

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Untersuchungen über die Entwicklung der Zeichnung des Schmetterlingsflügels in der Puppe.

Von Dr. Gräfin M. von Linden, Tübingen.

Durch die Arbeiten Schäffers und van Bemmels wurde die Frage angeregt, ob die verschiedenen Farben, deren wechselnde Verteilung die Zeichnung des Schmetterlingsflügels bestimmt, vor dem Ausschlüpfen des Imago unvermittelt auftreten, oder aber, ob dieselben sich allmählich in bestimmter Reihenfolge entwickeln und in ihrer Verteilung verschiedene Stufen durchmachen müssen, ehe sie sich zu dem bleibenden Muster abgrenzen.

Schäffer kam zu dem Schlusse, daß die Flügelzeichnung der Puppe bereits alle bezeichnenden Merkmale des Imago enthielte und nur kleinere, allerdings für phylogenetische Schlüsse verwertbare Abänderungen am Ende der Puppenruhe zustande kämen. Ganz anders waren die Ergebnisse, zu welchen van Bemmelen auf Grund seiner hauptsächlich an Vanessen ausgeführten Untersuchungen gelangte. Er fand, daß die frisch heraus präparierten Puppenflügel von dem Augenblick der Schuppenentwicklung an bis zum Auftreten der bleibenden Farben eine Zeichnung haben, die von der imaginalen sehr verschieden ist und nur wenig mit ihr gemein hat. In schroffstem Gegensatz zu den Anschauungen van Bemmels stehen die Ansichten Urechs, welcher sich ebenfalls mit dieser Frage eingehend beschäftigt hat und zu beweisen sucht, daß die Felderung der Flügelflächen von Anfang an, bevor die bleibenden Farben erscheinen, in voller Schärfe auftritt und sich von da an nicht mehr verändert. Eine bestimmte, für die phylogenetischen Beziehungen der Falter wichtige Folge beobachtete er nur in dem successiven Auftreten der verschiedenen Farbetönen, die sich in einer Reihe entwickeln, welche nach zunehmender Wellenlänge und abnehmender Schwingungszahl bzw. nach abnehmender chemischer

und zunehmender Wärmewirkung der die Farbe bedingenden Lichtstrahlen verläuft.

Angesichts dieser sich widersprechenden Meinungen über das Verhalten der Flügelzeichnung der Schmetterlinge während ihrer Puppenruhe schien es mir nicht überflüssig, durch weitere Untersuchungen zur Klärung der Frage beizutragen. Es schien mir außerdem von Interesse, falls sich die Ansichten van Bemmels bestätigen sollten, zu verfolgen, inwieweit sich bei Entstehung der Zeichnung in der Puppe bestimmte Entwicklungsrichtungen offenbaren, und in welcher Beziehung dieselben zu den Entwicklungsgesetzen stehen, welche von Eimer für die Phylogenie der Schmetterlinge aufgestellt worden sind.

Es standen mir zu meinen Untersuchungen Puppen von *Papilio podalirius*, *P. machaon*, *Thais polyxena* und von den beiden Vanessen *levana* und *urticae* zur Verfügung. Die Puppen sämtlicher Falter (mit Ausnahme von *V. urticae*) gehörten der Winter-Generation an und kamen erst im Frühjahr zur Entwicklung, da sie während des größten Teils des Winters im Kalten gehalten worden waren. Die Entwicklung der Puppen zum Schmetterling erfolgte von dem Augenblick an, wo auf den Flügeln eine dichtere Beschuppung zu erkennen war, bis zur völligen Ausfärbung innerhalb 8—10 Tagen. Besonders günstige Umstände, größere Wärme durch Besonnung der Puppen oder durch Verbringung derselben auf den Paraffinofen (*V. levana*), hatten eine Beschleunigung dieser Vorgänge zur Folge. Ehe noch eine Pigmentierung der Flügelschuppen zu beobachten war, fanden sich bei allen Schmetterlingen zwischen den die Flügel bildenden Membranen bereits größere oder kleinere Ansammlungen von rotem und gelbem Farbstoff. Die Verteilung derselben auf der

Flügelfläche war oft eine ganz charakteristische, so daß z. B. der rote Farbstoff hauptsächlich an den später schwarz erscheinenden Stellen, der gelbe dagegen auf den von der Grundfarbe beherrschten Flügelfeldern angehäuften war.

Im einzelnen konnte ich für die Entwicklung der Flügelzeichnung der verschiedenen Arten folgende Sätze aufstellen:

I. *Papilio podalirius*.

Die erste Anlage der Zeichnung erfolgt in feinen Längsstreifen, deren Schuppen sich, ehe die dunkle Farbe erscheint, in keiner Weise von denjenigen der übrigen Flügelfläche unterscheiden. Im zeitlichen Auftreten dieser Binden besteht eine gewisse Gesetzmäßigkeit: im Vorderflügel sind zuerst die Begrenzungsbinden der Discocellular-Adern deutlich sichtbar, und zwar in dem im Bereich der Mittelzelle gelegenen Teile. Es folgen die Binden VIII, IX, III, I, II. Die mittleren Teile der Binden erscheinen früher ausgefärbt als die Endstücke, die hinteren Teile früher als die vorderen. Im Hinterflügel sind zuerst das Afterauge und die Prachtbinde sichtbar, dann erscheinen die Randbinden, die Begrenzungen der Prachtbinde und zuletzt die Wurzelbinden. Die das Prachtband nach innen begrenzende, dunkle Binde legt sich zuweilen etwas früher an als die äußere, bleibt aber auch häufig in der Entwicklung zurück, so daß die äußere Binde mehr zur Geltung kommt. Prachtband und Afterfleck erfahren verschiedene Umgestaltungen, bis sie ihre endgiltige Ausbildung erlangen: Zuerst legen sich der gelbe Afterfleck und der vordere Teil des gelben Prachtbandes an, dieses verlängert sich in einem späteren Stadium bis zum Afterfleck. Die fortlaufende Verbindung von Afterfleck und Prachtband wird indessen später dadurch unterbrochen, daß die das letztere begrenzenden Binden breiter werden, so daß die orangegelben Schuppen des Prachtbandes unter den schwarzen Schuppen der begrenzenden Binden verschwinden.

Im Hinterflügel tritt in der hellgelben Grundfarbe zuerst die rotgelbe, später die schwarze Beschuppung auf; die rotgelben Zeichnungselemente erscheinen noch, ehe wir im Vorderflügel deutliche Binden unter-

scheiden können. Der Hinterflügel differenziert sich somit früher als der Vorderflügel, obwohl die dunklen Randbinden auf beiden Flügeln fast gleichzeitig erscheinen. Der Hinterflügel ist außerdem bald ausgefärbt, macht in seiner Entwicklung größere Veränderungen durch und zeigt mehr eine fleckige als eine strichförmige Zeichnungsanlage. Auch dadurch, daß ein Verschmelzen der Binden im Hinterflügel in größerem Umfange stattfindet als im Vorderflügel, erscheint die Zeichnung des Hinterflügels mehr fortgeschritten. Verschiedene dieser Eigentümlichkeiten sind auf die abgeänderte Gestalt der Hinterflügel zurückzuführen und berechtigen zu der Annahme einer posteroanterioren Umbildung, wie sie Eimer aus seinen phylogenetischen Studien folgert, und wie sie auch von Erich Haase auf Grund seiner Studien über die Ontogenie der Zeichnung bei Papilionen beobachtet worden ist. Es bleibt nun noch zu erörtern, wie sich diese auf ontogenetischem Wege gewonnenen Ergebnisse zu den Resultaten verhalten, welche Eimer durch das Studium der Segelfalterzeichnung in ihrer phylogenetischen Entwicklung erhalten hat. Die ontogenetische Entwicklung der Prachtbinde und der Afterzeichnung führen zu Anschauungen, welche von den durch Eimer vertretenen ein wenig abweichen. Es besteht allerdings auch in ontogenetisch jüngeren Stadien bei *Papilio podalirius* eine Verbindung beider Gebilde, aber nicht in den jüngsten. Zu allererst sind, wie bei *P. alebion*, beide Zeichnungen vollkommen getrennt, der Afterfleck legt sich am distalen, die Binde am proximalen Teil des Hinterflügels in gleichartiger Weise strichförmig an. Ich möchte mich daher nicht der Ansicht anschließen, daß die Afterzeichnung primär durch Abschnürung von der Prachtbinde entstanden sei, sondern mich dahin aussprechen, daß sie getrennt voneinander entstehen, sich dann vereinigen, und daß hierauf bei dem Übergang von der *glycerion*-Stufe, die in der Puppe durchlaufen wird, zu *podalirius* eine sekundäre Abtrennung erfolgt.

Allein nicht nur der Hinterflügel von *Papilio podalirius* macht in der Puppe eine typische *alebion-glycerion*-Entwicklung durch; dasselbe gilt auch für den Vorder-

flügel, indem hier, wie im Hinterflügel, die Binden, welche später bei unserer *podalirius*-Form zu verschmelzen pflegen, getrennt angelegt werden, eine Eigenschaft, die bei den genannten nordindischen Faltern zum bleibenden Artkennzeichen geworden ist. Die allerersten Zeichnungsmuster, die wir auf den Puppenflügeln von *Papilio podalirius* antreffen, scheinen indessen nicht der asiatisch-europäisch-afrikanischen, sondern der amerikanischen Formenreihe anzugehören. Die verkürzten und schmalen Binden auf dem Vorderflügel, das Fehlen der Binde II, das spätere Erscheinen der Binden auf dem Hinterflügel, mit Ausnahme der Randbinden, sind Eigenschaften, welche bei fast

allen amerikanischen Formen im fertigen Zustand wiederkehren.

Aus diesen Thatsachen darf wohl gefolgert werden, daß die gemeinsame Artform, von welcher einerseits die asiatisch-europäisch-afrikanischen, andererseits die amerikanischen abstammen, in ihrer Zeichnung dem *P. agesilaris*, *protesilaus* näher stand als dem *P. alebion* und *P. glycerion*. Jedenfalls läßt das Verhalten der Zeichnung in der Ontogenie und in der Phylogenie erkennen, daß die Verwandten unseres *podalirius* in der Neuen Welt in vieler Beziehung auf einer früheren Stufe stehen geblieben sind, als es bei den Nachkommen des *P. alebion* und *P. glycerion* der Fall ist. (Fortsetzung folgt.)

Zur Lebensweise von *Cetonia floricola* Herbst.

Von Professor Karl Sajó.

In den letzten Tagen des Oktobers 1897 wurde mir gemeldet, daß in einem Düngerhaufen, der schon gehörig verrottet war, um für Gartenbeete Verwendung zu finden, große Larven vorhanden seien. Ich untersuchte den Fund sogleich, und nach Durcharbeitung des Düngerhaufens fanden sich 23 Larven, die ich als Cetonien-Larven erkannte, weil am Ende der Bauchseite, vor dem After, eine aus stärkeren Haaren gebildete, langelliptische, mit der Längsachse nach vorn gerichtete, hinten unterbrochene Linie zu sehen war, was schon an und für sich ein sicheres Kriterium der Cetonien-Larven ist. Außerdem ließen der verhältnismäßig kleine Kopf, sowie der nach hinten bedeutend vergrößerte und verbreiterte Hinterleib nicht den geringsten Zweifel darüber obwalten.

Ich untersuchte den Dünger, ob nicht eventuell auch Ameisen vorhanden seien; von diesen zeigte sich aber keine Spur. Die Cetonien-Larven waren weiß, größer als die erwachsenen Maikäferlarven, sehr kräftig, feist, recht beweglich und mußten sich allem Anscheine nach ausschließlich von Dünger genährt haben.

Ich präparierte etwa die Hälfte der Larven in Weingeist und gab die übrigen in zwei wohlverschlossene Behälter, versah sie auch gut mit dem Dünger, worin ich sie fand. Sie fraßen in der Stube sehr

gierig bis Ende November, so daß ihre Düngernahrung wöchentlich einmal erneuert werden mußte, weil binnen sieben bis acht Tagen der ganze Vorrat verzehrt war und im Zwinger nur mehr die cylindrischen, dunkelbraunen, trockenen Exkreme — diese aber sehr reichlich — zu finden waren. Es scheint, daß diese Larven verhältnismäßig wenig von der genossenen Nahrung verdauen, weil die Exkreme beinahe halb so viel Raum einnahmen wie die Düngernahrung selbst.

Am letzten Novembertage gab ich die Zwinger, reichlich mit Nahrung versehen, in einen kalten Raum, wo sie den ganzen Winter über verblieben. Als ich Mitte März 1898 auf das Land zog, war es eine meiner ersten Beschäftigungen, die Cetonien-Larven zu untersuchen. Sie hatten inzwischen kaum gefressen und waren noch immer unbeweglich im Zustande der Winterstarre. Nun gab ich sie in die geheizte Stube, wo sie sich auch sogleich zu bewegen anfangen. Sie fraßen nun mit ebensolcher Gier wie im Herbst bis Ende Mai. Merkwürdig erschien mir der Umstand, daß sie trotz der reichlichen Nahrungsaufnahme nicht sichtbar wuchsen, sondern, mit den im Herbste präparierten Larven verglichen, den vorjährigen Körperumfang behielten — wenn nicht kleiner wurden! Von Ende Mai an wurde die Nahrungsaufnahme geringer,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Illustrierte Zeitschrift für Entomologie](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Linden von Maria

Artikel/Article: [Untersuchungen über die Entwicklung der Zeichnung des Schmetterlingsflügels in der Puppe. 321-323](#)