

wegungsapparat functioniren, da ich sie bei verschiedenen Individuen verschieden weit vom Körper abstehend angetroffen habe woraus auf eine gewisse Beweglichkeit geschlossen werden darf. Diese Organisation würde das vorliegende Räderthierchen den Genera *Triarthra* und *Polyarthra* nähern, doch muß ich es einer erneuten Untersuchung lebender Exemplare anheimstellen, eine Zuthellung zu einer Gattung zu vollziehen. Bei der Speciesbezeichnung könnte wohl die asymmetrische Ausbildung der Dornen Verwerthung finden.

Zürich, den 31. October 1885.

#### 4. Das Keimbläschenstadium des Geschlechtskernes. Ein Beitrag zur Bildungsgeschichte der Geschlechtsproducte.

Von Dr. H. v. Wielowiejski, Privatdocent a. d. Univ. Lemberg.

eingeg. 4. November 1885.

Eine Untersuchungsreihe über den Bau und die Bildungsgeschichte des thierischen Eies, die ich kürzlich abgeschlossen habe und in einigen Hauptresultaten bereits publicirte<sup>1</sup>, brachte mich nothwendigerweise auch mit gewissen, die Spermabildung betreffenden Fragen in Berührung, deren Lösung mir für das Verständnis beiderlei Prozesse von Wichtigkeit erschien. Hauptsächlich ist es die Beschaffenheit des Kernes der Eizelle, im Stadium wo wir es »Keimbläschen« nennen und in der That nach mehreren wichtigen Merkmalen von gewöhnlichen Gewebskernen unterscheiden — welche mir hier zu eingehenderen Reflexionen Anlass geben musste. Wenn wir nämlich diese Zelle mit einem reifen Samenkörperchen vergleichen, erkennen wir auf den ersten Blick immer, daß diese, allgemein mit einander homologisirten Gebilde nicht nur durch ihre Form und Größe sondern auch durch die chemisch-physikalische Beschaffenheit ihrer Kerne ganz schlagend sich von einander unterscheiden. Wir brauchen hier nur einen aber am deutlichsten hervortretenden Umstand in's Auge zu fassen, den nämlich, daß sich der Inhalt des Keimbläschens in der von uns schon mehrmals (l. c.) erwähnten Methylgrünlösung gar nicht färbt<sup>2</sup>, während das im Samenkopfe enthaltene Chromatin ausnahmslos eine sehr intensive Färbung annimmt. Sollten nun beiderlei hier in Vergleich gezogenen Elemente mit einander thatsächlich homolog sein, so müßte uns dieser Unterschied der Farbstoffreaction derselben als eine sehr

<sup>1</sup> Siehe Biolog. Centralblatt 1884 No. 12 und Zool. Anzeiger 1885 No. 198, so wie eine nächstens zu erscheinende Arbeit, die am 20. Mai d. J. der Krakauer Academie d. Wiss. vorgelegt wurde.

<sup>2</sup> Was vor Kurzem in einer werthvollen vorläufigen Mittheilung Korschelt's vollständig bestätigt wurde. Siehe Zool. Anzeiger 1885. No. 206.

merkwürdige Thatsache erscheinen, um desto mehr, da wir in letzter Zeit sogar auf die Annahme gedrängt worden sind, daß die Copulation der Geschlechtsproducte, auf der Vereinigung sogar gleich großer Menge ihres Nucleoplasmas beruhe. . . . Unterdessen aber wurde von anderer, recht competenten Seite, die erwähnte Homologie zwischen Ei und Sperma in etwas abweichender Form ausgedrückt, als es bisher allgemein geschehen war<sup>3</sup>. Indem nämlich die Processe der Ausstoßung der Richtungskörper bei der Reifung des Eies mit der Theilung der Spermatoblaste parallelisirt wurden, mußte natürlicherweise die Homologie zwischen dem Keimbläschen und dem Kerne des Samenkörpers fallen, da letzterer hiermit nur als Homologon der einzelnen Theilungsproducte des ersteren erschien.

Die Farbstoffreaction, die uns den erwähnten Unterschied so deutlich signalisirte, konnte diese neue Darstellung der morphologischen Verhältnisse der Geschlechtsproducte nur bekräftigen. Indem ich dieselbe im Augenblicke der Bildung der Richtungsspindel auf verschiedene Eizellen anwandte, überzeugte ich mich ganz sicher, daß sowohl die Polkörperchen, als auch der weibliche Vorkern — die Theilungsproducte des gegen dieselbe durchaus unempfindlichen Keimbläschens also — überall recht deutlich färbbares Chromatin enthalten, wie es sonst immer in den Samenköpfen anzutreffen ist.

Ist nun durch diese Reaction eine vielleicht nicht ganz gleichgültige Stütze für die angeführte Theorie geliefert, so liegt es an der Hand, als eine Consequenz derselben die Homologie des Spermatoblastenkernes mit dem Keimbläschen des Eies zu folgern und beiderlei Kernarten mit einander zu vergleichen.

Vorerst aber mußte die Beschaffenheit des ersteren genauer ermittelt werden. Daß derselbe etwas eigenartig gebaut sei, war ich schon von vorn herein zu vermuthen im Stande, indem ich die bisherigen, allerdings recht spärlichen Angaben darüber durchmusterte und z. B. auf den Abbildungen M. Nussbaum's<sup>4</sup> in diesen Kernen nur eines, oder einige wenige ganz lose suspendirten Kernkörperchen fand, ohne jede Spur von einem Fadenknäuel oder Gerüste, wie sie sonst in den Centralorganen jeder Gewebszelle vorzukommen pflegen. Da mir aber alle diese — freilich zu anderen Zwecken gebrauchten Resultate nicht ausreichen konnten, so unternahm ich besonders auf die vorliegenden Fragen gerichtete Untersuchungen, über deren Ergebnisse ich hier in Kürze berichten will.

<sup>3</sup> Bütschli, Gedanken über die morphologische Bedeutung der sog. Richtungskörperchen. *Biolog. Centralblatt* 6. Bd. 1884.

<sup>4</sup> M. Nussbaum, Die Differenzirung des Geschlechtes im Thierreiche. *Arch. f. microsc. Anat.* 18. Bd. 1880.

Ich untersuchte hauptsächlich unsere einheimischen Amphibien, deren Kerne überhaupt sich durch eine beträchtliche Größe auszeichnen. Die Hoden ganz junger Thiere (z. B. *Rana temporaria* von 2 bis 3 cm Länge) wurden entweder frisch zerzupft und unter dem Deckglase mit einer essigsauen Methylgrünlösung behandelt, oder auch, — was zur genaueren Feststellung der Ergebnisse von Nutzen war — in Sublimat und Alkohol gehärtet und in Schnittserien zerlegt, worauf natürlich auf die Erhaltung der feinsten histologischen Details Rücksicht genommen werden mußte.

In den Stadien, die uns hier interessiren, sind unsere Organe fast nur mit Spermatoblasten erfüllt, die auf dem Querschnitte in Gruppen zu mehreren beisammen liegen, das noch äußerst enge Lumen des späteren Samencanälchens begrenzend, und von flachen Gewebszellen umgeben, die die äußerste Umhüllung eines jeden Canälchens ausmachen. Es sind große Zellen, mit Kernen, die auch beträchtliche Dimensionen besitzen. Diese letzteren sind es, auf die es uns hier ankommt. Schon im frischen Zustande zeichnen sie sich durch ihre bläschenförmige Beschaffenheit aus, und besitzen einige, stark lichtbrechende, rundliche Kernkörperchen von verschiedener Größe, die eben so leicht in die Augen fallen. Mit coagulirenden Reagentien behandelt, gerinnt ihr Inhalt entweder ganz gleichmäßig, wobei es schwer kommt, etwaige deutlichere Fadenstructuren in ihm zu entdecken, oder es lassen sich ganz deutliche Strangwerke bemerken, die von der Peripherie zum Kernkörperchen oder zwischen einzelnen Kernkörperchen verlaufen. Behandeln wir nun diese Gebilde mit Farbstoffen, so überzeugen wir uns sehr bald, daß sich dieselben ganz genau so verhalten, wie es mit den Keimbläschen der Eizelle der Fall ist. In Carmin- oder Hämatoxylinlösung färben sich nämlich die Kerneinschlüsse ganz intensiv, in Methylgrünlösung verhalten sie sich ganz neutral, einen recht auffallenden Gegensatz zu daneben liegenden Gewebskernen bildend, die entweder eine intensiv grüne oder (wenn Doppelfärbung mit Carmin angewandt wurde) eine tiefviolette Färbung annehmen.

Wir haben hier offenbar ein Entwicklungsstadium des Spermatoblastenkernes vor Augen, das wir nach allen diesen Beobachtungen ohne Bedenken dem Stadium des Eikernes an die Seite setzen können, wo letzterer einer strangförmigen Anordnung seiner chromatischen Substanz in der Regel entbehrt und dieselbe gegen Methylgrün unempfindlich ist und können ihn somit als »Keimbläschen« bezeichnen.

Wie nun dieses »Keimbläschenstadium« des Geschlechtskernes zu Stande kommt, wann und wie es vergeht und welche morphologische und physiologische Bedeutung demselben beizumessen ist — sind nun Fragen, die sich uns hier am nächsten aufdrängen, und deren Beant-

wortung den ersten Schritt zur Verwerthung dieser von uns constatirten Thatsache ausmachen wird.

Diese Beantwortung ist aber auch nicht die leichteste und kann hier von uns nur andeutungsweise geliefert werden. Was den allerersten Punct betrifft, so lag es uns am nächsten zu vermuthen, daß der Kerninhalt einer zur Spermatoblaste sich umbildenden, embryonalen Keimzelle auf eine ganz einfache Art sich verändert, wie wir es schon einmal für den des Eikernes beschrieben haben<sup>5</sup>, wo nämlich der Chromatininhalt eines solchen Embryonalkernes in einem gewissen Augenblicke gleichsam verödet oder in eine anders beschaffene Substanz umgewandelt wird, und als eine (meistens geringe) Anzahl Kernkörperchen vor die Augen tritt.

Indessen aber scheinen diese Prozesse bei der Mehrzahl der Thiere, vielleicht sogar ganz allgemein, obwohl nicht überall gleich auffallend, eine Complication dadurch zu erlangen, daß der Geschlechtskern vor dem Eintritt des Keimbläschenstadiums eigenthümliche Umformungen eingeht<sup>6</sup>, die ihm eine buchtig gelappte, oder sogar bisweilen eine maulbeerartige Gestalt verleihen. Wohlbekannt sind die Controversen in der Deutung dieser Kernform bei verschiedenen Zellforschern. Einmal wird dieselbe als Ausdruck einer »directen« Kerntheilung aufgefaßt, ein anderes Mal wiederum als eine Ernährungseigenthümlichkeit eines »ruhenden« Kernes, oder gar als Misbildung oder Kunstproduct, dem keine Bedeutung beizumessen ist.

Auf unseren Schnittserien von Amphibienhoden, so wie auch an männlichen Geschlechtsdrüsen der Insecten, bemerken wir eine ganze Anzahl solcher Kerne, welche Spermatoblasten angehören und können uns, freilich nach einiger Mühe, überzeugen, daß dieselben überall den Übergang zum echten Keimbläschenstadium bilden und dem entsprechend, je nach dem Grade der Annäherung an dasselbe entweder mit deutlichem Chromatingerüst erfüllt sind, oder nur keimfleckähnliche Gebilde enthalten. In manchen Fällen ist die Configuration dieser Kerne derartig, daß man sich leicht zur Überzeugung hinneigen möchte, daß hier in der That eine »directe« Theilung vorliegt, besonders wo wir dieselben mittels einer deutlichen durch Einschnürung entstandenen Scheidewand in zwei gleiche, je mit einem Kernkörperchen versehene Hälften geschieden sehen. Trotz alledem sind wir noch augenblicklich gezwungen, uns einer kategorischen Entscheidung dieser

<sup>5</sup> S. v. Wielowiejski, Zur Kenntniss der Eibildung bei der Feuerwanze. Zool. Anzeiger 1885 No. 198.

<sup>6</sup> Ich verweise hier auf das Buch Flemming's »Kernsubstanz, Kern und Zelltheilung«, wo eine ganz junge Eizelle von *Siredon* mit einem »maulbeerförmigen« Kerne dargestellt wird.

schwierigen Frage zu enthalten — und begnügen uns vorläufig mit der bloßen Constatirung der Thatsache, daß in der Entwicklung beiderlei Geschlechtsproducte das Keimbläschenstadium des reproductorischen Elementes sich einem eben so charakteristischen »maulbeerförmigen« Stadium anschließt und aus demselben hervorgeht.

Über die Dauer der uns interessirenden Stadien haben wir bisher nur sehr wenige Thatsachen sammeln können. Es läßt sich nur hier vorläufig andeuten, daß sich beiderlei Geschlechter in dieser Hinsicht von einander etwas abweichend verhalten, indem nämlich das »Maulbeerstadium« bei der Spermatoblaste, das »Keimbläschenstadium« bei der Eizelle meistens eine längere Dauer hat, und auch deshalb leichter wahrgenommen und characterisirt werden konnte.

Eben so läßt sich vorläufig nur im Allgemeinen angeben, daß die Umwandlung des in Methylgrün nicht färbbaren Inhalts des Spermatoblastenkernes (männlichen Keimbläschens) in den bei seiner Theilung die Hauptrolle spielenden Chromatinfaden auf die gleiche Weise zu Stande kommt, wie es bei der Eizelle vor der Bildung der Richtungsspindel der Fall ist.

Mit unserem Nachweis einer so auffallenden Übereinstimmung der beiderlei Geschlechtsproducte in ihrer Entwicklung glauben wir zur Aufklärung der morphologischen Verhältnisse derselben einen neuen Beitrag geliefert zu haben. Es zeigte sich aus unseren Untersuchungen nämlich, daß unter den Vorbereitungsstadien, die zur Bildung einer reifen Geschlechtszelle, d. h. eines reifen Samenkörperchens oder einer zur Befruchtung fertigen Eizelle (mit »weiblichem Vorkerne«), führen, ein gemeinsamer Zustand besonders sich auszeichnet, in dem die Zelle (Spermatoblaste, Eizelle vor der Ausstoßung der Richtungskörper<sup>7</sup>), aus der das endgültige Element durch Theilung hervorgehen soll, einen Kern besitzt, dessen Inhalt durch seine Configuration, Lichtbrechungsvermögen und Farbstoffreaction von dem sonstiger Gewebkerne (von wenigen Ausnahmen wollen wir augenblicklich absehen) sich so auffallend unterscheidet, daß wir von einem besonderen »Keimbläschenstadium« bei beiderlei Geschlechtskernen reden können.

<sup>7</sup> Gegen die Auffassung dieses Processes als einer Zelltheilung ist bekanntlich neuerdings Herr E. van Beneden, hervorgetreten, und hat in der That solche Metamorphosen des Eikernes beschrieben, die man mit einer regelrechten Kern- und Zelltheilung nicht so leicht identificiren kann. Indessen aber scheint die Verallgemeinerung dieser bei *Ascaris* erlangten Befunde noch nicht ganz berechtigt, da sich einerseits die an Echinodermeneiern z. B. constatirten Thatsachen nicht wegleugnen lassen, andererseits aber noch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß die vom geehrten Autor beschriebenen Umwandlungsprocesse sich doch einmal als Umbildung und Fälschung einer ursprünglich ganz normalen Zelltheilung deuten lassen werden — wie es auch mit der Theorie gar nicht im Widerspruch steht, daß hier und da — bei Insecten z. B. — die Richtungskörperbildung ganz in Wegfall gekommen ist.

Welche physiologische Bedeutung diesem Übergangsstadium beizumessen ist, dürfen wir wohl kaum noch eine Vermuthung aussprechen; eine Bemerkung müssen wir uns dennoch erlauben, die vielleicht zur Aufklärung der Frage von Nutzen sein wird.

In seinen »Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen« berichtet Straßburger über die Existenz eines Zustandes auch der pflanzlichen Kerne, den wir mit Rücksicht auf seine Farbstoffreaction unserem »Keimbläschenstadium« des thierischen Geschlechtskernes annähern könnten. Im Pollenschlauche der betreffenden Pflanzengruppen findet er nämlich einen Kern, dessen Inhalt sich mit Methylgrün eben so nicht färben läßt wie unsere thierischen »Keimbläschen« beiderlei Geschlechter es thun. Es ist aber nicht der eigentliche Befruchtungskern, den uns diese Metamorphose seines Inhalts in dem betreffenden Augenblicke aufweist. Neben, und meistens hinter demselben findet der Verfasser dieser trefflichen Arbeit im Pollenschlauche noch einen oder zwei Kerne, die eine deutliche Methylgrünreaction zeigen, und als echte Samenköpfe aufzufassen sind, während dem keimbläschenförmigen Kerne nur eine nutritive Function zukommt.

Gehen wir nun in der Entwicklung beiderlei Kerne um ein Stadium zurück, so ersehen wir mit dem Verfasser weiter, daß dieselben einem einzigen — nämlich dem Kerne des Pollenkernes — ihren Ursprung verdanken, in dem wir den Anknüpfungspunct mit den Processen der thierischen Spermatogenese finden. Wenn wir diesen Kern mit unseren Spermatoblastenkernen gleichsetzen (daß er auch die Eigenschaften eines Keimbläschens besitzt — bin ich jetzt fast sicher), so sehen wir in seiner nachherigen Theilung nichts Anderes, als einen, der Bildung der Spermatoeyten entsprechenden Vorgang, wobei aber nicht alle Theilproducte sich in befruchtende Elemente umwandeln, sondern einer von ihnen auf der Seite bleibt, um bei der Heranbildung der anderen irgend wie nutritorisch mitthätig zu sein, und dem entsprechend auch einen abweichend beschaffenen Kern besitzt.

Im Thierreiche findet diese Arbeitstheilung in der Regel nicht statt — es ist aber vielleicht annehmbar, daß der Spermatoblasten- resp. Eikern die oben erwähnte nutritorische Function selber erfüllt und deshalb eine Zeit lang die Eigenschaften eines »Keimbläschens« zeigt, wie es mit diesem im Pollenschlauche der Phanerogamen, den eigenthümlichen Zustand seines Mutterkernes prolongirenden Kerne der Fall ist.

Olejowa bei Horodenka in Galizien, den 20. October 1885.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Wielowiewski Heinrich Ritter von

Artikel/Article: [4. Das Keimbläschenstadium des Geschlechtskernes.  
Ein Beitrag zur Bildungsgeschichte der Geschlechtsproducte 723-728](#)