Experimental-Untersuchungen

bei den Schmetterlingen und deren Entwickelungszuständen.

Von Dr. Chr. Schröder.

TT

(Mit einer farbigen Tafel.)

geehrten Leser in die Experimental-Untereingeführt, welche mit den Schmetterlingen selbst angestellt worden Wir erkannten aus ihnen in ganz evidenter Weise, daß die Temperatur ein wesentlicher Faktor zum Hervorbringen abweichender Falterformen sein wird.

Es läge nun wohl am nächsten, diese Verhältnisse, also die Möglichkeit experimentaler Versuche bei dem Puppenstadium zu prüfen, doch möchte ich es vorziehen, zuerst die Raupe unter den genaunten Gesichtspunkten zu betrachten.

Wie vorher, ist es auch hier die im Freien beobachtete Veränderlichkeit der Grundfarbe, später auch der Zeichnung, welche diese Untersuchungen anregte. Des leichteren Verständnisses wegen möchte ich die weitere Ausführung an eine bestimmte Art, die in der Abbildung dargestellte Eupithecia oblongata Thbg., anschließen; ich bemerke aber schon hier, daß die mannigfaltigsten anderen Species den Versuchen in ähnlicher Weise entsprechen. Der geehrte Leser betrachte die Abbildung! Es möchte kaum glaublich erscheinen, daß die fünf Raupen, welche sie enthält, einer und derselben Art, nämlich der oblongata angehören. Und doch ist dies der Fall, wie eine Zucht derselben auf das unzweifelhafteste lehren würde; so sehr die Raupe variiert, die erzielten Falter sind nicht verschieden.

Zunächst fällt jene außerordentliche Veränderlichkeit der Grundfarbe auf; gewöhnlich reinweiß, nimmt sie doch nicht selten ein grünes, gelbes, rötliches, auch bräunliches oder violett angehauchtes Gewand in den allermannigfaltigsten specielleren Tönen an, von zartestem, leisem Anfluge in duftiger Klarheit bis zur krassesten Ausprägung und "schmutziger" Verdunkelung. Es ist höchst interessant, diesen zahlreichen Abänderungen in vergleichenden Studien ein aufmerksames Auge zu schenken; ein Sammeln solcher Nahrung gewählte Blüte selbst zeigte. Die Formen wäre sehr zu empfehlen. Sie haben offenbare Regelmäßigkeit dieser Erscheinung,

Der erste Teil dieses Aufsatzes hat den denn auch schon seit längeren Jahren die Beachtung des Lepidopterologen in höchstem Maße auf sich gezogen, besonders seit der Zeit, da es gelang, eine bestimmte Regelmäßigkeit in dem Auftreten der verschiedenen Körperfärbungen zu erkennen.

Vorauszusenden ist noch, daß die oblongata-Raupe, entgegen den sonstigen Gewohnheiten der Raupen, sich nicht an Blätter, sondern an Blütennahrung hält. Wenn sie auch bestimmte Pflanzen vorzieht, so nimmt sie doch im zwingenden Falle, ich möchte sagen, mit allen Blütenarten vorlieb. Ich selbst zog sie wiederholt, ohne erhebliche Verluste an Raupen zu beklagen, mit den heterogensten Frühlingsblüten; es stand mir eben nichts anderes zur Verfügung, da die Räupchen schon Anfang April im Zimmer die Eier verließen, welche aus den Faltern überwinterter Puppen erzielt waren. benutzte ich erfolgreich die Blüten des Busch - Windröschens (Anemone), blümchens (Hepatica), der Schlüsselblume (Primula), Dotterblume (Caltha), des Veilchens (Viola), der Weide (Salix), des Schwarzdorns (Prunus) und anderer Pflanzen. Stets pflegen die Raupen vorzüglich gern die Staubgefäße und Blumenkronblätter zu fressen. ausgesprochene Liebhaberei für Blütennahrung macht es in der That schwierig, mit Blättern zu füttern. Mir ist dies einmal mit Prunus-Blättern gelungen, doch starben von etwa fünfzig Raupen alle bis auf zwei. Wie bemerkt, findet sich die oblongata auch im Freien auf sehr verschiedenartigen Blüten; einer solchen Mannigfaltigkeit der Nahrung begegnen wir dort allerdings nicht.

Ich deutete schon an, daß sorgfältige Beobachter eine merkwürdige Entdeckung bezüglich des Auftretens einer bestimmten Grundfärbung machten. Sie verfolgten nämlich, wie die Raupe gewöhnlich dieselbe Farbe in mehr oder minder ausgeprägter Reinheit besaß, welche die von ihr zur

Illustrierte Wochenschrift für Entomologie. No. 12. 1896.

welche übrigens auch an vielen anderen Arten erkannt wurde, mußte zu einer entsprechenden Erklärung herausfordern.

Die Raupe frißt die Blütenblätter! Was lag also zunächst wohl näher, als diese Übereinstimmung in der Färbung beider auf eine direkte Übertragung des Farbstoffes der Blüte in das Pigment der Raupe erklären zu wollen, ein Gedanke, welcher bei ernsterer Überlegung aber doch an so hoher, innerer Unwahrscheinlichkeit litt, daß er sehr bald unhaltbar wurde. Ich möchte den geehrten Leser nicht mit einer Darstellung der allmählichen Entwickelung zu unserer heutigen, experimental gestützten Erklärung ermüden. welche wir zu einem großen Teile den Untersuchungen englischer Beobachter, Poultons u. a., verdanken.

Nur jener gediegenen Versuchsanordnung möchte ich gedenken, welche in überraschender Wendung den indirekten Nachweis erbrachte, daß das Fressen der Blüte an sich nicht jene Übereinstimmung erzeuge. Allerdings müssen wir uns für einen Augenblick einer anderen Raupenart, dem "Abendpfauenauge" (Smerinthus ocellata L.), zuwenden, welche auf den verschiedensten Weidenarten (Salix sp.) anzutreffen ist. Thre Färbung variiert in hellerem oder dunklerem Grün gelblicher oder blaugrüner Nuancierung gemäß der jedesmaligen Blätterfarbe ihres Aufenthaltsortes. Nun giebt es bekanntlich auch Weidenarten (Silberweiden), deren Laub oben grün, unten fast weiß gefärbt ist. Welche Grundfarbe wird jetzt die Raupe annehmen, die mit diesem Laube gefüttert wird? Nach der ursprünglichen Erklärung gewiß das Mittel beider Dasselbe müßte auch dann Blattfarben. noch der Fall sein, wenn die Blätter, welche den Raupen vorgelegt werden, um die Mittelrippe zusammengeklappt und ihre Ränder zusammengeheftet würden. Dieser bei der Freßlust der Raupen sehr mühsame Versuch ist aber thatsächlich mit ganz anderem Erfolge unternommen worden. Wird das Blatt nach oben zusammengeklappt, so daß nur das Weiß der Unterseite sichtbar bleibt, so nimmt auch die Raupe eine ausgeprägt blasse Färbung grünlichen Tones an, während das entgegengesetzte Verfahren der Larve ein reingrünes Aussehen verleiht, entsprechend der nunmehr allein hervortretenden Ober-

seite der Blätter. Trotz absoluter Gleichheit des Futters wurden also wesentlich verschieden gefärbte Raupen erzeugt.

In der That! Nicht die Substanz der Blüte, vielmehr einzig und allein ihre Farbe ruft die entsprechende Färbung der Raupe hervor; dies war das unanfechtbare Ergebnis auch der weiteren Experimente. Natürlich konnte nicht in der Weise verfahren werden, daß man die oblongata-Larven — zu diesen kehren wir nunmehr zurück! — einfach mit verschiedenfarbigen Blüten aufzog; dann hätte ja immer noch die Substanz der Pflanze, der Farbstoff in der Blüte die Variation der Grundfarbe hervorrufen können! Im Gegenteil, die Anordnung des Versuches mußte bis ins kleinste hinein Gleichheit aller Verhältnisse bis auf den zu untersuchenden Faktor: "Die Farbe der Umgebung" gewähren. Raupen desselben Eigeleges werden demnach sofort nach dem Verlassen des Eies mit derselben Pflanze unter denselben örtlichen Verhältnissen gefüttert! Jede einzelne Bestimmung fast hat Erfahrung gekostet, jede derselben ist durchaus wichtig, um Mißerfolge oder eine Anfechtbarkeit des Resultates auszuschließen. Besonders leicht möchte, wie bezügliche Experimente höchst wahrscheinlich gemacht haben, bei Benutzung verschiedener Eigelege zu demselben Versuche der Faktor der Vererbung eine recht störende Rolle spielen. Denn die Neigung der Individuen einer Art, bestimmte Färbungen anzunehmen, ist sehr verschieden, doch so, die Raupen derselben Abstammung wesentlich ähnliche Verhältnisse erkennen lassen. Hat sich beispielsweise in mehreren Gliedern eine chromgelbe Grundfarbe in Übereinstimmung mit der jedesmal gewählten Futterpflanze erhalten können, so wird es den Nachkommen dieser Form eher gelingen, auch fernerhin in jener Färbung zu erscheinen, als wenn wir unter ganz derselben experimentalen Anordnung in einer Reihe von Generationen rötlich gefärbt gewesene verwenden und diesen nun zumuten, plötzlich ein völlig anderes Gewand anzulegen. Im ersteren Falle erweckt es den Anschein, als ob das Ergebnis unseres Versuches vollkommener sei, während im zweiten die Raupen den Einwirkungen nicht recht entsprechen wollen. Wie schon hervorgehoben, sind es nicht Substanzen, mit denen wir experimentieren,

sondern lebende Organismen! Ganz ist deshalb diese Fehlerquelle der abweichenden, vererbten Variationsanlagen, welche selbst bei den Tieren desselben Eigeleges zu verfolgen sein wird, nicht zu vermeiden; sie muß stets die Reinheit der Ergebnisse in etwas trüben.

Als ebenso wesentlich für ein Gelingen stellt sich die zweite Forderung dar: Die Raupen sofort nach dem Ausschlüpfen oder doch möglichst jung für die Untersuchungen zu verwenden. Einerseits leuchtet ein, daß die Größe der erzielten Wirkung ihrer Dauer proportional sein wird, andererseits haben die Beobachtungen ergeben, daß die Raupe überhaupt mit dem weiteren Wachstum die Fähigkeit verliert, ihre Färbung zu ändern. Wir könnten uns denken, daß die ganz junge Raupe die latente Möglichkeit besäße, verschiedene Färbungen anzunehmen; unter dem Einflusse der besonderen äußeren Verhältnisse aber entscheidet sie sich, natürlich unbewußterweise, für eine diesen entsprechende unter ihnen, welche dann im Laufe der Zeit eine solche innere Festigkeit gewinnt, daß sie die herangewachsene Raupe nicht mehr wechseln kann.

Aber auch die Gleichheit der Futterpflanze und der örtlichen Verhältnisse erfordert die peinlichste Aufmerksamkeit. Ersteres-ist ja nicht weiter schwierig; doch hat man wohl darauf zu achten, daß das Futter nach Möglichkeit in der Verteilung der Stengel, Blätter und Blüten, also im ganzen Aussehen, übereinstimme, eine Bedingung, deren Bedeutung aus dem weiteren klar werden dürfte. Die Zuchtbehälter wurden mit gutem Erfolg in dieser Weise eingerichtet. Einfachste, größere, runde Trinkgläser stülpt man über ein kleines, mit Wasser gefülltes Gläschen, in welches die betreffende Futterpflanze gesteckt wird. Der sicher abgeschlossene Raum läßt die winzigen Räupchen nicht fortkriechen, der Behälter ist hell, und das Futter hält sich längere Zeit, ohne erneuert werden zu müssen, eine stets mühevolle Arbeit! Ich hatte bei dieser Methode nur geringe Verluste.

Doch nun die Hauptsache, nachdem alles übrige gehörig vorbereitet. Die Farbe der Nährpflanze, also das Aussehen der Umgebung, sollte nach unserer früheren Be-

farbe eine bestimmte Richtung geben. Wir hätten also die Einwirkung einer Reihe von Farben zu prüfen! Welche Anordnung werden wir wohl treffen, um die Raupen dem Einflusse bestimmter Lichtstrahlen kräftig aussetzen zu können? benutzte man das durchfallende Licht bunter Scheiben, indem die Zuchtkästen ihr Licht allein durch farbiges Glas bestimmten Tones erhielten. Bald aber überzeugte man sich, daß das reflektierte Licht noch erheblich stärkere Wirkungen erzeuge. Es möchten auch hier die verschiedensten Anordnungen zu treffen sein, um ein solches in entsprechender Weise hervorzubringen. Zweckmäßig läßt sich bei den obigen Behältern folgende Einrichtung machen. Mit dem bekannten, bunten Glanzpapier umklebt man den Glascylinder derselben in voller Höhe bis auf vielleicht 11/2 cm vom Rande, selbstverständlich die Farbe nach innen! Verwendet man dann noch als Unterlage des Futtergläschens, über welches der Cylinder gestülpt werden soll, ein ebenso gefärbtes Stück Glanzpapier, so zeigt sich der nunmehr abgeschlossene Raum von reflektiertem Lichte der gewählten Farbe in größter Intensität erfüllt.

Von den mannigfaltigen Farben wählen wir vielleicht Weiß, Rot, Gelb, Grün, Blau, Violett und Schwarz in möglichst reinen Nuancen. Sieben getrennte Zuchtbehälter entsprechender Anordnung sind also für den Versuch erforderlich, auf welche die Räupchen, beispielsweise eines oblongata-Geleges, sofort nach dem Verlassen des Eies gleichmäßig verteilt werden. Nachdem wir dann die weiteren äußeren Bedingungen, besonders des einfallenden Lichtes. geregelt haben, überlassen wir die an dem stets frisch gehaltenen Futter kräftig heranwachsenden Raupen der Einwirkung der verschiedenen Lichtfarben, bis sie ihre volle Größe erreicht haben. Nun unterziehen wir dieselben betreffs ihres Aussehens einer sorgfältigen Prüfung. Es ist dann ganz unverkennbar, wie die Grundfarbe der Raupen jener des einwirkenden Lichtes in mehr oder minder gelungener Weise nahe zu kommen strebt. Unter Gelb herrscht eine gelbe, unter Grün eine grüne Färbung; dieselbe Übereinstimmung in den anderen Behältern. (Der geehrte hauptung jener Veränderlichkeit der Grund- Leser vergleiche die fünf Formen der Abbildung, welche in dieser Weise erzielt wurden.)

Der experimentale Nachweis unserer bisher nur theoretisch deduzierten Annahme: "Die Farbe der Raupe ist der Ausfluß derjenigen ihrer Umgebung, also meist des Futters", gelang in überraschendem Grade. Unserem Willen entsprechend, dem Einflusse einer von uns bestimmten Farbe ausgesetzt, sah sich die oblongata gezwungen, ihr Kleid zu wählen; ihre Färbung steht in unserem Belieben. Wir dürfen jetzt aber nicht denken, daß uns alle anderen Arten in derselben Weise gehorchen. Von diesem fast unbedingten Eingehen auf unsere Versuche bis zur völligen Unveränderlichkeit sind alle Zwischenstufen vertreten. Ja, der Arten, welche bei unseren Experimenten absolut nicht reagieren, sind viel, viel mehr. Das wesentlichste Erfordernis für ein Gelingen ist die richtige Wahl der für die Untersuchungen zu benutzenden Arten! werden natürlich diejenigen aussuchen, welche auch in der Natur in verschiedenen Färbungen gefunden werden. Bei den anderen mögen wir vielleicht auch Erfolge sehen können, aber erst dann, wenn die Versuche viele Generationen hindurch fortgesetzt werden.

Die Abhängigkeit der Grundfarbe von dem Aussehen der Umgebung haben wir verfolgt; welches Verhalten zeigt denn die Aufenthaltsortes ist.

Zeichnung, welche wir bisher noch gar nicht berücksichtigten? Sie variiert mit der ersteren in ganz bestimmtem Zusammenhange ebenfalls in mannigfaltiger Weise, wenigstens bei der oblongata. Die Abbildung läßt fünf typische Formen erkennen, welche ich bei jenen Versuchen erhielt; rechts unten sind dieselben übersichtlich einigemal vergrößert dargestellt, so daß die mit "1" versehene zu der Raupe 1 gehört. Es sollen übrigens auch andere, selbst ganz zeichnungslose Individuen gefunden worden sein; doch haben mir solche nicht vorgelegen. Grenzen, innerhalb deren die Zeichnung abändert, die Analogie, welche zwischen der Variation der Grundfarbe und ihr herrscht, regelmäßige Auftreten bestimmter das Zeichnungsformen unter gegebenen Farbenverhältnissen des Grundes u. s. w. sind so fesselnde Erscheinungen, daß ich sie hier nur andeuten und zu ausführlicherer Erörterung des Wesens der Zeichnungsvariation auf ein späteres Thema verweisen muß, in welchem auch hier vielleicht schon zu berührende Fragen ihre Erledigung finden werden.

Es genügt mir, wenn der geehrte Leser vorerst die Thatsache erkannt hat, daß die bestimmte Farbe der Raupen wesentlich der Ausfluß der Färbung ihres gewohnten



Die Schriftsteller des klassischen Altertums, welche über die Wespen und Hornissen berichten.

Von Clemens König in Dresden.

historische Aufgabe in wissenschaftlich befriedigender Weise lösen will, so haben auch wir, um rechten Bescheid auf die Frage geben zu können: "Was wußten die Völker des klassischen Altertums, die alten Griechen und Römer, von den Wespen und Hornissen?" vorerst drei Forderungen zu erfüllen.

Zunächst müssen wir alle Angaben sammeln, die sich in den verschiedensten Schriften aus jener Zeit über diese Tiere vorfinden und ihrem Inhalte gemäß wahr und getreu in unserer Sprache wiedergeben. Dadurch wird das zu entwerfende Gemälde zwar vollständig, aber noch nicht richtig und tümlichen Behauptungen jener Zeit die inter-

Wie jeder Forscher, der irgend eine zutreffend, denn die einzelnen Berichte sind durchaus nicht gleichwertig. Da gilt es, vor allem streng zwischen Wissenschaft und Volkstradition, zwischen Angaben, die sich auf exakte Beobachtung und Angaben, die sich auf flüchtiges Sehen und phantasievolles Erklären gründen, zu unterscheiden. Erst wenn diese zweite Forderung erfüllt ist, läßt sich das für die damalige Zeit Wissenschaftliche und Wertvolle in die Mitte stellen und nach seiner Bedeutung, nach seinem Inhalte gruppieren. liefern dann die volkstümlichen Auffassungen, die abergläubischen Meinungen und die irr-



Eupithecia oblongata Thbg. 1/1
1.—5. Raupe in verschiedenen Farben- und Zeichnungsvarietäten; 6. Falter.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Illustrierte Wochenschrift für Entomologie</u>

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Schröder Christian

Artikel/Article: Experimental-Untersuchungen bei den Schmetterlingen und

deren Entwickelungszuständen. II. 181-184