

## Gedanken über die morphologische Bedeutung der sogenannten Richtungskörperchen.

Von O. Bütschli.

Bis jetzt fehlen uns Anhaltspunkte zur Beurteilung der morphologischen Bedeutsamkeit der Richtungs- oder Polkörperchen durchaus, ja es erscheint zweifelhaft, ob diesen im Entwicklungsleben der Metazoen so verbreiteten Gebilden überhaupt eine morphologische Bedeutung im gewöhnlichen Sinne zukommt. Dagegen sind schon mehrere Ansichten über die physiologische Dignität des Vorganges, welcher zu ihrer Bildung führt, geäußert worden, eine namentlich von mir<sup>1)</sup> und in neuerer Zeit eine recht geistreiche von Minot<sup>2)</sup>. Wenn nun auch anzuerkennen ist, dass die physiologische Bedeutung der fraglichen Bildungen im Vordergrund steht, so erscheint doch, da die Richtungskörperchen wirkliche, wenn auch vergängliche Zellen sind, welche durch reguläre Zellteilung entstehen, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie sich vielleicht auch morphologisch auf einfachere und ursprünglichere Verhältnisse zurückführen lassen und demnach einer morphologischen Deutung fähig sind.

Bei Gelegenheit anderweitiger Studien über die allmähliche Hervorbildung der geschlechtlichen Fortpflanzung, wovon sich so verschiedene Stadien in der Gruppe der jetzt lebenden Flagellaten (in weiterem Sinne) noch erhalten haben, gelangte ich nun zu einigen Gedanken über eine mögliche morphologische Deutung der Richtungskörperchen, welche ich einer Prüfung durch weitere Kreise vorzulegen nicht für unwert erachte.

Um diese Ansichten entwickeln zu können, ist es nötig, ganz kurz auf den Vorgang der geschlechtlichen Fortpflanzung der koloniebildenden Volvocineen einzugehen, einer Flagellatengruppe, welche nicht nur durch ihren morphologischen Aufbau, sondern namentlich auch durch ihre geschlechtlichen Fortpflanzungsverhältnisse die nächsten Vergleichspunkte mit den Metazoen darbietet, wenn auch ihre Ernährungsverhältnisse ganz vegetabilische sind<sup>3)</sup>. Der einfachste Fall geschlechtlicher Fortpflanzung findet sich hier bekanntlich bei der Gattung *Pandorina*, wo Pringsheim die Verhältnisse genauer ermittelte.

Hier entwickeln sich zu gewissen Zeiten die Zellen einer Kolonie

1) Studien über die ersten Entwicklungsersch. etc. Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. Bd. X S 419, siehe auch entwicklungsgeschichtliche Beiträge Ztschr. f. w. Zool. XXIX. S. 236 Anm. 2.

2) Zuerst in Proceed. Boston soc. nat. hist. XIX 1877 p. 165—171, später in Americ. naturalist 1880 p. 96—108.

3) Eine ausführliche Darstellung der Fortpflanzungserscheinungen dieser Formen, sowie der Flagellaten überhaupt, siehe in meiner Bearbeitung dieser Protozoenklasse in Bronn's Klassen und Ordnungen.

durch successive Teilung zu kleinen Geschlechtskolonien, welche ganz in derselben Weise entstehen wie die gewöhnlichen, sich nur parthenogenetisch fortpflanzenden Kolonien. Diese kleinen Geschlechtskolonien lösen sich schließlich in die einzelnen, sie zusammensetzenden Zellindividuen auf, welche dann je zu zweien mit einander kopulieren und eine ruhende Zygote erzeugen. Eine geschlechtliche Differenz der kopulierenden Einzelindividuen der Geschlechtskolonie ist bei *Pandorina* nicht oder kaum sicher zu konstatieren. Anders dagegen ist dies bei den morphologisch so nahe verwandten Gattungen *Eudorina* und *Volvox*. Bei *Eudorina* treten zu gewissen Zeiten Kolonien auf, die wir als weibliche und männliche bezeichnen dürfen, da sie die Geschlechtsprodukte in gleich zu schildernder Weise hervorbringen. Bei den erstern funktionieren sämtliche Zellindividuen als weibliche Gameten oder Eier; bei den letztern dagegen entwickeln sich aus sämtlichen Zellindividuen der Kolonie durch successive Teilung kleine Tochterkolonien etwas eigentümlich gebauter Individuen, welche Zellen die männlichen Gameten oder Spermatozoen darstellen, die sich schließlich mit den Eizellen der weiblichen Kolonie kopulativ vereinigen und sie befruchten. Der Entwicklungsgang dieser Spermatozoenbündel oder -platten rechtfertigt es, sie den gewöhnlichen Kolonien morphologisch zu vergleichen und ebenso den erwähnten Geschlechtskolonien der *Pandorina*. Wir müssen daher die Spermatozoenplatten der *Eudorina* als einer besondern Folgegeneration der männlichen Kolonie entsprechend betrachten. Die gleich zu erwähnenden Erscheinungen bei *Volvox* machen es aber sehr wahrscheinlich, dass wir nicht etwa die gesamte weibliche Kolonie der *Eudorina* als morphologisches Homologon der Spermatozoenplatte betrachten dürfen, sondern weibliche und männliche Kolonien zu homologisieren haben, so dass also die Zellindividuen oder Spermatogonien der männlichen Kolonie (wie man sie auch nach Analogie mit den Erscheinungen der Spermatogenese der Metazoen bezeichnen darf) den Eizellen der weiblichen Kolonie zu homologisieren sind. Letztere hätten sich also im Gegensatz zu den Erscheinungen bei *Pandorina* nicht zu weiblichen Tochterkolonien entwickelt. Die Berechtigung zu einer derartigen Auffassung der Verhältnisse ergibt sich, wie bemerkt, aus den Einrichtungen bei *Volvox*, zpeziell dem hermaphroditischen *Volvox Globator*. Bei diesem finden sich, wie angedeutet, hermaphroditische Geschlechtskolonien, welche sich, wie bei *Volvox* überhaupt, speziell dadurch auszeichnen, dass nicht sämtliche Zellindividuen der Kolonie zu Geschlechtszellen werden, wie bei *Pandorina* und *Eudorina*, sondern nur gewisse Zellen der Kolonien schon sehr frühzeitig durch besonderes Wachstum und andere Eigentümlichkeiten sich zu Geschlechtszellen differenzieren. Während nun eine Anzahl dieser Geschlechtszellen durch successive Teilung zu Spermatozoenplatten werden, welche denen der *Eudorina* in jeder Beziehung entsprechen,

verbleiben die übrigen ungeteilt und stellen die weiblichen Geschlechtszellen dar. Da nun in diesem Fall mit großer Sicherheit eine Homologie zwischen den männlichen Geschlechtszellen oder Spermatogonien (Spermatosporen Bloomfield) und den Eiern zu statuieren ist, so rechtfertigt sich wohl auch die Ausdehnung dieser Homologie auf die so ähnlichen Verhältnisse bei *Eudorina*.

Die Verhältnisse bei *Volvox* liegen übrigens so, dass deren sogenannte Kolonien nicht mehr recht als solche aufzufassen sind, sondern richtiger als mehrzellige Individuen einfachster Art betrachtet werden müssen. Jedenfalls bildet *Volvox* die bestbekannte Ueberleitungsstufe zu der geschlechtlichen Fortpflanzung der Metazoen. Schon frühzeitig fiel es mir auf, dass die Entwicklung der Spermatozoen vieler Metazoen eine Reihe Eigentümlichkeiten darbietet, welche sich morphologisch schwierig deuten lassen. Ich meine die durch successive Vermehrung einer Spermatogonie (Lavalette, Spermatozoon Bloomfield) entstehenden Aggregate von Spermatoblasten oder Spermatozoen von teils mehr kugliger, teils mehr bündeliger Zusammenordnung. Warum sich grade in der Bildungsgeschichte der Spermatozoen ein solcher Zustand so häufig findet, ist, wie mir scheint, morphologisch bis jetzt nicht zu deuten versucht worden. Ich stehe nun nicht an, in diesen Zuständen noch direkte Anklänge an die Spermatozoenbündel oder -platten, wie sie sich bei *Eudorina* und *Volvox* finden, zu sehen. Mit andern Worten kann man meiner Ansicht nach mit Recht die Vorstellung verteidigen, dass diese Spermatosphären (Spermopolblasten Bloomfield) etc. der Metazoen einer ehemaligen besondern Generation der protozootischen Vorläufer der Metazoen entsprechen, dass ihr Auftreten im allgemeinen noch an die Protozoenkolonien erinnert, welche einst den Metazoen den Ursprung gaben, ja dass ihr Auftreten eben durch die Art der geschlechtlichen Fortpflanzung jener ursprünglichen Protozoenkolonien erklärt wird.

Wenn wir uns nun die geschlechtliche Fortpflanzung der Protozoenkolonien, von welchen die Metazoen abgeleitet werden können, auf Grundlage der von den Flagellatenkolonien gelieferten Daten etwas genauer überlegen, so ergibt sich, dass sich auch leicht ein Zustand denken lässt, wo auch die weiblichen Fortpflanzungszellen, die Eier, in einer besondern Generation der Kolonien erzeugt wurden. Wenn wir uns diese Auffassung durch die Uebertragung auf die *Volvox*kugel versinnlichen, so würde also die jetzt als Eizelle fungierende Zelle, welche wir bei den jetztlebenden *Volvox*-Arten der Spermatogonzelle homolog setzen müssen, sich zunächst durch successive Teilung zu einer neuen Koloniegeneration vermehren und erst die Zellindividuen dieser die befruchtungsfähigen Eizellen repräsentieren. Die Möglichkeit solcher Formen ist wegen der Erscheinungen bei *Pandorina* und den nichtkoloniebildenden Chlamydomonaden wohl sicher annehmbar, da eben bei den letzterwähnten Flagellaten

nicht nur die männliche Gamete, sondern auch die weibliche durch eine Reihe fortgesetzter Teilungen aus einer gewöhnlichen Zelle hervorgeht. Nur zeigt sich hierbei die Tendenz, die Zahl der Teilungen, welche zu den weiblichen Gameten führen, zu verringern, so dass diese letztern allmählich eine beträchtlichere Größe darbieten, wie die männlichen.

Wenn wir nun die Voraussetzung machen, dass die Metazoen von Protozoenkolonien, deren geschlechtliche Fortpflanzung dem eben auseinandergesetzten Schema entspricht, abzuleiten seien, so glaube ich, dass sich eine Ansicht über die morphologische Bedeutung der Richtungskörperchen aufstellen lässt.

Wenn nämlich, wie sich gleichfalls auf grund der Verhältnisse bei *Volvox* wohl annehmen lässt, in jenen aus weiblichen Gameten zusammengesetzten Kolonien eine Differenzierung der Zellindividuen eintrat, so dass nur wenige und schließlich nur eines zu Eizellen sich entwickelt hätten, während die übrigen Individuen kleine Nährzellen geblieben seien, so führt uns diese Vorstellung direkt auf die Vermutung, dass eben in der scheinbar zusammenhangslosen Bildung der Richtungskörperchen noch ein Anklang an die ehemaligen weiblichen Gametenkolonien der Metazoen und ihrer protozootischen Vorläufer zu suchen sei. Wir hätten uns daher vorzustellen, dass die Absehnürung einiger kleiner Zellen, welche teils früher, meist jedoch auf der Höhe der Entwicklung der Eizelle der Metazoen sich ereignet, uns noch die Bildung eines dem Spermatozoenbündel entsprechenden mehrzelligen Gametenkolonie andeutet.

Wenn wir uns dieser Ansicht anschließen, so wäre es nicht unverständlich, dass unter gewissen Verhältnissen auch die Entwicklung von Richtungskörperchen ganz unterdrückt wurde, wie dies ja nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen für gewisse Abteilungen der Metazoen den Anschein hat. Wir sahen, dass sich die zeitliche Entwicklung der Richtungszellen mehr und mehr gegen den Endpunkt der Reifung der Eizelle verschiebt, ja dass sie, wie es scheint, bei gewissen Formen zu ihrem Zustandekommen sogar des Anstoßes durch die Befruchtung bedarf<sup>1)</sup>. Hieraus lässt sich wol schließen,

---

1) In diesem Umstand, dass die Befruchtung zuweilen (Nematoden) Bedingung der Richtungskörperentwicklung ist, kann ich keine Schwierigkeit für meine Spekulation finden, wie es vielleicht anfänglich scheint. Wie ich schon 1876 betonte, sehe ich in der Befruchtung wesentlich eine Anregung zu erhöhter Lebensthätigkeit und daher erscheint es natürlich, dass die Eizelle, welche nicht mehr das Vermögen besitzt, aus sich selbst zur Richtungskörperentwicklung zu schreiten, durch die Befruchtung zunächst zu dieser ihrer natürlichen Weiterentwicklung angeregt wird. Daraus wird man ersehen, dass ich im Hinblick auf diese Verhältnisse zu einer meiner frühern entgegengesetzten Auffassung gekommen bin. Früher suchte ich die Richtungskörperentwicklung vor der Befruchtung als eine parthenogenetische Erscheinung zu deuten, während ich

dass auch die Richtungskörperbildung gänzlich unterbleiben kann, indem eben die Keimzelle der weiblichen Gametenkolonie in ihrer Totalität zu der weiblichen Geschlechtszelle, dem Ei wird, mit Unterbleiben der Koloniebildung, deren physiologische Bedeutung ja allmählich jedenfalls eine geringere geworden ist. Immerhin will ich gleich hier betonen, dass ich grade auch wieder annehmen möchte, dass die physiologische Bedeutung der Richtungskörperbildung grade bedingend war, dass sich dieselbe als Anklang an die ehemalige Bildung einer weiblichen Gametenkolonie so dauernd erhalten hat. Möge man nun die physiologische Bedeutung der Richtungskörperbildung mit mir mehr in der Elimination gewisser Kernbestandteile der Eizelle oder mit Minot in der Elimination der männlichen Anteile der Eizelle suchen<sup>1)</sup>. Den Fall völliger Unterdrückung der Bildung weiblicher Gametenkolonien sehe ich schon bei *Volvox* eingetreten, aus Gründen, die ich oben schon erörtert habe. Selbst eine Richtungskörperbildung scheint sich hier nicht mehr zu finden, doch ist immerhin zu bemerken, dass die seitherigen Beobachter der *Volvox*fortpflanzung noch keine Veranlassung hatten, speziell auf diesen Punkt zu achten.

Wenn nun auch möglicherweise die Homologisierung der männlichen und weiblichen Kolonien der *Eudorina*, wie ich sie oben auf grund der Analogie mit *Volvox* versucht habe, nicht richtig sein könnte, so würde dadurch nichts an meiner Vermutung bezüglich der Metazoen geändert, ja dann lägen die Verhältnisse eher einfacher. Dann wäre die weibliche Kolonie der *Eudorina* als das Homologe der Spermatozoenkolonie zu betrachten und also direkt die postulierte weibliche Gametenkolonie, welche dem Ei plus Richtungszellen der Metazoen zu vergleichen wäre. Nur fehlte hier noch eine Differenzierung innerhalb dieser weiblichen Gametenkolonie, ihre sämtlichen Zellen sind gleichmäßig Eizellen.

Mag man nun über die Gewagtheit der vorliegenden Spekulationen bei dem heutigen Stande unseres Wissens vielleicht mit Recht die Achseln zucken, so glaube ich doch, dass eines davon nicht ganz verwerflich erscheinen wird, nämlich der Weg, welchen ich zur Aufklärung der in Frage stehenden Erscheinungen einzuschlagen versucht habe. Denn dies scheint mir festzustehen: nur auf der Basis der uns

---

es jetzt umgekehrt für wahrscheinlicher halte, dass die Entwicklung der Richtungskörper nach der Befruchtung auf eine Ermattung des Entwicklungslebens der Eizelle zurückzuführen ist, welches durch die Befruchtung einen neuen Anstoß erhält. Schwieriger wäre hiernach zwar zu verstehen, dass die Richtungskörperentwicklung überhaupt unterbleiben kann. Möglicherweise kann dies jedoch darauf beruhen, dass die physiologische Bedeutung der Richtungskörperbildung in diesen Fällen durch anderweitige Vorgänge kompensiert wird, wie es thatsächlich (Amphibien) den Anschein hat.

1) Siehe am Schlusse dieses Aufsatzes.

von den noch existierenden einfachsten Organismen dargebotenen primitiven Erscheinungen der geschlechtlichen Fortpflanzung können wir uns zu einem Verständnis der entsprechenden Vorgänge in der höhern Organismenwelt erheben.

Es ist leicht ersichtlich, dass meine hier dargelegte Auffassung der morphologischen Bedeutung der Richtungszellen und der Spermatozoenbündel der Metazoen in wesentlichen Punkten mit der Minot'schen Gonoblastentheorie übereinstimmt. Zunächst komme ich zwar auf anderem Wege wie er zu derselben Vergleichung der Richtungszellen mit dem bei der Spermatogenese zahlreicher Metazoen verbleibenden Rest der ursprünglichen Spermatogonie (dem sogenannten Spermblastophor Bloomfield's oder dem Cysten Kern La Vallette's plus zugehörigem Plasma), der nicht in die Spermatozoenbildung eingeht und bald in Gestalt einer echten kernhaltigen Zelle, bald dagegen als ein kernloses Protoplasmagebilde erscheint. Meiner Auffassung der Spermatozoenbündel gemäß muss ich dieses Gebilde ähnlich wie die Richtungskörperchen ebenfalls als eine nicht zur Spermatozoenbildung gelangte Zelle der ursprünglichen männlichen Gametenkolonie betrachten. In bezug auf die Vergleichbarkeit der Richtungskörperchen mit diesem Spermoblastophor herrscht also Uebereinstimmung zwischen uns. Während sich aber Minot wesentlich auf physiologischen Ansichten über die Befruchtung basiert, gelangte ich durch rein morphologische Betrachtungen und auch, wie ich betonen möchte, ganz unabhängig zu einem ähnlichen Resultat. Was nun aber die physiologische Grundlage der Minot'schen Ableitung betrifft, dass es nämlich die Bedeutung der Richtungszellen sei, der ursprünglich hermaphroditischen Eizelle die männlichen Anteile zu entföhren, während ähnlich die weiblichen der Spermatogonie in dem sogenannten Spermblastophor zurückbleiben, so hege ich über die allgemeine Zulässigkeit dieser Anschauung einige Zweifel. Wir könnten im allgemeinen bei den Metazoen diese Anschauung wohl für zulässig erachten und eben in dieser physiologischen Bedeutung die Erklärung für die dauernde Erhaltung der Richtungskörperchen- und Spermblastophorenbildung suchen. Doch dürfen wir immerhin nicht vergessen, dass der Ausdruck: hermaphroditische Zelle eine Parabel ist, bei der sich wenig oder nichts bestimmtes denken lässt. Nur bei den Infusorien mit ihren differenzierten Kernen ist dies möglich. Wenn wir jedoch einen Blick auf die einfachern Kopulationserscheinungen der Protozoen werfen, über deren Beziehung zu dem Befruchtungsvorgang der höhern Organismen kein Zweifel herrschen kann, so glaube ich, lässt sich da einstweilen nichts finden, was auf eine ähnliche Eliminierung eines weiblichen resp. männlichen Anteils hinweist. Bei einer Kopulation ganz gleicher Gameten kann man sich auf grund der Minot'schen Hypothese vorstellen, dass sich die weiblichen und männlichen Teile beider wechselseitig vereinigt hätten. Wenn wir

jedoch sehen, dass von hier aus eine sehr allmähliche Differenzierung der Gameten eintritt, welche schließlich zu dem tiefgehenden Unterschied zwischen Spermatozoon und Ei führt und dann weiterhin, dass grade bei den einfachsten Organismen trotz schon vorhandener Differenzierung eine Andeutung einer derartigen Elimination vermisst wird, so glaube ich, dass man vorerst die allgemeine Zulässigkeit der Minot'schen Hypothese bestreiten kann. Ich meine nämlich, die Verschiedenheit der Eizelle und der Spermatozoenzelle kann sich auch noch auf anderem Wege als durch eine derartig sichtbare Elimination verschiedenartiger Bestandteile erzeugt haben.

Abgesehen davon, dass bei den einfachern Modalitäten der geschlechtlichen Fortpflanzung der Pflanzen, speziell der Algen, von Erscheinungen im Bildungsgang der Geschlechtsprodukte, welche einen Eliminationsprozess, wie ihn die Minot'sche Form auch hier erfordert, nichts bekannt ist, lässt sich dieselbe auch mit den Erscheinungen der Parthenogenese wohl nicht in hinreichenden Zusammenklang bringen. Die Minot'sche Hypothese erfordert, dass ein relativ sehr wesentlicher Unterschied zwischen parthenogenetisch sich entwickelnden und den der Befruchtung bedürftigen Eiern existiert. Die erstern dürfen ihre männlichen Anteile nicht eliminiert haben, da sie ja dadurch ihre Entwicklungsfähigkeit eingebüßt hätten. Die letztern dagegen bedürfen wegen dieses Verlustes grade der Zuführung eines neuen männlichen Anteils. Nun wurde es jedoch gelegentlich bei Algen beobachtet, dass die weiblichen Gameten, welche zur Kopulation bestimmt sind, sich auch parthenogenetisch zu entwickeln vermögen, und in diesem Falle ist wohl der Verdacht völlig ausgeschlossen, dass diese Gameten sich von den gewöhnlichen kopulierenden in der Art ihrer Entstehung irgendwie unterscheiden. Doch liegen hier noch überraschendere Erscheinungen vor. Nicht nur die weiblich funktionierenden Gameten, nein, auch die durch ihr Gesamtverhalten entschieden als männliche gekennzeichneten, sind in zwar seltenen Fällen einer parthenogenetischen Weiterentwicklung zu einer schwächtigen Keimpflanze fähig. In diesem Falle ist demnach gegen die Forderung der Hypothese sogar noch eine Erhaltung der Entwicklungsfähigkeit des Spermatozoons gewahrt, trotzdem, dass dessen Eigentümlichkeiten schon deutlich ausgebildet sind. Doch auch die parthenogenetischen Erscheinungen der Metazoen scheinen in gleicher Weise der Hypothese nicht günstig zu sein. Erinnern wir uns, dass die parthenogenetische Entwicklung der Eier bei den Insekten häufig sicher nur durch das Fehlen der befruchtenden Samenelemente veranlasst wird, so z. B. nach der allgemeinen Vorstellung doch sicher bei der Biene und verwandten Hymenopteren, ebenso jedoch auch bei *Bombyx* z. B. wo, die Parthenogenese ja nur Folge des Mangels der Männchen ist, so scheint daraus doch sicher hervorzugehen, dass es sich in diesen Fällen gewiss nicht um wesentlich verschiedene Eier handeln kann. Wo das

Eintreten der Befruchtung derartig fakultativ erscheint, wie in den hervorgehobenen Fällen, sind es sicher Eier gleicher Beschaffenheit, welche das einmal unbefruchtet, das anderemal befruchtet sich entwickeln. Hier, glaube ich, ist die Annahme sehr unwahrscheinlich, dass die befruchteten Eier einen männlichen Anteil verloren hätten, den die unbefruchtet sich entwickelnden notwendig noch besitzen müssten, um überhaupt zur Entwicklung zu gelangen. Zwar ließe sich auch für diese hier beispielsweise aufgezählten Fälle eine eventuelle Erklärung im Zusammenhang mit der Minot'schen Hypothese konstruieren. Die nämlich, dass die Elimination der männlichen, respektive weiblichen Anteile aus den Geschlechtsprodukten sich hier nicht völlig vollzogen haben, so dass noch eine wenn auch geschwächte Entwicklungsfähigkeit der Eizelle, respektive sogar der männlichen Gameten restiere; doch häufen sich in dieser Weise die Annahmen, und die Hypothese wird dadurch unsicherer<sup>1)</sup>.

## Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen<sup>2)</sup>.

Von August Weismann.

Wenn ich in folgendem eine kurze Uebersicht der allgemeinsten Ergebnisse vorlege, zu welchen meine Untersuchungen an Hydrome-

1) Erst einige Zeit nach Vollendung dieses Aufsatzes erhielt ich Kenntnis von der vor kurzem erschienenen interessanten Arbeit über eigentümliche Kernvermehrungs- und Zellenbildungsvorgänge in der Eizelle gewisser Tiere, die wir den Bemühungen von Fol, Sabatier, Roule und Balbiani verdanken. Ich bin zur Zeit noch außer stand, die von den genannten Forschern beschriebenen Vorgänge, welche im wesentlichen auf eine vor der Entstehung der Richtungskörper stathabende Bildung kleiner Zellen seitens der Eizelle, den Follikelzellen nämlich, hinausläuft, mit der von mir entwickelten Theorie in Einklang zu bringen. Jedenfalls müssen sich diese Erscheinungen jedoch in irgend einer Weise mit meiner Theorie vereinigen lassen, wenn dieselbe begründet sein soll. Mein Urteil über die fraglichen Prozesse wird noch dadurch erschwert, dass ich aus Untersuchungen, welche mein Assistent Herr Dr. Blochmann seit einiger Zeit vorgenommen hat, weiß, dass in den Ovarialeiern der Ameisen eine in sehr eigentümlicher Weise verlaufende Kernvermehrung stattfindet, welche jedoch sicherlich nichts mit der Bildung der Follikelzellen zu thun hat, da diese schon lange vor dem Entstehen dieser Kerne vorhanden sind und weiter das Ei sich schon längst mit einem Chorion umkleidete, bevor diese zahlreichen kleinen Kerne in bis jetzt noch unaufgeklärter Weise aus dem Ei verschwunden sind. Da die von Blochmann gefundenen Vorgänge im Ei der Ameisen nun sicherlich eine weitgehende Uebereinstimmung mit denen besitzen, welche in den Eiern der Tunicaten und Myriopoden gefunden wurden, so scheint mir einstweilen wenigstens deren Zusammenhang mit der Follikelzellenbildung noch etwas unsicher.

2) „Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Baues und der Lebenserscheinungen dieser Gruppe“ mit 24 Tafeln. Jena 1883.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Bütschli Otto [Johann Adam]

Artikel/Article: [Gedanken über die morphologische Bedeutung der sogenannten Richtungskörperchen. 5-12](#)