

ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT.

Central-Organ des
Entomologischen

Internationalen
Vereins.

Herausgegeben
unter Mitwirkung hervorragender Entomologen und Naturforscher.

Die Entomologische Zeitschrift erscheint monatlich zwei Mal — Insertionspreis pro dreigespaltene Nonpareille-Zeile oder deren Raum 25 Pf. — Mitglieder geniessen in entomol. Angelegenheiten Annoncenfreiheit.

Meldungen zum Beitritt jederzeit zulässig.

Inhalt: Zur Metamorphose der Insekten. — Unsere Geometriden. — Das Sammeln der Netzflügler. — Vereinsangelegenheiten. — Kleine Mittheilungen. — Briefkasten. — Inserate.

Inserate für die „Entomolog. Zeitschrift“ spätestens bis 12. und 28., für den „Anzeiger“ bis 8. und 22. eines jeden Monats früh erbeten.
Die Redaction.

Zur Metamorphose der Insekten.

Von Dr. Otto Zacharias.

(Nachdruck verboten.)

Schluss.

Leuckart, einer unserer namhaftesten Forscher auf zoologischem Gebiet, ist der Ansicht, dass die Metamorphose in erster Linie ein Mittel dazu ist, um die Fruchtbarkeit der Species zu erhöhen. Er begründet diesen theoretischen Gedanken wie folgt. Er weist darauf hin*), dass es ein entschiedener Vortheil für die Ausbreitung und den Fortbestand der Art sein müsse, wenn die Weibchen anstatt weniger grosser Eier (aus denen nahezu fertig entwickelte Junge hervorgehen), deren lieber eine Menge kleinerer produciren, welche die neue Generation auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe, aber gleichfalls mit der Fähigkeit zu selbstständiger Ernährung ausgestattet, ins Dasein treten lassen. Es liegt auf der Hand, dass auf diese Weise das Mutterthier in physiologischer Hinsicht entlastet wird, insofern es weniger Nährsubstanz für die in seinem Leibes-Innern sich entwickelnden Keime bedarf und auch einer späteren Brutpflege vollständig enthoben wird. Ebenso augenscheinlich ist es, dass durch die Mehrzahl der producirten Nachkommen die Chancen für den Fortbestand der Species wachsen, weil natürlich stets genug Individuen zur Fortpflanzung gelangen, auch wenn Tausende und aber Tausende anderen Geschöpfen zur Beute werden oder durch Witterungsungunst zu Grunde gehen. Die Fähigkeit, zahlreiche Keime zu erzeugen, ist demnach eine unbedingt wirksame Waffe im Kampfe um die Existenz, und sie ist von hervorragender Nützlichkeit für die Arterhaltung in allen den Fällen, wo — wie gerade auch bei den Insekten — durch die allgemeinen klimatischen und meteorologischen Agentien

eine massenhafte Zerstörung von Individuen verursacht werden kann.

Es sei hier übrigens sogleich bemerkt, dass zwischen den innerhalb des Eies ablaufenden Entwicklungsprozessen und der nachembryonalen (freien) Metamorphose kein prinzipieller Unterschied besteht. In Wirklichkeit macht der Keim jedweden Thieres eine Reihe von formbildenden Stadien durch, bis die Aehnlichkeit mit den elterlichen Organismen deutlicher hervortritt. Aus diesem Grunde wäre man zweifellos dazu berechtigt, die noch im Ei befindlichen und mit Kiemenspalten versehenen Embryonen der Vögel z. B. als Larvenzustände dieser letzteren aufzufassen, wie es nicht minder angänglich wäre, die selbstständig sich ernährenden Larven der Insekten (und mehrerer anderer Tiergruppen) für freilebende Embryonen zu erklären. Aber diese Erwägung soll keineswegs dazu führen, den Begriff der »Metamorphose« im engeren Sinne, wie er uns bei der Beobachtung des Insektenlebens geläufig geworden ist, zu verbannen. Nur auf die nahe Beziehung desselben zu den allgemeinen Entwicklungserscheinungen sollte durch die vorstehende Bemerkung hingewiesen werden.

Die Larve eines Insekts (also die Raupe, welche vor unseren Augen die Blätter eines Strauches abweidet) ist im Grunde ein noch wunderbarer Wesen als der Embryo, dem bloss die Aufgabe zufällt, sich in völliger Abgeschlossenheit und Ungestörtheit zu einem neuen Individuum seiner Species zu entwickeln. Die Larve ist dagegen keineswegs nur ein Stadium in der Entwicklung des ausgebildeten Thieres, sondern ein vollkommenes selbstständiges Geschöpf mit klar ausgesprochenen Instinkten und Bedürfnissen, welche kategorisch ihre Befriedigung durch die Aussenwelt erheischen. Ausserdem — und gleichsam nebenbei — erfüllt es aber noch den wichtigen Naturzweck, sich allgemach und stufenweise in einen Organismus von komplizirterem Bau umzuwandeln, dem eine grundverschiedene äussere Gestalt

*) Vergl. Leuckart und Bergmann: Anatomisch-physiologische Uebersicht des Thierreiches. 1855. (Ein trotz seines Alters vortreffliches Buch.)

und eine gänzlich abweichende Lebensweise eigen ist. Während der Mund der Raupe mit einem Paar starker Kiefern ausgerüstet ist, die sie befähigen, Blätter zu fressen (zu deren Verdauung auch passende innere Organe vorhanden sind), besitzt der Schmetterling hingegen nur einen langen Saugrüssel, mit dem er keine Spur fester Nahrungsstoffe zu verzehren, sondern lediglich den Nektar aus der Blüthe zu schlürfen im Stande ist. Ebenso sind Magen und Darm des Schmetterlings bloss für die Assimilation zuckerhaltiger Pflanzensäfte, nicht aber für die Verarbeitung zerschrotener Blätter eingerichtet.

Diese und noch zahlreiche andere Veränderungen in der Organisation gehen in und an der Raupe ganz allmählig vor sich; ein Theil derselben hat sich schon beim Beginne der Puppenruhe vollzogen, wie uns ein Anblick der Raupe nach der letzten Häutung deutlich zeigt. Nur scheinbar plötzlich tritt uns der vollständig ausgebildete Schmetterling nach der Sprengung der Puppenhülle entgegen. So kann man auch die Beine und Flügel der künftigen Mücken bereits im Innern der durchscheinenden Larven, wenn diese noch munter im Wasser herumschwimmen, mit dem Mikroskop erkennen und wenn man eine grosse Liguster-Raupe, die sich dem Zeitpunkte der Verpuppung nähert, mit Chloroform tödtet und sorgfältig präparirt, so ist es bei einigem Geschick leicht möglich, den unter ihrer Haut verborgenen und äusserlich schon ganz fertigen Schwärmer herauszulösen. Der altberühmte niederländische Naturforscher Swammerdam machte ein derartiges Präparat schon im Jahre 1668 und erregte dadurch das höchste Erstaunen des Grossherzogs von Toskana, der damals in Holland war und sich ausserordentlich für die Fortschritte auf dem Gebiete der Zoologie interessirte.

Eine auffällige Erscheinung, die wir nicht bloss an den Schmetterlingsraupen, sondern auch an anderen Insektenlarven beobachten, sind die von Zeit zu Zeit eintretenden Häutungen. Es giebt eine Eintagsfliegenart (Chloëon), deren Larve etwa zwanzigmal die Haut abwirft, und bei jedem Wechsel der Körperbedeckung macht sich eine kleine Veränderung in der Gestalt bemerklich, so dass das fertige Insekt auf diese Weise ganz allmählig sich ausbildet. Bei den Raupen kommen nur einige wenige Häutungen vor, und diese gehen nicht bloss mit einem Grössenwachsthum, sondern auch mit mannigfachen inneren Veränderungen Hand in Hand. Zu letzteren gehört in erster Linie das Auftreten gewisser Verdickungen an der Innenseite der weichen Hautschicht (Hypodermis), welche (in einzelne Segmente gegliedert) den Raupenkörper nach aussen zu begrenzt. Das sind die sogenannten »Imaginalscheiben«, deren Bezeichnung sich daher leitet, dass sie die Organanlagen des Imago, des fertig entwickelten Schmetterlings, darstellen. Im Einzelnen entzieht sich die Hervorbildung dieser Gewebstheile unseren Blicken, weil die Raupen undurchsichtig sind; wir können lediglich durch vorsichtige Zergliederung einen ungefähren Begriff davon gewinnen. Glücklicherweise sind wir aber bei den glashellen Larven einer grösseren Mückenart (*Corethra plumicornis*), die eine weitere Verbreitung besitzt, in der Lage, uns eine genaue Vorstellung von den Beziehungen jener Imaginalscheiben zu den Organen des vollständig ausgebildeten Insekts zu machen. Bei *Corethra* gehen jedoch nur die Beine und Flügel aus solchen scheibenförmigen Hypodermis-Anhängern hervor, während sich die Segmente des Larvenkörpers und die Gliedmassen des Kopfes direkt in die entsprechenden Theile der Mücke umwandeln. Dasselbe ist mit den Muskeln des Hinterleibes und den übrigen Organsystemen der Fall, während die Thoraxmuskeln als Neubildungen entstehen. Bei den Fliegen (Musciden) liegen die Verhältnisse an-

ders. Dort finden tiefgreifendere Veränderungen während des Puppenlebens statt. Kopf und Brusttheil bilden sich hier aus Imaginalscheiben, die schon in der Made sichtbar sind. Jeder Brustabschnitt wird aus 2 solchen Scheibenpaaren zusammengesetzt, deren Anhänge die späteren Beine und Flügel darstellen. Der Aufbau der übrigen Organe im Innern der tonnenförmigen Fliegenpuppe erfolgt nach eingetretener Auflösung (Histolyse) der entbehrlich gewordenen larvalen Körpertheile (Muskeln, Speicheldrüsen, Saugmagen u. s. w.) aus einem breiartigen Material, wie es bekanntermassen beim Zerdücken einer lebenden Puppe zum Vorschein kommt. Hinsichtlich des Wesens jenes eigenthümlichen Auflösungsprozesses haben wir erst in allerneuester Zeit Aufklärung erhalten, und es soll sogleich noch von diesem hochinteressanten Vorgange specieller die Rede sein.

Wie die Musciden, so dürften sich im Wesentlichen auch die Schmetterlinge in Betreff des Aufbaues der definitiven Organisation verhalten; auf jeden Fall sind wir wissenschaftlich berechtigt, uns die hier stattfindenden Neubildungen nach Analogie derer vorzustellen, welche während des Puppenstudiums bei den Fliegenlarven stattfinden. Die Untersuchung der Schmetterlinge nach dieser Richtung hin bietet bedeutend grössere technische Schwierigkeiten dar, und das ist der Grund, warum die bisherigen Untersuchungen zunächst an anderen Objekten (hauptsächlich an *Musca vomitoria*, Schmeissfliegé) gemacht worden sind.

In hervorragender Weise haben sich in jüngster Zeit zwei Naturforscher (Kowalevsky und van Rees) um die nähere Erforschung der bei der Insektenmetamorphose stattfindenden Gewebsauflösung, deren Wesen bislang unerkannt war, verdient gemacht. Mittels ausgesucht feiner Methoden der Präparation gelang unter Anwendung starker Vergrösserungen der Nachweis, dass der in den Organen und Geweben zu einer bestimmten Zeit eintretende Zerfall auf die Thätigkeit der mikroskopisch kleinen Elemente der farblosen Blutflüssigkeit, welche alle Höhlen und Lücken des Larvenleibes erfüllt, zurückzuführen ist. Man nennt die unzähligen winzigen Körperchen, welche die festen Bestandtheile des Insektenblutes ausmachen, Leukocyten oder auch Wanderzellen. Letztere Bezeichnung ist ganz buchstäblich zu nehmen, insofern diese Gebilde die Fähigkeit besitzen, aus ihrer weichen Substanz kleine Fortsätze auszusondern und sich mit Hilfe derselben vom Orte zu bewegen. Vermöge dieser ihrer lokomotorischen Eigenschaft gelangen die Leukocyten in die verschiedensten Gewebspartien, und werden dort häufig bei der mikroskopischen Durchmusterung einzeln oder in ganzen Schaaeren »wandernd« angetroffen. Solche kriechende Zellen beobachtet man übrigens nicht bloss bei den Insekten, sondern auch im Blute anderer Gliederthiere. Ganz besonders schön kann man sie sich zur Ansicht bringen, wenn man einen Tropfen von der Körperflüssigkeit des gewöhnlichen Flusskrebses bei starker Vergrösserung betrachtet. Aber auch im menschlichen Blute kommen neben den allbekanntesten rothen Blutscheibchen Leukociten vor, welche sich bei 37 Gr. C. ebenso lebhaft bewegen, wie die Wanderzellen der Insekten bei gewöhnlicher Lufttemperatur.

Im normalen Menschenblute kommt auf etwa 350 rothe Körperchen erst ein weisses, aber in den zehn Pfund Blut, die ein erwachsener Mann besitzt, treiben doch circa 1000 Millionen Leukocyten ihr Lebensspiel. Wir haben es in diesen Zellen mit vollkommen selbstständigen Wesen zu thun, welche sogar Nährmaterial aufzunehmen, also zu fressen vermögen. Fütterungsversuche mit kleinsten Carminkörnchen, die man dem Blute zugemischt hatte, ergaben: dass letztere alsbald

in den Protoplasmaleib der Leukocyten aufgenommen werden. Dieselben nehmen also kleine Nahrungspartikelchen ganz nach Art der Wurzelfüsser auf, die gleichfalls den Formwerth einer isolirt lebenden Zelle besitzen.

Die meisten Körperchen des Insektenblutes spielen nun, wie schon angedeutet, eine sehr wichtige Rolle im Beginn des Puppenlebens, insofern dieselben in die entbehrlich gewordenen larvalen Organe und Gewebe eindringen und dadurch deren Zerfall bedingen. Am klarsten tritt uns dieser Vorgang entgegen, wenn wir die Muskulatur ins Auge fassen. Van Rees studirte in dieser Beziehung die Puppen der Schmeissfliege. Hier sieht man zuerst zahlreiche Leukocyten mit den einzelnen Muskeln in Berührung kommen. Später dringen sie in dieselben hinein und bewirken durch Lockerung des Zusammenhanges die Entstehung zahlreicher Bruchstücke, die von verschiedener Grösse sind. Diese Fragmente werden nun von den Leukocyten (ähnlich wie die Carminkörnchen) aufgenommen und verdaut. Infolge der reichen Nahrungszufuhr tritt natürlich auch eine fortwährende Vermehrung der fressenden Zellen selbst ein, die nun allesamt ihren Angriff auf die nutzlos gewordenen Larventheile fortsetzen. So verschwinden allmählig auch die Speicheldrüsen, der Saugmagen und sogar der Darm der vormaligen Fliegenmade, so dass nur diejenigen scheiben- oder ringförmig gestalteten Gewebspartien übrig bleiben, welche schon oben als die Ausgangspunkte für die Bildung der Körperteile des Imago bezeichnet wurden. Das Material zu den in der Folge auftretenden Neubildungen liefern die vollgefressenen Leukocyten, die sich ganz besonders auch auf Kosten des sogenannten „Fettkörpers“ der Larve vermehrt haben. So entsteht also das reife Insekt buchstäblich aus den Trümmern seines eigenen Larvenzustandes durch Vermittelung der Leukocyten, so dass mit vollster Berechtigung auch hier das Dichterwort Anwendung findet: „Das Alte stürzt und neues Leben blüht aus den Ruinen.“ Die Insektenmetamorphose ist aber nach alledem noch viel erstaunlicher, als man sich dieselbe jemals vorzustellen gewagt hätte. So enthüllt uns die Naturforschung auf Schritt und Tritt das erhabene Wunder der Wirklichkeit.

Unsere Geometriden.

Wenn wir die Spalten unserer Zeitung durchlaufen, so finden wir Angebote und Nachfragen über Eier, Raupen und Puppen von vielen exotischen Faltern, von inländischen Schwärmern, Spinnern, Eulen und hin und wieder auch von Spannern. Ich sage „hin und wieder“, denn die Arten der angebotenen Spanner sind gegen die Grösse der Familie eine verschwindend geringe. Worin hat es nun seinen Grund, dass diese artenreiche und farbenprächtige Abtheilung von vielen Entomologen so stiefmütterlich behandelt wird? — Ich glaube in zweierlei. 1) In dem, bei geringer Sorgfalt oft gänzlichem Misslingen der Zucht. 2) In der Kleinheit und Zartheit vieler dieser Falter und in Folge dessen in der Schwierigkeit des Spannens.

Was das letztere betrifft, so sind durch Vorsicht, Uebung und Anwendung eines grossen Linsenglases beim Spannen leicht tadellose Exemplare zu erhalten. Die Linse muss eine grosse Brennweite besitzen und mit drei 10 cm hohen, verstellbaren Füssen versehen sein, so dass sie über das Spannbrett gesetzt werden kann und noch Raum genug zum Darunterarbeiten gestattet. Ich selbst benutze eine solche von 15 cm Durchmesser, 30 cm Brennweite und Füssen von 15 cm Höhe. Auf diese Weise kann die Hauptader leicht

gesehen und der Flügel vorsichtig mit der feinen Spannnadel aufgezogen werden.

Was nun das Misslingen der Zucht anbelangt, so werden dabei in den meisten Fällen zwei Fehler gemacht. Die Räupecn werden zu wenig oder gar nicht besprengt und die Erde, in der sich die Thierchen verpuppen sollen, ist nicht tief genug und auch meist zu trocken. Im Allgemeinen müssen Spanner täglich zwei-, mindestens aber einmal und zwar früh morgens besprengt werden. Für diejenigen Arten, welche sich in der Erde verpuppen, muss 30 - 40 cm tief Erde gegeben, und dieselbe während der Puppendauer alle 3 bis 4 Tage einmal gründlich durchfeuchtet werden.

Dasselbe vergesse man in den heissen Sommermonaten ja nicht, da sie sonst alle zu Grunde gehen, oder doch nur verkrüppelte Falter liefern. In die Kästen, in denen sich Spannerpuppen befinden, thue man endlich keine Raupen, die sich ebenfalls in der Erde verpuppen. Viele und verschiedene Spannerraupen in einem Kasten zu erziehen ist ihnen, dafern sie von einer Futterpflanze leben und der Kasten gross genug ist, nicht nachtheilig.

Wenn man nun im Allgemeinen das ganze Jahr hindurch Spanner finden kann, so sind doch für diese Familie gerade die Frühjahrsmonate Mai und Juni die ergiebigsten. Die Entwicklung des vollkommenen Insektes fällt in der Hauptsache in die Monate Juli, Oktober, März bis April. An allen Bäumen und auf fast allen niederen Pflanzen findet man sie. Die meisten Arten trifft man jedoch beisammen auf Ahorn, Eiche, Linde, Buche, Birke, Eberesche (Sorbus), Nadelholz, Hollunder und Flieder (Sambucus u. Syringa), Ginster und Pflriemen (Genista und Spartium), Stachel- und Johannisbeeren, (Ribes), Labkraut (Galium), Schafgarbe etc. Man erhält sie leicht durch Klopfen, nur darf man nicht damit zufrieden sein, was in den Schirm fällt, sondern muss die meisten in der Luft suchen, da sich dieselben bekanntlich an Fäden herablassen und auf halber Höhe an denselben schweben. Waldwege, und zwar deren südliche und östliche Seite, sind vortreffliche Fundplätze, ebenso einzeln stehende Linden und Raine mit nur spärlichem Pflanzenwuchs.

Mögen diese Zeilen dazu beitragen, die Lust zur Zucht und Beobachtung dieser Thiere anzuregen und zu erhöhen, und diejenigen Sammler, welche dieser Abtheilung bisher noch fremd gegenüberstanden, veranlassen auch ihr näher zu treten.

Mitglied 726.

Das Sammeln der Netzflügler (Neuroptera.)

Von M. Harrach — Berlin.

Sehen wir uns in Gottes grosser, schöner Schöpfung um, die mit ihren Pflanzen, Thieren u. s. w. von weisen Männern der Vorzeit und Gegenwart mit Recht ein grosses Buch Gottes für den Menschen genannt wurde, wo auf jedem Blatte desselben — freilich statt der toten Buchstaben in lauter lebenden und zu uns redenden Gestalten — von der Liebe Gottes zu den Menschen und allen seinen Geschöpfen geschrieben steht, so erkennen wir im kleinsten Pflänzchen, wie im mächtigen gewaltigen Thiere in betref seiner inneren Baues seiner Ernährungs- und Lebensweise ein ebenso wundervolles Kunstwerk und Zeugnis des Allmächtigen Güte, als es das ganze, grosse, schöne Weltgebäude ist.

Es steht ja unbestritten fest, dass kein Gegenstand dem menschlichen Interesse und Erkennungstriebe so allgegenwärtig, so unmittelbar nahe liegt wie die Natur. Ueberall, wohin wir blicken, drängt sie sich mit ihren ewig unwandelbaren Gesetzen und Kräften unserm

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Zacharias Otto

Artikel/Article: [Zur Metamorphose der Insekten - Schluss 43-45](#)