

## Zusatz zu Landois' vorläufiger Mittheilung.

Von

Professor v. Siebold.

---

Die von LANDOIS in seiner vorläufigen Mittheilung<sup>1)</sup> ausgesprochene Behauptung, dass die von den Insecten gelegten Eier noch keine bestimmte geschlechtliche Anlage besitzen, und dass das Geschlecht der Larven sich erst nach dem Ausschlüpfen aus der Eihülle durch den Einfluss der verschiedenen von aussen aufgenommenen Nahrung als männlich oder weiblich entwickle, wird nicht bloß alle Naturforscher, die sich mit der Fortpflanzungsgeschichte der organischen Körper beschäftigen, im höchsten Grade interessiren, sondern muss auch, da LANDOIS diese Theorie speciell auf die Fortpflanzung der Bienen anwendet, die Bienezüchter in grosse Aufregung versetzen, zumal da LANDOIS mit deutlichen Worten die ganz eigenthümlichen parthenogenetischen Verhältnisse, unter welchen die männlichen Bienen aus den Eiern zur Entwicklung kommen, gänzlich zurückweist.

LANDOIS beruft sich auf seine wiederholt mit Glück angestellten Versuche, durch welche bewiesen sei, dass alle Eier, welche von einer normalen Königin gelegt werden, von dieser befruchtet werden; dass in Folge dieser Befruchtung die Entwicklung der Larven in den Eiern zu Stande komme, und dass ferner diese aus den Eihüllen eben hervorgeschlüpfen Larven noch keine bestimmte geschlechtliche Anlage besitzen. Das Geschlecht der Bienen werde vielmehr erst durch die verschiedene von aussen aufgenommene Nahrung entweder als männlich oder weiblich bestimmt, je nachdem die Arbeiter diesen Larven innerhalb der Drohnenzellen Drohnenfutter, oder innerhalb der Arbeiterzellen Arbeitsbienenfutter darbieten.

1) Siehe diese Zeitschrift. Bd. XVII. Heft 2. p. 375.

LANDOIS versetzte den mit einem Ei belegten Boden aus einer Drohnenzelle in eine Arbeiterzelle, und umgekehrt den mit einem Ei belegten Boden aus einer Arbeiterzelle in eine Drohnenzelle, und erhielt so aus dem von der Königin zu einer Arbeiterin bestimmten Ei, dessen Larve durch jene Versetzung mit Drohnenfutter ernährt wurde, eine Drohne, während aus dem von der Königin zu einer Drohne bestimmten Ei, dessen Larve durch eine ähnliche Verwechslung mit Arbeitsbienenfutter gross gezogen ward, eine Arbeiterin hervorging.

Ob wirklich kein Irrthum, keine Täuschung bei diesen Versuchen vorkommen kann, darüber mögen die geübten und erfahrenen Bienenzüchter entscheiden, denen ich diese Versuche zur Wiederholung ganz besonders empfehle. Ich für meinen Theil kann mich hier nur auf diejenigen Resultate berufen, welche durch anatomische und mikroskopische Untersuchungen der innerhalb der Eier in der Entwicklung begriffenen Insectenlarven gewonnen werden können. Fasse ich nun diese ins Auge, so sehe ich mich genöthigt, mein grösstes Bedenken über die Richtigkeit der von LANDOIS hingestellten neuen Theorie auszusprechen.

Durch die sehr sorgfältigen Untersuchungen verschiedener zuverlässiger Forscher auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte der Insecten wissen wir nämlich, dass bereits in dem Ei mit der Entwicklung der verschiedenen Systeme von Organen einer Insectenlarve sich auch die Geschlechtsorgane zu bilden anfangen und sich sogar in dem Grade differenziren, dass man in einer eben aus der Eihülle hervorge schlüpften Insectenlarve schon im Stande ist aus den verschiedenen Formen der ersten Anlagen der inneren Fortpflanzungsorgane das männliche oder weibliche Geschlecht zu unterscheiden.

HEROLD, der bekannte Insectenzergliederer, hat aus seinen sehr genauen über die Entwicklung der Kohlraupe angestellten Untersuchungen folgendes Resultat erhalten<sup>1)</sup>: »Die Organe, welche durch die bildende Kraft aus der Flüssigkeit des Eies erzeugt werden, sind: ein Nervensystem, ein Muskelsystem, ein Luftgefässsystem, ein Verdauungssystem sammt den diesem angehörenden Speichel- und Gallengefässen. Ferner ein Paar Excretionsorgane, nämlich die Spinngefässe, ein Rückengefäss und endlich Keime unentwickelter Fortpflanzungsorgane mit vollkommen deutlich sichtbarem Unterschied beider Geschlechter.« Derselbe giebt auf der fünften Tafel des genannten Werkes eine höchst lehrreiche und wahrheitsgetreue Uebersicht der Haupttheile der Keime der Fortpflanzungsorgane beider Ge-

1) Vgl. dessen Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge. Kassel und Marburg 1845, p. 4.

schlechter, so wie sie sich seit Entstehung der Kohlraupe im Ei bis zur Erwachsung und herannahenden Verwandlung derselben nach und nach stufenweise vergrössern; in Fig. 1 stellt derselbe die beiden nierenförmigen, durch drei Einschnürungen in vier hintereinander liegende Einschnitte abgetheilten Körperchen (die künftigen Hoden) mit zwei seitlich entspringenden feinen Fäden (den beiden künftigen Ausführungsgängen) einer männlichen Raupe dar, welche seit mehreren Stunden aus dem Ei gekrochen war, während in Fig. 2 derselben Tafel die zwei blüthenknospenförmigen Körperchen mit vier seitlich nebeneinander liegenden wurstähnlichen Abtheilungen und mit zwei von hinten entspringenden feinen Fäden als die künftigen Eierstöcke und Eierleiter einer weiblichen Raupe, welche seit mehreren Stunden das Ei verlassen hat, zu erkennen sind. Ich will es übrigens nicht verschweigen, dass es HERM. MEYER in Zürich nicht gelungen ist<sup>1)</sup>, an Raupen, welche erst einige Tage alt waren, die Geschlechtstheile zu finden, dagegen erkennt WEISMANN in seiner ausgezeichneten Arbeit über Embryologie der Insecten<sup>2)</sup> die Richtigkeit der von HEROLD zuerst bei den Schmetterlingen bereits im Embryo nachgewiesenen Keime der Geschlechtsdrüsen mit deutlich sichtbarem Unterschied des Geschlechts vollkommen an, indem er die Anlage der Geschlechtsdrüsen bei den Fliegenembryonen im Ei ebenfalls unterscheiden konnte, wenn auch die Verschiedenheit zwischen den Keimen der weiblichen und männlichen Geschlechtsdrüsen viel weniger in die Augen springen. Bei der Untersuchung einer Schnackelarve erlangte übrigens WEISMANN andere Resultate, die ich nicht übergehen darf. Als derselbe in den Embryonen der *Corethra plumicornis* nach der Geschlechtsdrüse suchte<sup>3)</sup>, überzeugte er sich zwar, dass auch bei dieser Schnacke die Geschlechtsdrüsen wie bei den Fliegenmaden schon im Embryo angelegt werden, fand aber, dass in den frisch aus den Eiern geschlüpften *Corethra*-Lärven der Geschlechtsunterschied noch durchaus nicht ausgesprochen ist, welcher Unterschied erst nach überstandener vierter Häutung markirt hervortrete. Auch aus MECZNIKOW'S sehr genauen an Insecten-Eiern angestellten embryologischen Untersuchungen geht hervor, dass, wenn auch die Anlage der Geschlechtsdrüse in allen Insectenembryonen

1) HERM. MEYER: Ueber die Entwicklung des Fettkörpers, der Tracheen und der keimbereitenden Geschlechtstheile bei den Lepidopteren (in dieser Zeitschrift, Band I. Leipzig 1849. p. 177).

2) A. WEISMANN: Die nachembryonale Entwicklung der Musciden nach Beobachtungen an *Musca vomitoria* und *Sarcophaga carnaria* (ebenda, Bd. XIV. 1864, p. 219).

3) Derselbe: Die Metamorphose der *Corethra plumicornis* (ebenda, Bd. XVI. 1866. p. 99).

sehr früh erfolgt, die weitere Entwicklung derselben nicht in allen Insectenembryonen nach gleichen Verhältnissen fortschreitet, so dass nur bei gewissen Insecten die Differenzirung der Geschlechtsorgane sehr früh, und zwar schon im Embryo, eintritt, hingegen bei anderen Insecten verspätet erst in den ausgekrochenen Larven vor sich geht. MECZNIKOW<sup>1)</sup> beobachtete in den jüngsten eben aus dem Eie herausgekrochenen Larven von *Simulia* (Griehelmücke) eine kleine runde Genitalanlage und schloss daraus, dass die Geschlechtsanlagen bei diesen Larven sich bereits im Eie bilden. Derselbe erkannte schon bei der ersten Bildung des Embryo der lebendiggebärenden Blattläuse die erste Anlage der Geschlechtswerkzeuge als sogenannte Genitalhügel<sup>2)</sup>; bei weiterer Entwicklung des Embryo, und zwar sehr früh, differenziert sich diese Genitalanlage zu Eierstocksröhren, in denen sich ebenfalls sehr bald sogenannte Pseudova entwickeln, so dass noch während des embryonalen Lebens der Blattläusembryone die Entwicklung der neuen Generation anfängt, welche so weit geht, dass bei den zum Gebären reifen Embryonen sich zwei Keimfächer in jeder Eierstocksröhre befinden, von denen das unterste bereits einen in der ersten Entwicklung begriffenen Embryo in sich schliesst<sup>3)</sup>. Bei der *Oleanderschildlaus* (*Aspidiotus Nerii*) fand MECZNIKOW<sup>4)</sup> dagegen keine so früh entstehende und zu Eierstocksröhren sich differenzirende Genitalhügel, wie sie ihm bei den Blattläusen zu entdecken gelungen waren.

Aus diesen über die erste Entwicklung der Fortpflanzungsorgane der Insecten bis jetzt bekannt gewordenen Verhältnissen geht hervor, dass hier Verschiedenheiten auftreten, und dass bei einer Reihe gewisser Insecten die Differenzirung der Geschlechtswerkzeuge bereits an den noch in den Eihüllen eingeschlossenen Embryonen eintritt, während bei anderen Insecten diese Differenzirung erst nach dem Auskriechen der Insectenlarven vor sich geht. Auf die der ersten Reihe angehörigen Insecten, nämlich auf die Schmetterlinge und Fliegen (*Musciden*) kann LANDOIS' Theorie wohl keine Anwendung finden; bei der zweiten Reihe, wohin *Corethra*, *Simulia* und *Aspidiotus* zu rechnen sind, wäre die Möglichkeit gegeben, dass unter dem Einflusse der von aussen aufgenommenen Nahrung die nur erst in der Anlage befindlichen und noch indifferenten Geschlechtsdrüsen der bereits fressenden Larven sich nach dem männlichen oder weiblichen

1) E. MECZNIKOW: embryologische Studien an Insecten (diese Zeitschrift, Band XVI. p. 405).

2) Ebenda, p. 444, Taf. XXVIII. und XXXI. Fig. 45—37, g. und p. 438.

3) Ebenda, p. 459. Taf. XXXI. Fig. 46 g.

4) Ebenda, p. 473.

Typus hin weiter entwickelten. Wann und in welcher Weise bei den Bienenlarven die Geschlechtsdrüsen zur ersten Anlage und zur bestimmten Differenzirung gelangen, darüber fehlen noch directe Untersuchungen, welche ich den Herren Embryologen zur Entscheidung der vorliegenden Frage hiermit dringend ans Herz lege. Eine Andeutung in dieser Beziehung hat übrigens LEUCKART<sup>1)</sup> bereits gegeben, indem er Folgendes mittheilt: »am sechsten Tage finde ich bei den weiblichen Larven die ersten Spuren der inneren Genitalien.«

Was nun die oben erwähnte, von MECZNIKOW entdeckte, schon in den Embryonen der lebendiggebärenden Blattläuse vor sich gehende Entwicklung von Eierstöcken betrifft, in deren Keimfächern bereits die Bildung einer neuen Generation vorbereitet wird, so hat mir Herr LANDOIS unterm 6. Mai brieflich mitgetheilt, dass es ihm gelungen sei, bei künstlich allmählich eintretender Kälte und beim Absterben der Nahrungspflanzen die lebendiggebärenden Blattläuse (die sogenannten Ammen) zum Verschwinden und dafür die geschlechtliche, aus Männchen und eierlegenden Weibchen bestehende Generation zum Auftreten zu bringen. Ich will dieses Resultat, welches LANDOIS bei den von ihm angestellten Versuchen erlangt hat, durchaus nicht bezweifeln, nur erlaube ich mir, die Frage aufzuwerfen: Wie stimmt hier bei dem Vorhandensein von nur dürftiger Nahrung die gleichzeitige Entstehung der beiden Geschlechter mit der von LANDOIS aufgestellten neuen Theorie zusammen?

LANDOIS zieht aus seinen an Bienen angestellten Experimenten den Schluss, dass die Entwicklung weiblicher und männlicher Bienen von der Befruchtung oder Nichtbefruchtung der Eier unabhängig nur durch das verschiedene, den Larven dargereichte Futter veranlasst werde, indem eine reichliche Nahrung Weibchen und eine spärliche Nahrung Männchen erzeuge. Nach den Wahrnehmungen und Aussagen unserer erfahrensten Beobachter des Bienenlebens ist diese von LANDOIS ausgesprochene Ansicht über die verschiedene Fütterung der Bienenlarven nicht richtig; alle Schriftsteller, welche über rationelle Bienenzucht Unterricht ertheilen, stimmen darin überein, dass sämtliche Maden in ihrer ersten Lebenszeit (bis zum sechsten Tage) gleiche Nahrung, das heisst Futterbrei (verdauten Chylusbrei) erhalten, mit welchem die zu Königinnen bestimmten Maden in sehr reichlichem Maasse ununterbrochen bis zu ihrer Verpuppung gefüttert werden, während die Maden der Arbeiter und Drohnen späterhin (vom sechsten Tage ab) statt des Chylusbreies eine gröbere, aus unverdaulichem

1) Siehe Bienenzeitung. 1855. p. 210.

Honig und Blumenstaub bereitete Speise erhalten.<sup>4)</sup> Diese Gleichheit in der Nahrung bei der jungen Brut der Arbeiterinnen und Drohnen scheint LANDOIS gänzlich übersehen zu haben. Einen Unterschied zwischen Drohnenfutter und Arbeitsbienenfutter, auf welchen LANDOIS so viel Gewicht legt, giebt es gar nicht. Da es nach den Beobachtungen unserer erfahrensten Bienenzüchter den Arbeiterinnen gelingt, aus einer Arbeiterinnenlarve, bevor sie sechs Tage alt geworden, eine Königin zu erziehen, da es den Arbeiterinnen ferner gelingt, auch aus jedem in eine Arbeiterinnenzelle normal abgesetzten Ei, nie aber aus einem in eine Drohnenzelle normal abgesetzten Ei sich durch Königinnenfutter eine Königin zu verschaffen, so geht schon hieraus hervor, dass bei den Bienen das Geschlecht bereits in dem Eie durch die stattgehabte oder unterlassene Befruchtung desselben voraus bestimmt ist, nicht erst durch die verschiedene Fütterung der Larve entschieden werden kann.

Die Entwicklung der von unbefruchteten Königinnen abgelegten Eier, aus welchen nach den Erfahrungen aller aufmerksamen Imker nur Drohnen hervorgehen, wird von LANDOIS nicht als Parthenogenesis aufgefasst, wenigstens wird von ihm die Bezeichnung »Parthenogenesis« vermieden, obgleich er von einer primären und secundären Drohnenbrütigkeit spricht, deren Ursache von ihm dahin erklärt wird: »dass von den Königinnen oder Arbeitern Eier gelegt werden, die mit dürftigem Bildungsmateriale ausgerüstet sind, aus denen sich schwächliche Larven entwickeln müssen und somit Drohnen.« Woraus schliesst LANDOIS, dass solche von drohnenbrütigen Königinnen und Arbeitern gelegte Eier mit dürftigem Bildungsmateriale ausgerüstet sind? Durch welche Untersuchungen ist LANDOIS zu der Erkenntniss gelangt, dass aus solchen Eiern sich schwächliche Larven und mithin Drohnen entwickeln müssen? Hat LANDOIS sich durch sorgfältige Beobachtung und genaue Zergliederung solcher Drohnenmütter von der Unfruchtbarkeit, das heisst, von der Abwesenheit des männlichen Samens in ihren Geschlechtstheilen überzeugt? Unsere rationellen

4) Um nur einige von den vielen Autoritäten zu bezeichnen, welche sich über die Fütterung der Bienenlarven in obiger Weise übereinstimmend ausgesprochen haben, führe ich folgende an:

LEUCKART: Ueber die Nahrung der Bienen im ausgebildeten Zustande und während des Larvenlebens. Bienenzeitung 1855. p. 207.

BERLEPSCH: Die Biene und die Bienenzucht. 1860. p. 402.

KLEINE: Die Biene und ihre Zucht. 1864. p. 29.

SCHMID und KLEINE: Leitfaden für den Unterricht in Theorie und Praxis einer rationellen Bienenzucht. 1865. p. 26.

VOGEL: Praktisches Handbuch der Bienenzucht. 1866. p. 99.

Bienenzüchter wussten von einer grossen Anzahl drohnenbrütiger Königinnen mit Sicherheit anzugeben, dass dieselben unbefruchtet geblieben waren, und mithin unbefruchtete, aber, wie die Erfahrung gelehrt hat, entwicklungsfähige Eier gelegt haben, aus denen, gleichviel ob sie in Drohnenzellen oder Arbeiterzellen abgesetzt waren, nur Drohnen zur Entwicklung gekommen sind. Die Zergliederung solcher Drohnenmütter, welche oft genug von Sachverständigen vorgenommen worden ist, hat stets ergeben, dass sowohl die normal entwickelte, wie auch die rudimentär vorhandene Samentasche keine Spur von männlichem Samen enthielt.

Wenn LANDOIS darauf hindeutet, dass in Bezug auf den Satz: »Drohnen gehen stets aus unbefruchteten Eiern hervor«, DZIERZON selbst seine eigene Theorie angezweifelt habe, weil sich bei den zwischen deutschen und italienischen Bienen vorgenommenen Kreuzungsversuchen merkwürdige und unerklärliche Erscheinungen herausgestellt haben, die mit jener DZIERZON'schen Theorie nicht in Einklang gebracht werden konnten, so muss ich mich hier auf das berufen, was ich schon früher gegen diese Zweifel DZIERZON's eingewendet habe.<sup>1)</sup>

LANDOIS will aus ganz jungen Raupen von *Vanessa urticae* durch schlechte Fütterung nur Männchen und durch reichliche Fütterung dagegen nur Weibchen erzogen haben. Diese Behauptung steht in einem vollkommenen Widerspruche mit einer Erscheinung, welche sich an *Polistes gallica* in Bezug auf Erzeugung der Geschlechter wahrnehmen lässt. Jedes im Herbst befruchtete Weibchen von *Polistes*, nachdem es den Winterschlaf überstanden hat, gründet beim Eintritt des Frühlings eine besondere Colonie, indem dasselbe einsam für sich eine Wabe baut, die Zellen derselben mit Eiern besetzt und die aus den letzteren hervorgeschlüpfen Larven zunächst ganz allein gross füttert. Aus diesen Larven kommen immer sogenannte Arbeiterinnen, das heisst, kleine weibliche Individuen zur Entwicklung; niemals werden in den Monaten Juni und Juli männliche Individuen erbrütet; erst im August schlüpfen die ersten Männchen aus den abgedeckelten Zellen dieser *Polistes*colonien hervor. Nach LANDOIS' Theorie hätten diese von den einsamen *Polistes*müttern erzogenen Larven Männchen liefern müssen, da diese Brut von ihren Müttern, welche ohne Beihülfe das Fütterungsgeschäft zu vollziehen hatten, meist sehr dürftig mit Nahrung versehen, ja sogar längere Zeit ohne alle Fütterung gelassen werden. Ein solches Hungerleiden der *Polistes*brut findet Statt bei eintretender kalter Temperatur, bei trübem Himmel, bei Regen und

1) SIEBOLD: Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen. 1856. pag. 92.

Wind, denn während ungünstiger Witterung, wenn diese auch mehrere Tage anhält, halten sich die Polistesmütter ununterbrochen unthätig hinter ihrer Wabe versteckt. Da in den Polisteswabern keine Futtervorräthe aufgespeichert werden, sondern die Nahrung immer von Mund zu Mund durch die Wespen in die Larven übergeflossen wird, so wird durch jenen Futtermangel die Entwicklung und das Wachsen der Larven oft nur sehr langsam und in Unterbrechungen vor sich gehen müssen. Um so mehr sollten diese Umstände nach LANDOIS der Entwicklung von männlichen Individuen günstig sein, allein bevor nicht eine grössere Anzahl von Arbeiterinnen, die als Larven keineswegs im Ueberflusse ihrer Nahrung schwelgen, zur Unterstützung der Mutter ausgeschlüpft sind, kommen keine männlichen Polistes zur Entwicklung.

Um der Behauptung, dass bei denjenigen Insecten, deren Larven in ihrem Futter sich entwickeln und deshalb unverhältnissmässig viele Weibchen liefern, noch mehr Geltung zu verschaffen, beruft sich LANDOIS unter anderen auch auf eine grosse Anzahl von Dipterengattungen, deren Larven im Ueberfluss ihrer Nahrung schwelgen, und führt an, dass MEIGEN unter einer Anzahl von 403 Species dieser Zweiflügler nur von 255 Arten die Weibchen gekannt habe. Diese Beispiele können nun nicht im Geringsten zu Gunsten der LANDOIS'schen Theorie sprechen, indem MEIGEN in seiner bekannten systematischen Beschreibung der europäischen zweiflügeligen Insecten sehr oft, nach seinem eigenen Geständniss, nur ein einziges Weibchen, und auch sehr oft nur ein einziges Männchen als Vorbild zu den Beschreibungen seiner Arten in Händen gehabt hat. Ein solches geringes Material kann wohl nicht ausreichen, um damit das Vorwiegen des einen oder anderen Geschlechts zu beweisen.

München, 19. Mai 1867.

C. v. Siebold.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1866-1867

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Siebold Carl Theodor Ernst von

Artikel/Article: [Zusatz zu Landois' vorläufiger Mittheilung. 525-532](#)