

ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT.

Central-Organ des
Internationalen Entomologischen
Vereins.



Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Entomologen und Naturforscher.

No. 43.

Frankfurt a. M., 20. Januar 1912.

Jahrgang XXV.

Inhalt: Ueber Hitze- und Kälteversuche mit Schmetterlingspuppen. Von Paul Wolff-Bischheim. — Materialien zu einer Thysanopteren- (Blasenfüße) und Collembolen-Fauna Galiziens. Von Friedrich Schille, Podhorce bei Stryj (Galizien.) — Literatur. — Berichtigung.

Ueber Hitze- und Kälteversuche mit Schmetterlingspuppen.*)

Von Paul Wolff-Bischheim. Mit 4 Abbildungen.

Es ist eine den Entomologen lange bekannte Tatsache, daß die Färbung der Schmetterlinge außerordentlich von äußeren Einflüssen abhängig ist. Klimatische Einwirkungen, oft von geringer Bedeutung — anhaltend trockene oder feuchte Witterung, sehr heiße oder vorwiegend kalte Sommer — sind Faktoren, die zu mehr oder weniger häufigem Auftreten von Aberrationen, d. h. solchen Stücken einer Art führen können, die im Zeichnungsmuster und der Grundfärbung von der Normalform abweichen. So ist es bekannt, daß anhaltende Regenperioden das Auftreten von mehr oder weniger dunkel gezeichneten (melanistischen) Aberrationen bedingen, und es mehren sich jetzt, nachdem wir schon seit einigen Jahren vorwiegend feuchte und wenig warme Sommer erlebt haben, die Nachrichten über das Auftreten solcher Formen. Die eigentümliche Erscheinung schließlich, daß manche Schmetterlingsarten unserer heimischen Fauna in zwei oder gar drei, in ihrem Farbenkleid oft stark von einander abweichenden Generationen, einer Frühjahrs- und einer Sommergeneration, auftreten, eine Erscheinung, für die Wallace den Namen Saisondimorphismus prägte, hat schon vor vielen Jahren manche Forscher auf den Gedanken gebracht, daß es die veränderten klimatischen Einflüsse seien, die das Zustandekommen dieser Farbenänderungen bedingen.

Eines der bekanntesten Beispiele für den Saisondimorphismus bietet ein bei uns ziemlich häufiger kleiner Eckfalter, *Araschnia levana* (Abb. 1), der regel-



Aus der Zeitschrift „Natur“ 1911, Heft 21. Verlag von Theod. Thomas, Leipzig.

Abbildung 1. Saisondimorpher Falter

Frühjahrsgeneration
Araschnia levana

Sommergeneration
Araschnia prorsa

Zwischenform
Araschnia porima

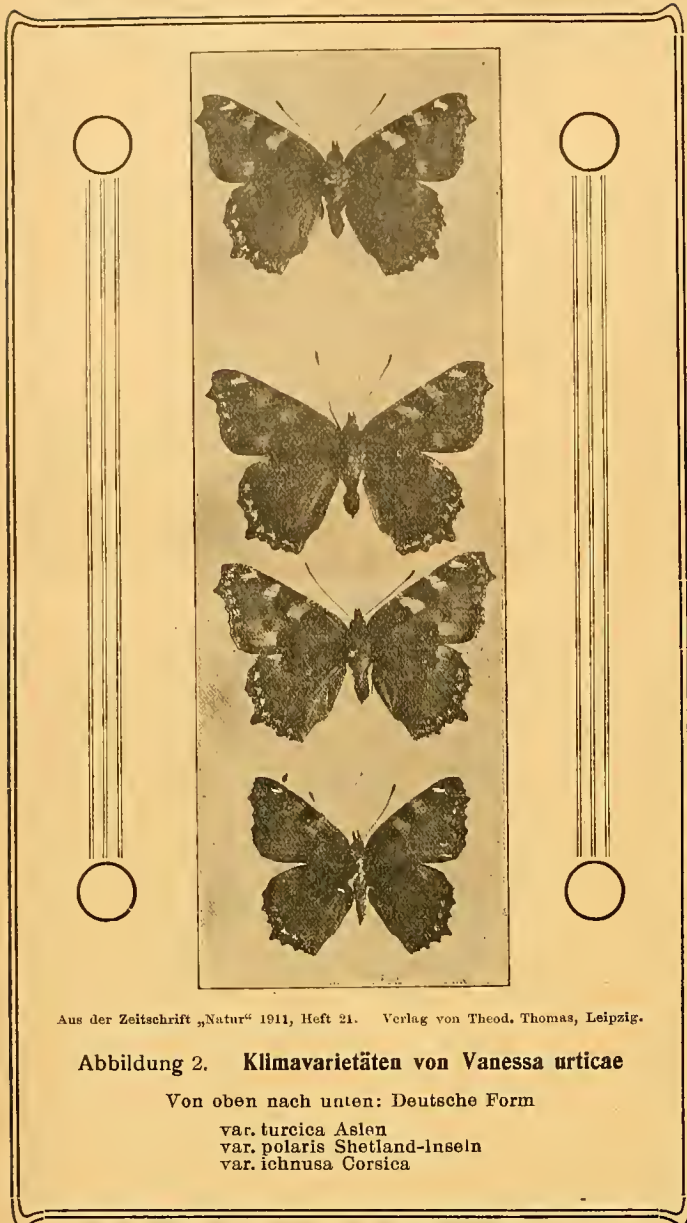
mäßig in zwei verschieden gefärbten, unter günstigen Verhältnissen sogar in drei, in der Farbengebung voneinander abweichenden Formen auftritt. Die Frühjahrsgeneration, deren Puppen überwintert haben, ist auf der Oberseite vorwiegend braun mit schwarzen Fleckenreihen und wenigen weißen Flecken vor dem Saum. Sie fliegt im Mai und Juni. Die Sommergeneration, die den wissenschaftlichen Namen *Ar. prorsa* führt und im Juli und August fliegt, ist größer und auf der Oberseite dunkler, fast schwarz gefärbt, mit weißer ununterbrochener Querbinde. Eine Zwischengeneration *Ar. porima*, die bisweilen auftritt, hält die Mitte zwischen diesen beiden Färbungen. — Es hat sich jedoch gezeigt, daß auch Falter, die nur in einer Generation oder mehreren gleich gefärbten

Generationen auftreten, zu Aberrationen neigen, je nach den Himmelsstrichen, unter denen sie leben. So zeigt ein hübscher, kleiner, heimischer Falter, *Chrysophanus phlaeas*, der in unseren Strichen auf den Oberflügeln eine rotgoldene mit schwarzbraunen Flecken gezielte Färbung hat, in südlichen Klimaten, z. B. in Unteritalien, Sizilien und Korsika eine

starke Zunahme der schwarzbraunen Flecken. Stücke aus Japan sind in ihrer Hauptfärbung dunkel und zeigen nur noch wenig das Rotgold der heimischen Art, während umgekehrt Stücke aus nördlichen Ländern wieder sehr viel heller sind als unsere heimische *Chr. phlaeas*.

Die Aufzählung dieser wenigen Beispiele möge genügen, um zu zeigen, daß bei dem Auftreten dieser verschiedenen Färbungselemente der Einfluß der veränderten Temperatur unleugbar ist. Eine sichere Antwort jedoch, daß es sich in vielen Fällen um klimatische Einflüsse handelt, gab erst das Experiment. Die Versuche über diese interessanten Fragen reichen ziemlich weit zurück. Schon Goethe untersuchte als Vorläufer unserer heutigen Forscher auf diesem Gebiet den Einfluß von Hitze und Kälte auf Raupen und Puppen, er experimentierte mit ihrem Verhalten

*) Vorliegenden Aufsatz entnehmen wir mit gütiger Erlaubnis des Herrn Autors und der Geschäftsstelle der Deutschen Naturw. Gesellschaft: Theod. Thomas in Leipzig, der Zeitschrift „Natur“, Jahrgang 1911, Heft 21.



Aus der Zeitschrift „Natur“ 1911, Heft 21. Verlag von Theod. Thomas, Leipzig.

Abbildung 2. Klimavarietäten von *Vanessa urticae*

Von oben nach unten: Deutsche Form

var. *turcica* Aslen
var. *polaris* Shetland-Inseln
var. *ichnusa* Corsica

bei Beleuchtung und Verdunkelung, und machte sich über seine Resultate gewissenhafte Notizen, die uns heute, da diese Fragen durch die Entwicklungslehre wieder in den Brennpunkt des Interesses gerückt sind, durchaus wie die Aufzeichnungen eines modernen Physiologen anmuten. Erst im Jahre 1845 sprach Dorfmeister es klar aus, daß bei verschiedenen saisondimorphen Schmetterlingsarten die alternierenden Formen ihre Erklärung in der Beeinflussung durch Hitze und Kälte fänden. Er erhärtete seine Behauptung durch das Experiment und zeigte, daß durch diese Temperatureinflüsse die einzelnen Generationsformen sogar ineinander übergeführt werden können. Seine Resultate blieben jedoch zu seiner Zeit, da die experimentelle Tierphysiologie noch als dilettantische Spielerei galt und mißachtet wurde, vollkommen unberücksichtigt. Erst Standfuß, der Jahrzehnte mit Tausenden von Individuen experimentierte, gelang der anerkannte Beweis, daß bei der Alternation die Hauptfaktoren in den veränderten Temperatureinflüssen zu suchen seien. Seitdem hat das Experiment gelehrt, daß es nicht nur die im Organismus selbst liegenden Ursachen sind, die zur Abänderung des Farbenkleides führen, sondern daß den äußeren, auf den Organismus einwirkenden Einflüssen eine Hauptrolle bei der Alternation zuzuschreiben ist.

Bei den Experimenten spricht man je nach den zur Anwendung kommenden Temperaturen von Wärme- und Kälte- und von Hitze- und Frostexperimenten. Die ersten Versuche wurden mit saisondimorphen Arten gemacht, und es zeigte sich, daß z. B. bei *Araschnia levana* die Sommerform durch Kälte zur Annahme des Winterkleides, und umgekehrt die Winterform, d. h. die unter normalen Umständen überwinterten Puppen durch Wärme zur Annahme des Sommerkleides gezwungen werden können. *Chrysophanus phlaeas*, von dem vorhin die Rede war, wird durch Einwirkung von Wärme in der Färbung bedeutend dunkler und nähert sich seinen im Süden fliegenden Geschwistern, umgekehrt lassen sich durch Kälte Annäherungen an die nördlichen Formen erzielen. Standfuß gelang es, den *Papilio podalirius* aus dem Wallis zur Klimavarietät *Pap. Zancleus* umzuändern, dessen Heimat Unteritalien und Sizilien ist. Mitteleuropäische *Pap. machaon*-Puppen konnten in die Aberration *centralis* der Turkestaner Sommerform, umgekehrt *Vanessa urticae* (Abb. 2) durch Kälte in die in Lappland fliegende Aberration *polaris* umgewandelt werden.

Alle diese Versuche beziehen sich auf bei uns saisondimorphe, oder unter anderen klimatischen Strichen als Klimavarietäten vorkommende Falter. Zur Erzielung dieser Aberrationen genügen konstante, mäßig erhöhte Temperaturen von 35–39° C, denen die Puppen einige Tage ausgesetzt werden, einerseits, andererseits mäßige erniedrigte Temperaturen von 4–6° C, die jedoch oft bis zu mehreren Wochen zur Anwendung kommen mußten, um die angegebenen Resultate zu zeitigen. Erst ziemlich spät machte man die Beobachtung, daß man die Puppen unter geeigneten Vorsichtsmaßregeln unbeschadet ihrer Lebensfähigkeit äußerst extremen, in der Natur nur sehr selten vorkommenden Temperaturgraden bis +45° C und bis –20° C aussetzen kann. In diese Temperaturen wurden die Puppen nur einige Stunden am Tage gebracht und zwar etwa durch drei bis vier Tage. Die Resultate, die man hierbei erzielte, waren außerordentlich überraschende. Nicht nur, daß es gelang, saisondimorphe Arten ineinander umzuändern, sondern es wurden auch von nicht saisondimorphen Arten Formen erzielt, die bisher in der Natur noch nie aufgefunden waren, und zwar indem sich manche Zeichnungselemente in ihrer Anordnung und Grundfarbe veränderten, vor andern Zeichnungselementen zurücktraten, ja gänzlich verschwanden, kurz es wurden künstlich Formen hervorgebracht, die mit den elterlichen Formen fast nichts mehr gemein hatten, und die man als neue Formen betrachten würde, wüßte man nicht, daß es direkte Nachkommen normal gefärbter Eltern sind. Beim Trauermantel *Vanessa antiopa* beobachtete man, daß Puppen, die an vier Tagen je zweimal einer Temperatur von –10° C ausgesetzt wurden, Falter ergaben, denen das Blau völlig fehlt; die Grundfarbe ist ein rötliches Braun und der gelbe Saum der Stammform verbreitert sich um das drei- bis vierfache und strahlt bis tief in die Flügelmitte hinein. Der große Fuchs *Vanessa polychloros* verliert jede Fleckenzeichnung vollkommen und nimmt eine schwarzbraune Grundfarbe an, die nur nach der Flügelbasis lichter wird, wenn seine Puppen an 1½ Tagen dreimal auf 40° C erhitzt werden.

(Schluß folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Wolff P.

Artikel/Article: [Ueber Hitze- und Kälteversuche mit Schmetterlingspuppen 227-228](#)