Kopfgliedmaßen-Paar, welches nur für kurze Zeit vor den Mandibeln erscheint um bald zu schwinden, deutet G. als den hinteren Antennen der Crustaceen vergleichbar. Abdominalgliedmaßen fand G. nur ausnahmsweise und nicht an allen Segmenten. — Ueber die Bildung des Herzens stimmen die Beobachtungen von G. gut mit den oben referierten überein, beide unterstützen die Bütschli'sche Hypothese von der Entstehung des Gefäßsystems aus Residuen der Furchungshöhle bezw. der primitiven Leibeshöhle. Die Geschlechtsorgane entstehen als zwei mesodermalen Längsstreifen im 4.—8. Abdominalsegment.

Die Tracheen werden sehr frühzeitig angelegt: es sind 10 Paar Stigmen vorhanden, indem das 1. Thorax- und die 2 letzten Abdominalsegmente derselben entbehren. An einer entsprechenden Stelle der 2 letzten Segmente erscheint die Anlage der Vasa Malpighi, welche erst nachträglich, wenn sich der Hinterdarm bildet, ihre Mündungen in denselben versetzen. Tracheen und Harngefäße sollen also, wie bereits P. Mayer vermutete, homodyname Bildungen sein. Diese Ansicht wird auch durch den Befund Tichomiroff's am Seidenwurm unterstützt; letzterer fand nur 9 Stigmenpaare, aber 3 Paare Malpighi'sche Gefäße. G. spricht weiter die Vermutung aus, dass die Spinndrüsen und andere von ihm gefundene Ektodermeinstülpungen „Kopfkanäle" in der Nähe der Mandibeln und Maxillen mit Tracheen homodynam sein möchten. — Falls eine entodermale Entstehung für die Antennendrüse der Crustaceen und die Schleifenkanäle der Anneliden nachgewiesen wäre, so könnte erstere den Kopfkanälen des Bienenembryo als homolog, beide, sowie die Tracheen und die Malpighi'schen Schläuche den Anneliden-Nephridien als gleichwertig betrachtet werden.

Mit einer solchen Anschauung scheinen Ref. die Verhältnisse bei *Peripatus* nicht gut vereinbar, da hier zugleich Nephridien und Tracheen vorhanden sind, oder man sollte annehmen, dass die Tracheen von *Peripatus* und von den anderen Arthropoden nicht gleichwertig sind. Nimmt man an, dass die Tracheen und die Malpighi'schen Schläuche aus diffus verbreiteten Hautdrüsen hervorgegangen sind, so könnte man weiter vermuten, dass ihre Mündungen später mit den Oeffnungen der Nephridien sich vereinigten, wodurch sie eine segmentale Anordnung erhielten. Aber dazu ist auch gar nicht notwendig, die Nephridien aus dem Ektoderm entstehen zu lassen, was allen bis jetzt angestellten Untersuchungen widersprechen würde.

C. Emery (Bologna).

Oskar und **Richard Hertwig**, Experimentelle Untersuchungen über die Bedingungen der Bastardbefruchtung.

Untersuchungen zur Morphologie und Physiologie der Zelle. Heft 4. Jena, Gustav Fischer, 1885.

Im zweiten Bande dieser Zeitschrift (S. 258—261) ist über Un-

tersuchungen berichtet, welche R. Köhler über die Kreuzung verschiedener Echinodermen-Arten angestellt hat. Es hat dann weiter Enrico Stassano Beobachtungen ähnlicher Art angestellt, die gleichfalls von positiven Erfolgen begleitet waren (Zool. Anzeiger, Jahrg. 6. 1883. S. 393—395). In jüngster Zeit haben die Gebrüder Hertwig dieses Thema aufgenommen, und zwar nicht, um nochmals die von den Vorgängern hinlänglich konstatierten Thatsachen zu prüfen, sondern im Interesse der Lösung einer allgemeinern Frage. Diese Frage lautet: welches sind die Bedingungen, unter denen Bastardbefruchtung stattfinden kann? Durch eine zufällige Beobachtung wurden die Verfasser gleich im Anfang ihrer Untersuchungen auf den Umstand aufmerksam gemacht, der sich ihnen auch im weitern Verlauf als der entscheidende ergeben hat. Das Material lieferten ihnen nämlich gleichfalls Seeigel und zwar *Strongylocentrotus lividus*, *Echinus microtuberculatus*, *Sphaerechinus granularis* und *Arbacia pustulosa*. Nun waren sie eines Tages genötigt, Eier von *Strongylocentrotus* in einem Schälchen mit Wasser bis zum folgenden Tage unbefruchtet stehen zu lassen. Als sie dann den Versuch einer Kreuzung mit *Sphaerechinus granularis* machten, gelang die Befruchtung in überraschender Weise: während bei den früheren Experimenten, zu denen nur ganz frisches Material verwendet war, stets nur einzelne Eier befruchtet worden waren, trat in diesem Falle weitaus die Mehrzahl derselben in die Entwicklung ein. Es war also offenbar durch das Liegen im Wasser eine Veränderung der Eier hervorgerufen, welche die Bastardierung begünstigt.

Um die Richtigkeit dieses Satzes zu konstatieren, wurden verschiedene Versuche angestellt, deren erste die Aufgabe hatten, das Verhalten der frischen, unmittelbar dem Körper entnommenen Geschlechtsstoffe festzustellen. Dabei ergab sich nun eine vollständige Bestätigung der Angaben Köhler's, nicht nur hinsichtlich des Eintritts der Kreuzbefruchtung überhaupt, sondern auch in dem Punkte der Ungleichheit des Resultates, je nachdem von einer Species Eier oder Samen zur Kreuzung mit einer andern verwendet wurden:

E. microtub.	♀	*Str. lividus*	♂: vollständiger Erfolg.
„ „	♂	„ „	♀: nur einzelne Teilungen.
Sph. granularis	♀	„ „	♂: desgl.
„ „	♂	„ „	♀: desgl.
Arb. pustulosa	♀	„ „	♂: desgl.
„ „	♂	„ „	♀: häufig ganz erfolglos.
„ „	♀	*Sph. granularis*	♂: nur einzelne Teilungen.
„ „	♂	„ „	♀: desgl. oder erfolglos.

Es erhellt aus diesen Experimenten zugleich, dass in weitaus den meisten Fällen nur ein kleiner Teil der frischen Eier der Bastardbefruchtung zugängig ist. Die Versuche wurden deshalb mit

Strongylocentrotus lividus und *Sphaerechinus granularis* fortgesetzt und zwar in zweierlei Weise: 1) indem zu einer und derselben Portion zu wiederholten malen Sperma zugesetzt und der Erfolg dieser „successiven Nachbefruchtungen“ beobachtet wurde, und 2) indem Eier, welche verschieden lange Zeit in Meerwasser gelegen hatten, mit frischem Samen der andern Art gekreuzt wurden („ungleichzeitige Kreuzbefruchtung“). Die Resultate waren im allgemeinen ganz übereinstimmender Art, und ich begnüge mich daher damit, hier diejenigen einer einzelnen Versuchsreihe wiederzugeben, zu welcher Eier von *Sphaerechinus granularis* und Sperma von *Stronchylocentrotus lividus* angewendet wurden. Man sieht daraus zugleich, um was für Zeiträume es sich handelt.

„1. Befruchtung nach $^1/_4$ Stunde:
Aeußerst vereinzelte Eier entwickeln sich. Bastardierungsminimum.

2. Befruchtung nach $2^1/_4$ Stunden:
Etwa 10 % entwickeln sich normal.

3. Befruchtung nach $6^1/_4$ Stunden:
Etwa 60 % entwickeln sich normal.

4. Befruchtung nach $10^1/_4$ Stunden:
Alle Eier entwickeln sich mit Ausnahme von 5 %. Bastardierungsmaximum.

5. Befruchtung nach 25 Stunden:
Ein Teil entwickelt sich normal, ein zweiter in unregelmäßiger Weise, ein kleiner Rest bleibt unbefruchtet.“

Da zu diesen Versuchen meistens frisches Sperma verwendet wurde, ist eigentlich die Möglichkeit, dass auch Verschiedenheiten der männlichen Geschlechtstoffe zu diesem Ergebnis beigetragen haben könnten, ausgeschlossen. Die Verfasser haben indess auch noch einige besondere Versuche angestellt, in denen sie ganz frisches Sperma zu Eiern zugesetzt haben, welche verschiedenen Weibchen entnommen und ungleiche Zeiträume in Wasser aufbewahrt waren. An dem Resultat wurde dadurch nichts geändert. Und so kommen sie zu dem Schlusse, dass „der verschiedene Erfolg der Bastardierungsexperimente fast ausschließlich von der Veränderlichkeit der Eier abhängt.“ „Bei den Echinodermen lassen sich die Eier, nicht wenn sie am lebenskräftigsten sind, sondern bei abnehmender Lebensenergie durch Sperma einer andern Art befruchten.“

Dabei kommt noch eine Beobachtung in betracht, welche das Verhalten der Eihülle, der Dotterhaut, bei der Befruchtung betrifft. Diese hebt sich, wie wir durch Untersuchungen von den Gebrüdern Hertwig, Fol u. a. wissen, unter dem Einfluss der Befruchtung ab und verhindert dadurch das Eindringen mehr als eines Spermatozoons. Nun findet nach längerem Verweilen der Eier im Seewasser zwar anfangs auch noch eine Abhebung der Dotterhaut statt, aber viel

langsamer und schwächer, und zuletzt unterbleibt sie, womit die Entwicklungsfähigkeit des Eies aufhört. Hier haben wir also deutliche Anzeichen, dass mit dem längern Aufenthalt der Eier im Wasser thatsächlich eine Schwächung der Lebensenergie verbunden ist. Da diese Schwächung aber ihrerseits die Bastardierungsfähigkeit steigert, so dürfen wir schließen, dass zu den Kräften, mit denen das normale, lebenskräftige Ei ausgestattet ist, auch solche gehören, welche die Bastardbefruchtung zu verhindern streben.

J. W. Spengel (Bremen).

H. Strasser, Ueber den Flug der Vögel. Ein Beitrag zur Erkenntnis der mechanischen und biologischen Probleme der aktiven Lokomotion.

Jena, Gustav Fischer, 1885, XVI. Auch abgedruckt in der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. XIX, N. F., XII, 1885, S. 174—429.

Wie der Verfasser schon in dem Titel andeutet, handelt es sich um die Erkenntnis eines mechanischen und biologischen Problems, und wie wir hinzusetzen wollen, eines Problems der allerschwierigsten Art. Die Konstruktion eines fliegenden Wirbeltieres ist selbst für die Meisterin Natur eine gewaltige Aufgabe gewesen, weil es sich nicht bloß um die Herstellung des Lokomotion-Apparates an sich handelte, sondern auch um die entsprechende Massenverteilung an dem ganzen Körper. Durch die vorliegenden Studien sollte die Rolle, welche der lokomotorische Apparat im Haushalte des einzelnen Tieres und bei der Umformung der Arten spielt, beleuchtet werden. Das war der leitende Gesichtspunkt, den der Verfasser hier, wie schon bei anderen Studien über die Ortsbewegung der Tiere im Auge gehabt hat[1]). Im Reich der Luft ist die Möglichkeit der Ortsbewegung an einen engen Kreis von Mitteln gebunden. Während die übrigen Wirbeltierklassen die Muskulatur des ganzen Körpers für die Ortsbewegung verwenden können, ist es bei dem Vogel nur der Flügel, in welchen die dominierende Bedeutung als Lokomotionsapparat konzentriert ist. Aus diesem Grunde herrscht eine auffallende Gleichförmigkeit der Flugapparate, und eine vollkommene Unterordnung der ganzen übrigen Organisation des Körpers unter die Forderungen der Flugmaschine. Dieser Teil der Untersuchung ist für den Biologen unstreitig der interessanteste, und wir werden grade darüber einige Ansichten des Verfassers folgen lassen, nachdem eine kurze Inhaltsübersicht dem Leser zeigen wird, in welcher Weise das vorliegende Material angeordnet ist. Nach den unerlässlichen Vorbemerkungen über den Flug, über Normalflug, Kräftekurven etc. wird die anatomische Disposition der Maschine betrachtet; der Untersuchung der Bewegungsform und der Luftwider-

1) H. Strasser, Ueber die Grundbedingungen der aktiven Lokomotion. Halle 1880. —, Zur Lehre von der Ortsbewegung der Fische. Stuttgart 1882. —, Ueber den Flug der Vögel. Freiburger Univ.-Buchdruckerei 1884.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Spengel Johann Wilhelm

Artikel/Article: Bemerkungen zu Oskar und Richard Hertwig: Experimentelle Untersuchungen über die Bedingungen der Bastardbefruchtung. 692-695