

II. Wissenschaftliche Mittheilungen.

1. Balbiani und die Conjugation der Infusorien.

Von O. Bütschli in Heidelberg.

(Schluß.)

Balbiani spricht von diesem Austausch der Nucleoluskapseln stets wie von einer fest erwiesenen Thatsache, obgleich er einen solchen Austausch auch durch seine neueren Untersuchungen in keinem Fall sicher erweisen konnte.

Die einzigen Beobachtungen, welche für das Vorkommen eines solchen Austausches sprechen, habe ich seiner Zeit bei *Paramaecium putrinum* und *Param. Bursaria* angestellt und dem entsprechend gedeutet. Auch heute kann ich das allgemeine Statthaben eines solchen Austausches nicht für gesichert erachten, so angenehm mir dies auch für die theoretische Auffassung der Conjugationserscheinung wäre.

Ich habe bei den zahlreichen Conjugationszuständen der verschiedenen Infusorien, welche ich in steter Rücksicht auf einen derartigen Austausch untersuchte, nur zweimal etwas so Deutbares gesehen, so daß ich, bis bessere Nachweise erbracht sind, die Annahme eines allgemein stattfindenden Austausches, als den Beobachtungsergebnissen nicht entsprechend, zurückweisen muß.

Doch kommen wir wieder auf meinen angeblichen Unverstand, d. h. die Zurückweisung der »génération sexuelle« der Infusorien. Wenn dieser Ausdruck in dem oben citirten Passus, ähnlich wie er mehrfach anderweitig von Balbiani gebraucht wird, eine Geschlechtergeneration im Gegensatz zu ungeschlechtlich sich fortpflanzenden Generationen bedeuten soll, dann weise ich ihn auch noch heute zurück. Wenigstens haben die Begriffe der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Generation, wie sie bei den Metazoën entwickelt wurden, eine andere Bedeutung. Die Geschlechtergeneration ist bei diesen letzteren eine solche, welche Ei- und Samenzellen producirt, durch deren Vereinigung neue Individuen entstehen; die ungeschlechtliche dagegen eine solche, welche sich durch Theilung oder Knospung fortpflanzt. Eine Geschlechtergeneration in diesem Sinne war es nun, welcher Balbiani 1861 die sich conjugirenden Infusorien homologisirte und eine solche Geschlechtergeneration mußte ich zurückweisen und bekämpfen, denn sie existirt nicht. Heut zu Tage dagegen spricht Balbiani wieder von einer Geschlechtergeneration der Infusorien und glaubt, dieselbe sei ganz dasselbe, was er früher als solche bezeichnete. Dem ist jedoch ganz und gar nicht so. Balbiani vergleicht die sich conjugirenden Infusorien, seine »génération sexuelle«, jetzt auf's nachdrücklichste mit den Geschlechtsproducten der Geschlechtergeneration der Metazoën, der Ei- und Samenzelle, während er sie früher, wie gesagt, der Ge-

schlechtsgeneration der Metazoën direct homologisirte. Es ist nun durchaus ungewöhnlich die Geschlechtsproducte der Metazoën als eine besondere Geschlechtsgeneration zu bezeichnen, wenn auch der Versuch hierzu gelegentlich schon gemacht wurde².

Aus den eben dargelegten Ausführungen geht jedoch wohl unzweifelhaft hervor, daß ich seiner Zeit durchaus berechtigt war, die frühere Balbiani'sche Lehre einer »génération sexuelle« der Infusorien zurückzuweisen. Natürlich konnte ich in meiner Schrift von 1876, wenn ich die Geschlechtsgeneration der Infusorien bekämpfte, stets nur die Auffassung derselben meinen, welche ihr Balbiani im Jahre 1861 gegeben hatte, dagegen unmöglich diejenige, welche er ihr im Jahre 1882 zuschreibt; es ist daher ein Kampf mit Windmühlen, welchen der französische Forscher führt, wenn er mich deshalb angreift, weil ich überhaupt eine »génération sexuelle«, also auch eine solche nach seiner neueren Vorstellung, geleugnet habe.

Die Auffassung der Infusorienconjugation als einen geschlechtlichen Act, habe ich nämlich durchaus nicht geleugnet, sondern mein ganzes Bemühen daran gesetzt, dieselbe zu erweisen. Es bedarf wirklich einer großen Befangenheit, um bei dem Studium meiner Arbeit nicht zu verstehen, daß ich mir die größte Mühe gab, nachzuweisen, daß der Conjugationsact der Infusorien ein Process sei, welcher dem Befruchtungsvorgang der Metazoën verglichen werden könne und müsse. Ich bemühte mich zu zeigen, daß die theilweise oder gänzliche Entfernung des Infusorienkernes (des sog. secundären Kernes, nach meiner Bezeichnung) ein Vorgang sei, welcher sich der Entfernung eines Theiles des Keimbläschens der Eizelle an die Seite stellen lasse. Ich glaubte zur damaligen Zeit sogar, daß die Ähnlichkeit zwischen den beiden Vorgängen größer sei, als sie sich später herausstellte, da ich damals noch daran festhielt, daß die sog. Polkörperchen der Eizelle ausschließlich aus dem Keimbläschen hervorgingen.

Daß ich jedoch auch durch die berichtigte Vorstellung über die Natur der Polkörperchen nicht an der Vergleichbarkeit der beiden Prozesse schwankend wurde, gab ich bei Gelegenheit deutlich zu verstehen.

Ohne Bedeutung scheint mir bei dieser Frage, ob der zu Grunde gehende Infusorienkern von dem Infusor ausgestoßen wird, wie ich für zwei von mir studirte Infusorien nachgewiesen zu haben glaube, oder ob der abgestorbene Kern im Infusorienplasma allmählich der Zerstörung (resp. Assimilation) unterliegt. Trotz der Einwendungen Balbiani's gegen das Vorkommen der Ausstoßung halte ich an der Richtigkeit meiner hierauf bezüglichen Beobachtungen auch heute

² Vgl. z. B. Rolph, W., Biologische Probleme. Leipzig 1881.

noch fest. Wenn wir zugeben, daß der Kern einer Anzahl Infusorien in seiner Totalität in Folge der Conjugation zu Grunde geht, so hängt es vielleicht nur von Zufälligkeiten ab, ob dieser abgestorbene Bestandtheil des Infusorienleibes bei Gelegenheit ausgestoßen oder im Leibe des Infusors allmählich aufgezehrt wird.

Andererseits sprach ich es jedoch auch direct aus, daß ich die Ersetzung des abgestorbenen Kernes durch einen neuen, welcher aus den Nucleoli hervorgegangen ist, als eine Erscheinung auffasse, welche sich der Ersetzung des Keimbläschens durch einen aus den Spermatozoën hervorgegangenen Kern direct an die Seite stellen ließe³. Hiermit war, dem Wesen der Sache nach, eigentlich schon ausgesprochen, daß die sog. Nucleoli der Infusorien den Spermatozoënkernen der Metazoën vergleichbar seien, wie dies O. Hertwig, ohne Zweifel auf meine vorläufigen Mittheilungen gestützt, zuerst bestimmt hervorhob. Wie ich 1876 betonte, glaubte ich die directe Vergleichung der Nucleoli mit Spermatozoënkernen unterlassen zu müssen, da ich als wesentlichstes Kriterium für einen männlichen Kern seine Weiterentwicklung in einer anderen Zelle (der weiblichen) annehmen zu müssen glaubte, und dieses Kriterium mir für die als Nucleoli bezeichneten Kerne der Infusorien zu fehlen schien.

Wie schon oben aus einander gesetzt wurde, halte ich es auch jetzt noch für unbewiesen, daß bei der Conjugation der Infusorien ein Austausch der Nucleoli regelmäßig stattfindet, andererseits scheint mir aber, daß ich bei der Feststellung des Kriteriums eines männlichen Kernes doch vielleicht nicht das Wesentlichste getroffen habe, denn wichtiger als der Austausch scheint doch wohl der Umstand, daß der männliche Kern als Ersatz oder zur Aufbesserung des weiblichen dient. Halten wir letzteres für das Bedeutungsvollere, so werden die Bedenklichkeiten, welche ich früher noch gegen die Auffassung der sog. Nucleoli als männliche Kerne hatte, schwinden und ich gestehe gern, daß sich in diesem Punkte meine Ansicht mit der Zeit berichtigt hat. Gleichzeitig muß ich jedoch nochmals betonen, daß ich schon 1876 die Leistungen der Nucleoli bei der Conjugation mit derjenigen der Spermatozoënkern bei der Befruchtung verglichen habe.

Wer den letzten Abschnitt meiner Arbeit liest, wird die Überzeugung gewinnen, daß ich mich auf das Ernstlichste bemühte, Conjugation und Befruchtung zu homologisiren, daß ich also im Wesentlichen genau dasselbe gethan habe, was Balbiani jetzt unternimmt und wie

³ Ich hatte bekanntlich zur damaligen Zeit noch die Ansicht, daß bei der Bildung der Polkörperchen das gesammte Keimbläschen die Eizelle verlasse. Am Wesen der obigen Auseinandersetzung wird durch unsere heutige verbesserte Vorstellung jedoch nichts geändert.

es scheint, als etwas ganz Besonderes und Neues betrachtet. Wer darüber Zweifel hegen sollte, wird sich durch die Lectüre des letzter Passus meiner Schrift, in welchem ich eine Parallele zwischen den Erzeugnissen der conjugirten Infusorien (d. h. der Gesamtheit der durch fortgesetzte Theilung aus den verjüngten Individuen hervorgehenden zahlreichen neuen Individuen) und dem Product der sich entwickelnden, befruchteten Eizelle zog, überzeugen. Noch bestimmter jedoch erhellen meine Ansichten über diese Beziehungen aus dem gleichfalls schon im Jahre 1876 geschriebenen kleinen Aufsatz »Gedanken über Leben und Tod«, welchen ich vor kurzer Zeit im Zoologischen Anzeiger 1882, No. 103, p. 64 publicirte.

Sollte sich Balbiani's Vorwurf, daß ich seine »generation sexuelle« (im heutigen Sinne) nicht anerkenne, darauf beziehen, daß ich nicht von einer bestimmten Generation sprach, welche zur Conjugation bestimmt sei, so muß ich betonen, daß ich auch jetzt eine besondere Conjugationsgeneration nicht anzuerkennen vermag. Im Allgemeinen vermehren sich die Infusorien eine gewisse Zeit lang durch Theilung, worauf eine Conjugationsepoche eintritt. Durch nichts läßt sich jedoch wahrscheinlich machen, geschweige erweisen, daß es stets eine bestimmte, etwa die so und sovielte Generation ist, welche sich conjugirt. An den sich conjugirenden Individuen können wir durchaus keine Anzeichen wahrnehmen, welche sie zu einer besonderen Generation stempelten und außer den inneren Einflüssen, welche die Conjugation bedingen, können recht wohl noch äußere wirksam sein, die wir heut zu Tage noch nicht kennen. Also auch in dieser Hinsicht glaube ich keinen Vorwurf zu verdienen, wenn ich den Begriff einer besonderen »génération sexuelle« nicht betonte.

Balbiani wendet sich dann namentlich noch gegen die von mir (und gleichzeitig auch Engelmann) ausgesprochene Ansicht, daß der Conjugationsprocess eine »Verjüngung« der ihn begehenden Thiere herbeiführe. Auch dieser Streit ist jedoch wieder ein Kampf mit Windmühlen. Der Ausdruck »Verjüngung« wurde von mir gebraucht, in Anlehnung an die Redeweise der Botaniker, welche sich desselben schon lange bedienen. Er sollte nicht mehr oder weniger sein, wie eine kurze Umschreibung Desjenigen, was während der Conjugation Thatsächliches in und an den Infusorien geschieht. Hätte ich mich begnügt, die Conjugation allein als eine Verjüngung zu characterisiren und nicht gleichzeitig auf ihre directe Vergleichbarkeit mit den Befruchtungserscheinungen der Metazoen hingewiesen, so hätte mich ein Vorwurf vielleicht gerechter Weise getroffen. Was soll nun aber jetzt der Tadel wegen der Verjüngung?

Mit dem Ausdruck Verjüngung ist ja an und für sich wenig oder

nichts gewonnen; er ist nur eine Umschreibung des thatsächlichen Geschehens; setze man dafür Stärkung, Aufbesserung, Renovation, Restauration, das Wesen der Sache bleibt dasselbe. Liest man Balbiani's Bemerkungen, so sollte man glauben, ich hätte damit, daß ich das Resultat der Conjugation als einen Verjüngungsvorgang bezeichnete, die Conjugation zu einem ganz besonderen biologischen Phänomen stempeln wollen, welches speciell dem Befruchtungsvorgang der Metazoën durchaus unvergleichbar sei.

Balbiani erkennt schließlich selbst an, daß man das Resultat des Befruchtungsvorganges als eine Verjüngung der Eizelle bezeichnen könne. Wo liegt nun eigentlich meine Schuld, etwa darin, daß ich, nachdem ich die Conjugation der Infusorien eine Verjüngung genannt und sie mit dem Befruchtungsvorgang der Metazoën direct verglichen habe, nicht auch die nun ziemlich überflüssige Bemerkung machte: also ist auch das Resultat des Befruchtungsvorganges der Metazoën eine Verjüngung der Eizelle.

Noch ein Wort über die Behauptung Balbiani's, daß, indem er auch heute noch an einer »génération sexuelle« der Infusorien festhalte, seine frühere Ansicht (von 1861) im Wesentlichen berechtigt und begründet geblieben sei. Wir brauchen nicht mehr nachzuweisen, daß die jetzige »génération sexuelle« Balbiani's ganz verschieden ist von seiner früheren. Dieser Unterschied ist ein so totaler, daß, wenn wir Balbiani die Berechtigung zu einer Behauptung wie die obige zugestehen wollten, wir mit gleichem Recht auch die Ansicht vertheidigen könnten, daß der selige Leeuwenhoek, als er bei conjugirten Infusorien die Begattung zu belauschen glaubte, das Wesen der Conjugation schon durchaus richtig erfaßt habe und zwar viel richtiger als ich es 200 Jahre später mich darzulegen bemühte.

Ogleich mir manche der Detailangaben, welche Balbiani in seiner Schrift mittheilt, Gelegenheit geben könnten, meine abweichenden Ansichten zu entwickeln, so glaube ich mich in dieser Entgegnung doch auf eine Abwehr der absprechenden Urtheile Balbiani's über die Bedeutung meiner Arbeit beschränken zu müssen und hoffe ja später Gelegenheit zu finden, den Gegenstand nochmals im Zusammenhang darzustellen.

Heidelberg, den 24. September 1882.

2. Über eine eigenthümliche Art der Sprossenbildung bei Campanulariden.

Von Dr. R. v. Lendenfeld in Melbourne.

Eben so wie Sargassum und die Tange, welche der Golfstrom an unsere Küsten bringt, sind auch die Algen, welche an der Südküste

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [6](#)

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

Artikel/Article: [1. Balbiani und die Conjugation der Infusorien 38-42](#)