

sich besonders gut beobachten läßt, wenn die Tiere in einem Trog, mit dem Deckglas bedeckt, ganz unter Wasser gesetzt sind. Der Mangel an Atemluft regt die Tiere zu verzweifelten Bewegungen an, und das Einziehen und gewaltsame Heraus-

schleudern der divergierenden Atemröhren erinnert dann ganz an die rythmischen Arm-bewegungen eines Schwimmenden. Unter normaleren Verhältnissen sind die Bewegungen weit ruhiger.

(Fortsetzung folgt.)

Lepidopterologische Experimental-Forschungen.

Von Dr. med. E. Fischer in Zürich.

Kritische Abhandlung über Ursache und Wesen der Kälte-Varietäten der Vanessen.

I.

Mit der vorliegenden kritischen Abhandlung gelangen wir auf ein Gebiet der lepidopterologischen Experimental-Untersuchung, das uns ganz neue und von sämtlichen Zoologen bisher wohl nicht geahnte, ja zum vornherein als für selbstverständlich unmöglich gehaltene Thatsachen aufdeckt und uns neue Gesichtspunkte eröffnen wird.

Was ich hier zu veröffentlichen gedenke, wird zunächst sicherlich vielfach Verwunderung und Zweifel hervorrufen, denn die vorzubringenden Thatsachen widersprechen der herrschenden Meinung, die nun bereits ein halbes Jahrhundert lang mit zusehends steigender Macht sich behauptet hat und heute die Lepidopterologen und Zoologen vollständig gefangen hält, so direkt, daß eine förmliche Umwälzung jener Anschauungen über Ursache und Wesen der Vanessen-Variationen und -Aberrationen unmittelbar folgen dürfte.

Ich habe zwar schon vor vielen Jahren (bereits 1894!) eine hierhergehörende Erscheinung beobachtet und seither bei jeder Gelegenheit immer wieder darauf hingewiesen; aber es ist mir sehr wohl bekannt, daß sie fast gar keine Beachtung fand.

Es handelt sich, um es hier gleich zu sagen, um jene von mir schon längst vertretene Ansicht, daß die durch Kälte, und zwar nicht bloß die durch tiefe (0° bis -20° C.*), sondern ebenso auch die durch mässige Kälte (0° bis $+10^{\circ}$ C.***) erzeugten Falter-Varietäten nicht nur durch

diese Kälte, sondern ebenso durch bestimmte **Wärmegrade** erzeugt werden können, und daß demnach von einer spezifischen Wirkung der mässigen Kälte ebensowenig die Rede sein kann, wie von einer spezifischen der tiefen!

Bevor wir indessen auf die Begründung dieser Auffassung eintreten, erscheint es durchaus geboten, zur Klarlegung und richtigen Würdigung des Sachverhaltes folgende Auseinandersetzung vor auszuschicken:

Es müssen vor allem **zwei** Punkte scharf auseinander gehalten werden! daß nämlich:

I. bei ca. 0° bis -20° C. und bei ca. $+42^{\circ}$ bis $+46^{\circ}$ C. Aberrationen auftreten, die trotz der Verschiedenheit dieser Temperaturen einander **gleich** sind (die von Standfuß als Frost- und Hitze-Formen bezeichneten Aberrationen); und daß man

II. bei ca. 0° bis $+10^{\circ}$ C. und bei $+35^{\circ}$ bis $+42^{\circ}$ C. wiederum Aberrationen (oder besser gesagt: Variationen) bisher hat entstehen gesehen, die, entsprechend diesen zwei verschiedenen Temperaturgebieten, einander **entgegengesetzt** sich verhalten, also unter sich nicht identisch sind (von Standfuß als Kälte- und Wärme-Formen unterschieden und einander gegenübergestellt).

Standfuß hat in seiner jüngsten Arbeit bemerkt, daß es wohl richtiger wäre, die bei 0° bis -20° (Frost) und $+42^{\circ}$ bis $+46^{\circ}$ (Hitze) entstehenden Formen als Aberrationen (Aberr. sens. strict.), die bei 0° bis $+10^{\circ}$ (Kälte) und $+35^{\circ}$ bis $+42^{\circ}$ (Wärme) auftretenden dagegen als Variationen zu bezeichnen, und möchte ich diesem Vorschlage der Übersichtlichkeit wegen folgen: wir sprechen demnach im

*) Von Standfuß als „Frost“ bezeichnet.

**) Dasselbe, was Standfuß unter „Kälte“ meint.

folgenden stets von Frost- und Hitze-Aberrationen einerseits und von Kälte- und Wärme-Variationen andererseits.

Zur raschen und sicheren Orientierung

sei hier gleich eine Zusammenstellung der Vanessen-Aberrationen und -Variationen nach den entsprechenden Temperaturen (Frost und Hitze, Kälte und Wärme) gegeben:

Tabelle a.

D ₁	B	A	C	D ₂
Frost-Aberration (0° bis — 20° C.)	Kälte-Variation (0° bis + 10° C.)	Normale Form	Wärme-Variation (+ 35° bis + 42° C.)	Hitze-Aberration (+ 42° bis + 46° C.)
<i>aberr. ichnusoides</i> Selys.	<i>var. polaris</i> Stdgr.	<i>Vanessa urticae</i> L.	<i>var. ichnusa</i> Bon.	<i>aberr. ichnusoides</i> Selys.
<i>aberr. antigone</i> Fschr.	<i>var. fischeri</i> Stdff.	„ <i>io</i> L.	<i>var. —</i>	<i>aberr. antigone</i> Fschr.
<i>aberr. testudo</i> Esp.	<i>var. diceyi</i> Stdff.	„ <i>polychloros</i> L.	<i>var. fervida</i> Stdgr.	<i>aberr. testudo</i> Esp.
<i>ab. hygiaea</i> Hdreh.	<i>var. artemis</i> Fschr.	„ <i>antiopa</i> L.	<i>var. epione</i> Fschr.	<i>ab. hygiaea</i> Hdreh.
<i>ab. elymi</i> Rbr.	<i>var. wiskotti</i> Stdff.	<i>Pyrameis cardui</i> L.	<i>var. —</i>	<i>ab. elymi</i> Rbr.
<i>ab. klymene</i> Fschr.	<i>var. merrifieldi</i> Stdff.	„ <i>atalanta</i> L.	<i>var. —</i>	<i>ab. klymene</i> Fschr.

Wie hieraus leicht zu ersehen ist, entstehen bei D₁ und D₂ die gleichen Formen (die Frost- und Hitze-Aberrationen), bei B und C dagegen einander vollkommen entgegengesetzte, die den nördlichen bezw. südlichen Lokalformen oder der Winter- resp. Sommer-Form der betreffenden Art entsprechen. (Wir werden später auf diese Tabelle zurückkommen.)

Widmen wir zunächst den Frost- und Hitze-Aberrationen und besonders ihrer Erklärung eine kurze Besprechung, um nachher eine eingehende Untersuchung über die Kälte- und Wärme-Varietäten, über ihre Ursachen und ihr Wesen folgen zu lassen.

I. Wirkung sehr tiefer (0° bis — 20° C.) und sehr hoher (+ 42° bis + 46° C.) Temperaturen.

(Frost- und Hitze-Wirkung.)

In der Arbeit „Neue experimentelle Untersuchungen“ etc. 1896 wurde von mir gezeigt, daß durch Temperaturen unter 0° C. (speziell bei — 4° bis — 20° C.) unsere Vanessen eine neue, besondere Aberrationenreihe (*ichnusoides*, *testudo*, *hygiaea*, *antigone*, *elymi* und *klymene*; vergl. D₁ der Tabelle a) ergeben und daß bei der Abkühlung sogar bis zu — 20° C. gegangen werden dürfe.

Ich machte damals ferner bekannt (pag. 58 der cit. Arbeit), daß die betreffenden Aberrationen nicht nur durch diese tiefe

Kälte (— 4° bis — 20° C.), sondern ebenso, wenn auch seltener, in ganz demselben Kleide bei hoher Wärme entstehen, wie ich dies thatsächlich bereits 1894 bei Wärme-Experimenten mit *Van. antiopa*-Puppen, wobei die Frostform *aberr. hygiaea* Hdreh. auftrat, hatte beobachten können (vergl. meine Schrift: „Transmutation der Schmetterlinge“ etc. 1895, pag. 17, sub B I c.).

Daraus leitete ich den gewiß berechtigten Schluß ab, daß diese Aberrationen nicht das Produkt einer spezifischen Wirkung der genannten tiefen Kälte und überhaupt nicht das Produkt einer spezifischen Wirkung irgend welcher Temperaturen sein könnten, sondern daß diese Temperaturen nur als Hemmungs-Faktoren wirken und daß somit diese Hemmung sowohl durch tiefe Kälte, als auch durch hohe Wärme gesetzt werden könne.

Diese Überzeugung gelangte weiter auf pag. 58 und 59 der Schrift: „Neue experimentelle Untersuchungen“ in den Sätzen zum Ausdruck: „Wir können sie (die Aberrationen) daher nicht als Kälteformen im eigentlichen Sinne des Wortes ansprechen; nicht die Kälte als solche erzeugt sie, sie ist bloß ein veranlassendes Moment.“ „Es sind also durch Hemmung entstandene Formen und stellen nicht etwa das Produkt einer spezifischen Reaktion der Puppen auf die Kälte dar.“ —

Die Erscheinung, daß hohe Wärme ebenso auf die Entwicklung hemmend wirke wie tiefe Kälte, suchte ich auch damals schon dem Verständnis dadurch näher zu bringen, daß ich eine Anzahl ganz verwandter Vorgänge als Beispiele anführte, insbesondere auf pag. 49 der „Neuen experimentellen Untersuchungen“: „Die Herbeiführung eines (Winter-)Schlafes durch tiefe Kälte und eines (Sommer-)Schlafes durch die tropische Hitze, ferner das völlige Erstarren (Gefrieren) und umgekehrt das totale Vertrocknen vieler Organismen bei großer Hitze, ohne daß dadurch das Leben ausgelöscht wird.“ —

Daß hohe Wärme die Entwicklung hemmt, ist übrigens, wie ich neulich vernahm, auch von dem berühmten Botaniker Sachs für Pflanzen nachgewiesen worden, und es hat mich überrascht, zu hören, daß seine Beobachtungen, wonach die Hemmung etwa bei $+40^{\circ}$ C. bereits einzutreten beginne, auffallend mit den meinigen übereinstimmen, trotz der Verschiedenheit der untersuchten Objekte.

Im Jahre 1897 wurden die Experimente mit tiefer Kälte (Frost) und hoher Wärme (Hitze) noch weiter ausgebaut und sind in dieser Zeitschrift bereits bekannt gegeben worden. Es hat sich dabei wiederum gezeigt, daß bei -4° bis -20° C. und $+42^{\circ}$ bis $+43\frac{1}{2}^{\circ}$ C. ganz dieselben Aberrationen entstehen, und es war damit zum dritten Male bewiesen, daß von einer spezifischen Wirkung dieser Temperaturen gar keine Rede sein kann.

Diese damaligen Äußerungen über meine Grundauffassung des Wesens der Aberrationen als indirektes Produkt der angewandten tiefen und hohen Temperatur muß ich jetzt mit ganz besonderem Nachdrucke hervorheben, da sie in neuester Zeit von mehrfacher Seite, insbesondere auch durch Standfuß' Experimente eine ausgezeichnete Bestätigung erfahren haben. In seiner 1898 erschienenen Arbeit „Experimentelle zoologische Studien“ wird mitgeteilt, daß bei -5° bis -20° C. die gleichen Aberrationen entstehen wie bei $+42^{\circ}$ bis $+45^{\circ}$ C.

Die angegebenen, durch den Versuch gefundenen, zulässigen Frostgrade (-5°

bis -20° C.) stimmen auffallend mit meinen 1895 gefundenen Werten (-4° bis -20° C.) überein, ebenso die Angabe, daß die gleichen Aberrationen auch durch hohe Wärme (Hitze) entstehen.**)

Die wichtigste Bestätigung meiner Ansichten findet sich aber pag. 10 und 11 der Standfuß'schen Arbeit. Wenn dort der Verfasser auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen sagt, daß die Wirkung so tiefer und so hoher Temperaturen keine direkte sein könne, sondern eine indirekte, eine mittelbare sein müsse, und daß die aberrative Veränderung die Folge einer durch diese extremen Temperaturen erzeugten „Lethargie“ sei, daß es sich also um Unterbrechung und Stillstand, kurz, um Hemmung der Entwicklung handle, so ist dies eine treffliche Bestätigung dessen, was ich mit meiner Hemmungstheorie schon längst vertrat.

Auch sonst haben alle seit 1894 angestellten Versuche mit sehr tiefen und sehr hohen Temperaturgraden nichts Wesentliches an meiner „Hemmungstheorie“ zu ändern vermocht; sie haben sie im Gegenteil nur noch mehr bestätigt; man mußte immer wieder zu dem Schlusse kommen: Es kann sich unmöglich um spezifische Wirkung handeln!**)

In diesem Punkte, der also die bei -4° bis -20° C. und ca. $+42^{\circ}$ bis $+46^{\circ}$ C. entstandenen Aberrationen betrifft, stimmen somit die bis in die neueste Zeit gefundenen Thatsachen und ihre Erklärung mit meiner Auffassung jetzt überein.

(Fortsetzung folgt.)

*) Sie entstehen übrigens, und zwar nicht bloß in Übergängen, sondern ganz typischen Formen, durchaus nicht erst bei $+42^{\circ}$ bis $+45^{\circ}$ C., sondern schon bei $+41$, $+40$, $+39$, $+38^{\circ}$, ja sogar ganz ausgeprägt bis $+36^{\circ}$ C. (*ab. hygiaea* Hdrch.), wie ich 1893 fand, und A. Werner in Köln 1896 bestätigen konnte.

**) Verschiedener Meinung ist man jetzt bloß noch über die weitere Frage, wie wir uns die Wirkung dieser Hemmung vorzustellen haben, d. h. wie es möglich sei, daß durch die gesetzte Hemmung eine so gewaltige und sprunghafte und (nach Eimers Theorie) sogar progressive Veränderung hervorgebracht werden könne. Darüber später!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [5](#)

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

Artikel/Article: [Lepidopterologische Experimental -Forschungen. 4-6](#)