegewebshülle, nicht aber die Membrana granulosa erhalten ist. Letztere hat sich aufgelöst und ihre Kerne frei gegeben. Die letzteren sind von theils länglich runder, theils drehrunder Gestalt, im ersteren Falle 0.0128 bis 0.0160 mm lang und 0.0096 bis 0.0128 mm breit, im anderen durchschnittlich 0.0144 mm gross und haben sich in dem Zellplasma zerstreut. Ausser den Kernen der Membrana granulosa liegen im Zellplasma eine Anzahl kugelförmiger 0.0016 bis 0.0032 mm

1) J. W. Spengel: Zwitterbildung bei Amphibien. Biolog. Centralblatt. IV. Bd.

2) Knappe: Das Bidder'sche Organ. Morphol. Jahrb. XI. Bd.

3) La Valette: Zwitterbildung b. kl. Wassermolch. Bd. 45. d. A. f. micr. Anat.

grossen Gebilde, welche, wie aus der Tinctionsfähigkeit zu erschliessen, Kügelchen chromatischer Substanz sind, die wahrscheinlich im Keimbläschen der Eikapseln gebildet sind und durch dessen Auflösung frei wurden. In keiner der Eikapseln ist ein Keimbläschen zu finden, dieselben sind bei den Umänderungen des Eiinneren zu Grunde gegangen. Ferner finden sich zwischen den freien Granulosazellkernen und den Chromatinkügelchen im Zellplasma zahlreiche Samenkörper in den geschilderten Entwicklungszuständen von 0.0048 bis 0.0860 mm lang“.

Nach dieser Beschreibung bleibt es ganz unklar, was eigentlich Knappe dazu verleitet hat, die oben beschriebenen Gebilde im Salamanderhoden als „Eikapseln“ anzusprechen, da sie die wesentlichsten Bestandtheile der Eizellen nicht enthalten, dagegen eine Entwicklungsstätte von Samenkörpern darstellen sollen, welche letzterer Befund ganz vereinzelt in der Literatur dasteht; die beigegebene Abbildung ist nichts weniger als geeignet die Behauptung Knappe's annehmbar erscheinen zu lassen. Welcher Art die von Knappe erwähnten Gebilde waren, lässt sich nach seiner Beschreibung und Zeichnung schwer entscheiden; aller Wahrscheinlichkeit nach keine „Eikapseln“. Uebrigens scheint Knappe, der citirten Stelle zu Folge, das Vorkommen von Eikapseln im Salamanderhoden für eine gewöhnliche und auch nicht unbekannte Erscheinung zu halten; ich bin auf Grund meiner Untersuchungen der entgegengesetzten Ansicht: es ist ein solches Auftreten von Eizellen im Salamanderhoden sicher ein sehr seltenes Vorkommnis und bisher soweit meine Literaturkenntnis reicht, nicht beschrieben worden.

Eine Mittheilung La Valette's¹⁾ berichtet über Zwitterbildung an einem Exemplar von *Triton taeniatus*. Der äussere Habitus des betreffenden Thieres war ein durchaus männlicher; lateralwärts von dem Hoden jeder Seite lag ein Eierstock, welcher Eier der verschiedensten Grösse enthielt. Innerhalb der Hoden fand La Valette „keine Spur von Eiern — nur die Samentwicklung in regelmässigem Verlaufe. — Am medianen Rande der Spermarien führte der gewundene Samenleiter nach abwärts zur Cloake. Eileiter waren nicht aufzufinden.“ Am Schlusse seiner Arbeit sagt La Valette:

1) v. la Valette St. George: l. c.

„Für die Urodelen liegen, soviel mir bekannt, noch keine Angaben über Zwitterbildung vor.“

Indessen scheint Bellonci, wenn auch nicht vollkommene Zwitterbildung, so doch zwitterige Keimdrüsen beim Axolotl beobachtet, jedoch diese Beobachtung nicht weiter verfolgt zu haben.¹⁾

Die Behauptung Bellonci's, dass das Lager von „indifferenten Keimzellen“ am vorderen Hodenpol bei Axolotl und Triton dem Pseudovarium (= Bidder'schen Organ) der Kröte entspreche („corrisponde al pseudovario del rospo“), wurde von Flemming²⁾ und Hermann³⁾ widerlegt.

Flemming wendet sich gegen Bellonci's Bemerkung weil er die „indifferenten Keimzellen“ als Vorstufen der samenbereitenden Elemente auffasst, wie es Hermann später bewiesen hat; eine solche Rolle in der Spermatogenese können die Eizellen nicht spielen, denn sie sind nicht mehr „indifferente Keimzellen“, sondern schon nach der männlichen entgegengesetzten Richtung hin differenzirt; letzteres Moment führt Hermann gegen Bellonci's Auffassung an. In dem einen Falle also (bei der Kröte) stellt der Zellenhaufen am vorderen Hodenpol einen einfachen Appendix dar, in dem anderen hat er einen wesentlichen Antheil an der Function des Organs. Wenn auch damit B.'s Behauptung, dass der Spermatogonienlappen gewisser Amphibien-

¹⁾ Giuseppe Bellonci: Sui nuclei polimorfi delle cellule sessuali degli anfibi. Bologna 1886. Die betreffende Stelle lautet: „Nel testicolo dell' axolotl et del tritone le cellule con nucleo polimorfo si trovano specialmente in quella parte che corrisponde al pseudovario del rospo; abbondano pure nella periferia del pseudovario del rospo. Esse hanno tutti i caratteri degli ovuli primordiali con nucleo polimorfo. Anzi nel testicolo axolotl fra esse trovansi dei veri ovuli di considerevole grossezza“. Es sind hier die „veri ovuli di cons. gr.“ gegenübergestellt den „ovuli primordiali con nucleo polimorfo“ und möglicherweise unter veri ovuli grössere „Primordialeier“ mit rundem Kern gemeint; nichts destoweniger musste mir diese Mittheilung sehr auffallen, da B. die Gebilde ausdrücklich als veri ovuli di considerevole grossezza bezeichnet und ich in meinem Falle wirkliche Eier von bedeutender Grösse nebst anderen auf einen genetischen Zusammenhang zwischen „indifferenten Keimzellen“ (= „Primordialeier“) und Eiern hinweisenden Gebilden zu beobachten Gelegenheit hatte.

²⁾ Flemming: Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. Arch. f. micr. Anat. Bd. 29.

³⁾ Hermann: Beitr. zur Histol. des Hodens. Arch. f. micr. Anat. Bd. 34.

hoden dem Bidder'schen Organe der Kröten entsprechende (corrisponde) widerlegt ist, so glaube ich doch, dass eine vergleichende Gegenüberstellung dieser beiden Organtheile eine gewisse Berechtigung hat, wenn auch die von Bellonci gewählte Bezeichnung (corrisponde) ein viel näheres Verhältnis voraussetzt, als es gegenwärtig objectiv nachweisbar ist. Jedenfalls verdient meines Erachtens die Thatsache Beachtung, dass bei zwei so nahe stehenden Thiergattungen der vordere Pol der männlichen Keimdrüsen von einem Zellenlager eingenommen wird, dessen Elemente im Gegensatz zu dem in den übrigen Theilen des Hodens prävalirenden, viel weiter differenzirten Gewebe eine ganz auffallende Aehnlichkeit mit den Zellen der weiblichen Keimdrüse zeigen (Salamander), oder in dem anderen Falle (Kröte) den kurzen Weg der Differenzirung zu Eizellen durchlaufen. Mir musste übrigens der vergleichende Hinweis B.'s umso mehr auffallen, da wie bereits oben erwähnt wurde, auch in dem am vorderen Hodenpol aufgelagerten Spermatogonienlappen des von mir untersuchten Salamanders unter „indifferenten Keimzellen“ einzelne Eizellen eingelagert waren und dieser Hodentheil auf diese Weise ein Mittelding zwischen einem Spermatogonienlappen des Salamanders und einer Art Bidder'schem Organ darstellte.¹⁾

¹⁾ Die vorliegende Mittheilung wurde schon vor mehreren Jahren niedergeschrieben; äussere Umstände haben jedoch die Publication bis jetzt verzögert. Unterdess ist in der Neubearbeitung von Ecker-Wiedersheim's Anatomie des Frosches, von E. Gaupp, (III. Abthlg. Erste Hälfte) Braunschweig 1901 dem Hermaphroditismus bei Fröschen und anderen Amphibien ein besonderes Capitel gewidmet worden, in welchem die Thatsachen und die neueste Literatur eingehend berücksichtigt wurden, worauf hier besonders hingewiesen werden soll.

Erklärung der Abbildungen zur Tafel I.

Die Zeichnungen wurden sämtlich behufs genauer Wiedergabe der Grössenverhältnisse mit Zuhilfenahme des Abbe'schen Zeichenapparates entworfen. Die Vergrösserung bei den Figuren 1, 2, 3 und 4 ist die gleiche.

Bedeutung der gebrauchten Abkürzungen:

- i. Kz.* = indifferente Keimzelle.
Fz. = Follikelzelle.
Eiz. = Eizelle.
Spz. = Spermatozoën.

Figur 1.

Schnitt durch den Spermatogonienlappen am vorderen Pol der Keimdrüse. Grössere und kleinere „indifferente Keimzellen“, eingehüllt in „Follikelzellen“. (Vergrösserung: ca. 140fach.)

Figur 2.

Schnitt durch den spermatozoënhaltigen Drüsenthail. Gruppe von drei mittelgrossen Eizellen. (An Zelle e wurde die auf Seite 15 angegebene Messung durchgeführt.) In der Umgebung der Eizellen eine „indifferente Keimzelle“, ein mit Spermatozoën angefülltes Canälchen und bei a eine Spermatogonie mit gelapptem Kern. (Vergrösserung so wie bei Fig. 1 ca. 140 fach.)

Figur 3.

Schnitt durch den spermatozoënhaltigen Drüsenthail. Eizelle mit charakteristischer Kernstructur, umschlossen von einem Ring follikelzellenähnlicher Gebilde. Rechts vom Ei mehrere „indifferente Keimzellen“. (Vergrösserung dieselbe wie bei 1 und 2: ca. 140-fach.)

Figur 4.

Schnitt durch den spermatozoënhaltigen Drüsenthail. Eizelle, an der die auf Seite 5 angegebenen Maasse abgenommen wurden; in der Umgebung des Eies indifferente Keimzellen und ein Spermatozoën enthaltendes Kanälchen. Die das Ei umhüllende Zellenlage bildet hier nicht so wie in Fig. 3 einen ununterbrochenen Ring, sondern es scheinen bei der Schrumpfung des Ei-protoplasmas einzelne Theile aus dem Verbande dieses Zellenlagers losgelöst worden zu sein und liegen nun dem geschrumpften Ei-protoplasma auf. (Vergrösserung so wie bei Fig. 1, 2 und 3; ca. 140-fach.)

Figur 5.

Schnitt durch den spermatozoënhaltigen Drüsenthail. Eizelle mit der für unreife Salamandereier charakteristischen Kernstructur. Der Kern ist von

einem unregelmässig angeordneten Strangwerk durchsetzt; jeder der Stränge zeigt eine irreguläre Querzeichnung, indem quer zur Längsachse der Stränge feine Fäden aus den Strängen herausziehen; die sternförmigen Gebilde bei *a* und *b* sind optische Querschnitte solcher Stränge; bei *c* Nucleolen. (Vergrösserung ca. 300-fach).

Figur 6.

Schnitt durch den spermatozoenhältigen Drüsenthail. Eizelle mit starker Protoplasmaschrumpfung und trübem Kern; oben auf das Eiprotoplasma aufgelagert eine Gruppe von wahrscheinlich der Granulosa entstammenden Zellen; der lichte Körper in der Höhle des Eiprotoplasma unterhalb der Zellenauf-lagerung ist eine wahrscheinlich von aussen eingedrungene, in Theilung begriffene Zelle. (Vergrösserung ca. 170-fach.)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Feistmantel Karl

Artikel/Article: [III. Originalmittheilung - Ueber einen Befund von Eiern im Hoden von Salamandra maculosa 5-26](#)