

förmigen Organ an der Unterseite des neunten und zehnten Abdominal-Segments, welches Chapmann als „Sauger“ beschreibt, konnte ich nichts wahrnehmen. Dagegen fehlen bei Chapmanns Figur die Zähnchen an den Seitenrändern der Segmente, welche nur mehrfache flache Ausbuchtungen aufweisen.

Da ich jedoch bisher nur wenige Räupecchen mikroskopisch untersuchen konnte, behalte ich mir weitere genauere Mitteilungen und Abbildungen über diese Verhältnisse vor.

Ob die Räupecchen wirklich die Stengel des wachsenden Moores anfressen, wie Chapmann direkt beobachtet haben will, ist zu sehen mir nicht geglückt, da die Räupecchen sich stets in den dichten Moospolstern verborgen hielten und sämtlich sehr bald aus unbekannter Ursache zu Grunde gegangen sind.

Eifrige Untersuchung des Moores an den Flugplätzen der Schmetterlinge ließ bis jetzt noch keine Spur der Räupecchen auffinden; es dürfte deshalb vielleicht doch nicht unmöglich sein, daß die Räupecchen anderes Futter, etwa die Blätter der *Caltha palustris* oder der Ranunkeln, vorziehen, welche Hartmann (Die Kleinschmetterlinge des europäischen Faunengebietes, Seite 64) als Futterpflanzen der Raupe angiebt.

Wie die weitere Entwicklung der Raupe sich gestaltet, und wie die Beschaffenheit der Puppe ist, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Nach Chapmann soll sich die Raupe bis zur Vollendung ihres Wachstums nicht verändern; von der Puppe hat Chapmann nur ein an der Antenne eines geschlüpften Falters hängen gebliebenes Kopfstück gesehen.

Es giebt daher in der Naturgeschichte der so merkwürdigen Eriocephaliden noch manches zu erforschen, und sollte es mich

sehr freuen, wenn diese meine vorläufigen Mitteilungen hierzu Anregung geben würden.

Dr. Chapmann hat versucht, eine Verwandtschaft zwischen den Eriocephaliden und Limacodiden auf Grund der Larven-Charaktere zu begründen; in der That bestehen auch zwischen den Raupen beider Familien einige merkwürdige und auffallende Analogien, namentlich das Vorhandensein der die Füße vertretenden ausstülpbaren Fortsätze (Sauger) auch an der Bauchseite der beiden ersten Abdominal-Segmente der Limacodiden, welche bei allen übrigen Schmetterlings-Larven niemals Beine oder Fortsätze überhaupt tragen, sowie das Vorhandensein eigentümlicher ausstülpbarer Anhangsgebilde, ähnlich denen der Eriocephaliden, im ersten Raupenstadium von *Limacodes testudo* und bei anderen exotischen Limacodiden-Raupen; allein eine Vergleichung des Habitus und namentlich des Geäders der Imagines kann doch den Gedanken an eine wirkliche Verwandtschaft dieser beiden Familien nicht aufkommen lassen.

Wie wenig überhaupt die morphologischen Eigenschaften der Raupen zur Feststellung von Verwandtschafts-Verhältnissen zwischen einzelnen Familien geeignet sind, zeigt am besten die oben beschriebene Raupe einer Eriocephalide, welche von den gänzlich fußlosen und nur mit sehr schwachen Würzchen und Borsten versehenen minierenden Raupen der Micropterygiden grundverschieden ist. Und doch wird niemand die nahe Verwandtschaft zwischen den Eriocephaliden und Micropterygiden leugnen und sie der verschiedenen Beschaffenheit der Raupen wegen voneinander trennen wollen, da diese Verschiedenheiten der Raupen eben doch nur sekundäre Anpassungen an eine verschiedene Lebensweise sind.

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

Von Dr. Gräfin M. von Linden, Tübingen.

(Schluß aus No. 24.)

IV. *Vanessa levana*.

Auch bei *Vanessa levana* beobachten wir, ehe die imaginale Zeichnung auftritt, eine primitive Flügelmusterung, die in ihrem ersten Stadium aus einer Reihe heller Punkte

am Flügelseitenrand besteht, welche, wie van Bemmelen nachgewiesen hat, von großer phylogenetischer Bedeutung ist und im Flügel des Imago nur teilweise erhalten bleibt. Später tritt eine scharfe, aus gelb-

roten Bändern gebildete Flügelzeichnung auf, die durch hellgelb gefärbte Schuppenkomplexe unterbrochen wird. Was uns jetzt als Zeichnung erscheint, bildet bei dem Imago die Grundfarbe des Flügels.

Auch bei *Vanessa levana* erhalten die Schuppen der Binden innerhalb der Mittelzelle zuerst ihre dunkle Farbe. Von hier aus verbreiten sich die schwarzen Schuppen nach dem Hinterrand und treten zuletzt am Vorderrand des Flügels auf. Die imaginalen Binden sind am Anfang durch mehr oder weniger breite Bänder oder Streifen der Grundfarbe voneinander getrennt, verschmelzen aber immer mehr, indem auch auf den frischen Bändern dunkle Schuppen auftreten. Die Vermehrung der schwarzen Schuppen war bei denjenigen Puppen eine besonders starke, die sich während ihrer Entwicklung in größerer Wärme befunden hatten. Die meisten derselben hatten daher schon kurze Zeit vor ihrer Entwicklung zum Falter die *levana*-Form überschritten und die Eigenschaften der *V. porima* oder *V. prorsa* erhalten.

Es wird durch diesen Befund die Annahme bestätigt, daß *Vanessa levana* die ältere Form ist, aus der durch Vermittlung der *V. levana* var. *porima* die *V. prorsa* hervorgeht.

V. *Vanessa urticae*.

Die Zeichnung von *Vanessa urticae* unterscheidet sich schon sehr früh dadurch von derjenigen der *Vanessa levana*, daß deren Elemente schärfer begrenzt sind und bereits in jungen Stadien zum Teil miteinander verschmelzen. Noch ehe die primitive Zeichnung, das Stadium der hellen Randflecken, auftritt, beobachten wir bei schräg auffallendem Licht eine Musterung des Flügels, die der Zeichnung des fertigen Insekts sehr ähnlich ist, indem nämlich diejenigen Stellen des Flügels, an denen später schwarze Beschuppung auftritt, bläulich schimmern, während die später gelbrot gefärbten Stellen jetzt rosa erscheinen. Dieses eigentümliche Verhalten der verschiedenen Flügelstellen wird wahrscheinlich durch Interferenzen verursacht, die in der physikalischen Natur der Schuppen ihre Begründung finden. Diese durch das optisch abweichende Verhalten

der Flügelschuppen bedingte Felderung des Flügels wird bald dadurch deutlicher sichtbar, daß die Schuppen der Grundfarbe ihre definitive rotbraune Färbung erhalten, während diejenigen der Binden und Flecken noch hell bleiben. Die in den darauffolgenden Stadien auftretende dunkle Beschuppung verbreitet sich in derselben Weise wie bei *V. levana* von innen nach außen und von hinten nach vorn. Die Binden bei *V. urticae* sind bis auf die Wurzel- und die äußerste Randbinde viel kürzer als bei *V. levana* und müssen fast als lang gestreckte Flecken bezeichnet werden. Es ist ferner zu erwähnen, daß in der fertigen *urticae*-Zeichnung außer dem hellen Fleck am Vorderrand des Flügels keiner der primitiven Randpunkte übrig bleibt.

Die der imaginalen Zeichnung ähnliche Flügelmusterung, die Verkürzung der Binden zu Flecken und endlich die entgegengesetzte Wirkungsweise gleichartiger äußerer Einflüsse auf beide Vanessen stellen dieselben in ein ähnliches gegenseitiges Verhältnis wie *Papilio podalirius* zu *Papilio machaon*.

Wenn wir nun die Ergebnisse meiner Untersuchungen zusammenfassen, so kommen wir zu dem Schlusse, daß sich die Schmetterlingszeichnung ganz allgemein aus einer Reihe von Elementen zusammensetzt, welche im Laufe der Puppenentwicklung, wie namentlich von Bemmelen annahm, nacheinander entstehen und sich erst kurze Zeit vor dem Ausschlüpfen des Falters zur Imaginal-Zeichnung vereinigen: Die Flügelzeichnung des Schmetterlings erscheint nicht plötzlich, sie bedarf, wie jede andere morphologische Eigenschaft, einer bestimmten Zeit zu ihrer Entwicklung. Diese allmähliche Umbildung der Zeichnung innerhalb der Puppe prägt sich bei denjenigen Formen am deutlichsten aus, die phylogenetisch als weniger fortgeschritten zu betrachten sind. Alle Falter, welche auf einer höheren Entwicklungsstufe stehen, zeigen schon frühzeitig eine Musterung der Flügelfläche, welche große Ähnlichkeit mit der fertigen Zeichnung hat und zum Teil wenigstens durch die verschiedenartige physikalische Beschaffenheit der Schuppen hervorgerufen wird. Diese erste Flügelmusterung kann von großer phylogenetischer Bedeutung sein

(z. B. bei den Vanessen), giebt aber im allgemeinen nur die Gattungsmerkmale, nicht aber die Artunterschiede der Falter zum Ausdruck. Sämtliche Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, daß die Flügelzeichnung der Schmetterlinge im Laufe der Puppenentwicklung Umwandlungen erleidet, welche die Zeichnungsgesetze Eimers auf das schönste bestätigen und zu der Überzeugung führen müssen, daß zwischen Ontogenie und Phylogenie der Falter auch in dieser Hinsicht Beziehungen bestehen, deren Übereinstimmung dem biogenetischen Gesetze weitere Geltung verschaffen. Zur Bestätigung des Zeichnungsgesetzes und des biogenetischen Gesetzes fand ich im einzelnen folgendes: Zwischen Grundfarbe und Zeichnung besteht ein durch ihr zeitlich getrenntes Auftreten bedingter Unterschied.

Als niederste Zeichnungsstufe fand sich in der Ontogenie feine Längsstreifung (*Papilio podalirius*). Diese feinen, die Grenzen der späteren Binden darstellenden Streifen können seitlich verschmelzen und Binden bilden, oder aber in Flecken zerfallen und diese sich zu einer Querstreifung vereinigen. Aus der in der Ontogenie gefundenen primitiven Zeichnungsanlage schließe ich, daß bei den Ahnen der *podalirius*-Gruppe eine noch größere Bindenzahl bestanden hat, als Eimer für die jetzt lebenden Falterformen annimmt.

Die Zeichnung des *Papilio podalirius* durchläuft während ihrer Entwicklung in der Puppe dieselben Stufen, auf welchen die nordindischen Falter *P. alebion* und *P. glycerion* stehen geblieben sind. Sie unterscheidet sich von der Zeichnung der letzteren durch die Zunahme dunkler Beschuppung, eine Entwicklungsrichtung, die in der Gruppe der Segelfalter sowohl die Verschmelzung der schwarzen Binden, als auch die Reduktion des gelben Streifens in der Prachtbinde nach sich gezogen hat.

Die Schmetterlinge *P. alebion* und *P. glycerion* sind als Arten zu betrachten, die durch Genespitase, durch Stehenbleiben auf einer früheren Entwicklungsstufe, entstanden sind.

Unter den Vanessen fand ich bei *Vanessa levana* die primitivsten Zeichnungsformen. Hier ist die Längsstreifung am deutlichsten

ausgeprägt, die Bindenreste sind im Vergleich zu anderen Formen noch am längsten. *V. urticae* und *V. polychloros* zeigen statt der Längsbinden scharf begrenzte Flecken, deren Entstehung auf eine von hinten nach vorn erfolgte Bindenverkürzung zurückzuführen ist.

Dieses Schwinden der Binden von hinten nach vorn bestätigt das von Eimer aufgestellte Gesetz einer postero-anterioren Entwicklung. Ähnliches beobachten wir auch in Bezug auf das Ausfärben der Binden, das am Vorderrande des Flügels immer zuletzt erfolgt. Das Verschmelzen der Binden vollzieht sich hingegen stets in der Richtung von der Wurzel zum Seitenrande des Flügels, also von innen nach außen. Die durch Beschuppung der Flügelrippen bedingte Querstreifung des Flügels tritt immer in den allerletzten Stadien der Puppenruhe auf.

Wir beobachten ferner in der Mehrzahl der Fälle, daß der Hinterflügel dem Vorderflügel in der Entwicklung der Zeichnung vorausseilt; dasselbe gilt für die Oberseite beider Flügel gegenüber ihrer Unterseite.

Die Lage und der Verlauf der Binden ist im allgemeinen von der Gestalt der Flügel abhängig. In einzelnen Fällen ist ihre Lage durch die Aderung bedingt, und verschiedene Beobachtungen lassen mich vermuten, daß die Entstehung der primitiven Längsstreifung der Schmetterlinge überhaupt auf eine viel ursprünglichere, Neuropteren ähnliche Aderung der Flügel zurückzuführen ist. Ich habe für diese Annahme jetzt schon verschiedene Anhaltspunkte und hoffe demnächst den vollgiltigen Beweis für meine Behauptung erbringen zu können.

Aus meinen Ausführungen geht ferner hervor, daß sich die Farbenfolge auf dem Puppenflügel in derselben Weise vollzieht, wie es von Urech beobachtet worden ist, in derselben Weise, wie es Eimer auch für die Phylogenie der Schmetterlinge nachgewiesen hat. Zuerst tritt Hellgelb, dann Orange, Orangerot oder Zinnober (Vanessen), Purpur und zuletzt Schwarz auf. Bei *Thais* beobachten wir gleichzeitig mit Orange, ehe Schwarz erscheint, karminrote Schuppen. Blau, welches bei den beobachteten Faltern nur als optische Farbe vorkommt, wird

natürlich zu allerletzt sichtbar, weil seine physikalische Natur (Farben trüber Medien) das Vorhandensein schwarzer Schuppen voraussetzt. Die Schuppenfarben, deren Ontogenie ich ebenfalls näher verfolgt habe, und worüber ich in allernächster Zeit Eingehenderes zu veröffentlichen gedenke, werden zum Teil durch Farbstoffe, zum Teil durch die Struktur der Schuppen hervorgerufen, und wir werden sehen, daß gerade das Zusammenwirken dieser beiden Momente die beobachtete Gesetzmäßigkeit in der Farbenfolge bedingen. Je weiter

wir überhaupt unsere Untersuchungen ausdehnen, um so mehr kommen wir zu der Überzeugung, daß die Tiere nur nach wenig bestimmten Richtungen abändern, nach Richtungen, die durch die Einwirkung äußerer Einflüsse auf die jeweils gegebene individuelle Konstitution bedingt sind, und daß die Arten, wie wir es bei *P. alebion* und *P. glycerion* sahen, durch das Stehenbleiben der Lebewesen auf einer bestimmten Entwicklungsstufe, durch Genesptase, entstehen.

Beitrag zur Fauna von Süd-Dalmatien.

Von G. Paganetti-Hummeler.

II.

Familie *Staphylinidae*.

- | | | |
|---|---|---|
| <i>Ocalea puncticollis</i> Key. | } Castelnuovo,
Budua. | <i>Gyrophæna fasciata</i> Mr., <i>laevicollis</i> Kr. Auf Schwämmen um Castelnuovo. |
| <i>Phlaeopora corticalis</i> Grav.
" <i>latens</i> Er. | | <i>Pronomæa rostrata</i> Er. Castelnuovo. |
| <i>Oxyypoda alternans</i> Grav.
" <i>umbrata</i> Gyll. | } Castelnuovo. | <i>Oligota flavicornis</i> Lac. Castelnuovo. |
| <i>Aleochara bipunctata</i> Ol.
" <i>tristis</i> Grav.
" <i>nitida</i> " | | } Überall verbreitet. |
| <i>Drusilla canaliculata</i> F. | } Überall verbreitet. | |
| <i>Colpodota fungi</i> var. <i>clientula</i> Er. Castelnuovo. | | <i>Tachyporus solutus</i> Er., var. <i>caucasicus</i> Kolen., <i>hypnorum</i> F., <i>nitidulus</i> F., <i>pusillus</i> Grav. Auf Wiesen bei Castelnuovo, Teodo. Budua und Ragusa. |
| <i>Anischa validiuscula</i> Kr. Unter Eichenlaub in Topla bei Castelnuovo selten. | | <i>Conurus pubescens</i> Payk. Überall unter Rinde und vermodertem Holz. |
| <i>Lioglypta vicina</i> Steph. Castelnuovo. | | <i>Bolitobius exoletus</i> Er., <i>pygmaeus</i> F. Auf Schwämmen in der Umgebung von Castelnuovo. |
| " <i>oblonga</i> Er. " | | <i>Bryocharis analis</i> Payk. Im Gesiebe des Wäldchens bei Topla. |
| " <i>nitidula</i> Kr. " | | <i>Mycetoporus nanus</i> Er., <i>ruficollis</i> Mäkl. Unter feuchten Laubschichten bei Castelnuovo sehr selten. |
| <i>Atheta trinotata</i> Kr. | } Unter feuchten Laubschichten und verfaulten Pflanzenresten in der Umgebung von Castelnuovo. | <i>Astrapæus ulmi</i> Rossi. Castelnuovo, Cattaro, Budua. |
| " <i>Pestyi</i> Heer. | | <i>Quedius lateralis</i> Grav., <i>mesomelinus</i> March., <i>cinctus</i> Payk., <i>tristis</i> Grav., <i>molochinus</i> Grav., <i>umbrinus</i> Er., <i>humeralis</i> Steph., <i>limbatus</i> Har., <i>obliteratus</i> Er. Castelnuovo, Risano, Cattaro, Budua. |
| " <i>nigritula</i> Grav. | | <i>Staphylinus lutarius</i> Grav., <i>stercorarius</i> Ol., <i>fulvipes</i> Scop. Castelnuovo, Budua, Spitzta. |
| " <i>atramentaria</i> Gyll. | | <i>Ocypus oleus</i> Müll., <i>picipennis</i> F., <i>edentulus</i> Block. Überall verbreitet. |
| " <i>angusticollis</i> Fll. | | |
| " <i>amicula</i> Steph. | | |
| " <i>Hummeleri</i> Bernh. | | |
| " <i>fungi</i> Grav. | | |
| <i>Atoconota curvax</i> Kr. Budua. | | |
| <i>Xenusa sulcata</i> Kiesenw. Castelnuovo. | | |
| <i>Falagria sulcata</i> Payk. Budua. | | |
| " <i>nigra</i> Grav. Castelnuovo, Teodo, Cattaro. | | |
| " <i>obscura</i> Grav. | | |
| <i>Leptusa Hopffgarteni</i> Epp., <i>arida</i> Epp. Unter feuchten Laubschichten der Eichenwäldchen bei Ragusa, Castelnuovo, Risano nicht selten. | | |

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [4](#)

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

Artikel/Article: [Untersuchungen über die Entwicklung der Zeichnung des Schmetterlingsflügels in der Puppe. 19-22](#)