

ausgeschieden; es ist dann in den Fettkörper ausgewandert, woselbst es sich um einzelne Kerne herum ansammelt.

St. Petersburg, $\frac{20. \text{Januar}}{1. \text{Februar}}$ 1892.

2. Bemerkungen zu Herrn Prof. Salensky's »Beiträge zur Embryonalentwicklung der Pyrosomen«. Zoolog. Jahrb. Bd. V.

Von Oswald Seeliger, Privatdocenten an der Universität Berlin.

eingeg. 2. December 1891.

I. In der soeben erschienenen Abhandlung gedenkt Salensky an zahlreichen Stellen meiner früheren Arbeiten (No. 4, 5, 6) in einer Art und Weise, die ich nicht unerörtert lassen kann, ohne befürchten zu müssen, in meinen Angaben als unzuverlässig zu gelten. Zum großen Theil beruhen seine Angriffe darauf, daß er bei der Untersuchung eines von dem meinigen völlig verschiedenen Gegenstandes zu anderen Ergebnissen gekommen ist oder — wie sich öfters zeigen wird — gekommen zu sein meint. Während ich die späteren Knospungen der Pyrosomen in alten Stöcken untersucht habe, hat sich Salensky mit der Bildung des Cyathozoids und der vier ersten Ascidiozoide beschäftigt. Das hindert H. Salensky aber durchaus nicht, meine Befunde als »angebliche, übertriebene, sehr ungenau untersuchte« zu bezeichnen.

Es sind folgende Punkte, die ich richtig zu stellen habe:

1) Es ist unrichtig, wenn Salensky p. 23 sagt, ich betrachte das definitive Ganglion als eine Neubildung und lasse »aus der primitiven Nervenblase nur die Flimmergrube entstehen«. Ich leite vielmehr beide Gebilde aus der primären Nervenblase ab, und der Gegensatz zu Salensky's Befunden in den vier ersten Ascidiozoiden liegt darin, daß er die letztere — nachdem sie sich vorübergehend in Ganglien und eine primitive Flimmergrube getheilt hatte — nur zum definitiven Ganglion werden läßt und die Flimmergrube als eine Neubildung vom Kiemendarme aus auffaßt. Obwohl nun Salensky der Ansicht zu sein scheint, es müsse sich die Sache in der Knospung ebenso verhalten, kann mich das nicht veranlassen, darüber in weitere Erörterungen zu treten.

2) Es ist nicht ganz richtig, wenn mich Salensky (p. 54) die Peribranchialröhren aus den beiden seitlich vom Endostylende hinziehenden Mesenchymsträngen direct ableiten läßt. Ich habe dieselben vielmehr auf den Abbildungen mit ms_1 besonders bezeichnet und No. 6 p. 6 u. 7 ausführlich erörtert, daß sich später ihre distalen Enden von dem in die Stolohöhle rückenden Keimstrang (ms) nicht aus

einander halten lassen und ich nicht in der Lage sei, zu entscheiden, in wie weit der eine und der andere Theil zur Bildung der Peribranchialröhren beitragen. Es geht aus jener Erörterung hervor, daß ich gerade dem Keimstrang eine große Bedeutung beimaß. Damit entfallen denn auch die von Salensky p. 54 u. 91 angedeuteten weiteren Bedenken von selbst.

3) Auf p. 55 spricht Salensky aus theoretischen Gründen die Vermuthung aus, ich hätte in den Knospen die ectodermale Entstehung der Peribranchialröhren übersehen, und auf p. 90 bezweifelt er meine Angaben über die Entstehung des Nervensystems. Ich halte es für überflüssig, meine Beobachtungen gegenüber seinen theoretischen Einwendungen zu vertheidigen, so lange er dieselben nicht auf Thatsachen stützen kann.

4) Ebenso muß ich es zurückweisen, wenn Salensky auf p. 91 sagt: »Zweitens muß ich die Angabe von Seeliger bestreiten, nach welcher das ganze Mesoderm des Stolos, resp. der Knospen aus dem Geschlechtsapparat entsteht.« Um über die Knospung der Pyrosomen urtheilen zu können, hat Salensky seine Untersuchung auf einem zu frühen Stadium abgebrochen. Er gesteht selbst, die Peribranchialröhren nicht gesehen zu haben; ebenso wenig weiß er, ob sich seine »Mesodermstränge des Keimstockes« überhaupt bei der Bildung der Knospen betheiligen und wie sich der Keimstrang verhält, nachdem er gänzlich in die Stolahöhle hineingerückt ist. Über die späteren Knospungen fehlen ihm vollends die Erfahrungen, um mich des Irrthums zeihen zu dürfen.

5) Wenn Salensky, um die Differenzen bezüglich der Entwicklung des Verdauungscanales in den Ascidiozooiden und den Knospen wegzubringen, mir p. 69 vorwirft, daß ich nicht die erste Anlage derselben beobachtet hätte, so ist das ganz ungerechtfertigt. Die beiden seitlichen Rinnen an der Hämalwand des Entodermrohres habe ich genau so wie er beschrieben und gezeichnet und die erste Darmanlage als zwei taschenförmige Vertiefungen desselben dargestellt (p. 23). Bezüglich der Weiterentwicklung herrscht allerdings Verschiedenheit. Salensky ist der Ansicht, daß jede der Taschen sich selbständig abschnüre, die rechte zum Oesophagus und Magen, die linke zum Hinterdarm werde. Im Gegensatze dazu habe ich beschrieben und abgebildet (Fig. 59—63), daß im Hinterabschnitt beide ursprüngliche Rinnen als ein einheitlicher taschenförmiger Raum abgeschnürt werden, der nach hinten zu blind geschlossen ist, nach vorn zu in die beiden Falten der Hämalwand übergeht.

II. Eine zweite Reihe von Angriffen Salensky's scheint auf den ersten Blick auf festerer Grundlage zu ruhen, da meine Beobachtungen

zu seinen Befunden in Widerspruch stehen sollen. Die Gegensätze beziehen sich einmal auf seine ältere Arbeit über die Salpenknospung (2), sodann auf die vorliegende über die vier ersten Ascidiozooide. In einem meiner Untersuchung angefügten Schlußkapitel habe ich (No. 6 p. 49) über die letzteren einige Bemerkungen hinzugefügt und selbst erklärt »meine diesbezüglichen Beobachtungen sind nur unvollständig«. Salensky hat durch seine sorgfältige Untersuchung eine sehr fühlbare Lücke ausgefüllt, da Kowalevsky's ältere Angaben jetzt nicht mehr ausreichen. Die einzige Richtigstellung, zu der ich durch ihn veranlaßt werde, bezieht sich auf die Deutung von den paarigen, zu den Seiten des Endostylfortsatzes liegenden Mesenchymsträngen, die ich bereits in dem jüngsten Stadium, das ich untersuchen konnte, vorfand und als Peribranchialröhren in Fig. 95 und 96 mit *b* bezeichnet habe. Nachdem nunmehr durch Salensky die Entwicklung dieser beiden Gebilde festgestellt ist, kann ich sie als solche nicht mehr in Anspruch nehmen. Ich glaube daher, daß die wirklichen Peribranchialröhren, die in den jungen Colonien, die das Mutterthier verlassen, leicht nachzuweisen sind (No. 6, Fig. 93, 94), wenn der Stolo als buckelförmige Ausstülpung äußerlich sichtbar ist und zwischen Endostylfortsatz und Ectoderm der Keimstrang sich eingeschoben hat, von diesem letzteren aus entstehen.

6) Wenn Salensky p. 51 behauptet, daß die Gebilde, welche er Mesodermstränge des Keimstockes nennt »viel früher angelegt sind, als es von Seeliger angegeben wurde«, so muß ich bemerken, daß ich nirgend behauptet habe, daß in dem jüngsten von mir beschriebenen Stadium diese Stränge erst angelegt werden, sondern daß sie es bereits sind. Über den Zeitpunkt ihrer Entstehung konnte ich mich gar nicht äußern, da ich jüngere Stadien überhaupt nicht untersucht habe.

7) Auf p. 55 findet man folgende Bemerkungen: »Seeliger verlegt das erste Auftreten des Genitalstranges in das Stadium, welches etwas älter als das von Kowalevsky auf seiner Fig. 50 abgebildete ist. Ich habe schon oben darauf aufmerksam gemacht, daß die Anlage des Genitalstranges in einem viel früheren Stadium auftritt, als es Seeliger angiebt.« Nun habe ich aber auf p. 51 zur Erläuterung dieses Gebildes auf Fig. 29 meiner Abbildungen verwiesen. Aus der Tafelerklärung hätte sich Salensky leicht überzeugen können, daß der Embryo »nur wenig weiter entwickelt ist als das von Kowalevsky in Fig. 47 abgebildete« Stadium. Dieses entspricht, wie man leicht ersehen kann, dem Stadium J. Salensky's. Die Ascidiozooide des letzteren haben zwar erst vier Kiemenspalten, während Kowalevsky fünf zeichnet, dagegen deutet die vorgeschrittenere Abnahme der

Dotterblase auf weiter vorgerückte Verhältnisse. Auf p. 52 schreibt nun Salensky: »Noch lange bevor der Keimstock nach außen hervorragt, tritt an der unteren Wand des subintestinalen Blutsinus eine Gruppe von fixierten Mesenchymzellen auf, welche die erste Anlage des Genitalstranges darstellt (Fig. 58 *Gst*).« Orientiert man sich in der Tafelerklärung, aus welchem Stadium Fig. 58 stammt, so erfährt man (p. 97) »Querschnittserie durch das Ascidiozoid aus dem Stadium *J*«. Das ist also genau das, was ich angegeben habe.

8) Weiterhin polemisiert Salensky auf p. 56: »Niemals habe ich eine Differenzierung des Genitalstranges in zwei Theile wahrgenommen, wie sie von Seeliger auf seinen Fig. 28, 29 u. 32 abgebildet und als Theilung des Keimstranges in die »mesodermale Zellengruppe und in die Anlage des Zwitterapparates« erklärt wurde.« Ich bedauere, daß Salensky nicht angiebt, wo ich die Worte, die er mir zuschreibt, gebraucht haben soll; ich kann sie trotz sorgfältigen Suchens nicht finden. Im Gegentheile habe ich mich bezüglich der dem Strange nahe liegenden Mesenchymzellen sehr vorsichtig geäußert: »Nur habe ich das Eine nicht ganz sicher feststellen können, ob die Geschlechtsorgane der vier ersten Ascidiozoide wirklich aus den Zellen entstehen, die wenig zahlreich weiter dorsal zu sehen sind.« (No. 6, p. 51.) Später liegen nämlich an genau der gleichen Stelle die Geschlechtsorgane, und ich nehme jetzt mit noch größerer Wahrscheinlichkeit an, daß sie aus jenen Zellen hervorgehen. Ich halte meine Angaben vollkommen aufrecht, daß a) die Kerne im Keimstocke der vier ersten Ascidiozoide nicht vollständig gleichartig sind, sondern größere, bläschenförmige unterschieden werden können, wie ich es in Fig. 93 gezeichnet habe, b) die Zellen hinter dem Keimstrang, aus welchem sich die Geschlechtsorgane wahrscheinlich bilden, wie ich es in Fig. 32 gezeichnet habe, von den Nachbarzellen verschieden sind.

Was nun die Unterschiede bezüglich der Knospung der Salpen anbelangt, so ist Salensky nicht in der Lage, neue Beobachtungen anzuführen und beschränkt sich darauf, auf seine älteren (2) hinzuweisen, in welchen er mir (No. 4) gegenüber »gezeigt« und »constatirt« habe, daß die Salpen der Cloake überhaupt entbehren und daß die Seitenstränge aus dem Pericardium entstehen. Es kann ihn dazu wohl nur der Umstand veranlaßt haben, daß er die höfliche Form, in welcher ich seine Irrthümer berichtet habe, für Unsicherheit gehalten hat, und ich darf nunmehr nicht zögern, ihn vom Gegentheile zu überzeugen.

9) Über die Cloake äußert er sich folgendermaßen: »Ich habe nämlich gezeigt und halte noch jetzt daran fest, ungeachtet der widersprechenden Angaben von Seeliger, daß die cloakale Einstülpung der

Salpen (die Egestionsöffnung derselben) in die Athemhöhle und nicht in die Cloakenhöhle mündet, welch' letztere bei diesen Tunicaten überhaupt nicht existiert« (p. 60). Salensky unterscheidet also scharf eine cloakale Einstülpung und eine Cloakenhöhle als verschiedene Bildungen. Letztere fehlt den Salpen, kommt aber im Cyathozoid vor, denn auf p. 58 läßt er dessen embryonale Einstülpung sich sondern in einen vorderen Theil und einen »hinteren, welcher die eigentliche Cloakenhöhle darstellt«. Nichtsdestoweniger homologisiert er p. 60 und 61 diesen ganzen Apparat des Cyathozoids schlichtweg mit der Cloakeneinstülpung der Salpen, bei denen er einige Zeilen vorher das Vorhandensein der Cloake geleugnet hat. Danach weiß man in der That nicht: haben die Salpen eine Cloake, oder ist die »eigentliche Cloakenhöhle« des Cyathozoids keine eigentliche.

Schlägt man übrigens in seiner Abhandlung über die Salpenknospung nach, in welcher der Gegensatz zu mir constatiert sein soll, so findet man über die Entstehung der Cloake und einiger anderer Organe nur folgende Bemerkung: »Diese Veränderungen unterscheiden sich gar nicht von denen, welche ich früher bei solitären Salpen beschrieben habe.« (No. 2, p. 592.) Dabei verweist er auf seine Abbildungen Fig. 16—20, welche Längsschnitte durch zum Theil sehr vorgeführte Stadien darstellen, auf welchen ausnahmslos die Cloake, entsprechend der geführten Schnittrichtung, als ein allseitig abgeschlossener mit *Cl* bezeichneter Raum dargestellt ist. Die Egestionsöffnung, die Salensky nunmehr als cloakale Einstülpung bezeichnet, ist überhaupt nicht erwähnt. Ich sehe also keine Beweise für seine Ansicht.

10) Was endlich die Ableitung und Bedeutung der beiden Seitenstränge im Salpenstolo und den vermeintlichen Gegensatz zum Keimstock der Pyrosomen anbelangt, den Salensky auf p. 51 und 91 erwähnt, so darf ich wohl nicht erwarten, Herrn Salensky von der Unrichtigkeit seiner Angaben dadurch zu überzeugen, daß ich erkläre, es treten bei der Bildung der Seitenstränge niemals derartige Ausstülpungen der Pericardialwand in Thätigkeit, wie er sie in Fig. 1 u. 2 zeichnet. Vielleicht steigen in ihm aber doch einige Bedenken über die Richtigkeit seiner Auffassung auf, wenn ich auf die vollständige Übereinstimmung der Querschnitte der Stolonen von Pyrosomen und Salpen hinweise, die sich bei der von ihm selbst beobachteten *Salpa africana* fast bis zur Identität steigert. Und dennoch sollen seiner Meinung nach die Peribranchialröhren im Pyrosomenstock ektodermal entstanden sein und Cloake und Peribranchialräume des ausgebildeten Thieres bilden; die ganz entsprechenden Theile im Salpen-

stolo aber läßt er dem Mesoderm entstammen und ganz zum Mesoderm der Knospse werden, ohne eine Cloake zu erzeugen.

III. Nachdem ich gezeigt habe, wie es sich mit der angeblichen Richtigstellung der Thatsachen verhält, die Salensky vorzunehmen für nothwendig hielt, um den Boden für seine Speculationen zu ebnen, kann ich über den Gegensatz in unserer Anschauungsweise des Generationswechsels rasch hinweggehen. Es liegt mir fern, hier eine Verständigung versuchen zu wollen; sie würde doch wohl aussichtslos sein, so lange Salensky's Vorstellungen über Generationswechsel so schwankende sind wie gegenwärtig. Auf p. 89 tadelt er mich, weil ich versucht habe, von den Erscheinungen bei der Knospung der Ascidiozooide aus auf die Entstehung des Generationswechsels zu schließen und ruft (p. 90) aus: »Die Knospung der Ascidiozooide hat mit dem Generationswechsel nichts zu thun.« Aber schon auf p. 92 ist er anderen Sinnes geworden, denn er sagt: »Ich glaube deswegen, daß es viel natürlicher wäre, unter Metagenese diejenige Fortpflanzungsart zu verstehen, bei welcher die ungeschlechtliche Generation eine solche erzeugt, die zu gleicher Zeit geschlechtlich und ungeschlechtlich sich fortzupflanzen im Stande ist.« Nun ist also plötzlich wieder die Knospung der Ascidiozooide ein wesentliches Moment des Generationswechsels.

Als ich (No. 5) die Frage nach der Entstehung des Generationswechsels erörterte, habe ich die Knospung der Pyrosomen zur Bildung der vier ersten Ascidiozooide, die sich auf dem Dotter des Eies vollzieht, in Gegensatz gebracht und die letztere als eine »Theilung auf früher embryonaler Entwicklungsstufe« bezeichnet. Ich konnte mich damals nur auf Kowalevsky's Untersuchung stützen, da sie die ausführlichsten Angaben enthielt. Herr Salensky ist nun der Ansicht (p. 89), meine Auffassung »beruht auf unrichtiger Interpretation der Kowalevsky'schen Angaben«. Ich könnte mich hier leicht darauf beschränken, einfach auf Kowalevsky's eigene Worte zu verweisen (No. 1, p. 621): »Bei dieser Auffassung des Vorganges hätten wir hier eine gewisse Theilung der primitiven, aus dem Ei entstehenden embryonalen Anlage« und Salensky die wenig verlockende Aufgabe überlassen, nunmehr nachzuweisen, daß Kowalevsky sich selbst falsch interpretiert habe. Ich scheue mich aber gar nicht, die Richtigkeit meiner früheren Auffassung auch jetzt noch zu vertreten, und gerade Salensky's Abhandlungen geben mir eine willkommene Bestätigung. Auch er findet nämlich die gemeinsame Anlage für das Cyathozoid und die vier ersten Ascidiozooide als einen vollkommen einheitlichen Körper. Ganz continuierlich, ohne irgend eine Abgrenzung zieht sich das histologisch überall gleichartige Ektodermepithel über

den ganzen Keim hin. Der Darm ist durch die ganze Länge hindurch ein einheitliches Gebilde, und sein hinterer Abschnitt, in welchem die Endostylverdickung aufgetreten ist, ist durchaus nicht jünger als der vordere, von diesem aus etwa durch Knospung entstanden. Eben so erstrecken sich durch die ganze Keimscheibe die beiden Peribranchialröhren und das Pericardialrohr. Dazu kommt noch das Mesoderm, über dessen Entstehung gerade Salensky (No. 3) wichtige Angaben macht. In jüngeren Stadien stellt es nämlich einen hufeisenförmigen Sack dar, der am Hinterende der Keimscheibe liegt, in dem Theile also, aus welchem später die Ascidiozooide entstehen. Unter mannigfachen Veränderungen wachsen dann die beiden Schenkel besonders nach vorn zu. Nur das Nervensystem ist, wie schon Kowalevsky betont hatte, auf den Vorderleib beschränkt. Es sind also durchaus nicht die Peribranchialröhren allein, wie Salensky p. 89 mir gegenüber behauptet, sondern eben alle Organe mit Ausnahme des Nervensystems, welche den vier ersten Ascidiozoiden und dem Cyathozoid in gleicher Weise zukommen. In seiner ersten Abhandlung hat denn auch Salensky noch das Endstadium (Fig. 28) kurzweg als eine durchaus einheitliche »Keimscheibe« bezeichnet. Die Ansicht, daß keine Theilung, sondern Knospung vorliege, ist ihm dann erst ein wenig post festum in seiner letzten Arbeit gekommen, in welcher auf dem Stadium *D* Taf. I — das im Bau mit dem eben besprochenen fast vollständig übereinstimmt — zuerst Cyathozoid- und Ascidiozoidabschnitt unterschieden werden. Der letztere ist durch den Verlauf des Endostyls bestimmt, der früher einfach als der Keimscheibe oder auch dem Cyathozoid angehörend betrachtet wurde.

Die den Autoren beigefügten Zahlen beziehen sich auf folgende Abhandlungen:

- 1) Kowalevsky, »Über die Entwicklungsgeschichte der Pyrosoma.« Arch. f. mikr. Anat. 11. Bd. 1875.
- 2) Salensky, »Über die Knospung der Salpen.« Morphol. Jahrb. 3. Bd. 1877.
- 3) Salensky, »Beiträge zur Embryonalentwicklung der Pyrosomen.« Zool. Jahrb. 4. Bd.
- 4) Seeliger, »Die Knospung der Salpen.« Jena. Zeitschr. 19. Bd. 1885/86.
- 5) Seeliger, »Die Entstehung des Generationswechsels der Salpen.« Sep.-Abdr. Jen. Zeitschr. 22. Bd. 1888.
- 6) Seeliger, »Zur Entwicklungsgeschichte der Pyrosomen.« Separ.-Abdr. Jenaische Zeitschr. 23. Bd. 1889.

Berlin, 1. December 1891.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Seeliger Oswald

Artikel/Article: [2. Bemerkungen zu Herrn Prof. Salensky's "Beiträge zur Embryonalentwicklung der Pyrosomen". Zoolog. Jahrb. Bd. V. 78-84](#)