

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 Petit-Zeile oder deren Raum 25 Pf. — Mitglieder haben in entomologischen Angelegenheiten in jedem Vereinsjahre 100 Zeilen Inserate frei.

Inhalt: Zum Kapitel: Farbenveränderung bei Schmetterlingen auf chemischem Wege. — Die Farbenveränderung der Schmetterlinge. — Zur Zucht von *Sphinx convoluti* und über die dabei benutzten Brut-Apparate. — Zum Kapitel: Schmetterlingsfarben. — Anfrage. — Vereins-Angelegenheiten. — Neue Mitglieder. — Vom Büchertische. — Briefkasten.

— Jeder Nachdruck ohne Erlaubniss ist untersagt. —

Zum Kapitel: Farbenveränderung bei Schmetterlingen auf chemischem Wege.

(Professor Dr. Pabst.)

Dass die von den Herren Dr. Philipps und Gauckler angestellten Versuche über die durch Einwirkung von Chemikalien herbeigeführten Farbenveränderungen bei Schmetterlingen nicht ganz werthlos sind, will ich, wenn auch mit Vorbehalt, zugeben — können sie doch möglicherweise später einmal brauchbares Material für wissenschaftliche Untersuchungen liefern. So lange aber das eigentliche Wesen der Schmetterlingsfarben unbekannt ist, bleibt jeder Versuch, dieselben künstlich zu verändern, ein eventuell nicht ganz harmloses Kinderspiel.

Die Ansicht des Herrn Gauckler, dass die Farben der Falter nur von der Lagerung und Form der Flügelschuppen abhängen, ist, wie schon Herr Dr. Heissler und Herr Puhlmann hervorgehoben haben, entschieden irrtümlich, obgleich Reflex- und Lichtbrechungserscheinungen besonders bei den Prachtfarben eine wesentliche Rolle mitspielen. Die Schuppen sind an sich nicht farblos, sie enthalten einen Farbstoff, ein sogenanntes Pigment, welches in erster Linie Object der chemischen Untersuchung sein muss. Erst nachdem man sich hierüber klar geworden ist, kann man fragen, welche Veränderungen dieser Farbstoff bei Berührung mit Chlor, Säuredämpfen, Ammoniak u. s. w. erleidet.

Wahrhaft wohlthuend war mir nach dem Vorausgegangenem der Aufsatz des Herrn Puhlmann in No. 24 dieser Zeitschrift, da er der erste war, welcher die Frage wissenschaftlich behandelte. — Es wäre mir interessant zu erfahren, wie Herr Dr. Philipps auf die Idee gekommen ist »2 gr. übermangansaures Kali, 10 cbcm Wasser, 2 cbcm Eisessig (acidum aceticum glaciale)« und 2 cbcm Salzsäure (Acidum hydrochloratum pur.)« in Wechselwirkung treten zu lassen, da ihm die Zersetzungsprodukte von diesem mixtum compositum vorher nicht bekannt waren und auch nach dem Versuch nicht

klar wurden. Man denkt da unwillkürlich an die Alchymisten des 17. Jahrhunderts, z. B. an Brand, der aus der kostbaren Materie, so da heisst menschlicher Urin, den er mit verschiedenen andern Substanzen vermischt, Gold gewinnen wollte und dabei unbewusst den Phosphor entdeckte. Der Vergleich hinkt freilich insofern, als Herr Dr. Philipps nichts Brauchbares entdeckt hat.

Welche Zersetzungsprodukte sich aus der von Herrn Dr. Philipps empfohlenen Mischung wohl bilden könnten, hat Herr Puhlmann angeführt und später genau zu prüfen versprochen. Ich habe den Philipps'schen Versuch auch angestellt, dabei aber die Entwicklung von freiem Chlor durch Jodkaliumkleister definitiv nachgewiesen. Auf den Gedanken, dass die blaue Färbung des Papiers durch Ozon bewirkt werde, wird wohl Niemand kommen.

Zur Kontrolle habe ich mit einer kleinen Menge freien Chlors, welches im abgeschlossenen Luftraume unter einer Glasglocke gleichmässig vertheilt, wegen seiner Verdünnung die grünlich gelbe Farbe nicht zeigen konnte, Versuche angestellt und dieselben Wirkungen auf Schmetterlingsfarben beobachtet, als da, wo ich die Philipps'sche Mischung anwendete. Mir scheint demnach die Essigsäure in der genannten Mischung, in der sie durch Zusatz von Wasser in ihrer Flüchtigkeit beeinträchtigt worden ist, irrelevant zu sein, höchstens könnte sie nur dazu dienen, eine zu reichliche Entwicklung von Chlor zu verhindern, insofern gechlorte Essigsäurederivate entstehen dürften, die bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtig sind, somit den Schmetterlingsfarben gegenüber nicht in Action treten können. Monochloressigsäure siedet erst bei 186° C., Dichloressigsäure (an deren Bildung aber nicht zu denken ist) bei 191° und Trichloressigsäure erst bei 195° und irgend welche Mitwirkung von Acetylchlorid scheint mir, ebenso wie Herrn Puhlmann, ausgeschlossen. Das Phosgen gas endlich, dessen Bildung Herr Puhlmann als möglich annimmt, zerfällt bei Berührung mit Wasser in Kohlensäure und Salzsäure, und überschüssiges Wasser ist in der Mischung vorhanden

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 (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 Puhlmann 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 Flügelschuppen 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 purpurfarbenes 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 Puhlmann, 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 Puhlmann meint, Phosgen, bei den Versuchen von Dr. Philipps wirksam ist, daran kann

ZOBODAT - 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): Pabst Hermann Moritz

Artikel/Article: [Zum Kapitel: Farbveränderung bei Schmetterlingen auf chemischem Wege 1-2](#)