

somit eine kontinuierliche Entwicklung dieser Organe stattfindet. Die ausführenden Gänge nebst Anhangsgebilden (der accessorischen Drüsen) sind zuerst ganz kurz, einfach und frei verlaufend, nehmen erst im Laufe der Entwicklung an Länge zu, differenzieren sich (Bildung von Samenblasen), treten zu einem gemeinsamen Ductus ejaculatorius zusammen, der ebenfalls stark an Länge gewinnt, und schließlich tritt in einzelnen Formengruppen eine teilweise oder vollständige Verschmelzung der accessorischen Drüsen ein. Dies ist in Kürze die ontogenetische Entwicklung des Organs, wie wir sie bei hochdifferenzierten Formen beobachten.

Der definitive Zustand der männlichen Sexualorgane in ganzen großen Gruppen der Schmetterlinge entspricht nun vollständig diesen ontogenetischen Entwicklungsstufen. Da haben wir je vier getrennte Follikel, welche der gemeinschaftlichen Hülle entbehren (Embryonaltypus, Hepialiden), dann zwei getrennte Hoden, deren Follikel je von einer gemeinsamen Hülle eingeschlossen sind (Larvaltypus), ferner die acht Follikel zu einem unpaaren Organ verschmolzen, bald nur leicht aneinandergelegt, bald etwas fester vereinigt, aber immer noch den Beginn der Verschmelzung äußerlich durch Furchung der Kapsel andeutend (Chrysalidentypus), und schließlich die vollständige Verschmelzung innerhalb einer pigmentierten Kapsel mit mehr oder weniger weitgehender Torsion der Follikel. Im Anschluß hieran treten alle Stufen der Umbildung der ausführenden Gänge und der Anhangsdrüsen auf.

(Schluß folgt.)

Weitere Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Von Dr. med. E. Fischer, Zürich.

(Mit 19 Abbildungen und 2 Figuren.) (Fortsetzung aus No. 22.)

Indessen läge, selbst wenn man von all diesen hohen Wahrscheinlichkeiten, daß das Chitin nach dem Erstarren sich doch noch verändern lasse, absehen wollte, meines Erachtens noch eine weitere Erklärungsmöglichkeit vor. Wir brauchten uns nicht einmal vorzustellen, daß z. B. ein äußerer oder innerer Reiz eine Verdickung oder dergleichen erzeuge, sondern könnten uns denken, daß dieser Reiz, ohne zunächst die Peripherie des Körpers zu verändern, durch die Vererbungsbahnen (ähnlich wie durch die sensibeln Nervenbahnen zum Centralnervensystem) direkt auf die Keime übertragen würde, dort deponiert bliebe und in der nächsten Generation (centrifugal) nach der Körperoberfläche (des Nachkommen) ausstrahle, hier die chitinabsondernden Zellen während des Puppenstadiums und noch kurze Zeit nach dem Ausschlüpfen reize und damit erst eine Verdickung erzeuge. Also nicht eine Veränderung, nicht eine bedeutendere Dicke oder Härte des Chitins würde durch den primären Reiz erzeugt oder brauchte erzeugt zu werden, sondern es überträgt, es vererbt sich nach dieser Vorstellung zunächst nur der Reiz vom Soma auf die Keime; der morphologische Effekt kommt erst in der nächsten Generation zum Austrage*), würde sich aber von Generation zu Generation so steigern können. Es dürfte diese Auf-

*) Daß die Neubildung und somit ihr Vorteil auf diese Weise immer erst in der nächstfolgenden Generation sich einstellt, ist bei der geringen Differenz desselben für die Existenz des Tieres ohne ausschlaggebende Bedeutung; es verhält sich damit analog, wie etwa beim einzelnen Menschen mit dem Nutzen der Erfahrung, der jeweiligen erst bei einer späteren ähnlichen Situation zum Austrage kommen kann.

fassung nicht nur sehr einfach sein, sondern auch der Wirklichkeit sehr nahe kommen und manche bedeutende Schwierigkeit in dieser Frage beseitigen; denn in letzter Linie bedeuten doch alle Veränderungen, d. h. alle morphologischen, chemischen oder irgend welche anderen Zustandsänderungen der Gewebe, für die centripetalen Bahnen (sensible [und trophische?] Nerven- und Vererbungsbahnen) nichts anderes als Reize! Dies sollte man nie vergessen, und doch übersieht man es immer wieder so leicht!

Der Einwand, daß viele Reize während des Lebens nur kurze Zeit einwirken, sich also nicht genügend oft wiederholen, um sich den Keimen mitteilen zu können, ist kaum haltbar; erinnern wir uns an die analoge Thatsache, daß sogar ein einmaliger, ganz flüchtiger Gesichts- oder Gehörs-Eindruck oft nach Monaten und Jahren im Gehirn sich wieder regt, so erkennen wir daraus, daß gewisse Plasma-Arten für Reize so sehr empfindlich sind wie eine photographische Platte für Lichtstrahlen, um hier wieder ein Beispiel aus der unbelebten Welt als Vergleich zu nennen. —

Es scheint mir passend, hier nun noch zwei besondere Thatsachen mimetischer Anpassung folgen zu lassen, die uns zu einer sehr bedeutsamen Frage hinüberleiten; ich meine die Körperform derjenigen Puppen und Raupen, die einem (meist lebenden) Gegenstande, wie einem Blatte, einer Frucht, einem Zweige oder dergleichen, mehr oder weniger, in einigen Fällen sogar täuschend ähnlich sind. Auf die sympathische Färbung der Raupen und Puppen brauchen wir hier nicht einzugehen, es wurde darüber bereits gesprochen (pag. 243) und erwähnt, daß diese Färbung auch zum Gegenstand experimenteller Untersuchungen gemacht wurde; durch Einwirkung farbigen Lichtes ließ sich die Körperfarbe innerhalb ziemlich weiter Grenzen willkürlich umändern. Die Arbeiten von Poulton, Weismann und Chr. Schröder hatten dies schon gezeigt. Hier aber interessiert uns die mimetische Form, zunächst der Puppe. Daß bei derselben Temperatur und Feuchtigkeit*) bestimmend mitwirken, ist wohl nicht zu bezweifeln, doch ist ihr Einfluß hier jedenfalls gering; denn eine nähere Beobachtung zeigt, daß die mimetische Puppe gleich nach ihrem Entstehen, also nach dem Abstreifen der Raupenhaut, keineswegs ihre endgiltige Konfiguration besitzt, sondern daß diese erst nach und nach, im Verlaufe von Stunden, solange die Puppe noch weich ist, sich herausbildet, und zwar, was bisher nicht oder nicht genügend beachtet worden zu sein scheint, durch äußerst energische und mannigfaltige Muskelaktionen, die äußerlich in Bewegen, Sichwinden, in Einziehungen und Pressungen, in Recken und Strecken sich kundgeben. Die schließlich so erreichte Gestalt wird durch das gleichzeitige, langsame Erstarren der Chitinhaut alsdann festgehalten und fixiert.

Die Formänderung innerhalb 1—2 Stunden ist da mitunter nahezu verblüffend, so schon bei der *Apatura iris*-Puppe, die, anfänglich einem walzigen Klumpen gleichend, zu einem flachen, einem der Länge nach einmal überlegten Weidenblatte nicht unähnlichen Gebilde wird. Einen „eklatanten Fall“ von Mimikry braucht man jedoch in dieser Puppe nicht zu erblicken; die schützende Vorrichtung liegt hier, wie übrigens bei denen verwandter und anderer Arten, die an der Blattunterseite der Nährpflanze hängen, haupt-

*) Die Feuchtigkeit wirkt auf die Organismen ähnlich wie die Temperatur; je nach dem Wassergehalt der Luft wird dem Körper mehr oder weniger Wasser durch die Haut und die Atmungsorgane entzogen und damit indirekt auch den Keimzellen. Es ist somit im Soma und in den Keimzellen eine gleichsinnige Veränderung ermöglicht.

sächlich in ihrer sympathischen (grünen) Farbe und nur zum geringen Teil in der Form. —

Hier sei gleich noch eine Bemerkung über die Kokons der Nachtfalter eingeschoben: Eine sympathische Farbe derselben ist ziemlich selten, von mimetischer Zeichnung und Form hört man nur äußerst vereinzelte Beispiele nennen, und die sind nicht einmal sicher verbürgt. Der Selektionslehre gemäß müßte man mimetische Kokons gewiß in Menge erwarten, dem Lamarckismus zufolge aber können sie nur selten vorkommen, weil die Faktoren der Außenwelt dem Kokon höchstens eine sympathische Färbung, nicht aber eine mimetische Zeichnung oder Form verleihen können! Von einheimischen Arten baut z. B. *Hoplitis milhauseri* F. auf der Rinde junger Eichenstämme, meist in den untersten Astwinkeln, einen Kokon, den man für einen buckeligen Auswuchs der Rinde halten könnte und der wegen seiner Rindenfarbe nicht so leicht sichtbar ist. Aber diese graue Farbe rührt bloß daher, daß die Raupe Teile der Unterlage, hier also der Rinde, abnagt und in die Seidenmasse verwebt; dies ist aber eine unter den Heteroceren weit verbreitete Gewohnheit und kommt gerade auch bei solchen vor, die ihre Kokons nicht an offener Stelle, sondern im Verborgenen, z. B. im Innern eines Baumstammes, wie *Cossus cossus* L. (*ligniperda* F.), in oder an der Erde oder sonstwo in einem Versteck anlegen! Beim *milhauseri*-Kokon ist daher die Schutzfarbe eine wirklich rein zufällige und schützt zudem die Puppe gar nicht einmal nennenswert, denn man findet sie erschreckend häufig von Spechten ausgefressen! Auch den durch seine bräunliche Farbe einigermäßen geschützten Kokon von *Saturnia pavonia* L., welcher bekanntlich einen Reusenverschluß besitzt, durch den das Eindringen anderer kleiner Insekten verhindert werden soll und kann, traf ich in Hecken im Vorfrühling (Februar) öfters seitlich (offenbar von Vögeln) aufgerissen und seines Inhaltes beraubt. —

Weit mehr noch als bei den Puppen, ja nahezu ausschließlich ist die Muskelthätigkeit bei den mimetischen Raupen der formgebende Faktor.

Wenn z. B. Spannerraupen im Ruhezustande eine frappante Ähnlichkeit mit einem abstehenden Zweigstück aufweisen, so müssen wir uns diese Form entstanden denken aus der (primären) Gewohnheit der Raupe, jeweilen nach der Aufnahme der Nahrung zu ruhen, zwischen den Mahlzeiten sozusagen in aller Stille dem Verdauungsakte obzuliegen (wie dies ja auch bei anderen, nicht mimetischen Raupen jetzt noch der Fall ist) und währenddem den Körper in einer bestimmten Stellung verharren zu lassen.

Die damit verbundene, lange dauernde, erhöhte Spannung der einen und Entspannung der anderen (antagonistischen) Muskeln, Sehnen und Bänder etc. mußten notwendig zu einer Verstärkung der ersteren und zu einem Rückgang der letzteren führen, und da ferner bei den betreffenden Raupen zufolge der steifen Haltung die meisten Bauchfüße naturgemäß außer Thätigkeit gesetzt werden konnten, so mußten auch sie schwächer werden; es begann die Intensität des Stoffwechsels der nicht gebrauchten Teile zu sinken, und setzen wir zunächst voraus, daß sich dieses Minus vererbte, so ergibt sich, daß der trophische Einfluß auf die betreffenden Nerven, Muskeln, Sehnen, Bänder etc. immer mehr abnahm; diese atrophierten und verödeten, damit wurden auch die Reizungen der zugehörigen Vererbungsbahnen immer schwächer, und die entsprechenden Erregungen in den Keimen gingen einem langsamen Verlöschen entgegen, während umgekehrt für alle in erhöhte Funktion versetzten Teile eine successive Verstärkung stattfinden mußte. Dies alles führte zusammen zu einer einseitigen

Gestaltung des Tieres, die schließlich, zumal unter dem Einflusse der nun auch eingreifenden Selektion, oft recht weit getrieben wurde und die große Ähnlichkeit dieser Raupen mit Zweigen herbeiführte. —

Wie gesagt, müssen wir hier, wie übrigens teilweise schon für die Umformung der Käfer und Puppen, eine Vererbung der betreffenden, im Individualleben durch Muskelthätigkeit entstandenen Plus- und Minus-Veränderungen vorerst voraussetzen, und dies führt uns zu der wichtigen, vielleicht wichtigsten Frage: ob die durch **Gebrauch (und Nichtgebrauch)** erzeugten individuellen Veränderungen, die ja niemand leugnen kann und als deren einfachstes, anschaulichstes Beispiel wir die Verdickung eines viel gebrauchten Muskels nehmen wollen, sich wirklich vererben können oder nicht? Es ist dies mit anderen Worten die Frage nach der Vererbbarkeit der **funktionellen Anpassungen**, über die Lamarck seine Hypothese aufstellte und die bis jetzt bei den Gegnern derselben am meisten Kopfschütteln, den Anhängern aber die allergrößten Schwierigkeiten bereitet hat.

Die funktionellen Anpassungen bilden das Hauptgewicht der Lamarck'schen (Descendenz-) Theorie.*) Der Wert dieser letzteren hängt aber ganz davon ab, ob sich jene vererben! Lamarck konnte die Existenz einer solchen Vererbung nicht beweisen, er setzte sie, als für seine Spekulationen notwendig, bloß voraus, weil es ihm so zu sein schien. Daß auch die spätern, seit den Zeiten Lamarcks unternommenen Versuche, die Vererbung der durch Gebrauch und Nichtgebrauch erzeugten individuellen Veränderungen darzuthun, über einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit nicht hinauszukommen vermochten, erwähnten wir bereits p. 378, 379 und 132. Es will mir aber scheinen, daß die dabei eingeschlagenen Methoden nicht gar glückliche waren: bei den Brown-Séquard'schen Verletzungs-Experimenten wurde ein dem Vererbungsprozesse gegenüber allzu fremder Faktor in Anwendung gebracht, und bei den vielen übrigen angeführten Thatsachen spielte die Nützlichkeit immer mit. Sodann suchte man sich offenbar zu wenig eine Vorstellung zu machen über die Art und Weise der Übertragung auf die Keime, weshalb man bis heute hierin im Unklaren blieb und sich eben gerade an diesem Vorgange als einem „kaum denkbaren“ stoßen mußte. Zu alledem wird noch jetzt, so namentlich von Weismann, mit Bezug auf Vererbung vielfach ein Unterschied zu machen versucht zwischen funktionellen und sog. „passiven“ Abänderungen, was ich im Grunde für verfehlt halte.

Dem gegenüber dürfte sich nun aber von unsern, hier vorgebrachten Resultaten aus eine Aufklärung gewinnen lassen, aber wir werden, um dies erreichen zu können, die ganze Frage anders formulieren müssen, und zwar aus folgendem Grunde: Wenn wirklich eine Übertragung funktioneller Abänderungen auf die Keime überhaupt stattfinden könnte und sollte, so kann sie nicht etwa derart erfolgen, daß die in einem Organe auftretenden spezifischen Reize nach allen Richtungen des Raumes auf die nächste Umgebung und weiter durch alle möglichen Gewebe des Körpers hindurch ausstrahlen und so schließlich z. T. auch die Keime erreichen; sie kann aber

*) Lamarck führte Gebrauch (und Nichtgebrauch), obwohl sie innere Faktoren zu sein scheinen, ganz richtig auf äußere Einflüsse zurück; sie sind indirekt äußere, weil die äußern Umstände die Organismen nötigen, ihre Organe, Bewegungs- und Verdauungs-Organen, anders zu gebrauchen, ihr Zirkulations- und Nerven-System etc. anders zu bethätigen.

auch nicht etwa nach Art der Vererbung der Infektions-Krankheiten durch Abgabe spezifischer chemischer Stoffe an die Umgebung oder an die abführenden Blut- und Lymphgefäße von statten gehen, denn beide Fälle würden zu einer vollkommenen Konfusion, niemals aber zu der hier durchaus notwendigen, einzig zulässigen specialisierten Vererbung führen. Gegen den letzteren Fall (die chemische Übertragung) haben wir bereits p. 302 unsere Gründe vorgebracht, gegen den ersteren (die Ausstrahlung des Reizes), der merkwürdiger Weise vielfach vertreten wird, lassen sich noch viel gewichtigere Thatsachen nennen. Eine solche Ausstrahlung ist, wenigstens beim tierischen Organismus, schon aus anatomischen Gründen vollkommen ausgeschlossen; wir finden nämlich das Princip der Isolierung nicht bloß an verschiedenartigen Leitungen und Bahnen (Blutgefäßen und Nerven etc.), sondern an den einzelnen Organen selber in ausgedehntem Maße durchgeführt, denn jedes Organ (Leber, Herz, Lungen, Milz, Nieren, Sexualorgane, sogar jeder einzelne Muskel) erscheint von seiner Nachbarschaft auffallend streng abgegrenzt, es ist gegen seine Umgebung, abgesehen von der Anheftungsstelle und den zu- und abführenden Nerven und Gefäßen, geradezu abgekapselt, und eben dadurch ist es dem Organe unmöglich gemacht, durch eine nach allen Seiten erfolgende Irradiation des bei seinen Funktionen auftretenden spezifischen Reizes die Nachbarschaft zu irritieren; sein Verkehr mit dem übrigen Körper ist nur an seiner Haftstelle (bei der Milz und Niere am Hilus) und auf dem Wege der Gefäße und Nerven möglich, und es ergibt sich somit gemäß diesen Auseinandersetzungen ganz derselbe Schluß, den wir auch für den Falterflügel mit zwingender Notwendigkeit aus den Thatsachen ableiten mußten, daß nämlich die Übertragung auf die Keime vermittelt besonderer Bahnen (Vererbungsbahnen) erfolgen muß, die gegen die Eintritts-Stelle der Nerven und Gefäße konvergieren, mit diesen wahrscheinlich noch eine weitere Strecke verlaufen, d. h. sie begleiten, um dann nach den Keimen hin abzugehen.

Das Ausschlaggebende, der eigentliche Kern der ganzen Frage nach der Vererbbarkeit funktioneller Anpassungen kann daher sicherlich nicht in dem Umstande gelegen sein, daß die Anpassung eine sogenannte funktionelle ist, sondern die Frage läuft darauf hinaus, ob irgend eine Anpassung (gleichgiltig ob eine funktionelle oder nichtfunktionelle = „passive“) existiert, die sich im Sinne des Lamarck'schen Principis, also so, wie es im Schema Fig. 9 gedacht ist, als solche auf die Fortpflanzungszellen überträgt! Und auf diese Frage konnten wir thatsächlich durch die in dieser Arbeit vorgebrachten Thatsachen eine Antwort, und zwar eine bejahende, finden! Dies war, was hier speciell gesagt werden muß, nur dadurch möglich, daß die bisher üblich gewesene Methode, Beweise an solchen Bildungen suchen und erbringen zu wollen, die in der gegenwärtigen Erdepoche bereits zu brauchbaren geworden, zu nützlichen herangezüchtet sind, als eine durchaus unzweckmäßige von mir in vorliegender Arbeit gänzlich verlassen wurde; hier ist wohl zum ersten Male der Beweis an der Hand solcher Bildungen (Färbungen) durchgeführt, die mit Nützlichkeit gar nichts zu schaffen haben können, denen somit das Selektionsprincip, die Hypothese der primären Zweckmäßigkeit und ähnliches nichts mehr anhaben können. Das Endergebnis dieser Untersuchungen gipfelte in dem Schlusse, daß isolierte Vererbungsbahnen zwischen den Flügelschuppen und den Fortpflanzungskeimen vorhanden sein müssen! Wenn aber die Existenz solcher

Bahnen für die durch Licht erzeugten Färbungen sich darthun ließ, so liegt offenbar kein genügender Grund vor, sie für die funktionellen Anpassungen zu leugnen; was für jene als bestehend notwendig sich ergibt, kann für diese nicht etwas Unmögliches sein! Vielmehr wäre es eine Ungereimtheit, das Vorhandensein von Vererbungsbahnen zwischen den Färbungen oder, allgemeiner gesagt, zwischen der Körperoberfläche und den Keimen zuzugestehen, sie dagegen zwischen irgend welchen andern Körperbestandteilen (Muskeln, Sehnen, Knochen, innern Organen, Sinnesorganen, Drüsen etc.) und den Keimen in Abrede stellen zu wollen. Halten wir auch hier an dem Bestehen solcher isolierter Leitungen und an der auf ihnen sich abspielenden dynamischen Übertragung fest, so wird es zunächst nicht mehr so unfaßlich und unmöglich erscheinen, sondern ziemlich verständlich werden, daß sich funktionelle Anpassungen vererben können, und zudem verliert der ganze Prozeß das unentwirrbare, wüste Durcheinander, aus dem man ohne die Annahme solcher Bahnen nie herauskäme und durch das auch die Gegner, nicht ohne Recht, sich immer wieder abschrecken lassen.

Über den anfänglichen Verlauf der Bahnen haben wir uns bereits eine Vorstellung auf Grund der anatomischen Verhältnisse zu machen versucht; ob sie dann sehr bald oder erst nachdem sie mit den Nerven zum Centralnervensystem verlaufen sind, nach den Keimen hin abgehen, bleibt zunächst unentscheidbar. Auch darüber vermögen wir uns gar keine Vorstellung zu machen, wie jede Leitungsbahn mit ihrem Ende an einen bestimmten Teil (Determinanten) der Keimsubstanz herantritt, brauchen uns aber an diesem Verhältnis, das wir konsequenter Weise als etwas Thatsächliches annehmen mußten, keineswegs irre machen zu lassen. Wir nahmen bereits früher, und zwar, wie p. 50 zu ersehen ist, mit vollem Recht Veranlassung, darauf hinzuweisen, daß unser Unvermögen, derartige Dinge zu begreifen, nicht ohne weiteres zur Verwerfung derselben uns zu veranlassen braucht, sofern andererseits auf Thatsachen basierte einfache Schlüsse uns jene Dinge als vorhanden ergeben. Was uns hier Schwierigkeiten bereitet, ist der Umstand, daß wir über die Anfänge und die Lagerung der kleinsten Teile, aus denen sich schließlich (i. e. später) die Fortpflanzungszellen zusammensetzen, noch gar nicht orientiert sind, vielleicht auch nie uns werden orientieren können, falls der Grund etwa in der Unzulänglichkeit unserer Untersuchungs-Instrumente gelegen sein sollte, die heute beinahe schon an der Grenze des Zulässigen angelangt sind.

Man wird sich somit auf diesem Gebiete hüten müssen, Gebilde, die man zwar durch Schlüsse als vorhandene ermittelte, aber mit selbst stärksten Vergrößerungen doch nicht sehen kann, als nicht existierend hinzustellen; hier gilt es, nicht zu absprechend, aber auch nicht leichtgläubig zu sein, also den goldenen Mittelweg zu gehen. Die Geschichte der wissenschaftlichen Forschungen scheint mir diesen Standpunkt zu rechtfertigen.

Die naheliegende Erwägung endlich, daß, abgesehen von allem Gesagten, die Dimensionen der Vererbungsbahnen und der von ihnen versorgten Keimteile gar zu sehr ins Kleinste, ja ins unmöglich Kleine gehen müßten, kann gewiß nicht als Einwand gelten, es hieße dies den ziemlich eng beschränkten, menschlichen Maßstab anlegen: Wir Menschen können uns naturgemäß vom sehr Kleinen ebensowenig eine Vorstellung mehr machen wie vom sehr Großen; der Natur aber, das muß man sich nun einmal gesagt sein lassen, ist nichts zu groß, aber auch nichts zu klein! —

(Man vergleiche hieüber auch das auf pag. 302 unten und pag. 303 oben Gesagte, sowie die auf letzterer Seite enthaltene Anmerkung.)

Wir stellten oben (pag. 269) die Frage, welcher Natur die Übertragung der durch Licht erzeugten Färbungen der Falter sein möchte, und wurden sodann durch die weiteren Untersuchungen zu dem Schlusse geführt, daß sie eine dynamische, auf besonderen Bahnen verlaufende sein müsse. Auf dieses Ergebnis hin schien es, um einseitiger Auffassung oder sonstigem Mißverständnis zu begegnen, wohl angezeigt, darzulegen, wo und wie weit dieser Vererbungsmechanismus besteht und wo nicht, und wie wir diese letzteren davon ausgenommenen Fälle zu erklären hätten. Auch diese ließen sich, wie wir sahen, einer Erklärung im Sinne und Geiste der Lamarck'schen Lehre zugänglich machen.

Wenn wir nun nachweisen konnten, daß das Lamarck'sche Princip trotz allen bisherigen Zweifeln und gegnerischen Angriffen doch eine Thatsache ist, so müssen wir es als eine geradezu geniale Intuition Lamarcks bezeichnen, daß er vor nunmehr 100 Jahren auf jenen Gedanken gekommen ist. — Für die Descendenzlehre scheint mir die thatsächliche, durch den Vererbungsversuch mit *A. caja* gegebene Begründung der Beteiligung äußerer Faktoren, des Milieu, an der Umformung der Lebewesen von sehr großer, die Bestätigung des Lamarck'schen Vererbungsprincips aber von buchstäblich fundamentaler Bedeutung zu sein, zunächst begreiflicher Weise für die von Lamarck begründete Descendenzlehre selber, sodann aber in vielleicht noch höherem Grade für die Selektionstheorie Darwins, die durch die Anerkennung des Lamarck'schen Principis ja keineswegs als falsch erwiesen und beseitigt wird, sondern im Gegenteil erst eine positive, materielle Grundlage erhält. Darwin selber hatte bekanntlich das Lamarck'sche Princip wenigstens zum Teil in seine Theorie herübergenommen und verwendet, während es später als etwas Unnötiges und Unmögliches daraus zu beseitigen versucht wurde, und zwar besonders von Weismann, der dieses Princip streng bekämpfte, dagegen das Darwin'sche Selektionsprincip zwar in sehr geistreicher, aber schließlich doch bedenklich einseitig wendender Weise bis in die äußersten Konsequenzen, ja fast bis zum Exzeß verfocht.

Weismann's große Verdienste um die Vererbungsfrage sind aber darum keineswegs vermindert; durch seine eiserne Konsequenz hat er ihr in mehrfacher Richtung mächtige Impulse verliehen und durch seine scharfe Unterscheidung ungeahnte Klarheit in die Begriffe gebracht. — Man vergleiche hierüber auch die Schrift von L. Plate: Bedeutung und Tragweite des Darwin'schen Selektionsprincips. Leipzig, '00.

Es wird allerdings behauptet, die natürliche Zuchtwahl sei auch ein mechanischer Faktor, wenn auch nicht in dem strengen Sinne wie die vom Lamarckismus angenommenen physikalisch-chemischen Kräfte.

Die Selektion als solche kann man, wie wir zugeben wollen, allerdings als mechanisches Moment noch gelten lassen; aber es fehlt hier doch gerade für das Wichtigste, für die Herkunft der Variationen, unter denen sie die Auslese treffen will und soll, nicht nur jede mechanische Erklärung, sondern eine wissenschaftliche Erklärung überhaupt; denn die Behauptung, daß die Lebewesen in ungeheurer Mannigfaltigkeit variieren und daß dieses Variieren aus durchaus inneren, von der Außenwelt unabhängigen Kräften, also rein spontan und zufällig erfolge, ist schon deshalb zurückzuweisen, weil dies, genauer besehen, eine Wirkung ohne Ursache bedeuten würde, und sie würde außerdem widerlegt durch die Resultate der Temperatur-Experimente, welche zeigen, daß die Keime auf äußere Einflüsse hin sich ganz auffallend verändern.

Der Einfluß und der Wert der Selektion für die Umgestaltung der Organismen und namentlich für die Ausbildung der uns speciell interessierenden mimetischen Insektenformen soll also, wie übrigens aus anderen Stellen dieser Arbeit zu ersehen ist, durchaus nicht negiert werden; man wird sich, gestützt auf Beobachtungen, der Ansicht nicht verschließen können, daß die Auslese gerade bei den mimetischen Formen später, d. h. nachdem durch die mechanischen Kräfte die Anfänge erzeugt und herangebildet waren, mächtig eingriff, daß sie also die weitere Entwicklung jener durch all die genannten Faktoren erzeugten Bildungen nachträglich sehr beschleunigen half und wohl auch vielfach die vervollständigende und verfeinernde Feile anlegte. Es giebt sogar mehrfache nützliche Einrichtungen besonderer Art, die ohne Selektion allem Anschein nach auf einer niederen Stufe der Ausbildung geblieben wären. Für die Erklärung der Anfänge aber kann das Nützlichkeitsprincip nichts leisten, da diese Anfänge, wie übrigens auch Weismann bereits zugegeben hat und darum seine Hilfhypothese der Germinalselektion aufstellte, unmöglich einen Nutzen gewähren können. Der Lamarckismus könnte, das muß noch gesagt werden, ohne Selektion sehr wohl auskommen, er könnte nach nunmehr erfolgter Begründung des Lamarck'schen Vererbungsprincips nicht nur die Anfänge, sondern auch die weitere Ausgestaltung und Vollendung der zweckmäßigen Anpassungen (und sonstigen Bildungen) mechanisch erklären, nur verlief dieser Prozeß ohne die, wenn auch erst in zweiter Linie erfolgende Mithilfe der Selektion, erheblich langsamer, zu einem geringen Teil vielleicht auch etwas einseitiger und unvollkommener. Die Selektionstheorie dagegen kann, wie aus dem vorhin Gesagten sich ergibt, nicht bestehen, wenn sie sich den Lamarckismus nicht zu Grunde legt, sie ist ohne diesen ein Gebäude ohne wirkliches Fundament.

Erinnern wir uns nochmals, was für verschiedene Bildungen wir hier zum Gegenstande unserer Untersuchungen machten und welche Entstehungsursachen wir dafür ermittelten, so ersehen wir, daß recht verschiedene, teils direkt, teils indirekt äußere (scheinbar innere) Faktoren an dem Umgestaltungswork der Organismen thätig sind, daß jeder (entsprechend seinem Wesen) auf einem etwas anderen Wege wirkt, daß aber auch die Übermittlung dieser Wirkungen an die Keime eine verschiedene ist, und dies wird der Grund sein, warum uns der ganze Transmutationsprozeß schwer verständlich, zu kompliziert erscheinen muß, wenn man ihn, wie es bisher so oft geschah, vom Standpunkte eines einzigen Principis, etwa nur des Lamarck'schen oder des Selektionsprincips, oder dem der primären Zweckmäßigkeit aus zu erklären versuchen will; ein solcher Versuch muß, weil ganz einseitig, da er dort auf eine Schwierigkeit stoßen, die er nie zu überwinden vermag. Die Schwierigkeit besteht nicht so fest in der Natur, man schafft sie vielmehr selbst und thut der Natur, wenn auch ohne Erfolg, geradezu Gewalt an, sobald man darauf ausgeht, alle Lebenserscheinungen nur nach einem der genannten Principien allein auslegen zu wollen. Die Natur ist eben nicht einseitig, sie arbeitet an ihren Geschöpfen mit allen ihr zu Gebote stehenden Faktoren, verwendet aber jeden immer in der einfachsten Art und Weise.

In den vorliegenden Untersuchungen haben wir versucht, anscheinend rein vitale Prozesse auf physikalisch-chemische Kräfte zurückzuführen, wie es den Intentionen der Physiologie entspricht. Es muß, so oft für irgend einen Lebensvorgang eine solche mechanische Erklärung gelingt, der Gegensatz zwischen der organischen und der anorganischen Welt,

wie ihn die Vitalisten stets mit Nachdruck betonen, geringer werden; aber er müßte noch mehr schwinden, wenn es gelänge, die letzte Kardinalfrage, die mit diesen Forschungen aufs engste verbunden ist, vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus zu bejahen, die Frage der zweckmäßigen Anpassungsfähigkeit. (Schluß folgt.)

Litteratur-Referate.

Redigiert von Dr. P. Speiser, Bischofsburg i. Ostrp.

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

Froggatt, W. W.: *Typical Insects of Central Australia.* In: „Agric. Gaz. N. S. Wales“ („Miscell. Publ.“, No. 511) Oktob. '01. Mit einer Tafel.

Wenn man bei dem kleinen Kontinent Australien einen Küstenstrich ringsum von etwa 100 (engl.) Meilen Breite in Abzug bringt, bleibt ein ganz eigentümliches Land zu betrachten übrig, wo kurze Zeiten unendlicher Regengüsse mit beispielloser Dürre wechseln, und dieser Landstrich hat dementsprechend auch eine ganz eigenartige Fauna, deren Insektenwelt Verfasser hier in kurzen Zügen durchspricht. Es sind lange nicht alle Familien der einzelnen Ordnungen vertreten, und überall ist die Entwicklung ganz besonderer Einrichtungen zum Schutz gegen Nachstellungen bemerkenswert. So sind unter den wenigen Lepidopteren die Raupen von *Doratifera ruberans* und *Limacodes longearans* mit scharfen Stacheln und Dornen besetzt, sie haben außerdem lebhafte Trutzfarben; einige Käfer, speciell die Heteromeren-Gattung *Chalcopterus*, sind durch widrigen Geschmack geschützt. Jeweils sind einzelne Familien besonders zahlreich vertreten, so unter den Orthopteren die *Blattidae* mit besonders hübschen Formen, unter den Dipteren die *Asilidae*, unter den Käfern die *Carabidae*, soweit Bäume stehen, allgemein aber die *Heteromera*. Sehr zahlreich sind Ameisen, und außer Blattläusen haben diese als Honigkühe hier die Larven der auf den *Eucalyptus* lebenden Cicaden-Gattung *Eurymela*. Auch Psylliden sind zahlreich, ferner die gärtnerisch und landwirtschaftlich wichtigen *Thripidae*. Die bisweilen recht schädlich auftretenden Heuschrecken *Epacromia terminalis* und *Pachytylus australis* haben ihre Brutstätten im westlichen Neu-Süd-Wales am Darling- und Lachlan-Fluß und schwärmen von dort aus. Sehr viel Gewicht gelegt wird auch in diesem wie in einem früheren Aufsatz desselben Verfassers (vergl. Ref. in „A. Z. f. E.“, '01, p. 169) auf die Flora und Fauna ganz tiefgehend beeinflussende Bedeutung der Besiedelung, indem, wo neue Pflanzen und Tiere eingeführt werden, viele charakteristische Pflanzenformationen und damit auch ein Teil der Tierwelt verschwinden. Auch sonst werden die Bedingungen teils verändert, indem z. B. das früher von den Eingeborenen geübte Herunterbrennen der Steppe nun unterbleibt. Möglicherweise, meint Verfasser, hatte das frühere Herunterbrennen für das Inskrankenhalten der Viehzecken, die jetzt überhandnehmen, eine Bedeutung.

Dr. P. Speiser (Bischofsburg).

Webster, F. M.: *The trend of insect diffusion in North-America.* „32nd Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario“, '01, p. 63—67.

Eine interessante, durch einige Karten-Skizzen erläuterte kleine Studie über die Verbreitungswege in Nordamerika einwandernder Insekten. Der einen gewöhnlichen Eintrittspforte solcher, den Oststaaten und dem südöstlichen Kanada, setzen die Alleghanies ein gewisses Hindernis entgegen, welches gewöhnlich an der Stelle der großen Seen, zwischen Erie- und Ontario-See durchbrochen resp. überwunden wird. Im Westen teilen die Rocky Mountains den Strom der ziemlich zahlreichen, von Süden her eindringenden Arten in einen westlichen, der die pacifische Küste entlang nordwärts zieht, und einen östlichen, der an der Nordküste des mexikanischen Golfs nach Osten und weiter nördlich zieht. Einzelne Arten, so die Hesperide *Erynnis manitoba*, dringen auch von Norden, namentlich dem westlichen Kanada her, entlang der Rocky-Mountains-Kette, südwärts vor.

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. 506-514](#)