

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Von Dr. med. E. Fischer in Zürich.

(Mit Tafel 1.)

Am Schlusse des XII. Teiles meiner „Beiträge zur experimentellen Lepidopterologie“ in No. 16, Bd. 4 der „I. Z. f. E.“ machte ich den Vorschlag, die Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften dadurch experimentell zu prüfen, daß Puppen von *Arctia caja* L. unter 0° C. abgekühlt und die so erhaltenen Aberrationen zur Fortpflanzung gebracht würden.

Dieser Vorschlag ist nunmehr im Sommer '99 von mir ausgeführt worden und ergab tatsächlich ein positives Resultat. — Über das dabei eingeschlagene Verfahren ist folgendes zu berichten:

Es wurden 135 Raupen von *Arctia caja* L. (die ich aus Deutschland bezog) mit Taubnessel und Löwenzahn aufgezogen; davon entwickelten sich 8 Stücke schlecht und gingen später zu Grunde; die übrigen ergaben Puppen, von denen schließlich 102 zum Versuche verwendet werden konnten.

Von diesen 102 Puppen wurden 54 stets bei gewöhnlicher Temperatur belassen (Versuch A), die anderen 48 dagegen einer intermittierenden Kälte von ca. — 8° C. wiederholt ausgesetzt (Versuch B).

Es ergab sich aus diesen beiden Versuchen folgendes Resultat:

Versuch A: Die bei gewöhnlicher (normaler) Temperatur gehaltenen Puppen, von denen 5 nicht schlüpften, ergaben Schmetterlinge, die keine nennenswerte Veränderung der Färbung und Zeichnung zeigten; weder die braunen Flecken der Vorderflügel noch auch die schwarzen der Hinterflügel zeigten eine Abweichung gegenüber der Normalform, die man als aberrativ hätte auffassen dürfen; sie waren also als normal zu bezeichnen.

Dieser unter A mitgeteilte Versuch, d. h. die Aufzucht der halben Brut unter normaler Temperatur, war in hohem Grade wichtig, um Zufälligkeiten aus-

zuschließen; denn da die Raupen im Freien gesammelt worden waren, so konnte es mir nicht bekannt sein, wie die Eltern dieser Brut geführt und gezeichnet gewesen, ob normal oder aberrativ, und man konnte demnach begreiflicherweise von vornherein auch nicht wissen, ob die unter abnorme Temperatur (— 8° C.) gebrachten Puppen in dem unter B noch zu besprechenden Versuche auch ohne diese abnorme Temperatur-Einwirkung aberrativ veränderte Falter hätten ergeben können. So aber war durch den Versuch A diesem Zweifel begegnet.

Versuch B: Ganz anders verhielt sich die zweite Hälfte der gleichen Brut, d. h. derjenigen Falter, welche aus den auf — 8° C. abgekühlten Puppen sich entwickelten. Von den 48 Puppen starben 7 ab, aus den 41 anderen schlüpften im Laufe von 7 Tagen Falter, von denen die meisten in verschiedenen Abstufungen, die einen mehr in dieser, die anderen mehr in jener Flügelpartie aberrativ verändert waren. Es bestand diese aberrative Bildung in einer Verbreiterung der dunklen, also auf den Vorderflügeln der braunen, auf den Hinterflügeln der schwarzen Flecken, so daß diese teilweise, bei einigen (männlichen) Exemplaren sogar vollständig miteinander zusammenflossen, etwa wie bei dem in Fig. 1 dargestellten Stück. Auf der Unterseite waren diese Falter ebenfalls entsprechend verändert.

Vergleicht man nun das Resultat des Versuches B mit dem des Versuches A, so ergibt sich mit Bestimmtheit, daß die im Versuche B aufgetretenen Veränderungen durch die tiefe Kälte (— 8° C.) erzeugt wurden und mithin eine durch einen Faktor der Außenwelt hervorgerufene, neugebildete Eigenschaft sein müssen!

Nun galt es, die erhaltenen Aberrationen

zur Fortpflanzung zu bringen; es gelang, zwischen dem in Fig. 1 abgebildeten, sehr stark veränderten Männchen und dem weniger abweichenden, in Fig. 2 wiedergegebenen Weibchen eine Kopula zu erzielen.*)

Es resultierte daraus eine Menge Eier, die bei einer Zimmer-Temperatur von 20° bis 24° C. nach mehreren Tagen die Räumchen ergaben, welche mit Löwenzahn, Salat und Taubnessel bei gewöhnlicher Temperatur aufgezogen wurden und noch im gleichen Jahre zur vollen Entwicklung gebracht werden konnten. Indessen gingen, wie häufig bei *caja*-Zuchten, dann und wann einige der Raupen zu Grunde, meist an Darmkatarrh.

Als Zucht-Ergebnis wurden schließlich 173 Puppen erhalten, die ich bei ganz gewöhnlicher Zimmer-Temperatur (+ 18° bis + 24° C.) aufbewahrte.

Das Schlüpfen der Nachkommen begann nach ca. 25tägiger Puppenruhe und erstreckte sich für alle über einen Zeitraum von 12 Tagen. Anfänglich erschien eine Menge ganz normaler Falter, und erst unter den zuletzt schlüpfenden traten zu meiner nicht geringen Überraschung 17 aberrative Exemplare auf, die in der That ganz im Sinne der Eltern verändert waren und in zwei Stücken dem elterlichen Männchen sogar sehr nahe kamen. Die am auffallendsten abweichenden Nachkommen sind in Fig. 3 bis 8 zur Darstellung gebracht. Wie ein Vergleich dieser mit den Eltern (Fig. 1 u. 2) zeigt, stellen erstere im allgemeinen eine Kombination der beiden elterlichen Individuen derart dar, daß bei einigen (Fig. 3, 4 und 5) mehr die Zeichnung des elterlichen Männchens, bei anderen (Fig. 6 u. 8) mehr die des Weibchens überwiegt. Bemerkenswert ist auch, daß die aberrative Entwicklung fast nur bei männlichen Faltern sich eingestellt hatte (nur Fig. 6 ist ein Weibchen). Auch bei diesen Nachkommen ist die Unterseite der Flügel ähnlich verändert wie die Oberseite.

*) Freilich paarten sich auch andere, indessen nicht derart stark veränderte Individuen, daß ihre Nachkommen ein unzweideutiges Resultat hätten ergeben können. Die ♂♂ wurden deshalb vor dem Eiablegen getötet und für die Sammlung verwendet.

Durch dieses Experiment ist nun klar gezeigt, daß eine neuerworbene Eigenschaft, die hier durch abnorme Temperatur hervorgerufen worden war, auch bei den Nachkommen durchaus ähnlich wieder zum Vorschein kam!

Wir können demnach sagen: Die infolge der Einwirkung eines äußeren Faktors entstandenen neuen Eigenschaften wurden auf die Nachkommen vererbt, oder, anders gesagt: Es mußten sich in den Geschlechtszellen (Ei und Samenzelle) ebenfalls Veränderungen (neue Eigenschaften) eingestellt haben, die alsdann vom kleinen befruchteten Ei aus durch das Raupen- und Puppen-Stadium hindurch bis auf den fertigen Falter (den Nachkommen) sich übertrugen und auf den Flügeln desselben in einer aberrativen Färbung und Zeichnung zum Austrag gelangten, wie wir sie ähnlich und gleichsinnig bereits auf den Flügeln der Eltern künstlich erzeugt hatten.

Wir können uns zwar keine nähere Vorstellung von einem solchen Prozesse bilden, wir begreifen nicht, wie die an dem großen Falterflügel zu Tage tretenden Neubildungen, die sich ohne weiteres ad oculos demonstrieren lassen, durch das kleine befruchtete Ei auf die Kinder übertragen wurden. Daß aber dieser unbegreifliche Vorgang trotz alledem doch stattfindet, das hat das Experiment direkt bewiesen! Und damit ist unzweifelhaft eine sehr wichtige Aufklärung gegeben über die Umwandlung der Arten infolge Einwirkung äußerer Faktoren, denn um diese letztere, von den Zoologen schon längst gemachte Annahme als richtig zu bestätigen, genügt der soeben erbrachte experimentelle Beweis, daß

1. die Art durch die Faktoren der Außenwelt Veränderungen erfährt und daß
2. diese Veränderungen sich auf die Nachkommen übertragen.

Was hier im Experiment in einer sehr kurzen Spanne Zeit künstlich erreicht werden konnte, das hat die Natur schon längst an den unzähligen Falter-Arten im großen ausgeführt und führt es noch weiter aus, nur verlief und verläuft dieser Vorgang der Umformung in der Natur äußerst langsam



Dr. E. Fischer phot.

Original.

Fig. 1 und 2:

Aberrationen von *Arctia caja* L. (♂ und ♀). Puppen abgekühlt auf -8°C .

Fig. 3 bis 8:

Aberrative Nachkommen von 1 und 2. Puppen bei normaler Temperatur.

und in der Regel ohne Sprung, weil dort die Temperatur gegenüber der Falterart nicht plötzlich und sehr stark, wie beim Experiment, sondern nur sehr allmählich im Laufe der phyletischen Entwicklung sich ändert, sei es, daß das Klima mit der Zeit an Ort und Stelle wechselt, sei es, daß die Species selbst nach und nach in Länderstriche mit anderem Klima vordringt.

So wird es verständlich, weshalb viele unserer mitteleuropäischen Falter-Arten in anderen Gegenden, also unter einem anderen als dem mitteleuropäischen Klima, sehr stark veränderte Formen (Variationen) aufweisen; diese beträchtlichen Abänderungen, die in jenen Gegenden konstant (als sogen. Lokal-Rassen oder Klima-Varietäten) auftreten, konnten nur entstehen, wenn die in jeder Generation durch das Klima erzeugten Neubildungen vererbt und infolgedessen summiert wurden; ohne Vererbung dieser erworbenen Veränderungen wäre eine erhebliche Umformung, eine bedeutende Abweichung der Variation gegenüber der sogen. Stammform nicht möglich geworden, da die in einer Generation vom Klima zu stande gebrachte Verschiebung mit jeder folgenden Generation wieder von vorn hätte anfangen müssen und folglich nie zu einer so bedeutenden hätte werden können, wie sie an recht vielen Beispielen zu beobachten sind.

Eine veränderte Temperatur vermag in-

dessen nicht nur die Farbe und Zeichnung*), sondern auch die **Form** des Falters zu verändern. Es ist bekannt, daß einige Lokal-Rassen und Saison-Formen außer einer abweichenden Färbung und Zeichnung verschiedene, oft ganz überraschend veränderte Flügelformen aufweisen, die zweifellos durch Temperatur und Feuchtigkeit bedingt sind.

Es lassen sich solche Formveränderungen auch experimentell erzeugen; so konnte ich bei meinen Temperatur-Experimenten mit Schmetterlingen wiederholentlich beobachten, daß sowohl der Flügelumriß als auch die Füße**) und die Behaarung eine Umgestaltung erlitten und daß auch diese veränderte Form (sofern sie nämlich durch Temperatur oder Feuchtigkeit erzeugt ist!) ebenfalls vererbt werden kann, soll weiter unten dargelegt werden.

(Fortsetzung folgt.)

*) Ich unterscheide hier zwischen Färbung und Zeichnung deshalb, weil erstere an der gleichen Species wechseln kann, während die letztere, die wir auch passend als Fälderung, oder Flügelmuster, oder Dessin bezeichnen können, dabei nicht selten unverändert bleibt, wie z. B. bei *Colias edusa* F. ♀ und ihrer var. *helice* Hb., bei *Smer. tiliae* L., *Arctia*-Arten u. a.

**) Es muß ausdrücklich bemerkt werden, daß es sich bei den hier gemeinten Veränderungen der Füße nicht um Verkrüppelungen handelt; die Füße waren kräftig und mit gut ausgebildeten Krallen versehen.

Über die postembryonale Entwicklung der Schildläuse und Insekten - Metamorphose.

Von Dr. L. Reh, Hamburg.

Wo wir auch das Studium der Schildläuse beginnen, überall stoßen wir, trotz aller vorzüglichen Arbeiten über diese Insektengruppe, auf offene Fragen oder sogar auf ungelöste Rätsel. Wenn wir ihre postembryonale Entwicklung betrachten, so finden wir, daß heute noch keine Einigung über ihre Deutung besteht. Die meisten Autoren sind der Ansicht, daß die weiblichen Schildläuse eine sogenannte unvollkommene (andere nennen sie auch eine regressive) Verwandlung durchmachen, die männlichen eine sogenannte vollkommene. Aber gerade der Autor, der sich in Deutschland zuletzt am eingehendsten mit der

Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Pflanzenläuse überhaupt und der Schildläuse im besonderen beschäftigt hat, E. Witlaczil (39.156), nennt auch die Verwandlung der letzteren eine unvollkommene, giebt aber zu, daß sie sich der vollkommenen sehr nähere. Ihm schließt sich einer der ersten jetzt lebenden deutschen Entomologen, H. Nitsche (14.173), an. Berlese, der die Gruppe der Schildläuse überhaupt am genauesten studiert hat, scheint Unterschiede zwischen den einzelnen Gattungen bzw. Arten zu machen (2. III. 69).

Bevor wir uns auf eine Erörterung dieser Frage einlassen, wird es nötig sein, eine

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [6](#)

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

Artikel/Article: [Experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften. 49-51](#)