

Noch ein Wort über Seeigelbaste.

Von

Th. Boveri (Würzburg).

Im letzten Heft dieses Archivs¹⁾ hat DRIESCH zu den von seinen früheren Angaben wesentlich abweichenden Befunden, die ich über den Einfluss der Samenzelle auf die Larvencharaktere der Echiniden veröffentlicht hatte²⁾, einige Bemerkungen publicirt, die darin gipfeln, dass er an seinem früheren Standpunkt in dieser Frage im Wesentlichen nichts zu ändern habe. Da seine Äußerungen den Kernpunkt der zwischen uns bestehenden Differenz gänzlich verfehlen und daher leicht zu Missverständnissen führen könnten, halte ich es für angezeigt, auf seine Einwendungen kurz zu erwidern.

Ich hatte angegeben, dass in folgenden Punkten:

- 1) in der Form der Larve,
- 2) im Skelet,
- 3) in der Zahl der Chromatophoren,
- 4) im Pigmentgehalt der Chromatophoren,
- 5) in der Anordnung derselben,
- 6) in der Zahl der primären Mesenchymzellen,
- 7) unter Umständen in der Größe der Larve

ein Einfluss der Samenzelle vorhanden sein könne. DRIESCH erklärt dem gegenüber, dass er, abgesehen von der Vertheilung des Farbstoffs in den Bastardlarven, »keiner einzigen der BOVERI'schen Aufstellungen zustimmen« könne. Da DRIESCH jedoch schon früher meinen Angaben über das Skelet (Punkt 2) zugestimmt hat und von der Größe der Larven (Punkt 7) überhaupt nicht spricht, so ergibt sich, nachdem meine Angaben über die Farbstoffverhältnisse mindestens zwei verschiedene von einander unabhängige Punkte

¹⁾ Bd. XVI. Heft 4. 1903.

²⁾ Dieses Archiv. Bd. XVI. 1903.

betreffen, dass von sechs Punkten nur zwei von ihm bestritten werden, wonach obige Äußerung etwas übertrieben klingt.

Diese zwei von ihm bestrittenen Punkte nun sind die Zahl der primären Mesenchymzellen und die Form der Larven. DRIESCH bezeichnet das, was ich hierüber mitgeteilt habe, als »Aufstellungen« und an anderer Stelle ist in ähnlicher Weise das Wort »Ansichten« gebraucht. Diese Ausdrücke sind irreführend; denn es handelt sich um nichts als um Beobachtungen und zwar Beobachtungen einfachster Natur. Die Frage ist also, was gegen meine Beobachtungen zu sagen ist.

DRIESCH macht sich hier die Sache ungemein leicht. Was die Zahl der Mesenchymzellen anlangt, so hatte ich bei zwei in jeder Hinsicht einwandfreien Kulturen gefunden, dass das Mittel der Mesenchymzellenzahl der Bastardlarven nicht mit der mütterlichen Durchschnittszahl identisch ist, sondern eine Näherung gegen die Zahl der väterlichen Larvenform aufweist, wogegen DRIESCH bei seinen früheren und ebenso bei seinen neuen Versuchen durchgängig in den Bastarden die gleichen Zahlen findet, wie in der rein mütterlichen Form. Ich habe seine alten Zählungen mit keinem Wort in Zweifel gezogen und thue dies mit den neuen ebenso wenig. Den gleichen Anspruch erhebe ich aber auch für die meinigen. DRIESCH hat den Verdacht ausgesprochen, meine Zählungen seien an kränklichen Bastardlarven¹⁾ gemacht, ich hätte wahrscheinlich im Blastocöl vorhandene zerfallende zellige Elemente, wie sie in solchen krankhaften Larven stets vorhanden sind, mitgezählt. Glücklicher Weise findet sich in meiner Fig. 2 (l. c.) eine Camerazeichnung nach einer Bastardlarve wiedergegeben, wie solche Zeichnungen fast allen meinen Zählungen zu Grunde liegen, und ich frage DRIESCH, ob er diese Larve für kränklich hält und ob er mir aus den gezeichneten 49 Zellen irgend welche angeben kann, die er für »zerfallende zellige Elemente unbestimmter Herkunft« und nicht für primäre Mesenchymzellen ansieht. Ich denke nicht, dass er dies vermag, und so wird der Schluss, den ich gezogen habe, unerschüttert bleiben: die Zahl der primären

¹⁾ DRIESCH berichtet, ich hätte selbst angegeben, dass die Bastardirung zwischen Echinus und Sphaerechinus zur Zeit meiner Versuche »schlecht gelungen« sei und er erweckt damit den Verdacht, dass meine Bastardlarven von schlechter Beschaffenheit waren. Meine Angabe dagegen lautet, dass der Procentsatz, in dem die Bastardbefruchtung gelang, sehr gering war, was natürlich etwas völlig Anderes ist. Die Larven, die ich bei den fraglichen Zuchten erhielt, waren im Gegentheil von außergewöhnlich gesunder und gleichmäßiger Entwicklung.

Mesenchymzellen kann vom Vater beeinflusst werden, wenn auch, wie ich schon angesichts der früheren Versuche von DRIESCH ausgesprochen habe, offenbar in diesem Merkmal der mütterliche Einfluss so sehr überwiegt, dass derselbe oft, vielleicht in der großen Mehrzahl der Fälle, völlig dominierend ist.

Der zweite Punkt betrifft die Form der Larven. DRIESCH hatte früher meiner von allen folgenden Autoren bestätigten Beobachtung, dass die Larvenform vom Spermatozoon beeinflussbar ist, die Deutung gegeben, dass diese Erscheinung nur eine Folge der formbestimmenden Rolle sei, welche das — auch nach seinen Befunden vom Vater beeinflussbare — Skelet spielt. So lange das Skelet noch nicht auf die Larvenform wirke, sei die Gestalt der Bastardlarve rein mütterlich. Ich habe nun in meiner letzten Arbeit in Textfigur I—III und in Fig. 4—6 (Taf. XV) junge Larven von Strongylocentrotus, Sphaerechinus und Bastarde dieser beiden Species in drei verschiedenen Ansichten abgebildet, welche aufs klarste demonstrieren, dass schon auf diesem frühen Stadium, wo das Skelet noch keinen Einfluss auszuüben vermag, die Annäherung der Bastardlarve an die väterliche Form nicht nur aufs deutlichste vorhanden, sondern schon relativ ganz ebenso groß sein kann, wie im fertigen Pluteus. Es fällt DRIESCH nicht ein, diese Abbildungen auch nur eines Wortes zu würdigen. Statt dessen bildet er seinerseits einige Profilkontouren von Bastardlarven $\frac{\text{Str.}}{\text{Sph. } \text{♀}}$ und $\frac{\text{Ech.}}{\text{Sph. } \text{♀}}$ ab, die sich von seinen daneben gestellten Abbildungen von reinen Sphaerechinuslarven in der That kaum unterscheiden, wobei allerdings der Vergleich zwischen den reinen Sphaerechinuslarven (Fig. 4) und den Bastardlarven $\frac{\text{Ech.}}{\text{Sph. } \text{♀}}$ (Fig. 6) sehr fragwürdig ist, weil die letzteren Larven ohne Zweifel ein beträchtlich jüngeres Stadium darstellen, auf welchem die noch stärkere Rundung aller Formen eine unberechtigte Ähnlichkeit mit der älteren Sphaerechinuslarve bedingt, wie man deutlich erkennt, wenn man die $\frac{\text{Strong.}}{\text{Sphaer.}}$ Larve meiner Fig. 1b mit der älteren reinen Sphaerechinuslarve meiner Fig. 11c vergleicht. Trotzdem bezweifle ich gar nicht die Richtigkeit der Angabe von DRIESCH, dass seine jungen Bastardplutei keinen väterlichen Einfluss erkennen ließen. Aber was soll damit bewiesen sein? Schon VERNON hat ja bei seinen Bastardirungsversuchen zwischen Strongylocentrotus ♂ und Sphaerechinus ♀ einmal Larven von ganz oder nahezu reinem

Sphaerechinustypus erhalten, und zwar ausgewachsene Plutei. Dass also junge um so eher den reinen Sphaerechinustypus besitzen können, ist selbstverständlich. Dies habe ich ja auch mit keinem Wort bestritten, sondern lediglich behauptet: die Form der Bastardlarve kann, und zwar schon vom Stadium der fertigen Gastrula an, väterliche Charaktere zur Schau tragen, auf dem Stadium des »Prisma« können diese den mütterlichen gleich sein. Dieser Befund wird durch die neuen Beobachtungen von DRIESCH ebenso wenig berührt, wie durch seine alten.

Eine Behauptung, wie die von ihm auf pag. 718 ausgesprochene, meine Angabe, dass der junge Bastardpluteus weniger bauchig sei als der junge Sphaerechinuspluteus, könne er »durchaus nicht zugeben«, ist mir unverständlich. Dieser Ausspruch könnte doch nur einen Sinn haben, wenn DRIESCH meine eigenen Kulturen studiert hätte, oder wenn er sich wenigstens auf meine Abbildungen beziehen würde. Dies aber thut er nicht, und freilich dürfte es ihm schwer fallen, bei Betrachtung meiner Figuren nicht zuzugeben, dass die jungen Bastardlarven bei weitem weniger bauchig sein können als die jungen Sphaerechinuslarven und dass sie in dieser Abweichung aufs klarste Charaktere der reinen Strongylocentrotuslarve darbieten.

Angesichts des in derartigen Äußerungen von DRIESCH sich kundgebenden Standpunkts, nur diejenigen Befunde als existierend zu betrachten, die er selbst gemacht hat, hat es mich als Inkonsequenz überrascht, dass er in Betreff der Intensität der Färbung (Zahl und Pigmentgehalt der Chromatophoren) einen Einfluss des Vaters auf Grund meiner Erfahrungen nunmehr zugiebt, trotzdem er selbst bei seinen Versuchen von einer derartigen Beeinflussung nichts bemerkt hat. Ich frage: wenn in diesem Punkt meine Beobachtungen beweisend sein können, warum nicht auch in Betreff der Larvenform und der Mesenchymzellenzahl?

Damit kommen wir zum Schluss. Ich habe nachgewiesen, dass die Seeigellarven in gewissen Eigenschaften vom Vater beeinflusst werden können, während DRIESCH für eben diese Eigenschaften nicht etwa behauptet hatte, sie können auch rein mütterlich sein, sondern sie seien ausnahmslos rein mütterlich. Es ist klar, dass meine Feststellungen, auf so wenige Fälle sie sich auch stützen mögen, diese seine Angabe ohne Weiteres umstoßen. Wenn er noch hundert Mal Bastardlarven beschreibt, die wirklich rein mütterlich aussehen, so ändert dies nichts an der Thatsache, dass auch solche mit väter-

lichen Merkmalen vorkommen. Und danach bedarf die Erklärung von DRIESCH, er habe keinen Grund gefunden, von seinen Mittheilungen aus dem Jahr 1898 irgendwie Nennenswerthes zurückzunehmen, noch einer Erläuterung. Sollen in diesem Satz mit »Mittheilungen« Beobachtungen gemeint sein, so habe ich nichts dagegen einzuwenden; ich habe weder in meiner ersten bezüglichen Veröffentlichung¹⁾, noch in meiner zweiten seine Beobachtungen beanstandet. Nur Schlüsse, die DRIESCH gezogen hat, habe ich als irrthümlich bezeichnet, so zunächst den, dass die charakteristische dorsiventrale Auftreibung im Scheitel der Sphaerechinuslarve durch das Skelet bedingt sei. Dieser Irrthum DRIESCH's war dadurch veranlasst, dass er nicht alle Stadien, welche für diese Frage in Betracht kommen, berücksichtigt hat. Besonders aber muss ich das cardinale Ergebnis seiner Bastardirungsstudien von 1898, dass nämlich mit Ausnahme des Skelets alle Larvenmerkmale rein mütterlich seien, nach wie vor als irrig bezeichnen. Diese Aussage musste, so weit sie sich auf die Pigmentverhältnisse bezieht, sehr wesentlich eingeschränkt werden, in Bezug auf die Larvenform und die Zahl der Mesenchymzellen ist sie unrichtig.

¹⁾ Über mehrpolige Mitosen etc. Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg. N. F. Bd. 35. 1902.