

INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT

Organ
des Internationalen Entomologen-
Bundes.

Herausgegeben unter Mitarbeit bedeutender Entomologen.

Die „Internationale Entomologische Zeitschrift“ erscheint jeden Sonnabend.

Abonnements nehmen alle Postanstalten und Buchhandlungen zum Preise von 1,50 M. vierteljährlich an, ebenso der Verlag in Guben bei direkter portofreier Kreuzband-Zusendung.
 Insertionspreis für die 3 gespaltene Petitzeile oder deren Raum 20 Pf. Abonnenten haben für ihre entomologischen Anzeigen vierteljährlich 25 Zeilen frei.

Schluss der Inseraten-Aannahme jeden Mittwoch früh 7 Uhr.

Inhalt: Reaktionen auf Temperatur-Reize (Schluß). — Lepidopterologische Wandlungen in lokaler Hinsicht (Fortsetzung).

Reaktionen auf Temperatur-Reize

[Biophysikalisch-deszendenztheoretische Studien. Teil I.]

Von Dr. Oskar Prochnow, Wendisch-Buehholz.
(Schluß.)

Vergleicht man den allgemeinen Verlauf der Kurve der Entwicklungsgeschwindigkeit für die poikilothermen Tiere mit der von Köppen für die Landpflanzen ermittelten, so fällt, wie ich bereits in der kurzen vorläufigen Publikation der allgemeinen Ergebnisse dieses Abschnittes in der Entomologischen Zeitschrift (Guben) 1906/07, p. 313 schrieb, eine frappante Ähnlichkeit im gesamten Verlaufe der Kurven der Entwicklungsgeschwindigkeit für beide Gruppen auf: Nicht nur hat bei Landpflanzen und wechselwarmen Landtieren desselben Klimas die Temperaturamplitude dieselbe Größe und dieselbe Lage auf der Linie der absoluten Temperatur, eine Eigenschaft, die offenbar durch die rein physikalisch-chemischen Eigenschaften des Plasmas bedingt sein kann, sondern es liegen auch Optimum, Maximum und Minimum ungefähr in derselben Höhe über dem Gefrierpunkt des Wassers. Ferner ist in beiden Kurven der inframaximale Ast bedeutend kürzer als der supraminimale, d. h. die Kurve steigt langsamer vom Minimum zum Optimum, als sie vom Optimum zum Maximum fällt oder mit anderen Worten ausgedrückt: eine gleiche Temperaturänderung hat eine größere Aenderung der Wachstums- oder Entwicklungsgeschwindigkeit zur Folge, wenn die Temperatur oberhalb als wenn sie unterhalb des Optimums liegt. Schließlich haben die infraoptimalen Aeste der Kurven bei Pflanzen und Tieren noch das gemeinsame, daß beide etwa an derselben Stelle eine starke Konvexität gegen die Ordinatenachse aufweisen und daß unterhalb wie oberhalb dieser Stelle bis zum vitalen Temperaturnullpunkt bezw. zum Optimum die Aenderung der Entwicklungsgeschwindigkeit der Temperaturänderung nahezu proportional ist. Für den supraoptimalen Ast scheinen die gleichen Verhältnisse vorzuliegen, d. h. auch dieser Ast scheint eine erhebliche Aenderung seiner Richtung sowie sonst näherungsweise gradlinigen Verlauf auf-

zuweisen. Die Kurve würde somit für wechselwarme Tiere wie für Pflanzen in der Hauptsache aus 4—5 fast geradlinigen Stücken bestehen — je nachdem ob der Optimalbereich geringe oder größere Ausdehnung besitzt — und etwa das Bild der schematischen Kurve der Entwicklungsgeschwindigkeit ergeben, wie sie durch die Kurve A der Figur dargestellt wird. Ich brauchte nichts von dem zurücknehmen, was ich über die Kurven der Entwicklungsgeschwindigkeit für Pflanzen und wechselwarme Tiere schrieb:

„Die Reaktion der Pflanzen und wechselwarmen Tiere auf Temperaturreize — als eine solche kann das Wachstum bezw. die Entwicklung angesehen werden — ist in beiden Gruppen die nämliche. Die Gesetze, nach denen sich die Reaktion auf Temperaturreize vollzieht, drücken eine Grundeigenschaft des Plasmas aus und bilden ein Argument mehr in dem Indicienbeweise des monophyletischen Ursprungs der beiden Reiche, des Pflanzen- und Tierreiches.“

Auch an der dort gegebenen Erklärung habe ich im wesentlichen nicht Anlaß gefunden zu ändern. Ich zeichnete dort eine sogenannte ideale Temperaturkurve der Entwicklungsgeschwindigkeit ähnlich der Kurve B der Figur und erklärte gewisse Annäherungen an diese Kurve als Zweckmäßigkeiten. Diese ideale Kurve würde nämlich die denkbar größte Zweckmäßigkeit in der Reaktion ausdrücken; selbst erhebliche Schwankungen der Temperatur in der Nähe des Optimums würden in den Optimalbereich hineinfallen. Daß diese obere Grenze der Zweckmäßigkeit nicht erreicht wird, darf nicht Wunder nehmen; alle Leistungen der Organismen bleiben hinter dem denkbaren Maximum der Leistungsfähigkeit zurück. Die Baumstämme z. B. sind keine Hohlensäulen, weil das axiale Holz nicht resorbiert werden kann. So haben wir auch hier nur Annäherungen an die denkbar höchste Zweckmäßigkeit, von denen ich besonders die Anschmiegung des supraoptimalen Astes an den der idealen Kurve erwähne. Noch für eine andere in der Kurve A ausgedrückte Tatsache scheint mir eine Erklärung

am Platze: „Daß die Entwicklung ein Temperatur-optimum von bestimmter Lage hat, ist wohl sicher, wie schon angedeutet, dadurch bedingt, daß zu der Zeit, in der die Vorfahren der jetzt lebenden Generationen die betreffende Phase der Entwicklung durchliefen, jene Temperatur durch lange geologische Perioden herrschte und also bei poikilothermen Tieren die Entwicklung beherrschte; an diese Temperatur mußten sich die wechselwarmen Tiere wie auch die Pflanzen gewöhnen, an sie sich anpassen, d. h. diese Temperatur wurde das Optimum für die Entwicklung. Nun aber die klimatischen Verhältnisse einem für die Dauer geologischer Perioden ziemlich schnellen Wechsel unterliegen und die Gewöhnung eines auf einer bestimmten Organisationshöhe stehenden, an einen Komplex gewisser äußerer Bedingungen angepaßten Organismus an Veränderungen der äußeren Faktoren nach unserer Kenntnis des organischen Werdens mehr oder minder langsam erfolgt, so wird eine auch nur annäherungsweise vollkommene Anpassung an bestimmte Temperaturverhältnisse nur selten oder niemals erreicht werden. Daher ist es zweckmäßig, daß das Optimum ein Optimalbereich von möglichst großer Ausdehnung ist.“

Wir kommen demnach zu folgendem allgemeinen Ergebnis:

„Die Funktionen, die die Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit der Pflanzen und poikilothermen Tiere von der Temperaturhöhe darstellen, zeigen viele übereinstimmende Gesetzmäßigkeiten: Die Entwicklungsgeschwindigkeit nimmt in der Nähe des Minimums zuerst langsam, dann schneller zu und unterhalb des Optimums der Temperatur wieder langsamer. Für ein mehr oder minder großes Intervall um das Optimum herum sind die Schwankungen der Entwicklungsgeschwindigkeit meist gering. Oberhalb des Optimalbereiches nehmen die Werte der Entwicklungsgeschwindigkeit im allgemeinen sehr schnell ab.“

Die in der Temperaturkurve zum Ausdruck kommenden Gesetzmäßigkeiten der Reaktionen stellen ebenso viele Zweckmäßigkeiten dar: Es ist zweckmäßig, daß das Optimum dem Maximum möglichst genähert ist, daß die Entwicklungsgeschwindigkeit in der Nähe des Optimums fast konstant ist, daß sie unterhalb wie oberhalb des Optimums schnell abnimmt und daß die Kardinalpunkte der Kurve in bestimmter Beziehung stehen zu der Temperatur der Jahreszeiten, in der sich die Entwicklung der Poikilothermen abspielt.“

4. Das Temperaturoptimum der Wechselwarmen und die Bluttemperatur der Warmblütigen.

Wir hatten gesehen, daß die günstigste Temperatur für das Gedeihen der poikilothermen Tiere und Pflanzen etwa bei $+34^{\circ}$ C liegt, also ganz in der Nähe der Bluttemperatur der warmblütigen Tiere, $36-40^{\circ}$ C. Diese Beziehung zwischen der Lage dieser beiden Punkte rechtfertigt den Schluß: die Bluttemperatur der Warmblütigen ist ihr Temperaturoptimum; die Warmblütigkeit ist eine zweckmäßige Einrichtung, dazu erworben, daß die Organe immer in der ihnen günstigsten Temperatur verweilen können. Der Organismus braucht also nicht darauf zu warten, bis im Wechsel der Jahreszeiten die ihm zusagende Temperatur wiederkehrt, sondern hat sich davon unabhängig gemacht. Wenn warmblütige Tiere trotzdem einen Winterschlaf halten, so liegt der Grund darin, daß sie im Winter nicht genügend Nahrung finden würden.

Man wird mir einwenden, die Bluttemperatur entspreche nicht genau der des Optimums der Wechselwarmen, sondern liege gewöhnlich um einige Grade höher; die meisten Insekten würden, in eine Temperatur gebracht, wie sie im Innern eines Vogels herrscht, nur wenige Stunden dort aushalten können, ohne zu sterben.

Den Grund für diese Erhöhung der Optimaltemperatur der Warmblütigen sehe ich darin, daß wie bei Pflanzen eine geringe Erhöhung des Temperaturoptimums experimentell bewirkt werden kann, so auch hier eine solche sicherlich möglich und wahrscheinlich durch die Bedingungen geboten war. Auch ist offenbar die Höhe des Entwicklungsoptimums für die Wechselwarmen ein Ergebnis der Gewöhnung an äußere Temperaturen; sie braucht daher mit dem unter anderen Bedingungen möglichen Optimum nicht zusammen zu fallen, das z. B. bei höherer Temperatur der Umgebung für lange Generationsfolgen höher liegen kann.

II.

Die Änderungen der Geschwindigkeit der paratonischen Variationsbewegungen der *Mimosa pudica* in Abhängigkeit von der Temperaturhöhe.

Da der Gegenstand dieses und des nächsten Abschnittes der vorliegenden Arbeit dem Interessenkreis der Leser dieser Zeitschrift ferner liegen dürfte, so berichte ich darüber nur ganz kurz:

Auch für die Variationsbewegungen der *Mimosa pudica*, der bekannten „Sinnpflanze“, gibt es ein Temperaturintervall, innerhalb dessen sich sowohl die Abwärtsbewegung der Blattstiele nach erfolgtem Stoßreiz als auch die Aufwärtsbewegung oder Rückkehr in die Ausgangslage am schnellsten vollziehen. Jedoch liegt das Temperaturoptimum hier höher als bei Pflanzen und Tieren aus kälteren Klimaten, entsprechend der höheren Temperatur der Heimat der „Sinnpflanze“, nämlich Brasilien.

III. Der dritte Teil ist psychologisch und behandelt auf Grund neuer umfangreicher Experimente die Abhängigkeit der absoluten Unterschiedsempfindlichkeit für Temperaturreize von der Temperaturhöhe. Die Versuche wurden sämtlich nach der hier recht brauchbaren Methode der eben merklich werdenden Unterschiede angestellt. Die Ergebnisse stimmen in überraschender Weise mit den unter I genannten über die Entwicklungsgeschwindigkeit überein:

„Die Unterschiedsempfindlichkeit nimmt mit steigender Temperatur anfangs langsamer, dann schneller zu, erreicht bei $+24^{\circ}$ C ihr Maximum, bleibt dann bis etwa $+32^{\circ}$ wenig geringer als im Maximum, nimmt darauf schnell ab, erreicht jedoch in der Nähe der Körpertemperatur ein zweites hinter dem ersten stark zurückstehendes Nebenmaximum.“

Erwähnenswert ist noch, daß auch die Unterschiedsempfindlichkeit in der Nähe der oberen Grenze viel schneller abnimmt, als in der Nähe der tiefen Temperaturen; das Wärmeschmerzgefühl tritt viel plötzlicher auf als das Kälteschmerzgefühl.

Wie allgemein die Unterschiedsempfindlichkeit eine Anpassung ist, so ist auch die Lage des Optimums der Unterschiedsempfindlichkeit zweckmäßig. Der Optimalbereich fällt ungefähr zusammen mit dem Bereich der unter normalen Verhältnissen stattfindenden Schwankungen der Hauttemperatur und dem des Nullpunktes der Temperaturempfindung, das heißt derjenigen Temperatur, bei der wir weder eine Kälte- noch Wärmeempfindung haben, weil die Haut und die sie berührenden

Körper gleich temperiert sind, also keine Wärmeströmung durch die Haut stattfindet. Innerhalb dieses Intervalles werden Schwankungen der Temperatur viel intensiver empfunden als dauernde Verschiebungen des physiologischen Nullpunktes der Temperatur-Empfindung. Die Empfindlichkeit für Temperatur-Reize ist also innerhalb des Intervalles am größten, das mit dem Intervall der Variabilität der Hauttemperatur ungefähr zusammenfällt. Der Nutzen dieser Einrichtung ist ersichtlich, da Temperaturschwankungen nicht immer ohne Schaden von dem Organismus ertragen werden.

Lepidopterologische Wandlungen in lokaler Hinsicht.

— Von Bruno Griep. —

(Fortsetzung.)

Wir haben also bei diesem Einwanderungsprozesse des europäischen Festlands drei Kategorien von ganz verschiedenem Werte zu unterscheiden: erstens diejenigen Spezies, welche als letzte Relikte der Urbevölkerung auf kleinen, inselartigen Bezirken der eisbedeckten Ebenen zurückgeblieben waren, zweitens die Einwanderer von Norden und drittens Emigranten der alpinen Fauna. Obwohl nun fast in allen Fällen, in denen Spezies einer und derselben Gattung oder Varietäten einer und derselben Art sowohl der alpinen als auch gleichzeitig der ebenen Fauna angehören, sich feststellen läßt, welche von zwei benachbarten Arten die stammältere ist, so hat doch die Wissenschaft noch nicht die Korrektur aller Irrtümer, die bisher nach dieser Richtung hin begangen sind, durchzuführen vermocht. So wird noch heute die alpine Form unseres wohlbekanntesten Weißlings *Pieris napi* L., die Abart *bryoniae* O., als Ableitungsforn aufgeführt, während zweifellos *napi* die stammjüngere Form ist.

Wie überhaupt in dem bunten Bilde einer Landschaft die einzelnen Typen von Alters her sich gruppiert und individualisiert haben, wer vermöchte es jetzt noch zu sagen! Wir können ihren gegenwärtigen Zustand mit einem Mosaikbilde vergleichen, das ursprünglich ein gewaltiger Meister mit Steinen gleichen Alters, gleicher Farbe und Art ausbaute, so daß es also eine gleichmäßige homogene Fläche darstellte. Rohe Fäuste zertrümmerten wiederholt das schöne Ganze; doch immer wieder fanden sich freundliche Werkleute, die zwar regellos, aber mit großer Sorgfalt das zerrissene Motiv durch Steine verschiedener Art und Farbe zu ergänzen sich bemühten. Sie nahmen weder Rücksicht auf Symmetrie, noch auch ob ein Bauelement dem andern sinngemäß zugesellt wurde; sie holten ihr Material selbst aus Teilen des Bildes, die bisher verschont geblieben waren, weil ihr ästhetisches Gefühl ihnen diesen Eingriff in die bestehende Konstruktion diktierte. Sie bauten, konstruierten und verschoben, nahmen untaugliche Fragmente heraus und ersetzten sie durch neuangefertigte Quadern, und hinterließen endlich ihren Epigonen ein so völlig von dem ursprünglichen abweichendes Bild, daß sich nicht einmal mehr mit Bestimmtheit sagen ließ, welche Steinchen von den einstmaligen die ganze Fläche ausfüllenden übrig geblieben waren. Nur eines ließ oder läßt sich heute noch mit überzeugender Nachdrücklichkeit behaupten, daß die Materie dieses Bildes selbst, ihre Größen- und Detailverhältnisse so außerordentlich feinsinnig, so dem Auge und dem Empfinden schmeichelnd in Erscheinung treten, daß wir selbst in dem zerstörten und regellosen Gemälde

noch die Kunst bewundern, die es ins Leben rief, und mit Staunen und wachsender Neugier die Runen verfolgen und zu deuten versuchen, die die Hand einer jahrmillionenlangen Geschichte in ihnen zum Ausdruck gebracht hat.

Ich wende mich nun einem ganz neuen Abschnitt der Lepidopterologie zu, ihrer Deszendenzlehre, d. h. der Behandlung derjenigen Fragen, welche nach dem Vorgange Darwins und seiner Schüler Haeckel¹⁷⁾ und Weismann¹⁸⁾ eine Reihe von Naturphilosophen¹⁹⁾ beschäftigten und darin gipfelten, an der Spezies selbst deren Entstehung und generelle Veränderungen zu erklären. Nicht als ob nicht ein gedanklicher Zusammenhang zwischen diesen Fragen und den bisher behandelten bestände; aber haben wir in Vorstehendem versucht, die Entwicklung ganzer Gattungen und Ordnungen in bestimmte Regeln zu zwingen oder aber aus dem Leben unserer Erde ein Abhängigkeitsprinzip für deren Bewohner abzuleiten, so soll es nunmehr unsere Aufgabe werden, zu konstatieren, wie jede einzelne Spezies aus ihren Uranfängen zu dem geworden sein dürfte, was sie zur Zeit darstellt. Ich will in diesen gedanklich nicht unschwierigen Kapiteln versuchen, alles auszuschließen, was zum speziell philosophischen Teil der Deszendenzlehre gehört, dafür etwas länger bei jenen experimentellen Versuchen verweilen, durch welche namhafte Entomologen, wie Standfuß, höchst interessante Beiträge zur Behandlung dieser Fragen geliefert haben.

Ein wichtiger Satz der Deszendenzlehre lautet: Die Ontogenese eines Individuums ist seine Phylogenese, d. h. jedes Individuum liefert in der Entwicklung seiner eigenen Wesenheit ein Bild seiner Art. So wäre also in anthropologischer Hinsicht die Heranbildung unseres Menschengeschlechts wieder gespiegelt in der Ausbildung vom embryonalen Zustande des Individuums über das Kindheitsstadium zur Geschlechtsreife und zur höchst potenzierten Form des Organismus. Wir erhalten dadurch zwei Entwicklungsreihen, deren Linien sich in der Unendlichkeit schneiden; anders ausgedrückt: In dem höchst beanlagten menschlichen Individuum, dem wir als Ideal zustreben, hat sowohl dessen eigene Entwicklung als auch die des ganzen Typus ihren Abschluß erreicht. Nach den Forschungen dieser großartigen Wissenschaft besteht ferner ein direktes Abhängigkeitsverhalten zwischen Materie und Geist: Der Geist ist nur eine Aeüßerung der Materie und ist mit den Urelementen derselben ebenso unzertrennlich verbunden, wie die Affinität, d. h. die Neigung zum Zusammenschluß mit verwandten Elementen zur Förderung der Art im phylogenetischen Sinne. Was wir für die materielle Entwicklung der Spezies beweisen, involviert also auch ihr Geistesleben. Obwohl nun zwar in dieser kurzen Zusammenfassung kaum das Grundprinzip der Deszendenzlehre angedeutet ist, so will ich doch das schwierige Terrain verlassen und mich sofort an die Behandlung der Deszendenzlehre im Lichte lepidopterologischer Spezialfragen begeben; denn bekanntlich wirken Beispiele stets besser als die graue Theorie.

Fassen wir die Familie der Sphingiden ins Auge, so sehen wir eine ganze Anzahl ihrer Vertreter, welche allgemein bekannt sind: *euphorbiae* L., der

¹⁷⁾ Haeckel, E., *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (Berlin 1897).

¹⁸⁾ Weismann, A., *Studien zur Descendenz-Theorie*. (Leipzig 1876 bis 1876).

¹⁹⁾ Garbowski, T., *Deszendenztheorie über Lepidopteren* (Leipzig 1895.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Internationale Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Prochnow Oskar

Artikel/Article: [Reaktionen auf Temperatur-Reize 197-199](#)