

Analog der Philipps'schen Mischung stellte ich folgende Chemikalien zusammen: 2 gr. alter Käse (caseus vetus var. pessime olens) und fügte dann eine Mischung von 10 cbcm Wasser, 2 gr. Pflaumenmus (puls e prunis cocta) und 2 cbcm rauchende Salpetersäure (acidum nitricum fumans) hinzu. Ich stellte das in einem Glas Kolben bereitete Gemisch unter eine Glasglocke, welche gleichzeitig je ein Exemplar von *Arctia caja* und *Vanessa atalanta* überdeckte.

Bereits nach einer halben Stunde war das Roth der Unterflügel von *caja*, sowie das Roth auf Ober- und Unterflügel von *atalanta* schön orange gelb, und die weissen Stellen bei beiden Faltern hellgelb, welche Farbenveränderungen bis heute constant geblieben sind. Man könnte nun behaupten, dass durch die Salpetersäure die im Käse enthaltenen flüchtigen Fettsäuren, wie Buttersäure, Baldriansäure, Caprin- u. Capronsäure u. a. verdrängt würden und entfärbend einwirkten, ganz abgesehen von den Zersetzungsprodukten des Pflaumenmuses; aber man kommt zu demselben Resultate der Farbenveränderung, wenn man den Käse und das Mus weglässt und bloss das sogenannte Peroxyd ( $\text{NO}_2$ ) der Salpetersäure einwirken lässt.

Einen wissenschaftlichen Werth lege ich selbstverständlich meinem Original-Experiment nicht bei.

Seit neuerer Zeit hat man angefangen, die Farben der Schmetterlingsflügel wissenschaftlich, d. h. chemisch zu untersuchen, und wenn auch die Resultate dieser Forschungen noch wenig Aufschluss ergeben haben, so ist doch zu erwarten, dass man in dieses Geheimniss allmählich tiefer eindringen werde. Wie man dabei verfahren muss, hat Herr Puhmann durch seinen Aufsatz in No. 24 dieser Zeitschrift in dankenswerther Weise gezeigt. In gleichem Sinne hat der englische Physiolog und Chemiker Gowland Hopkins vor kurzem in der Royal Society einen Vortrag gehalten über die Pigmente bei den Pieriden (»A contribution to the study of excretory substances which function in ornament«), dessen Inhalt im Januarheft des *Entomologist* 1895 kurz zusammengefasst ist. Es heisst da etwa folgendermassen:

Die Flügelchuppen der weissen Pieriden enthalten Harnsäure, welche als weisses Pigment auftritt, genau wie die andern Schuppenpigmente bei den buntgefärbten Pieriden. Der gelbe Farbstoff, welcher bei der Mehrzahl der Arten und Spezies dieser grossen Faltergruppe zur Ausschmückung dient, ist von Hopkins durch chemische Analyse als ein Derivat der Harnsäure nachgewiesen worden und die verschiedenen Abstufungen vom intensiven zum matten Gelb zeigen keine erkennbaren chemischen Unterschiede unter einander.

Dieser gelbe Farbstoff kann künstlich dargestellt werden durch starke Erhitzung von Harnsäure in einem verschlossenen Gefässe. Es bildet sich hierbei harnsaurer Ammonium, welches durch einen, wahrscheinlich dem gelben Pigment der Pieriden identischen Körper gelb gefärbt ist. Der natürliche und der künstlich dargestellte gelbe Farbstoff geben beide bei gleicher Behandlung ein purpurfarbenedes Derivat. Einen sichern Einblick in die Constitution des gelben Pigmentes hat die sorgfältigste Analyse des Chemikers noch nicht zu geben vermocht; Hopkins hält es für eine in sich abgeschlossene chemische Verbindung und nennt diese Lepidotic-Säure. Er glaubt, dass diese problematische Säure mit einer eng verwandten rothen Substanz die

Flügel der bunten Pieriden färbt, abgesehen von dem durch die verschiedene Stellung, Anreihung und Neigung der Schuppen herbeigeführten Modifikationen der Licht- resp. Farbeffecte.

Ueber das schwarze Pigment der Pieridenschuppen erfahren wir durch Hopkins vorläufig noch nichts. Die obengenannten Harnsäure-Derivate, welche bei allen Pieriden auftreten, scheinen den anderen Gruppen der Rhopalocera zu fehlen. Die Pigmente der Gattungen *Leptalis* und *Mechanitis* sind trotz äusserer Uebereinstimmung (offenbare Mimicry) chemisch doch ganz verschieden von einander, da *Mechanitis* der Familie der Nymphalidae angehört.

Hopkins hat ferner gefunden, dass nicht bloss die Schuppen die Träger der Falterfarben sind, sondern dass auch nicht selten zwischen den Membranen der Flügel Pigmente eingeschlossen sind, welche die Grundfarbe der Flügel bedingen. Die Ansicht, dass die Schuppenpigmente bei den Pieriden normale Ausscheidungsstoffe sind, welche zur Schmückung (Ornament) der Falter dienen sollen, findet ihre Bestätigung in der Thatsache, dass die gelben Pieriden unmittelbar nach dem Verlassen der Puppenhülle durch den After eine wahrscheinlich überflüssige Quantität Harnsäure ausscheiden, die durch eine mit dem Flügelpigment genau übereinstimmende Substanz gelb gefärbt ist.

Die Hopkins'schen Untersuchungen tragen den Stempel echter Wissenschaftlichkeit; alles andere Handtieren mit unbekanntem Grössen, ohne chemische Basis, alles Experimentiren ins Gelbe, Rothe und Blaue hinein, bleibt ein Tappen im Dunkeln, eine für den ehrlichen Schmetterlingshandel gefährliche Spielerei.

### Die Farbenveränderung der Schmetterlinge.

Der Zweck meiner Zeilen in No. 22 ist erfüllt. Ein Berufener, Herr Puhmann, Chemiker, hat das Wort genommen. Dankend acceptire ich die Belehrung, die mir am Eingange seiner Zeilen wird.

Herrn Gauckler muss ich einige Worte erwidern. Es ist noch immer meine Ansicht, dass solche chemische Verbindungen, wie er sie annimmt, nicht in der Luft vorhanden sind, sondern dass die Aetherwellen die Farben verändern. Herr Gauckler schreibt in No. 24: »Von einer chemischen Wirkung des Aethers kann vorläufig keine Rede sein« und weiter unten: »Es ist daher wohl die Annahme gerechtfertigt, dass lediglich die chemischen Lichtstrahlen die Farbenveränderung hervorruhen.«

Mit dem ersten Satze weist Herr Gauckler meine Behauptung zurück, um sie mit dem zweiten zu bestätigen. Was sind denn chemisch wirksame Lichtstrahlen anders, als die violetten und ultravioletten Aetherwellen des Lichtes, welchen ich die Wirkung zuschreibe?

Wenn weiter mir Widerspruch zum Vorwurfe gemacht wird, weil ich die Möglichkeit zugab, dass die Sache bei den Pieriden anders liege, so erinnere ich daran, dass Herr Gauckler die Wirkung auf Kohlensäure und Ammoniak bezog, Körper, die in der Atmosphäre vorhanden sind. Davon aber, dass Chlor oder ein gechlortes Produkt der Essigsäure in der Luft enthalten ist, ist mir nichts bekannt. Dass ein solcher Körper, oder wie Puhmann meint, Phosgen, bei den Versuchen von Dr. Philipps wirksam ist, daran kann



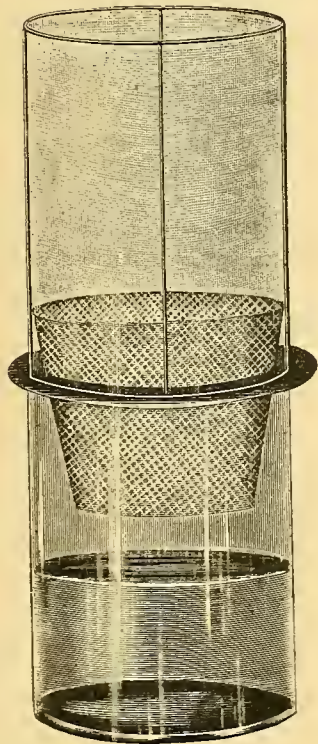
nicht gezweifelt werden. Aber ich bestreite, dass es dieser oder ein ähnlicher Körper ist, der in Frage kommt, wenn die Falter dem Lichte und der Luft ausgesetzt sind. Hier ist es lediglich die Wirkung des Lichtes, der Aetherwellen. Es sind die ultravioletten Aetherwellen, welche in dem Spectrum über das Violette hinaus liegen, welche wir mit unseren Augen ebenso wenig wahrnehmen, wie die ultrarothern Wärmestrahlen.

Bei dem Farbstoff der Pieriden kann  $\text{CO}_2$  und Ammoniak eine Rolle spielen, muss aber nicht.

Dass die Formeln am Schlusse der Gauckler'schen Ausführung gerade viel zur Orientirung beitragen, wage ich nicht zu behaupten.

Hiermit verabschiede ich mich von der Farbenveränderung, denn jetzt hat ein Fachmann das Wort genommen. *Dr. Heissler, pract. Arzt, Mitgl. 1408.*

## Zur Zucht von *Sphinx convolvuli* und über die dabei benutzten Brut-Apparate.



Herr Steinert sagt in seiner Beschreibung der Macro-Lepidopteren der Dresdener Gegend (Entomologische Zeitschrift Iris V, Seite 196) von den Puppen des *Sph. convolvuli*:

»Man findet sie öfters mit denen des *Acherontia atropos* zusammen auf Aeckern. Sie sind äusserst empfindlich und gehen meist zu Grunde. Den besten Erfolg hat man noch, wenn man die Thiere warm stellt; aber auch dann erhält man kaum aus einem Drittel den Schmetterling.«

Diese Klage war bisher wohl eine allgemeine. Man kann ihr aber nach meinen neueren Erfahrungen vollständig den Boden entziehen, wenn man die Puppen aus Raupen züchtet, sodann über Wasser legt und von Anfang an einer Temperatur von 20 bis 30 Grad Celsius (16—24 Grad Réaumur) aussetzt.

Im verflossenen Spätsommer 1894 erhielt ich von Herrn Voelmle in Stuttgart nach und nach 11 Stück gut entwickelte *convolvuli* Raupen geliefert. Die Thiere zeigten ganz wie die Raupen von *Deil. elpenor* die verschiedenartigsten Färbungen vom lichten Grün bis zum

dunkeln Braun und sprachen nach einem Transport von mehr als 80 Meilen der hier gebotenen Nahrung (*Convolvulus arvensis*) ohne Verzug mit grossem Appetit zu. Anfang September gingen sie sämmtlich zur Verwandlung und ergaben tadellose Puppen, nachdem ich für jede Raupe einen besonderen Blumentopf mit mässig feuchter schwarzer Gartenerde bereit gestellt hatte. In der zweiten Hälfte des September entnahm ich die Puppen aus ihren Erdhöhlen, legte je zwei und zwei in die noch näher zu beschreibenden Brut-Apparate und stellte die letzteren auf den etwa  $3\frac{1}{2}$  Meter hohen Kachelofen meiner täglich geheizten Wohnstube. Nachdem ich noch drei Puppen an einen entomologischen Freund abgetreten hatte, schlüpfte die erste von den übrigen acht am 29. November und ergab ein farbenkräftiges ♂. Am 2., 11., 31. Dezember 1894 und 4. Januar 1895 schlüpfen 4 weitere ♂♂, am 11. Januar 1895 endlich ein mittelgrosses ♀, am 14. Januar wieder ein ♂ und zum Schluss am 27. Januar noch ein ♀. Sämmtliche Falter hatten normale, zum Theil überrnormale Grösse, die ♂♂ durchgängig klare und lebhaftige Färbung; ein ♂ zeigte dadurch eine höchst interessante Abweichung, dass die farbigen Felder am Körper nicht das übliche Rosa, sondern ein helles, klares Gelb ohne jeden Anflug von Roth aufwies.

Die meinem Freunde überlassenen drei Puppen ergaben bei gleicher Behandlung ebenfalls bereits zwei Falter: die dritte liegt noch, ist aber gut.

Bei gegrabenen Puppen würde der Erfolg, vorausgesetzt, dass sie gesund in meinen Besitz gelangt wären, sicher derselbe gewesen sein. Nur bleibt zu berücksichtigen, dass derartige Puppen von ihren Findern gewöhnlich so wenig sachgemäss behandelt werden, dass ein grosser Prozentsatz davon Schaden nimmt und auch ungeachtet späterer sorgfältiger Behandlung vor dem Eingehen nicht bewahrt werden kann.

Der oben erwähnte Brut-Apparat besteht aus vier Theilen: 1) einem geräumigen Wasserglas (Weissbiertglas), 2) einem Behälter von Draht-Gaze, welcher in seiner Gestalt einem gewöhnlichen Blumentopfe gleicht, 3) einem mit Tüll überzogenen 20 bis 30 Centimeter hohen, an der unteren Fläche offenen cylinderförmigen Drahtgestell, welches letztere von jedem Klempner angefertigt werden kann, 4) einem ebenfalls vom Klempner zu verfertigenden Blechring mit 5 bis 8 Centimeter Randbreite.

Der Behälter zu 2 dient zur Beherrschung der Puppen; er muss so angefertigt sein, dass er mit den unteren zwei Dritteln in das Wasserglas zu 1 hinein-, mit dem obersten Drittel über dasselbe hinausragt. Der Cylinder zu 3 muss an der unteren (offenen) Fläche so beschaffen sein, dass er über den Behälter zu 2, ohne einen Zwischenraum zu lassen, gestülpt werden kann, da er dazu dient, diesen Behälter zu schliessen und den schlüpfenden Falter aufzunehmen. Der Blechring zu 4 wird auf den oberen Rand des Wasserglases gelegt und dient als Halt für den Puppenbehälter und ausserdem als Grundlage für das Draht-Gestell zu 3. Er muss dem Umfange des Glases entsprechen und an der inneren Kante etwas umgebogen sein, damit er sich nicht verschiebt.

Der Tüllbezug des Drahtgestells empfiehlt sich um deswillen, weil er dem frisch geschlüpfen Falter einen erwünschten Halt giebt und weil er ausserdem wegen seiner Durchsichtigkeit den Schmetterling selbst auf grössere Entfernung ohne Verzug erkennen lässt.

Das Glas zu 1 wird so weit mit reinem Wasser gefüllt, dass die Oberfläche des letzteren 3 bis 5 Centimeter von der Grundfläche des Puppenbehälters entfernt bleibt. Die Puppen werden im Behälter auf eine ganz dünne Schicht Moos gelegt und mit einer 6 bis 8 Centimeter dichten Schicht Kurzmoos bedeckt, welche letztere nicht angefeuchtet zu werden braucht. Zum Ausgleich der Verdunstung im Glase muss alle 3 bis 4 Wochen etwas Wasser nachgegossen werden. Der Erfolg ist ein nahezu unfehlbarer. Meine aus Raupen gezogenen *Atropos*-Puppen haben ebenfalls ausnahmslos den Falter ergeben.

Selbstverständlich eignet sich der Apparat auch zum Antreiben aller übrigen Puppen-Arten, besonders der aus wärmeren Gegenden stammenden.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Heissler Ludwig

Artikel/Article: [Die Farbenveränderung der Schmetterlinge 2-3](#)