©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Weitere Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Von Dr. med. E. Fischer, Zürich.

(Mit 19 Abbildungen und 2 Figuren.)

(Fortsetzung aus No. 16.)

Im Anschlusse an die zuletzt genannten Fälle müssen wir hier noch einiger Erscheinungen gedenken, die, wie behauptet wurde und wie es auch zunächst den Anschein hat, gegen das Lamarck'sche Princip sprechen, in Wirklichkeit aber als solche mit Vererbung nicht zusammenhängen, oder doch nicht notwendig zusammenzuhängen brauchen und sehr wohl ohne Zuhilfenahme derselben sowie irgendwelcher Selektionsprozesse erklärt werden können.

Ich meine jene Bildungen, die nur sehr vorübergehend auftreten und darum kaum durch äußere Einflüsse erzeugt worden sein können; so der rasche Farbenwechsel der ♂♂ vieler Tierarten, und manches aus dem Gebiete der secundären Geschlechts-Charaktere überhaupt.

Ob diesen Charakteren, namentlich den gedachten Färbungen für die Fortpflanzung jene Wichtigkeit zukommt, die ihnen die Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl zuschreibt, können wir dahingestellt sein lassen, da es sich hier darum handelt, zu zeigen, daß diese Färbungen nicht, wie die Selektionslehre annimmt, ganz zufällig irgend einmal entstanden und dann durch Auslese auf die heutige Höhe gesteigert wurden, sondern auf bestimmte Ursachen sich zurückführen lassen.

Wir nannten bereits pag. 205 einige Fälle, die gegen die Lehre der geschlechtlichen Zuchtwahl sprechen; für eine ganze Reihe von Falterarten läßt sich nachweisen, daß die buntere Färbung der ♂♂ weder in der Zuchtwahl irgendwelche Verwendung findet, noch auch durch diese oder gar rein zufällig entstand, sondern dadurch hervorgerufen wurde, daß diese ♂♂ zufolge anderer Lebensweise unter andere Temperatur- und Licht-Verhältnisse gelangten, als die ♀♀, und höchstwahrscheinlich liegt die Sache hinsichtlich der persistierenden Färbungsunterschiede der beiden Geschlechter bei anderen Tierarten ebenso.

Aber während hier für den Geschlechts- (gerade so wie für den Saison-) Dimorphismus äußere Faktoren (Temperatur, Licht etc.) als Ursachen des dauernden Unterschiedes jetzt nachgewiesen sind, können diese nämlichen Faktoren zur Erklärung des rasch und nur für kurze Zeit auftretenden und zudem sehr starken Farbenwechsels, wie ihn z. B. das Aufreten des „Hochzeitskleides" vieler Tiere zeigt, nicht herangezogen werden. Indessen ist ihre Heranziehung auch gar nicht nötig; die Ursachen dürften gewiß anderswo zu suchen und auch zu finden sein.

Bekanntlich fällt gerade der sehr schroffe Farbenwechsel bei männlichen Tieren mit der Veränderung innerer Organe, namentlich der Sexualsphäre (Brunstzeit) zeitlich zusammen, und da liegt die Annahme am allernächsten, daß die letztere die Ursache der ersteren sei; denn es ist begreiflich und durch die Erfahrung anderwärts bestätigt, daß solche Umwälzungen im Stoffwechsel und in der Funktion innerer Organe nicht vor sich gehen können, ohne daß der Körper davon in irgend einer Weise in Mitleidenschaft gezogen wird. Jene Organ-Veränderungen üben auf die übrigen Körperbestandteile offenbar einen Reiz aus, auf den diese mit bestimmten Reaktionen antworten.

© Biblioteka Instytutu Dziedzictwa Narodowego, CC BY 4.0, www.rcin.org.pl

Etwas wirklich nützliches, d. h. für die Existenz des Individuums oder der Species irgendwie notwendiges braucht man aber in diesen Reaktionen, selbst wenn sie äußerlich sichtbare sein sollten, keineswegs immer zu erblicken; in vielen Fällen dürfte es sich um „zufällige", überflüssige, wenn auch nicht unangenehme Neben-Wirkungen jener Organ-Veränderungen handeln. Daß gerade die Oberfläche des Körpers (die Haut mit ihren Haaren, Federn etc.) so auffallend alteriert wird, ist nicht so verwunderlich, wie es den Anschein hat, denn von der Reizung, die von innen her erfolgt, werden die verschiedensten Organe getroffen, aber jedes reagiert nach seiner Art, und darum reagiert das, zufolge seiner engen Beziehungen zu den fortwährend sich ändernden Außenweltfaktoren in seinem Verhalten (puncto Form und Farbe) labilste aller Organe, die Haut, auch am auffallendsten und zwar vor allem mit Pigment-Veränderung resp. -Ausscheidung. — Das ist nicht etwa eine leere Vermutung, denn es liegen, wie mir scheint, Thatsachen vor, die durchaus für das Bestehen des oben angenommenen Prozesses sprechen; ich nenne das Chloasma uterinum, das den ursächlichen Zusammenhang einer starken Hautpigmentation mit der Veränderung eines Sexualorganes direkt beweist, sodann die Addison'sche Krankheit, bei der infolge abnormer Thätigkeit eines inneren, kleinen Organs, der sogenannten Nebenniere, bronzebraune bis braunschwarze Färbung der Haut sich einstellt. Diese beiden Erscheinungen sind für unsere Frage sehr wertvoll, weil sie uns den wichtigen Beweis liefern, daß Substanz- und Funktionswechsel eines inneren Organs thatsächlich eine Pigmentausscheidung in der Haut als Folgezustand erzeugen kann (ohne daß darin etwas nützliches gelegen zu sein braucht), und damit wird nun zweifellos ein Licht geworfen auf die bislang so dunklen Ursachen der sekundären Geschlechts-Charaktere. Eine große Zahl derselben, soweit sie wenigstens nicht durch Gebrauch oder Nichtgebrauch erzeugt sind, ließen sich demnach sehr wohl auffassen als Folgen, als Begleiterscheinungen gewisser Organ-Änderungen.

Aber wie haben wir uns den Zusammenhang zu denken? Wenn nicht alle Zeichen trügen, so werden wir denselben der Hauptsache nach in der von Brown-Séquard entdeckten inneren Sekretion zu suchen haben, denn die biochemischen Untersuchungen über Schilddrüse, Hypophysis, Ovarien und andere drüsige Organe haben dargethan, daß von diesen specifische Stoffe bereitet und an den Blut- und Lymphstrom abgegeben werden, mit diesem im Körper kreisen und ganz eigenartige Fernewirkungen zu Stande bringen. Daß dabei wirklich blos chemische Stoffe das Wirksame sind, ist mehrfach bewiesen. Man denke, um nur einiges anzudeuten, an den in einzelnen Fällen verblüffend schnellen Schwund des Fettgewebes, die staunenswerte Wirkung auf das Myxödem und verwandte Zustände, die Beförderung des Längenwachstums u. dergl. m. bei Genuß von Schilddrüsensubstanz oder ihres Extraktes.

Indessen wäre es ein Irrtum, schablonenmäßig alle direkt oder indirekt von der Thätigkeit innerer Organe abhängigen Umformungen am Körper auf innere Sekretion zurückführen zu wollen; allem Anschein nach spielt da auch das Nervengeflecht mit, durch welches im Innern auftretende Reize in diese oder jene äußere Provinz des Körpers getragen werden. Auf diese Weise scheint doch z. B. der gewöhnlich für etwas ziemlich belangloses gehaltene, aber für unsere Untersuchungen recht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

interessante Herpes labialis (ich meine nicht den infectiösen, sondern den bei normalen Veränderungen gewisser Sexualorgane oft auftretenden) zu entstehen, und schließlich werden von diesem Standpunkte aus auch noch jene sonderbaren Vorgänge verständlich, die sich nur einmal und ganz plötzlich und zudem erst nach stattgehabter Begattung abspielen, sich also nicht vererben können und auch durch Selektion ganz unerklärbar sind, z. B. das Abfallen der Flügel nach erfolgter Kopulation bei gewissen Insekten. Das Sistieren der geschlechtlichen Funktionen resp. des von ihnen ausgehenden Reizes ist da wohl die Ursache, wie ja auch beim Hirsch nach Entfernung oder Verletzung und Verödung der Sexualdrüsen die Geweihe abfallen.

Doch genug mit diesen Beispielen! Sie lassen bereits die Annahme als berechtigt erscheinen, daß wir die korrelativen Erscheinungen nicht, wie die Vitalisten, als mechanisch unerklärbare Dinge anzusehen und uns nicht mit dem Ausdrucke „Korrelation", den G. Wolff allerdings mit Recht als bloßes Wort anstatt einer Erklärung bezeichnet, zu helfen brauchen. Und wenn Wolff weiter bemerkt: „Das Rätselhafte ist ja zunächst nicht der Umstand, daß es überhaupt Korrelationserscheinungen giebt (wenngleich wir natürlich auch hierfür ebensowenig, wie für irgend eine andere Lebenserscheinung eine Erklärung haben), sondern der Umstand, daß eine Eigentümlichkeit eine andere korrelativ im Gefolge hat, die eben gerade für besondere äußere Zwecke vorteilhaft ist", so möchte ich diesem Ausspruche gegenüber nochmals betonen, daß erstens durchaus nicht jede Erscheinung, die korrelativ als Folge einer andern auftritt, nützlich ist — (oben angeführte Beispiele beweisen dies) — und daß zweitens gar manche, wenn schließlich nicht jede jetzt nützlich erscheinende korrelative Bildung einer Erklärung, und zwar sogar einer rein mechanischen, d. h. physikalisch-chemischen zugänglich gemacht werden kann.

Übrigens sollten die Vitalisten in der Hitze des Gefechtes nicht die Ungerechtigkeit begehen, heute schon von der mechanistischen Richtung eine Erklärung für jedwede Lebenserscheinung zu verlangen, oder sie andernfalls als völlig ohnmächtig zu erklären. Diese Richtung ist, wenigstens was die bahnbrechende experimentelle Seite betrifft, noch jung und auf dem Pfade, auf dem sie vorzudringen hat, finden sich gar viele und große Hindernisse, die überwunden werden müssen; das will eben auch seine Zeit haben! — —

Die Frage nach dem Ursprung der Färbungen hat uns bereits etwas lange hingehalten, und doch haben wir noch weiteres folgen zu lassen; wir werden notwendig noch die mit der Färbung im innigsten Zusammenhang stehende **Zeichnung** mimetischer Falter von unserer Auffassung aus zu erklären versuchen müssen und schließlich, gemäß früher Gesagtem, auch die Körper-**Form.**

Für die Färbung wiesen wir zwei Wege ihrer Entstehung nach: einen äußeren (durch Temperatur erzeugte allgemeine und durch Licht hervorgerufene sympathische und Schreck-Färbung) und einen inneren (durch innere Sekretion und Nervenreizung provocierte, vorübergehende Färbungen).

Wir dürfen aber, soweit wir uns auf die sympathische Färbung beziehen, die gewiß verblüffende Thatsache nicht übersehen, daß sympathisch gefärbte Insekten (und andere Tiere) einen toten oder lebenden Gegenstand eben nicht nur in der Farbe, sondern häufig genug auch in der Zeichnung und sogar in der Form (im Umriß) „imitieren".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wollen wir vorerst von der (mimetischen) Zeichnung sprechen, d. h. von einer derartigen Verteilung der Farben, daß dadurch neben der Färbung auch das Farben-Muster des „Vorbildes" wenigstens annähernd wiedergegeben wird, so werden wir wohl beachten müssen, daß diese Zeichnung als solche durch die bloße Einwirkung der farbigen Strahlen nicht, oder doch in den meisten Fällen nicht erklärt werden kann. Diese Strahlen könnten ja naturgemäß zunächst nur eine gleichmäßige Färbung, eine monotone Übertünchung erzeugen, wie dies etwa auf der Unterseite von *Pieris brassicae* L., auch bei *Colias*-Arten, bei *Vanessa polychloros* L., *antiopa* L. und anderen der Fall ist.

Aber es giebt bekanntlich Arten, bei denen die sympathische Farbe entweder in Form einer Sprenkelung (Satyriden) oder einer Streifung oder Fleckung angeordnet ist, wie bei den *Euchloë- (Anthocharis-)*Arten, und schließlich gehören hierher die Blattfalter (*Kallima*-Arten) die sogar die Mittel- und Seitenrippen eines Blattes auf ihren Flügeln tragen.

Wie ein Vergleich aber zeigt, und wie Eimer für die Sprenkelung der Satyriden schon dargethan hat, ist diese in Streifen und Flecken angelegte sympathische Färbung der *Euchloë*-Arten höchst wahrscheinlich zunächst auf dem Boden der ursprünglichen schwarzen Flügelzeichnung (schwarzen Längsstreifung und Fleckung) entstanden. Neulich konnte ich in *Pieris daplidice* L. einen förmlichen Beweis hierfür finden: Untersuchen wir z. B. den Hinterflügel derselben, so finden wir bei dem in der Zeichnung fortgeschritteneren Männchen unterseits eine in großen grünen, z. T. confluierenden Flecken angelegte, sympathische Färbung, während die Hinterflügel-Oberseite (einen kleinen schwärzlichen Wisch am Vorderrande ausgenommen) durchweg weiß ist; also Verhältnisse, wie wir sie bei *Euchloë cardamines* L. auch haben. Ein Zusammenhang der sympathischen Färbung mit einer ursprünglichen Zeichnung ist somit beim *daplidice*-Männchen gar nicht zu erkennen; ziehen wir aber das in der Zeichnung auf einer früheren Stufe stehen gebliebene Weibchen heran, so ergiebt sich ohne weiteres, daß die sympathische Farbe mit der hier, wenigstens im Saumgebiete, noch vorhandenen schwarzen Zeichnung auffallend congruiert! Wenn wir auf diese Weise das an sich unverständliche Farbenmuster auf der Hinterflügel-Unterseite des *daplidice*-Männchens ableiten können, so dürfte auch für ganz entsprechend gefärbte *Euchloë*-Arten, wie *cardamines* L., *belemia* Esp. u. a. eine Erklärung angebahnt sein. Gemäß diesem Ergebnis würde die schwarze Farbe bei Pieriden für farbige (grüne) Beleuchtung empfindlicher sein, sich demnach eher sympathisch färben, als die weiße. Ein ganz analoges Verhalten läßt sich übrigens auch in andern Faltergattungen für andere Farben (z. B. schwarz und braun) nachweisen; es können nämlich, wie mir eine weitere Untersuchung in dieser Richtung zeigte durchaus nicht alle durch die Temperatur erzeugten Farben beim Beleuchtetwerden mit farbigen Strahlen in die sympathische umgestimmt werden. Es giebt offenbar Pigmente, die trotz farbiger Bestrahlung sich nicht verändern und dies jedenfalls zufolge ihres besonderen, wohl sehr festen chemischen Gefüges. Die betreffenden Farbstoffe sind offenbar so sehr das ausschließliche Produkt der Temperatur, sie sind von ihr so beherrscht und gefestigt, daß die Lichtstrahlen an ihnen nichts auszurichten vermögen. Dahin gehören eine ganze Anzahl exotischer *Apatura-*, *Limenitis-* und anderer Arten, bei denen beispielsweise tiefschwarze und weiße Zeichnungselemente sehr störend in die sonst äußerst intensiv ausgesprochene, meist grüne sympathische Farbe eingestreut sind; ein weiteres

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

treffendes Beispiel bildet auch *Drurya antimachus* Drury, auf dessen sympathisch gefärbter (lehmgelber) Hinterflügel-Unterseite die schwarzen Flecken in gleicher Anordnung wie auf der Oberseite sich erhalten haben.*)

In diesem und manch anderm Falle verhält sich also das schwarze Pigment puncto Empfindlichkeit gegen farbige Beleuchtung gerade umgekehrt wie bei den Pieriden, es ist von ihm wohl auch chemisch durchaus verschieden.

Wenn also verschiedene Pigmente gegen farbige Bestrahlung in verschiedenem Grade empfindlich sind, so wurden anfänglich nur die labilen umgestimmt, und so läßt es sich begreifen, weshalb z. B. bei *Argynnis*-Arten die sympathische Farbe dort wo sie überhaupt noch nicht sehr stark ausgebildet ist, nur streifen- oder fleckenförmig angelegt erscheint. Und gerade einige Vertreter der Gattung *Argynnis*, die eigentlichen Perlmutterfalter, die auf der Unterseite wirklich perlmutterartig oder silbern glänzende Flecken tragen, beweisen meines Erachtens noch etwas anderes; daß nämlich hier ein Pigment vorhanden war, daß durch farbige Beleuchtung gar nicht in eine entsprechende sympathische Farbe überging, sondern infolge des Lichtreizes sich derart veränderte, daß ein Silberglanz resultierte, und da die Silberflecken nicht nur auf der Hinterflügel-Unterseite, sondern auch auf dem im Ruhezustande unbedeckt bleibenden Apex der Vorderflügel sich finden, ohne daß sie irgend einen Nutzen bieten, — oder sollte man etwa noch auf die Idee verfallen, daß so der Falter ein mit blinkenden Tautropfen besetztes Pflanzenblatt imitiere? — so ist damit nochmals dargethan, daß diese Flecken nur durch einen äußeren Faktor erzeugt sein können, der blos zu den in Ruhe freiliegenden Flügelstellen Zutritt fand, und das ist das Licht!**) (Fortsetzung folgt.)

*) Man beachte auch das in der Anmerkung p. 241 Gesagte.

**) Es muß hier nochmals auf das pag. 269 angeführte, von mir entdeckte und, wie mir scheint, außerordentlich wichtige Gesetz verwiesen werden, daß die sympathische Farbe auf der Unterseite der Tagfalter mit wachsender Entfernung von der Unterlage an Intensität abnimmt. Die Silberflecken der Perlmutterfalter bestätigen, wie ich nachträglich fand, in der That dieses Gesetz ebenfalls, denn sie nehmen an Stärke des Glanzes ab, je weiter sie von dem in der Ruhe der Unterlage anliegenden Analsaum entfernt sind, wie an *Arg. aglaia* L. und *adippe* L. zu sehen ist.

Litteratur-Referate.

Redigiert von Dr. **P. Speiser,** Bischofsburg i. Ostpr.

Es gelangen Referate nur über vorliegende Arbeiten aus den Gebieten der Entomologie und allgemeinen Zoologie zum Abdruck; Autoreferate sind erwünscht.

Carus, P.: **Electricity and Phosphorescence in the Animal World.** In: „The open Court" (Chicago), XV., '01, p. 540—550.

Eine kurze populäre Übersicht über „elektrische" und leuchtende Tiere und Leuchtbakterien, in welcher die bekannten elektrischen Fische, die mit Leuchtorganen versehenen Tiefseefische und sonstigen Meerestiere, sowie die Lampyriden und *Pyrophorus* kurz erwähnt und abgebildet werden. In der Besprechung wird, dem religiösen Charakter des Blattes entsprechend, ganz besonders eifrig hervorgehoben, daß diese elektricitäts- und phosphorescenzbegabten Wesen psychisch um nichts höher stehen als ihre Nachbarn im System.

Dr. P. Speiser (Bischofsburg).

ZOBODAT - 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. 452-456