

besonderen Benennungen anschließen. Der Versuch der Präcisierung der Formen nach J. Weises Tabelle und daran geschlossene Untersuchungen haben mich nachdrücklich

darauf hingewiesen, daß in dieser Beziehung eine unglaubliche Willkür gerade in der Entomologie herrscht.

(Fortsetzung folgt.)

## Experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Von Dr. med. E. Fischer in Zürich.

(Schluß aus No. 23.)

Es ist noch nicht lange her, als man mit Befriedigung darauf hinwies, daß durch die Temperatur-Experimente mit Lepidopteren das Vererbungsproblem, soweit es sich um obige Cardinalfragen handelt, nun wirklich gelöst sei und zwar zu Gunsten des Lamarckismus; da aber kam Weismann mit seinen eigenen Temperatur-Versuchen an *Polyommatus phlaeas* L. und *var. eleus* F. und gab für deren positive Resultate obige unerwartete Auslegung und bereitete so den Lamarckianern neue Schwierigkeiten, denn von der Hand weisen läßt sich diese seine ebenso einfache als sinnreiche Auslegung, die übrigens bereits in der Galton'schen Vererbungstheorie angedeutet ist, keineswegs; im Gegenteil! Weismann hat damit für alle jene, die mit den Resultaten der Temperatur-Versuche gegen ihn zu Felde ziehen, sämtliche Zugänge zu seinem theoretischen Palaste wohl für immer verammelt!

Ich halte es gleichfalls für bestimmt, und es dürfte nach den bereits gegebenen eingehenden Darlegungen begrifflich sein, daß mit Temperatur-Experimenten kein einwandfreier Beleg für das Lamarck'sche Prinzip erreicht werden kann, denn mag das Ergebnis, wie in unserem Falle des Vererbungsversuches auch ein positives sein, so kann mit Weismann immer wieder und mit Recht der Einwand gemacht werden, daß eben doch keine Übertragung der neuen Eigenschaften durch den Körper hindurch auf Ei- und Samenzelle stattfand, sondern daß die Temperatur beide Teile (die Flügel und die Geschlechtszellen) gleichzeitig traf und sie gleichzeitig und, wie ich mich bereits ausdrückte, auch gleichsinnig veränderte. — Die Temperatur ist eben ein Agens, das die Fähigkeit besitzt, nicht nur die Oberfläche eines Körpers zu treffen, sondern den ganzen Körper zu durchdringen und sie wird somit naturgemäß nicht nur

außen (an den Flügeln), sondern auch im Innern (also auch am Keimplasma der Fortpflanzungszellen) ihre Wirkung thun! Und ganz dasselbe läßt sich für sämtliche andere zur ersten Gruppe gerechneten Faktoren sagen. Es hat demnach etwas gezwungenes an sich, wenn gelegentlich Lamarckianer eine solche direkte Beeinflussung der Geschlechtszellen durch die Temperatur, wie sie Weismann annimmt, nicht zugeben wollen; so oft sie aber das thun, werden sie (unabsichtlich oder absichtlich?) ihrem eigenen Prinzip untreu, denn gerade nach diesem muß ja das Keimplasma durch äußere Faktoren direkt verändert werden können; und so verhält es sich auch in Wirklichkeit, wie der *caja*-Versuch hinlänglich beweist, denn wie wir oben an der Hand der Figuren 9 und 10 bereits darlegten, braucht die Veränderung (die Neubildung) nicht notwendig primär am Flügel stattzufinden und den Körper alsdann als Übermittler, als Medium zu benutzen, um durch ihn hindurch auf die Fortpflanzungszellen sich fortzuleiten und an diesen (secundär!) eine gleichsinnige Veränderung zu erzeugen. Es scheint indessen obige unzulässige Annahme bloß deshalb dann und wann gemacht zu werden, um aus den Resultaten der Temperatur-Experimente einen Beweis für die Lamarck'sche Lehre zu gewinnen. Dieser Notbehelf dürfte aber fürderhin nicht mehr nötig sein, wie im folgenden gezeigt werden soll.

Die bisherigen eingehenden Auseinandersetzungen erschienen mir geboten, weil nur zu oft störende Verwechslungen und Vermengungen in diesen Fragen vorzukommen pflegen. Wiederholentlich finden sich in der neueren Litteratur wirkliche Thatsachen angeführt, die von den betreffenden Autoren ganz ruhig als schlagende Beweise für den Lamarckismus ausgegeben werden, während eine weitere Überlegung nur allzubald zeigt,

daß eine Vererbung im Lamarck'schen Sinne gar nicht vorliegt und die betreffende Erscheinung ganz andere Ursachen hat; gerade auch auf medizinischem Gebiete sind da oft durchaus unzulässige Beispiele genannt worden.

Aber auch die im höchsten Grade beachtenswerten Thatsachen, die neuerdings für oder gegen eine der beiden Theorien bekannt gegeben wurden, vermochten eine volle Überzeugung nicht beizubringen. Wir werden uns im weiteren mit diesen noch zu befassen haben, hier seien zur Illustrierung des bereits Gesagten nur zwei Beispiele genannt: die von Eimer einerseits und von Weismann und G. Wolff andererseits vorgebrachten Belege:

Eimer ist ausgesprochener Lamarckianer; ihm scheint jede Veränderung des Körpers, gleichgiltig ob durch Temperatur, Gebrauch, Licht, Krankheit etc. bedingt, vererbt, d. h. vom Körper auf die Fortpflanzungszellen übertragen zu werden. Eimer scheint aber übersehen zu haben, daß, wie wir oben zeigten, die Wirkungssphäre der Temperatur und Nahrung, denen er ja gerade den Löwenanteil an der Artumwandlung zuschreibt, eine ganz andere, viel weitere ist, als die des Gebrauches und Lichtes, und für letztere beide hat er keine überzeugenden Beweise erbracht; gerade das wäre aber das wichtigste und allein entscheidende gewesen.

Anders G. Wolff, der zunächst, gestützt auf seine höchst sinnreich erdachten Versuche über Regeneration der extirpierten Tritonlinse gegen die Selektionshypothese Darwins und Weismanns, aber sodann mit letzterem auch gegen den Lamarckismus sich wendet. Indessen darf man nicht die Organe nur so, wie sie fertig und vollendet vor uns liegen, in die Betrachtung hineinziehen, sondern muß ihre phyletische Entwicklung von den ersten Anfängen an durch die langsam und successive aufgetretenen Modifikationen hindurch unbedingt berücksichtigen, sonst bleibt die Zweckmäßigkeit der Organe (die ja nach G. Wolff unmöglich durch Selektion erklärt werden kann), mechanisch unverständlich, während sie anderenfalls nach Lamarcks Auffassung doch wohl begrifflich würde. Aber Wolff erklärt eben den Lamarckismus als ganz haltlos und als endgiltig widerlegt. So sehr

mich die Wolff'schen Abhandlungen beim Durchlesen immer wieder entzückten, so finde ich doch in diesen, sowie auch einigen anderen seiner Äußerungen ein klein wenig Einseitigkeit. Er beruft sich zwar auf die Ausführungen Weismanns über die Umbildung nur passiv thätiger Gebilde; man wird da in erster Linie an die chitinhaltigen Gliedmaßen der Käfer zu denken haben; ob aber das Chitin nach dem Erhärten am lebenden Tiere eine total starre, unveränderliche Masse sei, wie Weismann annimmt, erscheint doch zweifelhaft, und wenn Wolff gar meint, daß Haare, Knochenmasse, Chitinhüllen und was überhaupt nach dem Tode eines Tieres an organischen Gebilden „schließlich noch erhalten bleibt, schon ein toter Bestandteil des lebenden Körpers war,“ so ist dieser Ausspruch sehr bezeichnend, wir dürfen aber ohne Bedenken ein Fragezeichen dahinter setzen. Gerade nach neueren Beobachtungen wird man annehmen dürfen, daß der Chitinpanzer der Insekten, speciell auch der sehr harten Käferbeine, ebensowenig völlig starr und unveränderbar und ebensowenig den übrigen Körpergeweben gegenüber eine tote Masse ist, wie Knochen, Haare, Hornsubstanz, Zähne u. a. m. (Dartüber noch später.)

Überblicken wir das bisher Gesagte, so ersehen wir, daß ein Entscheid, ob die Lamarcksche, oder die Weismann'sche Auslegung die richtige sei, noch nicht erlangt werden konnte, die Controverse bleibt nach wie vor bestehen; denn wenn selbst unser Vererbungsexperiment mit *Arctia caja* L. zu Gunsten Weismanns entschied, so ist damit, wie mir scheint, doch noch keineswegs gesagt, daß Vererbungsprozesse (d. h. Veränderung des Somas und des Keimplasmas der Fortpflanzungszellen durch äußere Einflüsse) einzig nach dem von Weismann gedachten Vorgange (vergl. Fig. 10) erfolgen müßten und überhaupt nur so erfolgen könnten, also folgerichtig bloß für die erste Gruppe von Faktoren als vorhanden anerkannt werden könnten, daß dagegen für die in die zweite Gruppe eingereichten Faktoren (Gebrauch, Nichtgebrauch, Licht etc., die nur das Soma treffen) die Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften gar nicht mehr in Betracht komme und der Lamarckismus als eine

Ungeheuerlichkeit abgethan sei oder doch zum mindesten keine strikten Beweise für sich finden könne.

Wenn ich es vielmehr jetzt noch wage, nachzuforschen, ob denn Vererbungsprozesse auch im Lamarck'schen Sinne wirklich vorkommen, so sind es bestimmte Beobachtungen, die mich hierzu veranlassen. Wollen wir an diese Untersuchungen herantreten, so ist klar, daß wir nur solche Bildungen als hierfür geeignet anerkennen können, die einem Faktor der zweiten Gruppe, und zwar dem Lichte, oder, für unsere Betrachtungen richtiger gesagt, den Farbenstrahlen des Lichtes ihre Entstehung zu verdanken scheinen; ich sage absichtlich „scheinen“, denn daß sie wirklich durch Lichteinwirkung entstanden, werden wir dann erst noch zu beweisen haben!

Wenn wir allerdings zunächst Weismann beistimmen und uns sagen müssen, daß der von Lamarck angenommene Prozeß „kaum gedacht werden kann“, so scheint mir doch unser vorläufiges Unvermögen, einen solchen Vorgang zu begreifen, keinen durchaus zwingenden Grund abzugeben, ihn für absolut unmöglich zu erklären. Wir begreifen ja noch so manches nicht, und doch existiert es nichtsdestoweniger! Die Möglichkeit darf wenigstens eingeräumt werden, daß bei unentwegtem Weiterforschen die uns jetzt noch so furchtbar kompliziert und deshalb geradezu unmöglich erscheinende Übertragung sich schließlich verhältnismäßig einfach erklären ließe.

Aber es ist vorläufig ganz egal, welcher Natur diese Übertragung etwa wäre, ob dynamisch (auf besonderen Leitungsbahnen) oder chemisch (vermittelt des Blut- und Säftestromes), oder elektrisch etc.; darum brauchen wir uns gegenwärtig noch gar nicht zu kümmern, sondern es sollte erst einmal ein strikter Beweis erbracht werden können, **dass** eine solche Übertragung, wie sie in Figur 9 zur Anschauung gebracht ist, an Lebewesen wirklich stattfindet!

Man wird sich hier gewiß sofort der von Brown-Séguard ausgeführten Verletzungs- oder Verstümmelungs-Experimente erinnern, die eine solche Vererbung im größten Sinne darthun sollten; aber ihre Resultate sind

nachmals so ganz anders gedeutet worden, daß Verletzungs-Experimente überhaupt für solche Untersuchungen als nicht recht lohnend erscheinen, selbst Anhänger des Lamarckismus haben sich auffallend reserviert darüber ausgesprochen.

Einen ganz besonders günstigen Boden scheint dagegen diese Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften in neuerer Zeit auf lepidopterologischem Gebiete gefunden zu haben. Es kann dies kaum verwundern, denn tatsächlich dürfte es keine Organismen geben, die für ein erfolgreiches Studium der Vererbungsfrage besser geeignet wären, als die Schmetterlinge mit ihrer vollkommenen und meist ungemein rasch ablaufenden Verwandlung und ihrem höchst mannigfaltigen biologischen Verhalten. — Vor allem war da Eimer bemüht, ein umfangreiches Thatsachenmaterial zu Gunsten des Lamarck'schen Prinzips zu sammeln. Den weitaus meisten seiner Beispiele liegt aber allem Anschein nach und wie er selber nachzuweisen sucht, lediglich die Temperatur als ursächlicher Faktor zu Grunde, und es können diese demnach als Beweise aus bereits angeführten Gründen nicht mehr gelten, und die wenigen, die er als durch Lichtstrahlen (Farbenphotographie) entstandene hinstellt, sind gewiß nicht einwandfrei, nicht vollkommen überzeugend, weil sie mit der Nützlichkeit zu schaffen haben. (Man vergleiche dazu das im folgenden citierte Standfuß'sche Zugeständnis!)

Dasselbe gilt von einigen Erscheinungen, auf die Standfuß hingewiesen hat. Wenn z. B. die Männchen einiger Nachtfalter-Arten am Tage fliegen und zugleich an allen äußeren Körperteilen viel bunter gefärbt sind als die Weibchen, somit ihre buntere Farbe offenbar dem Tagfluge verdanken, so ist doch nicht bestimmt zu entscheiden, ob man als Ursache der lebhafteren Färbung des Männchens das Licht oder die Temperatur, oder beide zugleich ansprechen soll, ja, es ließen sich jene Beispiele durch die Temperatur als alleinigen Veranlasser sehr wohl begreiflich machen, denn nicht nur werden diese am Tage fliegenden Männchen (sie fliegen bloß bei Sonnenschein) von außen her durch die Sonnenbestrahlung stärker

erwärmt als die tagsüber ruhenden und dabei meist im Verborgenen oder doch im Schatten sich aufhaltenden trägen Weibchen, sondern es wird ihre Körpertemperatur gleichzeitig noch durch die andauernd sehr rapiden Flügelbewegungen (Muskelarbeit) von innen her erhöht, und es ist nicht einzusehen, weshalb diese aus zwei Quellen fließende Temperatur-Erhöhung des Körpers, sowohl die Peripherie desselben (und damit die Flügel) als auch sein Inneres (mithin auch die Fortpflanzungszellen) beim Männchen nicht direkt beeinflussen sollte.

Standfuß hat aber noch eine Anzahl anderer Färbungsbeispiele in seiner Abhandlung: „Die Beziehungen zwischen Färbung und Lebensgewohnheit bei den paläarktischen Großschmetterlingen“ (1894) aufgeführt und in seinem Handbuche (1896), pag. 336—344 die meisten derselben ganz im Lamarck'schen Sinne zu deuten versucht; in der That sind einige seiner Beispiele verblüffend, allein streng beweisende sind auch sie nicht, sondern machen es bloß wahrscheinlich, daß jene sonderbaren Färbungen durch Lichteinwirkung entstanden und durch den Körper hindurch auf die Geschlechtszellen fortgeleitet worden sein könnten.

Standfuß hat diesen Mangel an voller Beweiskraft auch sehr wohl herausgeföhlt, denn er macht selber gegen Schluß seiner Ausführungen, pag. 343 des Handbuches, folgendes bemerkenswertes Zugeständnis:

„Ein strikter Beweis für die Vererbung erworbener Eigenschaften liegt natürlich weder in den Temperatur-Experimenten, noch in diesen ganz eigentümlichen Thatsachen der Färbung vor, wohl aber Verhältnisse, die dafür gewiß in die Wagschale geworfen werden können.“

Die von Standfuß genannten Thatsachen können deshalb keine genügenden Beweise sein, weil sie sich durchweg auf solche Falter beziehen, deren (möglicherweise durch Lichteinwirkung entstandene) Färbung mit der Nützlichkeit in ganz unverkennbarem Zusammenhange steht; es handelt sich nämlich zum größten Teil um sympathische (d. h. um eine der nächsten Umgebung gleiche, oder ähnliche), zum kleineren um sogenannte Schreck-Färbung, die beide den betreffenden Tieren

einen nicht zu leugnenden, weitgehenden Schutz gewähren, und so bleibt denn gegenüber den von Standfuß genannten Thatsachen (gerade wie gegenüber den von den Lamarckianern auf Gebrauch und Nichtgebrauch zurückgeführten Veränderungen) immer noch der Einwand in Kraft, daß hier nicht notwendig mechanische Anpassung — in diesem Falle durch eine Art Farbenphotographie — angenommen zu werden braucht, sondern ebenso gut Selektion, oder die von G. Wolf angenommene primäre Zweckmäßigkeit diese Erscheinungen zu erklären vermöge.

Da somit keine der bisher von Lepidoptologen erbrachten Beweise genügen konnten, indem sie nicht strikte darzuthun vermochten, daß wirklich nur durch Licht-(Farben-)Strahlen und sonst auf keine andere Weise die angeführten Färbungen entstanden (eben weil sie mit der Nützlichkeit offensichtlich zusammenhängen), so gelangte ich — (zunächst auf Grund zweier vereinzelter, ganz eigentümlicher Beobachtungen, die mich auch auf die folgenden Untersuchungen führten) — per exclusionem zu der Überzeugung, daß ein wirklicher, einwandfreier Beweis offenbar nur durch solche Beispiele geleistet werden könne, die folgenden Forderungen genügen:

1. Die als Beweise heranzuziehenden Färbungen müssen wirklich nur durch Licht-(Farben-)Strahlen erzeugt und dürfen
2. nur im Falter-Stadium während der phyletischen Entwicklung entstanden sein.
3. Sie müssen mithin auch so geartet sein, daß ihre Entstehung nicht etwa auf die Lage der Flügel in der Puppe zurückgeführt werden kann.
4. Die Entstehung irgend welcher dieser Färbungen durch Fortleitung, Ausstrahlung (Irradiation) von einem anderen, bereits vorher so gefärbten Teil der gleichen Flügelfläche aus, oder dadurch, daß eine Farbe von der einen Flügelfläche her auf die andere „durchschlug“, muß gänzlich ausgeschlossen sein.
5. Diese Färbungen müssen bei den Nachkommen jeweilen, also in jeder Generation auftreten, ohne daß diese wieder der Lichteinwirkung, die sie erzeugte, ausgesetzt zu sein braucht. Der Falter muß also diese Färbung fix und fertig schon

beim Ausschlüpfen aus der Puppe aufweisen.

(Wer selber Lepidopterologe ist, wird wissen, daß übrigens sämtliche Schmetterlinge dieser Forderung ohnehin genügen, da alle nicht erst beim Ausschlüpfen, sondern sogar schon einige Stunden vorher vollständig und vollendet ausgefärbt sind.)

6. Sie dürfen vor allem mit der Nützlichkeit (also indirekt auch mit Selektion, oder primärer Zweckmäßigkeit oder dergleichen) in keinerlei Zusammenhang stehen; sie dürfen somit weder Schutz- noch Schreckfärbungen sein.

Derartige Färbungsverhältnisse, wie sie diese sechs aufgestellten Forderungen verlangen, aufzufinden, dürfte nun zwar mit Schwierigkeiten verbunden sein, denn es ist leicht einzusehen, daß solche, wenn sie überhaupt existieren, offenbar recht selten zu finden sein werden; denn von Färbungen; die durch Lichteinwirkung entstanden sein sollen, wird man doch zunächst

erwarten müssen, daß sie in der Regel sympathische, d. h. der unmittelbaren Umgebung angepaßte, also offenbar schützende und daher auch nützliche sein werden.

In der That ist es mir aber doch, wenn auch erst nach langem, zufolge der oben angedeuteten Beobachtung vorgenommenen Suchen gelungen, solche Färbungen aufzufinden; sie sind unter den paläarktischen Faltern in ausgesprochenem Grade äußerst vereinzelt, mehrfach dagegen bei den exotischen vorhanden.

Es sei hier gleich vorausgeschickt, daß bei diesen eigenartigen Färbungsverhältnissen vier Gesetze sich bekunden, deren eines, wenn auch nicht erwiesen, so doch als existierend angenommen, aber bisher nur sehr flüchtig berührt wurde, deren drei andere, weit wichtigere, hochinteressante und für unsere Frage vollkommen entscheidende dagegen bisher merkwürdigerweise gänzlich unentdeckt geblieben sind!

## Litteratur-Referate.

Die Herren Verleger und Autoren von einzeln oder in Zeitschriften erscheinenden einschlägigen Publikationen werden um alsbaldige Zusendung derselben gebeten.

**Kolbe, H. J.:** Vergleichend-morphologische Untersuchungen an Coleopteren nebst Grundlagen zu einem System und zur Systematik derselben. 2 tab. In: „Arch. f. Naturgesch.“, '01, p. 89—151.

Eine hochbedeutsame Publikation, deren eingehendes Studium sehr empfohlen sei! Unter sorgfältiger Benützung der nicht ausgedehnten Litteratur dieses Gegenstandes präcisirt der Verfasser das Ergebnis seiner in phylogenetisch-systematischem Sinne gehaltenen Untersuchungen über die Antennen, das erste Paar der Maxillen, die Gula, die Thoracal-Segmente, den Prothorax, die Pleuren derselben, die Coxalgruben des Pro- und Mesothorax, die Flügel und ihr Geäder, die Coxen, die Trochanteren, die Segmentierung des Abdomens, das männliche Begattungsorgan, die Ganglienketten, die Ovarien, die Malpighischen Gefäße und die Larven. Diese Organe hat er teils eingehend bearbeitet, teils sich bei ihrer Erwähnung auf Hinweise beschränkt. Leider können die Darlegungen an dieser Stelle nicht im einzelnen wiederholt werden, nicht einmal der am Schlusse bezüglich des Systems gefolgerte Aufbau, der in seinen Grundlagen fixiert erscheint, während noch einige der größeren Abteilungen ergänzender Studien bedürfen. Die aufsteigende Folge der Gruppen aus dem Verhältnis primärer zu dem höherer oder derivater Organisation

bildet die Grundlage der systematischen Einteilung.

Der Verfasser teilt die Coleopteren in drei Unterordnungen: I. die Adephagen (Carabiden . . .), II. Heterophagen mit den vier Abteilungen der Staphylinoiden (Staphyliniden, Silphiden . . .), Actinorrhaden (Lucaniden, Scarabaeiden), Heterorrhaden (Malacodermaten, Sternoxien . . ., Bostrychoideen, Clavicornien, Heteromeren), Anchistopoden (Cerambyciden, Chrysomeliden, Coccinelliden . . .), III. Rhynchophoren (Anthribiden . . ., Curculioniden). Es sind also sechs große Abteilungen, welche durch die Bildung der Gula, des Flügelgeäders, der Füße, des Abdomens, der Ovarien, der Malpighischen Gefäße und der Larven charakterisiert sind. Die Adephagen und Rhynchophoren erscheinen von den übrigen scharf getrennt; unter den Heterophagen stehen die Staphylinoiden ganz isoliert. Der spezifischen Kennzeichnung der untersuchten Organe für jene Gruppen folgt die Übersicht der Familien in analytischer Behandlung.

Kein ernster Coleopterologe kann diese Arbeit unbeachtet lassen!

Dr. Chr. Schröder (Itzehoe-Sude).

# 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: 1901

Band/Volume: [6](#)

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

Artikel/Article: [Experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften. 377-381](#)