

Experimental-Untersuchungen bei den Schmetterlingen und deren Entwicklungszuständen.

Von Dr. Chr. Schröder.

(Mit einer Abbildung.)

I.

In der Schule gewann und, zu meinem Bedauern muß ich es sagen, gewinnt man wohl noch heute den Eindruck, als ob sich unser ganzes Wissen von der Natur auf die Kenntnis des Aussehens ihrer Lebewesen, auf systematisch-anatomische Untersuchungen beschränke. Skrupulöse Beschreibungen der Einzeltiere, mechanisches Einpacken der Klassifikation unter besonderer Betonung der lateinischen Namen füllen die Stunden; die anderen, unendlich viel interessanteren Verhältnisse auch nur zu berühren, fehlt es meist an Zeit und Neigung. Sobald wie möglich wird natürlich dieser öde Gedächtnisstoff wieder vergessen, und es bleibt vielleicht nur eine Abneigung gegen die Naturwissenschaften zurück. Geradezu wunderbar und ein beredtes Zeugnis für die Schönheit und Erhabenheit der Natur, welche sich jedem hingebenden Gemüte so überreich offenbart, ist es, daß trotz dieser Verödung des interessantesten Stoffes in den Schulen so mancher zur Natur zurückkehrt, um in ihr, in ihrer innigen Betrachtung ein Gefühl innerer Befriedigung zu finden, welches das graue Einerlei des Lebens uns sonst kaum bieten kann.

Wahrlich, nichts ist so irrig, als in der Naturwissenschaft nur eine Summe von trockener Systematik, langatmigen Beschreibungen und minutiöser Anatomie zu erblicken. Ja, ich möchte behaupten, diese ursprünglichen und notwendig ersten Untersuchungen sollen nur die unentbehrliche Grundlage für eine höhere Art der Naturbetrachtung bilden. Die Anatomie lehrt uns bis ins Einzelne die innere Lage, den Zusammenhang der Organe; nun erst wird es möglich, über ihre physiologische Bedeutung, das Ineinandergreifen derselben einen festen Anhalt zu gewinnen. In der Systematik dürfen wir nicht ein kahles Skelett sehen, in welches die Tierwelt zu unserer Bequemlichkeit zergliedert ist, so wenig wie am Einzelwesen nur die besondere Gestalt und dergleichen zu merken ist. Vielmehr gelangt

dort die Entwicklung der Lebewelt überhaupt zur Anschauung, hier das Individuum als das Ergebnis der einwirkenden äußeren Faktoren und der inneren Eigentümlichkeit der Art, diesen zu entsprechen. Die Biologie, die Beziehungen zur weiteren Natur, nicht zuletzt zum Menschen, die vergleichende Betrachtung der Einzelbeobachtungen sind nicht minder zu pflegen.

Es darf freudig hervorgehoben werden, daß die Naturwissenschaft unserer Zeit diesen höheren Zielen erfolgreich nachstrebt. Dank vor allem dem genialen Scharfsinne Darwins, daß es gelungen ist, manchen überraschenden Einblick in das geheimnisvolle Walten der Natur zu erhalten und dort eine Gesetzmäßigkeit zu erkennen, wo bisher des Zufalls blindes Spiel hätte walten sollen. Jener allbelebende Faktor der Chemie und Physik, das Experiment, es hat auch in der Zoologie seinen Einzug gehalten. Naturgemäß wird seine Anwendbarkeit auf diesem Gebiete immer nur eine verhältnismäßig beschränkte sein können. Den Inhalt der Zoologie bilden nicht tote Substanzen, sondern lebende, höchst entwickelte Organismen. Daß diese unseren Versuchsanordnungen in derselben bestimmten Weise entsprechen, wie vielleicht die Elemente unter den Händen des Chemikers, wäre thöricht zu erwarten. Die Fälle, in welchen es möglich ist, eine experimentale Untersuchung einzuführen, sind bequem zu zählen; eine um so größere Wichtigkeit, einen desto höheren Wert für das allgemeine Verständnis der mannigfaltigen Tierwelt besitzt deshalb die einzelne, hierher gehörige Beobachtung.

Nun wäre es natürlich unsinnig, beliebig Organismen herauszugreifen und irgendwelche Experimente auf diese einwirken zu lassen. Wie ist denn aber eine Auswahl unter den Tieren für unseren Zweck zu treffen? Erinnern wir uns, daß zwar die Individuen einer und derselben Art in den sogenannten wesentlichen Merkmalen übereinstimmen, daß aber oft andere Eigen-

tümlichkeiten vorhanden sind, welche in auffallender Weise variieren! Sobald es nun gelingt, eine besondere Form dieser Variation mit besonderen, gleichzeitigen Verhältnissen, meist Faktoren der Außenwelt, in Verbindung zu setzen, hat das Experiment einzusetzen, um eine Prüfung unserer, aus den beobachteten Thatsachen theoretisch deducierten Ansicht über das Wesen und die Ursachen jener Veränderlichkeit zu gewinnen. Die Anordnung dieses Versuches ist demnach eine solche, daß wir auf die als normal bezeichnete Form der betreffenden Art jene als die Ursache der Variation angenommenen Faktoren einwirken lassen. Es bleibt dann nur zu untersuchen, ob die gedachten Formen wirklich auf diesem Wege erzielt werden.

Jeder Schmetterlingssammler aber weiß, daß manche Falter außer in der typischen Form auch sehr häufig in Abänderungen (Varietäten, Aberrationen) gefangen werden, die oft ein so abweichendes Äußeres besitzen, daß man geneigt wäre, dieselben als eigene Arten anzusprechen, wenn nicht entsprechende Übergänge existierten. Besonders in sehr nördlichen und südlichen Klimaten pflegen die Arten unserer deutschen Fauna, deren Aussehen wir durchweg als das charakteristische betrachten, eine verschiedene Färbung zu besitzen. Im ersten Falle sind die Flügel gewöhnlich dunkler bestäubt, im letzteren zeigen die Schmetterlinge hellere, lebhaftere Farben. Es ist ja auch bekannt und leicht zu verfolgen, daß das prächtige Gewand der Falter, im ganzen gerechnet, nach den Tropen hin zunimmt und nach den Polen zu schwindet. Zu diesem allgemeinen Unterschiede in der Grundfarbe treten dann oft noch interessante Zeichnungsverschiedenheiten. Bei vielen Arten ist diese Erscheinung eine so regelmäßige, daß man gedrängt wird, nach einer Erklärung zu forschen.

Nord und Süd! Ohne weitere Überlegung werden wir als die wesentlichste Verschiedenheit beider, von welcher die übrigen sekundär abhängen mögen, die ungleiche Temperatur bezeichnen. Und es bedarf nun keiner allzu ausschweifenden Phantasie, um den Versuch nicht als völlig aussichtslos zu erklären, daß durch Kälte resp. Wärme jene Aberrationen der nördlichen und südlichen Gegenden erzeugt werden möchten, zumal schon vor mehr

als 20 Jahren durch Weismann eine eigentümliche Beobachtung gemacht worden war.

Unsere Fauna besitzt nämlich einen Falter (*Vanessa levana* L. — *prorsa* L.), welcher in zwei durchaus verschiedenen Formen derart auftritt, daß die eine (*V. levana*) aus überwinterten „Puppen“ im Frühjahr schlüpft, aus welcher sich dann im Laufe des Sommers eine zweite Generation (*V. prorsa*) entwickelt, die wieder jene Winterform entstehen läßt, in stetem, regelmäßigem Kreislauf. Das Aussehen der beiden Generationen ist ein so verschiedenartiges, daß sie früher stets als zwei ganz differente Species betrachtet und beschrieben wurden. Es ist nun durch Weismann experimental auf das sicherste nachgewiesen worden, daß ganz allein die Temperatur den Anstoß zu jener Verschiedenheit giebt. Denn es gelang dadurch, daß die Puppen der Sommergeneration, d. h. diejenigen Puppen, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen im Spätsommer die *prorsa* ergeben, in den Eiskeller gebracht wurden, direkt die Winterform, teils mit neuen Zwischenformen (*V. porima*) zu erzielen. Es folgte also auf die Wintergeneration *levana* nicht erst, wie unter natürlichen Verhältnissen, die *prorsa*, sondern sofort wiederum die *levana*, einzig und allein durch die Anwendung ungewohnter Kältegrade.

Umgekehrt erreichte man es ebenfalls, von den Puppen der Wintergeneration, welche normal die *levana* ergeben würden, durch Einwirkung stärkerer Wärmegrade zum zweitenmal eine teils ganz reine Sommerform zu züchten; diese entstand noch in demselben Jahre ohne eine Überwinterung der Puppen. Es ist deshalb kein Zweifel möglich, daß die besonders gewählte Temperatur allein die Ursache, jedenfalls der indirekte Anstoß jener verschiedenen Formen sein muß. Diese höchst merkwürdige, als Saison-Dimorphismus bezeichnete Erscheinung möchte ich jedoch bei anderer Gelegenheit ausführlicher erörtern.

Es ist vielleicht aufgefallen, daß die Versuche mit den Puppen und nicht mit den Faltern selbst angestellt werden. Der oberflächlichste „Sammler“, ich darf wohl sagen, jeder weiß, daß sich die Färbung wie Zeichnung des Schmetterlings nach dem Verlassen der Puppe nicht mehr ändern.



Vanessa io L. und *ab. antigone* Fschr.

(Siehe Text.)

Originalzeichnung für die „Illustrirte Wochenschrift für Entomologie“
von Dr. Chr. Schröder.

Das Bleichen des Grüns unter dem Einflusse des Lichtes zu blassem, gelblichem Aussehen, das mechanische Abkratzen der Schuppen durch das Gesträuch gehört natürlich nicht hierher. Daher wäre auch ein Experiment in dieser Richtung ohne Zweifel völlig aussichtslos. Die Untersuchungen sind also mit den früheren Entwicklungszuständen des Falters anzustellen, und da liegt es in jeder Beziehung am nächsten, die Puppe zu wählen.

Der geehrte Leser würde ermüdet werden, wollte ich die an Weismanns Beobachtungen anschließenden Temperatur-Untersuchungen mit Puppen ins einzelne bis zur jüngsten Zeit verfolgen. Ich bemerke nur, daß unter anderen bereits Dorfmeister vor mehr als fünfzehn Jahren auf den Einfluß der Temperatur bei Erzeugung der Schmetterlingsvarietäten nachdrücklich hingewiesen hat. Jedoch erst in unseren Tagen sind diese Versuche in größtem Maßstabe und unter teilweiser Vervollkommenung der Methode von Lepidopterologen in Zürich mit größtem Erfolge wieder aufgenommen worden. Die Anordnung des Experiments ist kurz folgende:

Die Puppen der betreffenden Art — bisher wurden wesentlich nur Vanessen, zu welchen das allbekannte „Tagpfauenauge“, der „Fuchs“, „Distelfalter“, „Trauermantel“ u. s. w. gehören, verwendet! — werden nämlich, sobald sie gegen die Temperatureinflüsse genügend widerstandsfähig geworden, also zwei bis vier Tage alt sind, einer Kälte von 0° bis 10° resp. einer Wärme von 30° und mehr ausgesetzt, entweder längere Zeit ununterbrochen, vielleicht mehrere Wochen, oder bei jenen sehr extremen Temperaturen, deren fortdauernde Wirkung die Puppen töten würde, täglich für wenige Stunden in allmählicher Steigerung jenes Einflusses; die letztere Anordnung erfordert eine Wiederholung während einer Reihe von Tagen. Unter den Faltern, welche aus so behandelten Puppen schlüpfen, befinden sich regelmäßig sehr abweichende Formen.

Eines eklatanten Beispiels, des Tagpfauenauges (*Vanessa io* L.), möchte ich besonders gedenken. Bei einer prächtigen Abart desselben (*ab. antigone* Eschr.) zeigt sich eine starke Verdunkelung des Vorderandes, welche selbst einen großen Teil des „Auges“ einnimmt. Eine überraschende Ab-

weichung aber finden wir auf dem unteren Flügelpaar: dort ist nur noch eine geringe Andeutung des Schwarz des normalen „Auges“ vorhanden, während die lebhaften, schillernden Farben desselben verschwanden. Diese auffallende Form, welche sowohl bei 0° , wie auch bei extremerer Kälteeinwirkung entsteht, wird in der Abbildung (Fig. 1) dargestellt, und zwar nur auf der linken Seite des Schmetterlings, während die rechte zum bequemen Vergleiche die Normalform der *io* kennzeichnet.

Besonders interessant scheint es mir ferner, daß auch diese prägnanten Aberrationen im Freien angetroffen werden. Die obere Figur der Abbildung stellt ein solches Tier dar, welches am 23. März 1895 bei Kiel gefangen wurde. Die Verdunkelung des Vorderandes ist zwar nicht in derselben Ausdehnung wie bei der typischen *antigone* aufgetreten, die „Augen“ der Hinterflügel sind aber in noch erhöhtem Grade reduciert. Auch diese Form möchte auf ungewöhnliche Kälteeinwirkung zurückzuführen sein, denn bekanntlich pflegen die Tagpfauenaugen kaum je als Puppe zu überwintern. Die Reinheit des im März am Ende einer Reihe von sonnigen Tagen gefangenen Schmetterlings und andere Umstände wiesen jedoch mit Sicherheit darauf hin, daß dieser Falter erst ganz kürzlich die Puppe verlassen haben konnte. Es war diese also ausnahmsweise der winterlichen Kälte ausgesetzt gewesen.

Zahlreiche Fragen fesselndster Natur und größter Tragweite regen diese experimentalen Untersuchungen unwillkürlich an, deren endgiltige Lösung schwierig ist, wenigstens so lange das vorliegende Material nicht reichhaltiger und mannigfaltiger ist. Ich behalte mir vor, auf einige derselben in einem meiner nächsten Aufsätze ausführlich zurückzukommen, möchte aber doch nicht verfehlen, auf die Folgerungen kurz hinzuweisen, welche diese experimentalen Ergebnisse hervorgerufen haben, ohne zunächst Stellung zu denselben zu nehmen. Man ist geneigt, diese ganze Erscheinung als eine durch die Kälte bewirkte „Hemmung“ in der Entwicklung der Flügelfärbung und -Zeichnung des Schmetterlings aufzufassen und die so erhaltenen Falter demnach als atavistische oder Rückschlagsformen anzusprechen. Auf Grund weiterer theoretischer Deduktionen

gelangt man dann zu dem Schlusse, in diesen erzielten Aberrationen die längst ausgestorbenen Vorfahren unserer heutigen Falterwelt, hier speciell der Vanessen, aus dem warmen Miocän gewonnen zu haben! Wäre es nicht in der That eine herrliche Errungenschaft, ein köstliches Zeugnis der menschlichen Geisteskraft, könnte er seit langem ausgestorbene Tiergestalten aus den Versteinerungen zu neuem Leben rufen, könnte er in längst verschwundenen Erdepochen Falter sammeln?

Wir haben nunmehr den Einfluß der

Temperatur bei Erzeugung bestimmter Schmetterlingsformen in experimentalem Nachweise kennen gelernt. Es wird aber hervorzuheben sein, daß diese sicher nicht der einzige Faktor ist, von welchem die Färbung und Zeichnung der Falter abhängt. Doch liegen experimentale Untersuchungen nicht vor, und da ich mir die Darstellung dieser als Thema gesetzt habe, werde ich an dieser Stelle von theoretischen Erörterungen absehen müssen, welche das Wirken anderer Faktoren wahrscheinlich machen.



Ein neuer Feind aus dem Westen.

Von Professor Dr. Katter.

I.

Der Westen der Vereinigten Staaten Nordamerikas hat unserer Landwirtschaft bereits zwei Feinde geschickt, von denen der eine, der Kartoffel- oder Colorado-käfer, *Leptinotarsa (Doryphora) decemlineata*, glücklicherweise bei seinem ersten Eindringen in Deutschland sofort erfolgreich bekämpft wurde und seitdem einen zweiten Einwanderungsversuch aufgegeben zu haben scheint. Der andere aber, die Reblaus, *Phylloxera vastatrix*, war erfolgreicher. In Deutschland zwar hat sie, dank der Vorsicht unserer Behörden und unserer Weinbauer, noch keinen rechten Eingang gefunden, in Frankreich und Österreich-Ungarn aber hat sie seit mehr als zwanzig Jahren den Weinbau jährlich um Millionen geschädigt und auch in Spanien und in der Schweiz sich übel bemerklich gemacht.

Jetzt droht unserem Gartenbau ein neuer Feind aus dem Westen Nordamerikas, der an Schädlichkeit der Reblaus nicht nachsteht, ihr an Kleinheit und Fruchtbarkeit gleich ist und dadurch seine Bekämpfung zu einer ebenso schwierigen macht, wie bei jener, wegen seiner leichteren, kaum zu verhindernden Verbreitung aber ein noch gefährlicherer Feind werden kann. Es ist dies eine Schildlaus, *Aspidiotus perniciosus* Comstock, in Amerika The San Jose Scale, die San Jose-Schildlaus genannt, weil sie in den Vereinigten Staaten zuerst im

San Jose-Thal in Kalifornien auftrat und von dort ihre Verbreitung nahm. Sie erschien 1870, wahrscheinlich von James Lick auf Obstbäumen aus Chile eingeführt, war aber bereits wenige Jahre nachher der Schrecken der Obstbauer jener Gegend, denn in zwei bis drei Jahren hatte sie ganze Obstpflanzungen vernichtet. Sie lebt nicht nur auf den Stämmen, sondern auch auf den Zweigen, Blättern und Früchten der Bäume und Sträucher, die sie wie mit einer dicken Kruste überzieht, und ist aus diesem Grunde bei dem lebhaften Handel mit Obst wie mit Obstbäumen für weitere Verpflanzung sehr günstig angelegt. Sie ist denn auch bereits in die östlichen Provinzen der Vereinigten Staaten vorgedrungen — 1893 wurde sie dort zuerst beobachtet — und in Maryland und New-Jersey schon zu einer Landplage geworden, findet sich aber auch in anderen östlichen und südlichen Staaten. Professor Comstock, der diese Schildlaus zuerst im Jahre 1880 beschrieb, erkannte bereits damals ihre Schädlichkeit und gab ihr den Beinamen *perniciosus*, verderblich. Die Gartenbau-Kommission in Los Angeles in Kalifornien berichtete 1890, daß, wenn dieser Pest nicht Einhalt gethan würde, sie binnen kurzem den gesamten Obstbau der Pacific-Küste zerstört haben würde. Bei der schnellen Verbreitung vom Westen Nordamerikas nach dem Osten — und zugleich auch nach Norden und nach Süden — ist

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [1](#)

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

Artikel/Article: [Experimental-Untersuchungen bei den Schmetterlingen und deren Entwicklungszuständen. 133-137](#)