

## Weitere Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Von Dr. med. E. Fischer, Zürich.

(Mit 19 Abbildungen und 2 Figuren.)

(Fortsetzung aus No. 10/11.)

Anders liegt die Sache natürlich bei den Heteroceren, wie aus den Abbildungen (Fig. 15—31) zu ersehen ist, und bedarf jedenfalls einer eingehenden Erörterung. Daß da die Oberseite der Vorderflügel als Schutz- und die der Hinterflügel als Schreckvorrichtung dient, ist gewiß ohne weiteres einleuchtend;\*) aber diese Oberseiten berühren uns hier gar nicht, sondern nur die Unterseiten, und bei diesen kann von Bildungen, die irgend welchen Selektionswert hätten, nicht gesprochen werden, denn wenn die in der Ruhe bei mehr oder weniger dachförmig gehaltenen Flügeln flach liegenden (nicht überdeckten und nicht gefalteten) Teile der Unterseite sympathisch, die gedeckten und gefalteten dagegen bunt gefärbt sind, so können letztere doch niemals als Schreckmittel dienen, weil sie beim Aufgeschrecktwerden gegen die flache Unterlage gerichtet bleiben, und insbesondere ist in ersteren (den sympathischen Farben) absolut keine Schutzvorrichtung zu erkennen, weil sie im Ruhezustande, wo sie ja einzig in Frage kämen, gänzlich unsichtbar und daher auch vollkommen nutzlos und überflüssig sind, und auf dieses Faktum muß der größte Wert gelegt werden!

Wenn man selbst zu der Annahme greifen sollte, daß diese sympathischen Färbungen zunächst rein zufällig auftraten — die Selektion rechnet ja mit zufällig auftretenden Variationen der Färbung —, dann wäre ganz unverständlich, weshalb sie gerade nur an den in Ruhe nicht gedeckten Flächen der Unterseite zufällig erschienen und teilweise haarscharf gegen die bedeckten Stellen abgegrenzt sind.

Aber noch mehr: ich konnte eine kleine Anzahl Falterarten ausfindig machen, die die Hinterflügel ebenfalls, aber nur sehr einfach, falten und bei ihrem sehr trägen Zustande während des Tages die Gewohnheit haben, beim Gestörtwerden die Flügel nur sehr wenig und langsam zu lüften, oder dies überhaupt ganz zu unterlassen, wie *Protoparce convolvuli* L., *Pachypasa otus* Drury, *Dendrolimus pini* L. u. a., und es ist nun verblüffend genug, wie bei diesen einmal die Hinterflügel-Oberseite jeder irgendwie bunten Färbung völlig entbehrt, und sodann die durch Faltung und Deckung verborgenen Stellen der Unterseite äußerst fahl erscheinen, die nicht verborgenen dagegen bereits eine ganz minimale sympathische Färbung (Sprenkelung) zeigen.

Selektion und primäre Zweckmäßigkeit werden indessen als Urheberinnen der Schreckfärbung der Ober- und der gleichen bunten Färbung der Unterseite der Hinterflügel noch durch eine ganz besondere, höchst frappante Erscheinung, auf die ich bei meinen Untersuchungen

\*) Anmerkung: Bei den Tagfalterarten aus den Gattungen *Apatura* L und *Limenitis* L. sind die in Ruhe nicht verdeckten Teile der Unterseite ebenfalls anders gefärbt als die bedeckten; gleichwohl scheint mir jene Färbung keine sympathische zu sein, sondern entstanden durch Einwirkung verschiedener Farben (die betr. Arten setzen sich nämlich bald auf grüne Blätter, bald auf grauen Boden), sowie zum Teil des diffusen Tages- und direkten Sonnenlichtes. Auch ist jene anscheinend „sympathische“ Färbung oft von breiten weißen Binden durchbrochen. Beide Thatsachen dürften sehr beachtenswert sein!

stieß, gänzlich zurückgewiesen: Es existieren nämlich mehrere Noctuiden, zumal *Agrotis*- und *Catocala*-Arten, auf deren Hinterflügeln oberseits die kontrastreiche Färbung infolge Verdrängung der bunten (weißen, oder blauen, oder gelben, oder roten) durch Überhandnehmen der schwarzen Farbe entweder im Abnehmen begriffen erscheint oder schon total ausgelöscht ist (wie bei einigen nordamerikanischen *Catocalen*), auf deren Unterseite dagegen nicht die durchweg schwarze Färbung besteht wie auf der Oberseite, sondern von helleren Binden und Flecken mehrfach durchbrochen wird; es besteht somit unterseits Kontrastfärbung!

Also: Die Oberseite der Hinterflügel könnte eine Schreckfärbung beim Gestörtwerden leicht zur Geltung bringen, besitzt aber keine, — die Unterseite dagegen besitzt eine kontrastreiche, zum Abschrecken geeignete Färbung, vermag sie aber dem Störenfried nicht sichtbar zu machen!!

Das Nützlichkeitsprinzip kann diese Fälle unmöglich erklären, selbst durch eine schon mehr als naive Hilfsannahme nicht, dagegen lassen sich diese Bildungen durch die Einwirkung des Lichtes leicht verständlich machen: zufolge der plötzlichen Belichtung bildeten sich Kontraste aus, indem neben der bunten Farbe fast ausnahmslos die schwarze auftrat.\*) Die schwarze Farbe ist nun aber als eine hochentwickelte (weil offenbar kompliziertere) aufzufassen, wie wir schon bei den *machaon*-Formen erwähnten und wie Eimer mehrfach nachwies. Sind nun einmal Kontraste infolge der plötzlichen Beleuchtung herausgebildet, so können sie gewiß als Schreckmittel sehr gut Verwendung finden und deshalb durch die Selektion nunmehr begünstigt werden.

Da aber die plötzliche Belichtung immer wieder stattfindet, so wird die schwarze Farbe immer mehr zunehmen und zuletzt die andere (die bunte) verdrängen, und da diese Beleuchtung auf der Oberseite naturgemäß etwas intensiver ist als auf der Unterseite der Hinter- (und auch der Vorder-)Flügel, so muß die totale Schwarzfärbung oberseits früher vollendet sein als unterseits, und damit wird uns jetzt verständlich, weshalb bei einigen *Catocala*-Arten Nordamerikas die Unterseite noch mehr oder weniger starke Kontraste, oft nur noch verschleierte Spuren eines solchen zeigt, während die Oberseite einfarbig dunkel erscheint oder, richtiger gesagt, schon längst einfarbig geworden ist und damit ihr Schreckvermögen eingebüßt hat. Die Selektion spielt eben keine so große Rolle oder besitzt doch keine so bedeutende Macht, um einmal kontrastreich gewordene Zeichnungen auf dem günstigen Stadium zu erhalten und damit die weitere verändernde Einwirkung des Lichtes (der plötzlichen Beleuchtung) zu paralisieren! Ja gerade dadurch, dass diese bunten Färbungen öfters einen Feind abschrecken und die betreffenden Individuen so eher zur Fortpflanzung erhalten bleiben, findet das Licht Zeit und Gelegenheit, durch Einwirkung auf die weiteren Generationen sein Werk im Sinne einer zu-

\*) Daß kontrastreiche Färbung nicht deshalb auftritt, um zur Schreckfarbe zu werden, sondern umgekehrt, zunächst ohne allen Zusammenhang mit Nützlichkeit sich bildet, ist gewiß und ist nichts anderes als eine sogenannte Kompensations-Erscheinung der Farben, wie ich solche schon 1895 durch verschiedene Temperaturen erzeugte; es trat bei den künstlichen Temperatur-Varietäten und Aberrationen irgendwo schwarze Farbe auf und gleichzeitig wurde umgekehrt eine andere Stelle desselben Flügels aufgehellt.

nehmenden Schwärzung fortzusetzen und tilgt ihnen so schließlich die Schreckfärbung aus!

Aber noch auf eine andere Thatsache, die kaum weniger wichtig ist als die genannten, möchte ich hinweisen: Bei einigen Arten, wie besonders *Catocala fulmina* Scop. (= *paranympha* L.) und *Macroglossa stellatarum* L., die auf den Vorderflügeln und am Nacken ausgezeichnet sympathisch gefärbt sind und auf den Hinterflügeln oberseits die bunte Färbung in voller Ausbildung besitzen, wird diese letztere nicht als Schreckmittel benutzt, weil diese Falterarten bei der geringsten Störung nicht erst durch Entfalten der Flügel ihre bunten Hinterflügel zu zeigen versuchen, sondern sofort blitzschnell davonschwirren. Die Hinterflügel können also bei diesen Arten in dieser Hinsicht keinen Nutzen bieten; daß sie trotzdem bunt gefärbt sind, ist nach der oben dargelegten Auffassung erklärlich: sie erfuhren und erfahren eben beim sofortigen Davonhuschen eine plötzliche Belichtung!

Wir konnten somit auf der Unterseite eine ganz unnütze und auf der Oberseite eine unbenützte sogenannte „Schreckfärbung“ und eine während der Ruhe des Falters vollkommen unsichtbare, daher ebenfalls nutzlose sympathische Färbung auf der Unterseite nachweisen.

Das sind Bildungen, die mit Selektion oder primärer Zweckmäßigkeit offensichtlich nichts zu thun haben, sondern dem Tierkörper von außen her, d. h. von einem Faktor der Außenwelt, aufgezwungen wurden; der Organismus mußte sich die Veränderungen, die die Kräfte der anorganischen Welt an ihm da vornahmen, sozusagen *volens nolens* gefallen lassen!

Es ist gewiß auch sehr wertvoll, daß diese Färbungen nicht das Produkt einer etwa von innen her ausgelösten Funktion sind, wie etwa die Vergrößerung eines vielgebrauchten Muskels, sondern — vom Standpunkte des Organismus aus — passiv erfolgten, etwa so, wie die Entstehung eines photographischen Negativs oder Positivs.

In diesem Sinne habe ich mich bereits vor acht Jahren über diese Frage ausgesprochen und dafür folgendes drastisches, in der Natur beobachtetes Beispiel in der „Entomologischen Zeitschrift“ (Guben) vom 1. April 1894 angeführt: Ein

Weibchen der polyphagen *Amphidasis betularia* L. hatte Eier auf eine Schlingrose mit hellgrünen und auf einen hart daneben stehenden Granatbaum mit aschgrauen Zweigen gelegt; die daraus hervorgegangenen Raupen färbten sich auf ersteren grün, auf letzteren grau! Neulich ist es mir auch gelungen, die hintere Körperhälfte lebender *machaon*-Puppen durch Beleuchtung mit dunklen Farben grau-schwarz, die vordere durch Beeinflussung mit grünem Licht grün zu färben. —

Wie bekannt, ist auch mehrfach experimentell nachgewiesen, daß Puppen von *P. machaon* L., *V. io* L. und anderen Arten an grauen Gegenständen grau sich färben, durch Einwirkung grünen Lichtes dagegen grün werden und diese Farben alsdann beibehalten.

Alle diese Färbungen können aber, um sie nunmehr auf die vierte



Fig. 27:

Faltung des Hinterflügels bei *Agr. fimbria* L. von unten gesehen (halb schematisch).

Bedingung hin zu prüfen, auch nicht dadurch entstanden sein, daß sie von irgend einer Stelle der gleichen Flügelfläche wie von einem Kerne aus sich ausdehnten (ausstrahlten), oder von der anderen Seite her durchschlugen. Im ersteren Falle wäre nicht einzusehen, warum sie sich dann nur über diejenigen Flügelteile ausgedehnt haben sollten, die in der Ruhe nicht total verborgen (überdeckt oder gefaltet) sind. Die sympathische Färbung beginnt nicht an irgend einem Punkte der freiliegenden Flügelfläche, sondern bildet sich gleichzeitig überall dort, wo die Farbestrahlen der Umgebung Zutritt gewinnen.

Daß das Farbenmuster irgendwo von der Oberseite nach unten



Fig. 28: Oberseite (geöffnet) }  
 Fig. 29: „ „ (in Ruhe) } von *Phyllodes verhuelli* Voll.

durchgeschlagen haben sollte, ist leicht zu widerlegen. Für den ersten und zweiten Beleg fällt zwar diese Forderung nicht einmal in Betracht, denn dort handelt es sich nicht um die Verbreitung irgend einer Farbe innerhalb gewisser Grenzen, sondern bloß um die Intensität der Färbung.

Auf den ersten Blick gewinnt man nun allerdings den Eindruck, daß das Farbenmuster bei den zuerst genannten Arten (*Papilio*, *Parnassius* u. a.) zuerst auf der Oberseite entstand und dann nach unten durchdrang, demzufolge natürlich das Farbenbild unten etwas flauer sei als oben; diese Annahme würde aber zurückgewiesen durch folgende Thatsachen:

1. Es finden sich bei jenen Beispielen auf der Unterseite gewisse, allerdings nur geringe Bildungen, die der Oberseite fehlen; die Unterseite muß also diese (es ist hier an die rotgelben Keilflecken bei *machaon* L. und



einige kleine gelbliche und schwarze Streifen bei *podalirius* L. gedacht) selbständig erworben haben.

2. Die schwarze Zeichnung liegt auf der Unterseite öfters nicht genau an gleicher Stelle wie oben, sondern letzterer gegenüber ein klein wenig verschoben.

Wollte man also an ein „Durchschlagen“ glauben, so würde man in beiden Fällen in die gleiche Absurdität verfallen, die wir schon bei der kritischen Beleuchtung der aberrativen *caja*-Nachkommen hinsichtlich des Lamarck'schen und Galton-Weismann'schen Prinzips, zurückweisen konnten;



Fig. 30: Unterseite (geöffnet) }  
 Fig. 31: „ (in Ruhe) } von *Phyllodes verhuelli* Voll.

es müßte etwas von der Ober- auf die Unterseite durchgeschlagen haben, was oben gar nicht vorhanden war.

Übrigens wäre es, wie gesagt, für jene Fälle schließlich gleichgiltig, ob die Farbenmuster der Ober- und Unterseite so oder so entstanden wären, denn wenn man selbst obigen haltlosen Einwand zulassen wollte, so würde die Frage doch immer noch lauten: „woher die größere Intensität der Färbung oberseits?“ und nur die eine Antwort darauf wäre möglich: „weil sie stärker beleuchtet wird“!

Bei den angeführten Heteroceren nun könnte allerdings die Meinung aufkommen, daß z. B. bei *Catocala helena* Ev. (Fig. 16 und 17) die Zeichnung der Hinterflügel-Oberseite doch nach unten durchschlug und sich zudem noch durch Abklatsch auf die Unterseite der Vorderflügel übertrug. Letzteres haben wir bereits als falsch erwiesen, und ersteres ist ebenfalls nicht zutreffend, denn sonst müßte die Zeichnung auch am Vorderrande der

Hinterflügel (Fig. 17) durchgedrungen sein, und von einem solchen Durchschlagen von oben her müßte dann konsequenter Weise auch das Farbmuster der Vorderflügel-Unterseite hergeleitet werden, was aber der Wirklichkeit nicht entspreche, weil die Vorderflügel-Oberseite in toto ganz anders gefärbt ist (Fig. 16). Auch wäre unerklärlich, weshalb bei *Phyllodes verhuelli* Voll. (Fig. 28 und 30) das äußere Drittel des Karminfleckes und bei *Ph. fasciata* Moore (Fig. 18 und 19) der größte äußere Teil der gelb schwarzen Querbinde nicht auf die Unterseite übergang.

Will man die Lage der Flügel in der Puppe zur Erklärung dieser Färbungen zur Hilfe rufen, so ist das Ergebnis gleichfalls ein völlig negatives, wie man sich leicht durch Untersuchung des in der Puppe ausgefärbten, aber noch nicht ausgeschlüpften Falters überzeugen kann. Nicht einmal die kräftigere Tönung der Oberseite ist dadurch zu erklären. Bekanntlich kehren alle Falterarten in der Puppe, wo sie die Flügel gegen die ventrale Seite hin an den Leib gelegt halten, die Oberseiten nach auswärts gegen die Puppenschale hin, die Unterseiten gegen den Körper, und man könnte sich, falls man etwa Tagfalterpuppen ins Auge fassen würde, denken, daß das durch die Puppenschale etwa noch in geringem Grade durchdringende Tageslicht, oder andere Umstände die sattere Pigmentation der Oberseiten erzeugten; daß dies aber ausgeschlossen ist, geht daraus hervor, daß solche Falterarten, deren Puppen im Dunkeln, sogar tief in der Erde in einem Erdkokon leben, wo keine Spur von Licht hinkommt, ebenfalls die gleichen Färbungsverhältnisse zeigen, wie die Tagfalter. Zudem müßte ja in solchem Falle die Unterseite des Vorderflügels intensiver gefärbt sein, als die tiefer, d. h. unter dieser gelegene Oberseite der Hinterflügel.

Man darf sich aber auch nicht etwa vorstellen, daß die Oberseite deshalb stärker pigmentiert sei, weil sie in der Puppe von einer besonderen Zellschicht oder von einem bestimmten Stoffe überdeckt würde und somit anatomische Verhältnisse mitspielen könnten, denn der Vorderrand der Hinterflügel müßte alsdann ebenso kräftig pigmentiert sein, wie die übrige Fläche.

Auch die Faltung der Hinterflügel bei Noctuiden hat mit dem Puppenzustande rein nichts zu schaffen, denn wie die Beobachtung zeigt, liegen die Hinterflügel in der Puppe ganz flach, und die komplizierte Zusammenfaltung (vergl. Fig. 27) erfolgt, wie schon angeführt, erst, und ganz sachte, wenn die Flügel nach dem Ausschlüpfen vollkommen ausgewachsen sind und der Falter sich anschickt, die zunächst nach Art eines ruhenden Tagfalters über dem Rücken zusammengeschlagenen Flügel in die dachförmige Ruhestellung der meisten Heteroceren zu verbringen, ein Vorgang, der beispielsweise an *Agr. fimbria* L., *comes* Hb. und *pronuba* L. sich ausgezeichnet beobachten läßt.

(Fortsetzung folgt.)

## Über einige neue und seltenere Zoocecidien aus dem Nahegebiete.

Von L. Geisenheyner in Kreuznach.

(Mit 4 Abbildungen.)

(Fortsetzung [statt Schluß] aus No. 10/11).

### 20. *Draba muralis* L. Dipterocecidium?

Die Achse der Fruchtraube ist nach der Spitze zu auffallend verkürzt und etwas verdickt, so daß sie am Ende fast ein doldenartiges Aussehen hat. Mehrfach ist der verkürzte Achsenteil bogenförmig gekrümmt

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Allgemeine Zeitschrift für Entomologie](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Emil

Artikel/Article: [Weitere Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften. 241-246](#)