

Sitzungsberichte

der

mathematisch - physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band I. Jahrgang 1871.

München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1871.

In Commission bei G. Franz.

Herr v. Siebold überreicht der k. Akademie ein Exemplar seiner neuesten Druckschrift: „Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden“ und spricht sich

„über Parthenogenesis“

in folgender Weise aus.

Nachdem ich im Jahre 1856 versucht hatte, die Existenz der Parthenogenesis in der niederen Thierwelt, namentlich in der Insectenwelt nachzuweisen,¹⁾ habe ich mich seit dieser Zeit fortwährend mit diesem Gegenstand beschäftigt und bin ich darauf bedacht gewesen, durch gewissenhafte Experimente und vielfach wiederholte Beobachtungen den Beweis zu liefern, dass die Parthenogenesis unter den Arthropoden, namentlich unter den Insecten und Crustaceen verbreiteter vorkömmt als es sich anfangs erwarten liess. Die Resultate dieser Experimente und Beobachtungen habe ich jetzt in einer Druckschrift unter dem Titel: „Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden“ (Leipzig 1871) zusammengestellt. Indem ich dieselbe der verehrten Classe hiermit überreiche, will ich zugleich diese Gelegenheit dazu benutzen,

1) Vgl. meine Schrift: Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen. Leipzig, 1856.

folgende Bemerkungen über den Inhalt der vorgelegten Schrift auszusprechen.

Während in meiner ersten Schrift (Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen) es mir darauf ankam, die bisher als Parthenogenesis bekannt gemachten Beobachtungen zu sichten und genau zu prüfen, wobei sehr viele Beobachtungen älterer Naturforscher sich als Täuschungen und unrichtige Auffassungen der Fortpflanzungs-Verhältnisse herausstellten, war ich besonders darauf bedacht, nur erst die Existenz der Parthenogenesis überhaupt festzustellen und mittelst zuverlässiger Beobachtungen sicher zu begründen. In meiner zweiten Schrift habe ich nicht allein neue Beispiele von Parthenogenesis beizubringen gesucht, sondern zugleich auch mein Augenmerk darauf gerichtet, welches Geschlecht bei der parthenogenetischen Entwicklung der unbefruchteten Eier zum Vorschein kömmt.

Schon von Leuckart wurde diese Frage in's Auge gefasst. Derselbe bezeichnete die Erscheinung, dass die von der Bienen-Königin unbefruchtet gelegten Eier stets männliche Bienen (Drohnen) lieferten, mit dem ganz passenden Namen *Arrenotokie* (Knaben-Geburt). Eine solche Arrenotokie kömmt, wie ich durch Experimente und Beobachtungen erkannt habe, auch bei den Vespiden (bei der Gattung *Vespa* und *Polistes*) und bei den Tenthrediniden (bei *Nematus ventricosus*)²⁾ vor.

2) Als ich in meiner zweiten Schrift über Parthenogenesis unter den Schlussbemerkungen (vid. pag. 223 Anmerk. 1) nachträglich über den weiteren Verlauf meiner an *Nematus ventricosus* angestellten Versuche berichtete, konnte ich nur über den Versuch Nr. 17 ein weiteres Resultat mittheilen. Die Versuchsobjecte hatten sich vom October 1870 bis October 1871 so wenig verändert, dass ich mich entschloss, mit Ende September 1871 alle bis dahin von mir sorgfältig aufbewahrten und nach den Versuchsnummern stets getrennt gehaltenen Cocons

Dieser parthenogenetischen Arrenotokie steht eine andere ebenso merkwürdige Erscheinung gegenüber, welche ich

einer letzten Revision zu unterwerfen. Ich benütze hier die Gelegenheit, durch Mittheilung der Resultate dieser letzten Revision die mit *Nematus ventricosus* seit dem Frühjahr 1870 vorgenommenen Versuche zu einem definitiven Abschluss zu bringen.

Es kam mir bei dieser letzten Revision der im Jahre 1870 bei meiner Züchtung des *Nematus ventricosus* geernteten und bis Ende September 1871 aufbewahrten Cocons darauf an, diese Cocons der Reihe nach in die Hand zu nehmen und durch Oeffnen der einzelnen Cocons die Beschaffenheit ihres Inhalts zu prüfen.

Ich fand bei dieser Prüfung den Inhalt fast sämtlicher Cocons abgestorben und mehr oder weniger vertrocknet. Der Inhalt bestand meistens aus todtten Raupen oder Puppen, nicht selten erkannte ich aber auch in den geöffneten Cocons eine vollständig entwickelte Blatt- oder Schlupfweste, welche noch ehe sie die sehr harten Wandungen des Cocons durchgebissen hatte, abgestorben war.

Die Nachrevision war übrigens für die auf pag. 120—121 mitgetheilte Tabellarische Uebersicht der mit *Nematus ventricosus* vorgenommenen Züchtungs-Versuche ausreichend, um die auf jener Tabelle für die verschiedenen Versuchsnummern unabgeschlossen gebliebenen Rubricen jetzt ausfüllen zu können. Es war zwar das weibliche und männliche Geschlecht des *Nematus ventricosus*, auf dessen Feststellung es bei diesen von mir angestellten Züchtungsversuchen besonders ankam, schon durch die Grösse oder Kleinheit der erzogenen Cocons annähernd sicher bezeichnet, dennoch glaubte ich durch nachträgliche Untersuchung und Feststellung des Inhalts der übrig gebliebenen und nicht zum Ausschlüpfen gelangten Cocons dem Resultate meiner Versuche noch mehr Gewicht zu geben. Die Geschlechtsbestimmung wurde mir bei den im Cocon angetroffenen Raupen, mochten sie abgestorben und vertrocknet sein oder nicht, dadurch ermöglicht, dass der aus festerer Chitin-Masse bestehende Kopf seine Umrisse nach dem Tode und bei dem Eintrocknen der Raupe sich nicht veränderte und durch seinen grösseren Umfang bei der weiblichen Raupe sich leicht von den um vieles kleineren Kopfe der männlichen Raupe auf den ersten Blick unterscheiden liess.

Bei den hier unten folgenden Angaben des bei der Revision im Innern der Cocons vorgefundenen Bestandes sind, wenn ich nicht

Thelytokie (Mädchen-Geburt) genannt habe. Ich habe mich überzeugt, dass da, wo ich bei verschiedenen Schmetterlingen

ausdrücklich den Inhalt des Cocons als lebend erwähnt habe, die von mir vorgefundenen Larven, Puppen oder Imagines stets als abgestorben zu betrachten.

Von Nr. 1 waren 19 kleine und 2 grosse Cocons übrig geblieben, diese lieferten bei der am 1. October 1871 vorgenommenen letzten Revision 7 männliche Blattwespen, 3 männliche Puppen, 8 männliche Larven und 1 Ichneumoniden einerseits und 2 weibliche Blattwespen andererseits.

Von Nr. 2 waren 65 kleine und 112 grosse Cocons übrig geblieben, diese lieferten bei der am 1. October 1871 vorgenommenen Nachrevision 28 männliche Blattwespen, 13 männliche Puppen, 21 männliche Larven, 2 Ichneumoniden und 1 Tachina einerseits, und 16 weibliche Blattwespen, 19 weibliche Puppen, 76 weibliche Larven und 1 Tachina andererseits.

Von Nr. 3 waren 17 kleine Cocons übrig geblieben, in welchen ich bei der am 2. October 1871 vorgenommenen Schlussrevision 7 männliche Blattwespen, 1 männliche Puppe, 8 männliche Raupen und 1 Ichneumoniden auffand.

Von Nr. 4 waren nur noch 4 grosse Cocons übrig geblieben, welche bei der am 2. October 1871 vorgenommenen Schlussrevision 4 weibliche Larven ergaben.

Von Nr. 6 waren 50 kleine und 55 grosse Cocons übrig geblieben, welche bei der am 28. September 1871 vorgenommenen Nachrevision 3 männliche Blattwespen, 7 männliche Puppen, 35 männliche Larven und 5 Ichneumoniden einerseits und 3 weibliche Blattwespen, 5 weibliche Puppen, 45 weibliche Larven und 2 Ichneumoniden andererseits lieferten.

Von Nro. 7 waren 101 kleine Cocons und 122 grosse Cocons übrig geblieben, welche ich am 2. October 1871 revidirte. Die 101 kleinen Cocons enthielten 2 männliche und 4 weibliche Blattwespen, 6 männliche und 10 weibliche Puppen, 27 männliche und 44 weibliche Larven, und 8 Ichneumoniden. Die 122 grossen Cocons dagegen enthielten 10 weibliche Blattwespen, 13 weibliche Puppen und 94 weibliche Larven, unter welchen sich 1 noch lebende Larve befand, ferner 5 Ichneumoniden.

Von Nr. 8 waren 74 kleine und 86 grosse Cocons als Rest ge-
[1871, 3. Math.-phys. Cl.]

(bei den Psychiden) und bei sehr vielen niederen Crustaceen (bei den Phyllopoden und Cladoceren) Parthenogenesis habe beobachten können, diese constant als Thelytokie auftritt.

blieben; bei der mit diesen Cocons am 25. September 1871 vorgenommenen Schlussrevision fand ich in den 74 kleinen Cocons 7 männliche und 18 weibliche Blattwespen, 10 männliche und 3 weibliche Puppen und 36 männliche Larven, während die 86 grossen Cocons 1 männliche und 30 weibliche Blattwespen, 7 weibliche Puppen, 47 weibliche Larven und 1 Ichneumoniden enthielten. Hier hatte ich mich bei einem Cocon in der Beurtheilung der Grösse getäuscht und daher ein Männchen statt eines Weibchens erhalten.

Von Nro. 9 waren 8 kleine und 23 grosse Cocons als Rest geblieben, diese Cocons lieferten bei der am 26. September 1871 vorgenommenen Schlussrevision einerseits 1 männliche Puppe, 6 männliche Larven und 1 Ichneumoniden und andererseits 3 weibliche Blattwespen, 4 weibliche Puppen, 7 weibliche Larven, ausserdem waren aus 9 dieser grossen Cocons 4 weibliche Blattwespen und 5 Ichneumoniden ausgeschlüpft, welche sich zwischen den Cocons als Leichen vorfanden.

Von Nr. 10 enthielten die beiden übrig gebliebenen grossen Cocons bei ihrer am 26. September 1871 vorgenommenen Oeffnung 2 weibliche Larven.

Es wird auffallen, dass bei der Schluss-Revision in den zu den Versuchen Nr. 7 und 8 gehörenden und von mir als klein geschätzten Cocons zum Theil auch Blattwespen-Weibchen, weibliche Puppen und Larven statt männlicher Individuen enthalten waren. Es findet dies wohl darin seine Erklärung, dass wahrscheinlich die Larven dieser Generationen in ihrem Gedeihen gestört worden sind und zum Theil kleinere Cocons gesponnen haben, wodurch ich bei dem Sortiren der kleinen und grossen Cocons verführt worden bin, etwas kleiner ausgefallene weibliche Cocons mit den stets kleineren männlichen Cocons zu vermengen, welche Verwechslung von meiner Seite um so leichter geschehen konnte, weil ich ganz besonders darauf bedacht sein musste, bei dem Isoliren der weiblichen Cocons keine männliche Cocons unter dieselben zu mischen und desshalb stets nur die vollkommen grossen Cocons als weibliche Cocons auswählte, denn nur durch diese Vorsicht konnte ich sicher sein, auch wirklich jung-

In meiner vorgelegten Schrift habe ich zehn Arthropoden näher geprüft und besprochen, nämlich drei Hymenopteren, drei Psychiden, und vier Phyllopoden, bei denen ich Par-

fräuliche Blattwespen für meine Versuche zur Disposition zu erhalten. Würde ich diese Vorsicht vernachlässigt haben, so hätte es leicht geschehen können, dass ein Weibchen durch ein von mir übersehenes Männchen unbemerkt befruchtet worden wäre, wodurch jedenfalls jener Versuch, den ich mit einem solchen befruchteten und von mir für eine Jungfrau gehaltenen Weibchen angestellt hätte, eine arge Trübung erhalten haben würde.

Die auf Parthenogenese sich beziehenden Versuche hatten ebenfalls bis zum October 1871 viele unverändert gebliebene Cocons geliefert, welche ich mit folgenden Resultaten einer Schlussrevision unterworfen habe.

Von Nr. 12 hatten die als Rest gebliebenen 5 kleinen Cocons 5 männliche Larven enthalten.

Von Nr. 13 behielt ich als Rest 23 kleine Cocons zurück, welche bei der am 1. October 1871 vorgenommenen letzten Revision 3 männliche Puppen und 20 männliche Larven enthielten.

Von Nr. 14 blieben als Rest 156 kleine Cocons zurück, in welchen ich bei der am 28. September 1871 vorgenommenen Schlussrevision 23 männliche Blattwespen, 57 männliche Puppen und 76 männliche Larven vorfand.

Von Nr. 15 behielt ich 323 kleine Cocons zurück, welche bei der am 27. September 1871 vorgenommenen letzten Revision 29 männliche Blattwespen, 115 männliche Puppen, 178 männliche Larven und 1 weibliche Larve enthielten. Schon bei der ersten Revision hatten sich 8 grosse Cocons vorgefunden, aus welchen weibliche Wespen ausgeschlüpft waren; da ich bereits diese Störung des Experiments Nr. 15 auf pag. 128 meiner oben citirten Schrift zur Sprache gebracht und zu erklären versucht habe, kann ich, um Wiederholungen zu vermeiden, hierauf verweisen.

Von Nr. 16 habe ich 510 kleine Cocons übrig behalten, welche bei der am 2. October 1871 vorgenommenen Schlussrevision 59 männliche Blattwespen, 251 männliche Puppen, 197 männliche Larven und 3 Ichneumoniden enthielten.

Von Nr. 17 waren 390 kleine Cocons bei der am 11. Juni 1871

thenogenesis mit scharf ausgeprägter Arrenotokie und Thelytokie unterscheiden konnte.

vorgenommenen Revision der nach der ersten Revision zurückgebliebenen 470 kleinen Cocons noch einer Schlussrevision zu unterwerfen. Dieselben wurden am 26. September 1871 untersucht und ergaben nach ihrer Eröffnung 53 männliche Wespen, 84 männliche Puppen, 198 männliche Larven und 55 Ichneumoniden. Das zahlreiche Auftreten von Ichneumoniden (*Campoplex argentatus*), welches schon bei der zweiten Revision am 11. Juni 1871 von mir bemerkt worden war, habe ich bereits auf pag. 224 meiner oben citirten Schrift zu erklären versucht.

Von Nr. 18 waren 39 kleine Cocons übrig, dieselben machten den ganzen Bestand der Ernte in diesem Versuche aus. Sie lieferten bei der am 26. September 1871 vorgenommenen Revision 10 männliche Wespen, 19 männliche Puppen und 10 männliche Larven, von den ersteren waren bereits drei Wespen ausgeschlüpft gewesen, welche sich zwischen den Cocons abgestorben vorfanden.

Bei der Uebersicht der gesammten Resultate meiner mit *Nematus ventricosus* angestellten Versuche, welche jetzt, nach Vollendung dieser Schlussrevision ermöglicht ist, stellt sich abermals heraus, dass nicht bloss *Nematus ventricosus* sich durch Parthenogenesis fortpflanzt, sondern dass zugleich die hier stattfindende Parthenogenesis mit Arrenotokie verbunden ist, wie ich das schon in den Schlussbemerkungen meiner zweiten Schrift über Parthenogenesis hervorgehoben habe. Zwar finden sich bei der Angabe der Zahlenverhältnisse der beiden Geschlechter, wie sich dieselben bei den gewonnenen Resultaten meiner Versuche herausgestellt haben, in Bezug auf das von mir ausgesprochene, für die parthenogenetische Blattwespe *Nematus ventricosus* geltende Gesetz der Arrenotokie verschiedene Widersprüche, indem nämlich da, wo ich das Vorhandensein von männlichen Individuen erwartete, mehrmals weibliche Individuen erkannt worden sind. Diese Verunreinigung derjenigen Experimente, welche mir nur Blattwespen-Männchen liefern sollten, kann jedoch das von mir aufgestellte Gesetz der Arrenotokie nicht umstossen, da, wie ich darauf hingewiesen habe, dieses unerwartete Auftreten von weiblichen Blattwespen sich durch das Dazwischentreten von gewissen Zufälligkeiten erklären lässt, wodurch die von mir als Gesetz erkannte Erscheinung der Arrenotokie nicht abgeläugnet, sondern nur getrübt werden kann.

Bei Abfassung meiner zweiten Schrift konnte ich nicht umhin, mich mit der Frage zu beschäftigen, ob die Parthenogenesis nur auf die Abtheilung der Arthropoden beschränkt sein sollte, oder ob nicht auch in anderen Thierclassen Parthenogenesis auftreten könnte; ich wagte es sogar in den Schlussbemerkungen meiner zweiten Schrift (*Beiträge etc.* pag. 234) darauf hinzuweisen, dass gewisse auffallende Erscheinungen, die man an Wirbelthieren wahrgenommen hat, mit Parthenogenesis in Beziehung stehen könnten.

Man hat nämlich an unbefruchteten Fischeiern die Wahrnehmung gemacht, dass in denselben jener charakteristische Dotterfurchungs-Process, den man bisher nur als die Folge der Befruchtung betrachten zu müssen glaubte, bis zu einem gewissen Stadium eingeleitet wurde; ja, man hat diesen ersten Entwicklungsprocess auch bei unbefruchteten Hühner-Eiern und bei unbefruchteten Kaninchen-Eiern beobachtet. Ich habe bei dem Heranziehen und der Besprechung von solchen bis jetzt bekannt gewordenen Beispielen einer beginnenden Entwicklung unbefruchteter Wirbelthier-Eier mir leider eine grosse Unaufmerksamkeit zu Schulden kommen lassen, indem ich die erste Beobachtung dieser Art ganz übersehen hatte, welche schlagender als alle übrigen bisher beobachteten Beispiele beweisen, dass der Eintritt und Verlauf der ersten Stadien des Dotterfurchungs-Processes nicht absolut von der Einwirkung des männlichen Samens abhängig ist. Ich will versuchen, meine begangene Unachtsamkeit wieder gut zu machen und hier nachträglich jene interessante Beobachtung anführen, welche unser verehrtes Mitglied Herr Professor v. Bischoff am 17. März 1844 in den unbefruchteten Eiern eines zuverlässig unbefruchtet gebliebenen Schweins hatte anstellen können. Verschiedene im Grunde des Uterus dieses Schweines aufgefundene Eier zeigten den Furchungsprocess des Dotters nicht bloss eingeleitet, sondern

sogar mehr oder weniger vorgeschritten, indem ein Ei in zwei Dotter-Abschnitte, ein anderes in vier Abschnitte, ein drittes und viertes in sechzehn bis zwanzig Abschnitte getheilt war.³⁾ Herr Professor v. Bischoff sprach sich über diese höchst überraschende Erscheinung mit folgenden Worten aus:⁴⁾ „Die nächsten Erscheinungen der Befruchtung in dem Dotter sind die merkwürdigsten inneren Bewegungen seiner Masse. Wir sehen seine Elemente sich um bläschenartige Gebilde gruppieren und ihn dadurch sich in kuglige Massen abtheilen, deren Zahl immer grösser wird, bis sie sich zu kernhaltigen Zellen gestalten; und unter Fortsetzung dieser inneren Bewegungen entwickelt sich aus diesen der Embryo. Die innere Spannung zu diesen Bewegungen, die Neigung dazu muss in dem Dotter des reifen Eies sehr gross sein, und es ist möglich, dass die Zumischung des Inhaltes des Keimbläschens zu den Dotterelementen hierzu noch beiträgt. Auch wenn nichts von aussen auf die Erregung dieser Bewegungen einwirkt, sehen wir sie dennoch ihren Anfang nehmen. Auch in dem unbefruchteten Dotter entwickelt sich anfangs, wie man längst von Fisch- und Froscheiern weiss und ich an Säugethier-Eiern gesehen habe, jener Theilungsprocess des Dotters. Aber er wird bald ungeordnet, erlischt, die Kugeln zerfallen und das Ei löset sich auf.“

„Soll dieses vermieden werden“, fährt Bischoff fort, „soll die innere Bewegung sich geregelt fortsetzen, sollen in ihr die Bedingungen zur Entwicklung des Embryo gegeben

3) Vgl. Bischoff: *Mémoire sur la maturation et la chute périodique de l'oeuf de l'homme et de Mammifères, indépendamment de la fécondation*, abgedruckt in den: *Annales de sciences naturelles*, Tom. II. 1844. pag. 134. Pl. XI. Fig. 24. A. B. C. D. E.

4) Vgl. dessen Aufsatz: *Theorie der Befruchtung und über die Rolle, welche die Spermatozoïden dabei spielen*, in *Müller's Archiv für Anatomie etc.* Jahrg. 1847. pag. 423.

sein, so muss ihr eine bestimmte Richtung und Intensität ertheilt sein, und diese empfängt sie von den Spermatozoïden.“

Ich füge diesen bedeutungsvollen Worten nach meinen eigenen Erfahrungen noch hinzu, dass bei den unbefruchteten Eiern vieler niederen Thiere die Neigung zu diesem Theilungsprocesse des Dotters noch kräftiger sein muss, als bei den Wirbelthier-Eiern, so dass dieser Dotterfurchungs-Process für sich allein ohne Anstoss des befruchtenden Samens im Stande ist, die Bildung des Embryo zu vollenden, und so glaube ich, dass vorurtheilsfreie Beobachter, welche durch das bekannte Dogma nicht vorweg eingenommen sind, der Parthenogenesis gegenüber ihr Auge nicht mehr verschliessen können.

Jedenfalls darf ich wohl jetzt hoffen, dass man aus den von mir mitgetheilten Untersuchungen und Erfahrungen zu der Ueberzeugung gelangen wird, die Parthenogenesis ist nicht mehr eine blosse zufällige Curiosität, wie man bisher angenommen, sondern hat vielmehr eine bestimmte Bedeutung in der Fortpflanzungs-Geschichte der thierischen Organismen, welche sich am besten mit dem in der Thierwelt vorkommenden *Atavismus* vergleichen lässt. Man muss zugeben, dass die sogenannten Pseudova von den eigentlichen wahren Eiern morphologisch nicht unterschieden werden können. Niemand hat sich bisher darüber gewundert, dass die Pseudova ohne Einfluss eines männlichen befruchtenden Samens zur Entwicklung gelangen können, während man daran festhielt, dass sich wahre Eier erst dann entwickeln, nachdem sie vorher durch Samen befruchtet worden sind. Während der allmählichen Entwicklung der organischen Welt hat gewiss anfangs die Fortpflanzung der Thiere vermittelt unbefruchteter Eier (Pseudova) ausgereicht, später bedurften dieselben eines neuen Impulses, welcher durch das Hinzutreten von befruchtenden Samen geleistet wird, vermittelt welcher Befruchtung die Pseudova gleichsam in Ova umgewandelt

•

werden. Hätte ich bei dem Beginn meiner Beobachtungen über Parthenogenesis die unbefruchtet gebliebenen und zur Entwicklung gelangten Eier als Pseudova bezeichnet und diese Bezeichnung „Pseudova“ mit Vermeidung des Ausdrucks „Parthenogenesis“ bei meinen weiteren Untersuchungen beibehalten, ich glaube fast, dass die Gegner der Parthenogenesis sich mit dieser Anschauung jener ohne Einfluss des männlichen Samens vor sich gehenden Entwicklung wahrer Eier hätten befreunden können. Ich darf mich wohl dem Festhalten an alte Traditionen gegenüber, wie ich solches bei verschiedenen Naturforschern in Bezug auf Parthenogenesis wahrzunehmen Gelegenheit hatte, mit jenem Ausspruche trösten, welchen uns G o e t h e aus Makariens Archiv⁵⁾ mitgetheilt hat: „einer neuen Wahrheit ist nichts schädlicher als ein alter Irrthum.“

5) Vergl. Goethe's Werke, 23. Band 1829. Ausgabe 12^o. Wilhelm Meisters Wanderjahre, pag. 266.
