

eben von mir nach der Formel dieses Gesetzes berechnet wurden. Diese meine Versuche machte ich an Larven von *Bombyx mori*, die sich im letzten Lebensalter befanden (Länge 7—7,5 cm). Die Larven wurden derart in Maulbeerblätter enthaltende Gefäße gebracht, dass sie immer Nahrung fanden; diese Gefäße waren doppelwandig, so dass ich mittels eines Stromes von warmem Wasser sehr leicht bewirken konnte, dass die Temperatur des inneren Gefäßes variierte. Die Larven wurden Temperaturen von 15—20—25—30—35—40° C. ausgesetzt; es wurden 20 Reihen von Versuchen ausgeführt und in jeder Reihe wurden 25 Larven beobachtet, die nacheinander Temperaturen von 15—40° C. ausgesetzt wurden. Die Temperatur wurde immer um je 5° C. erhöht und die Larven verblieben mindestens 30 Minuten lang in einer jeden von diesen gesteigerten Temperaturen, nämlich so lange, bis die Zahl der bei allen Larven beobachteten Pulsschläge gleichmäßig geworden war.

Die erhaltenen Resultate bringe ich in Gestalt einer Tabelle:

Temperatur (in Celsiusgraden)	Zahl der Pul- sationen des pul- sierenden Gefäßes	Wert von $Q_{10} = \frac{Kt + 10}{Kt}$	Bemerkungen
15	34	—	In dem Maße, wie die Tem- peratur von 15 auf 35° C. steigt, fressen die Larven mit größerer Gier.
20	40	1,588	
25	54	1,625	
30	65	1,388	
35	75	1,200	
40	90		Bei 40° C. fressen die Larven nicht mehr und sind sehr unruhig.
		Mittelwert 1,450	

Mithin ist dieser Wert von  $Q_{10} = 1,45$ , für das dorsale Gefäß der Larve von *Bombyx mori* bei Temperaturen zwischen 15 und 40° C. fast gleich dem von Plateau gefundenen und von mir für das dorsale Gefäß eines anderen Insektes, des Käfers *Oryctes nasicornis*, für Temperaturen zwischen 24 und 34° C. berechneten ( $Q_{10} = 1,46$ ).

Wir können also schließen, dass innerhalb gewisser Grenzen das Gesetz von Arrhenius und van't Hoff auch für den Pulsrhythmus des dorsalen Gefäßes der Insekten, sowohl im Larvenzustand als bei dem erwachsenen Tiere, in Geltung steht. Zu bemerken ist auch der Umstand, dass, wenn die Temperatur (von 25—40° C.) gesteigert wird, der Wert von  $Q_{10}$  stufenweise allmählich abnimmt, während er zwischen 15 und 30° C. allmählich leicht zunimmt.

### Berichtigungen zu O. Prochnow's analytischer Methode bei den Temperaturexperimenten mit Schmetterlingen.

Von Dr. med. E. Fischer in Zürich.

In Nummer 5 (20. Mai 1914) dieser Zeitschrift ist von O. Prochnow eine kurze Abhandlung: „Die analytische Methode bei der Gewinnung der Temperatur-Aberrationen der

Schmetterlinge“ gebracht worden. Obgleich darin mit besonderer Hervorhebung eine, wenn auch späte, Bestätigung meiner bereits vor nahezu 20 Jahren aufgestellten und durch die experimentellen Erfolge seit 1898 als richtig erwiesenen Theorie gebracht wird, so musste ich doch beim Durchlesen eine Anzahl Randbemerkungen und Fragezeichen anbringen, deren Bedeutung ich hier als Ergänzungen und Berichtigungen des Prochnow'schen Aufsatzes darlegen möchte.

Der Verfasser führt zunächst p. 302/03 an, dass alle Experimentatoren dieses Gebietes sich bisher der von den ersten auf diesem Felde tätigen Forschern veröffentlichten Methoden bedient hätten; dieses Verfahren sei, soweit es insbesondere die Bestimmung des kritischen Stadiums betreffe, nicht ausreichend genau und damit stehe das in der Regel nicht günstige Ergebnis der Versuche in Beziehung, indem sich meist neben einigen aberrativ veränderten Stücken eine Menge von Übergangsformen und gar nicht veränderten Faltern ergaben.

In diesen Umständen sieht der Verfasser die Notwendigkeit einer verbesserten, analytischen Methode begründet, wie eine solche in seinem Sinne zur Bestimmung des kritischen oder sensiblen Stadiums der Schmetterlingspuppen bisher noch nicht angewendet worden ist.

Im Anschlusse hieran möchte ich auf eine mir notwendig erscheinende Unterscheidung aufmerksam machen.

Seit der Wiederaufnahme der Dorfmeister-Weismann'schen Temperaturexperimente war man naturgemäß bestrebt, diese Methode nach Erfordernis und Möglichkeit zu verbessern. Da aber nur mit mäßig von der normalen Temperatur abweichenden Kälte- und Wärmegraden experimentiert wurde, indem bei den sogen. Kälteexperimenten ca.  $+1$  bis  $+8^{\circ}$  C., bei den Wärmeexperimenten  $+35$  bis  $+38^{\circ}$  C. in Anwendung kamen, schien jene ungefähre Bestimmung des kritischen Stadiums, nach welchen die Puppen ziemlich frisch, d. h. im Alter von mehreren Stunden zur Exposition gelangten, annähernd auszureichen. Da von den genannten Temperaturen eine Schädigung nicht gerade zu befürchten war, wurden die Puppen zumeist auch ziemlich frisch und somit noch früh genug, d. h. vor Ablauf des kritischen Stadiums verwendet.

Anders verhielt es sich dagegen, als 1895 von mir jene neuartigen Experimente eingeführt wurden, bei denen Temperaturen unter dem Nullpunkte ( $-4$  bis  $-20^{\circ}$  C.) mit intermittierenden Expositionen zur Einwirkung gebracht wurden, wobei alsdann ganz extrem veränderte Formen, sogen. Aberrationen auftraten, die, entsprechend der von mir 1894 aufgestellten Hemmungstheorie in gleicher Weise auch durch sehr hohe Wärmegrade ( $+40$  bis  $+45^{\circ}$  C.)

erzeugt werden konnten. Bei diesen Frost- und Hitzeexperimenten, auf die sich O. Prochnow in seinen Ausführungen bezieht, ergaben die Puppen im allgemeinen zunächst nicht besonders hohe Prozente an Aberrationen, z. T. starben die Puppen auch ab.

Vielleicht lag der Grund davon schon im experimentellen Verfahren selber, z. B. in der Art der Expositionen, da hier, im Gegensatz zu den Kälte- und Wärmeexperimenten, nicht mit 3—4 Wochen lange dauernder und konstanter Einwirkung verfahren wurde, sondern nur einige Tage hindurch täglich etwa einmal je eine bis einige Stunden die Puppen unter dem Nullpunkte gehalten wurden. Immerhin erhielt ich damals 8—25% trotz Verwendung einer geringen Puppenzahl.

In der Verfolgung dieser Versuche beobachtete ich auch weiterhin ein starkes Schwanken der Prozente und es galt daher, die Ursache dieses Schwankens ausfindig zu machen. Der Natur dieser Experimente entsprechend musste zunächst tastend nach dem richtigen Maße der verschiedenen, dabei einwirkenden Umstände wie Temperaturgrad, Dauer und Zahl der Expositionen und der Zwischenpausen gesucht werden. Es hatte sich mir hieraus bald ergeben, dass das Schwanken der Prozente in einer Verschiedenheit im Alter der verwendeten Puppen gelegen sein müsse und dass somit hier eine viel genauere und engere Umgrenzung des sensiblen Stadiums nötig sei, um einerseits die Puppen nicht durch zu frühe Verwendung zu schädigen, andererseits nicht durch zu späte Exposition das kritische Stadium zu verpassen. Eine Anzahl Kontrollversuche ergab bald die Richtigkeit dieser Annahme und zeigte, dass bei exaktem Experimentieren 60—80% und sogar 100% Aberrationen bei verschiedenen Puppenreihen und verschiedenen Arten erreicht werden konnten. Inzwischen war Standfuß, der von 1896 an solche Frost- und Hitzeexperimente ausführte, zu einem ganz anderen, gegenteiligen Resultate gelangt, indem er trotz Verwendung einer sehr großen Puppenzahl stets nur etwa 2% aberrativer Falter erreichte. Dieses Ergebnis verleitete ihn zu dem Fehlschlusse, dass die Entstehung der Aberrationen auf einer rein individuellen Veranlagung (individuellen Variabilität) beruhe, die eben nur etwa 2% der Puppen eigentümlich sei und durch die extremen Temperaturgrade alsdann ausgelöst werden könne. Aus diesem Grunde verblieb Standfuß auch weiterhin beim Massenexperiment, in der Meinung, dass nur mit der Zahl der Puppen die absolute Zahl der Aberrationen zunehmen könne; es ist dieser Irrtum ganz besonders auch in seinem 1897 vorgenommenen Vererbungsversuche mit *urticae*-Aberrationen sowohl in der verwendeten Puppenzahl als in dem prozentualen Ergebnis zum Ausdruck gekommen. — In den Standfuß'schen Versuchen war offenbar gerade die Verwendung großer Puppenmengen,

die der Experimentator für einen besonderen Vorteil und Vorzug hielt, die Ursache der geringen Prozente, weil dabei eine ausreichend genaue Bestimmung des sensiblen Stadiums nicht möglich war. Auch hatte offenbar die Befürchtung, dass die Puppen die tiefen Kälte- und hohen Hitzgrade im frischen Zustande nicht ertragen würden, dazu geführt, sie erst in etwas vorgerücktem Alter zu verwenden; damit war aber das sensible Stadium, das bei Sommertemperatur ohnehin rasch vorübergeht, bereits abgelaufen und die Puppen konnten trotz extremer Temperatureinwirkung keine Aberrationen mehr ergeben.

Gemäß meinen Beobachtungen hatte ich große Puppenserien sogar im Anfang nie angewandt und war nach den oben mitgeteilten Feststellungen sehr bald zu ganz kleinen Serien übergegangen, weil nur so ein richtiges, exaktes Verfahren, insbesondere eine genaue Bestimmung der kritischen Phase und eine gleichmäßige Beeinflussung sämtlicher Puppen durch die Temperatur möglich war. Über die Untersuchungen, die ich über diese Frage 1898 anstellte und über ihre sehr günstigen Ergebnisse habe ich im XIII. Jahrgange der Societas entomologica Nr. 22 und 23 (1899) berichtet („Experimentelle kritische Untersuchungen über das prozentuale Auftreten der durch tiefe Kälte erzeugten Vanessen-Aberrationen“) und ließ 1901 in Nr. 7 und 8 der gleichen Zeitschrift eine zweite Publikation folgen, die sich außer mit der Frage nach den höchstmöglichen Prozenten auch mit dem Mindestmaße der Expositionsdauer und der Hitzgrade befasste. Als sicher feststehend hatte sich damals das Resultat ergeben:

1. dass es tatsächlich möglich ist, sämtliche Puppen zur Annahme des aberrativen Kleides zu zwingen, also 100% zu erreichen;
2. dass es eine nur einigen wenigen Individuen zukommende aberrative Schwankungsfähigkeit nicht gibt, sondern dass diese Anlage jeder Puppe eigen ist.
3. dass somit geringe Prozente nicht auf individueller Disposition der Puppen, sondern in einem experimentellen Fehler beruhen müssen und
4. dass sämtliche Puppen bei genau gleicher experimenteller Behandlung auch durchweg in gleicher Weise sich verändern, also Aberrationen ergeben, die sich in der gleichen Entwicklungsrichtung bewegen.

Ein Vergleich dieser vor 15 Jahren sicher gestellten Tatsachen mit den neulich von O. Prochnow bekannt gegebenen lässt eine bemerkenswerte Übereinstimmung erkennen.

Was nun die zur Bestimmung des kritischen Stadiums von mir seinerzeit gewählte Methode betrifft, so hatte ich sie nach zwei, sich gegenseitig ergänzenden Richtungen hin vorgenommen,

nach einem bestimmten Grade der Abnahme des Hautglanzes und, nach dem Härtegrad der Chitinhaut der Puppe. Ich hatte auf diesem Wege feststellen können, dass die Puppe dann eine genügende Widerstandsfähigkeit gegen die extreme Temperatur und zugleich eine noch ausreichende Sensibilität für dieselbe besitzt, wenn der feuchte Hautglanz auf den Flügelscheiden eben verschwunden, auf der dazwischen gelegenen Rüsselscheide aber noch vorhanden ist.

Da diese Abnahme des Glanzes natürlich mit einer zunehmenden Erhärtung der Chitinhaut einhergeht, so zog ich auch den Härtegrad der Hinterleibsringe, also den Grad der Nachgiebigkeit gegen einen leichten, mit stumpfer, schräg gestellter Nadel ausgeübten Druck zur Beurteilung heran.

Die positiven Erfolge der nach dieser Bestimmung vorgenommenen Frostexperimente ergeben sodann, dass diese zwei Zustände, d. h. ein bestimmter Grad der Härte und des Glanzverlustes mit dem Höhepunkt des sensiblen Stadiums und der ausreichenden Resistenz gegen Frostgrade zeitlich zusammenfallen. In jenen beiden Zuständen der Chitinhaut war somit ein Indikator für das sensible Stadium gefunden.

Es muss nun allerdings gesagt werden, dass die hier erwähnte Art der Bestimmung ein großes Maß persönlicher Erfahrung und Übung voraussetzt und dass bei gewissen Arten, wie z. B. denen der Gattung *Argynnis*, die Beurteilung des feuchten Hautglanzes schwieriger ist, weil diese überhaupt nie eine matte Oberfläche erhalten, sondern mit dem Erhärten einen lackähnlichen Glanz annehmen, während andererseits der Härtegrad der Chitinhaut bei verschiedenen Arten der Gattung *Apatura*, *Limenitis* u. a. ein verschiedener ist.

Demgegenüber besitzt nun die Prochnow'sche Methode den Vorteil, dass sie diese subjektive Erfahrung, die bei meiner Methode eine nicht geringe Rolle spielen wird, durch ein rein physikalisches Messverfahren ersetzt.

Aber dieser Vorzug wird z. T. dadurch wieder vermindert, dass nicht nur für jeden Temperaturgrad innerhalb der Tagestemperatur von etwa  $+17^{\circ}$  bis  $+25^{\circ}$  C., sondern auch für jede Puppenart eine besondere, sehr umständliche Bestimmung der Entwicklungsgeschwindigkeit nötig ist, wie sie Prochnow p. 306 in einer Tabelle für vier Vanessen bereits aufgestellt hat und dass ferner, nachdem diese Maße ermittelt sind, der Experimentator genötigt ist, beständig auf den Zeitpunkt, in dem sich jede Raupe verpuppt, auf die jeweiligen herrschende Temperatur, in der sich die Puppe vor Beginn des Experimentes befindet und auf den Termin, der seit der erfolgten Verpuppung verstrichen ist, Obacht zu geben, wenn er das Richtige treffen will, während die Bestimmung des

kritischen Stadiums nach meiner Methode von diesen drei Faktoren in weitem Maße unabhängig und darum insofern einfacher ist; auch gestattet sie, sofern es Zeit und Umstände erfordern, und z. B. die erste Exposition verschoben oder Puppen von verschiedenem Alter miteinander exponiert werden sollen, durch Verbringen der Puppen in kühlere oder höhere Temperatur den Eintritt und Ablauf des kritischen Stadiums zu verzögern bezw. zu beschleunigen, während ein solcher Temperaturwechsel bei der analytischen Methode Prochnow's eine umständliche rechnerische Kontrolle erfordern würde.

Aus den beiden vorausgegangenen Abschnitten ergibt sich somit, dass das von mir angewandte Verfahren mit seinem Endeffekt von 80—100 % Aberrationen wohl ebenso leistungsfähig ist wie das von O. Prochnow angegebene und dass die dabei befolgte Methode zur möglichst sicheren Umgrenzung des sensiblen Stadiums auch als eine wissenschaftliche bezeichnet werden darf.

Wenn übrigens von solch hohen Prozenten die Rede ist, so bezieht sich eine solche Angabe zunächst immer auf die Arten der Gattung *Vanessa*, die von allen bekannten wohl am leichtesten zur Aberrationsbildung neigen und mit denen darum von jeher und vorherrschend experimentiert zu werden pflegt, und auch die Prochnow'schen Angaben beziehen sich, wie aus dem Text seiner Abhandlung zu entnehmen ist, nur auf die Vanessen. Entsprechend verhalten sich nach meinen Beobachtungen auch die nächstverwandten Gattungen *Polygonia* und *Pyrameis* u. a. Aber hohe und höchste Prozente bei allen diesen Gattungen würden meines Erachtens noch nicht zu der Annahme berechtigen, dass die analytische Methode auch bei den Arten fernerstehender Gattungen gleich gute Resultate ergeben müsse. Abgesehen davon, dass es Arten geben kann, bei denen eine sensible Phase wahrscheinlich überhaupt nicht vorkommt, bringen auch wirklich „reaktionsfähige“ Arten dem Temperaturexperiment andere Eigenschaften entgegen als die Vanessen. Der Unterschied scheint durch ihr Vorleben im Ei- und Raupenstadium bedingt zu sein; denn da die Vanessen im Ei- und Raupenstadium gesellschaftlich, d. h. nesterweise leben, sich also unter annähernd gleichen äußeren Einflüssen und zwar zumeist in der warmen Jahreszeit entwickeln, bringen auch ihre Puppen durchweg gleiche Beanlagungen mit, wenn sie dem Experiment unterworfen werden und verändern sich, falls für wirklich (nicht bloß scheinbar) gleiche Beeinflussung aller Puppen in jeder Hinsicht gesorgt wird, auch in gleicher Weise, d. h. es treten sehr hohe Prozente ganz gleichsinnig und sogar gleich stark veränderter Aberrationen auf. So habe ich wiederholt Serien von 50—100 Puppen von *Vanessa urticae* probeweise im Frost exponiert und aus sämtlichen Puppen stark veränderte Aberrationen von einer fast ermüdenden Gleichförmigkeit erhalten.

Abweichend davon verhalten sich schon die *Argynnis*-Arten und zwar offenbar zufolge einer anderen Lebensweise; sie überwintern nicht wie die Vanessen im Falterstadium, sondern als ganz junge oder halb erwachsene Raupen, leben ganz zerstreut und sind individuell verschiedenen klimatischen Einflüssen ausgesetzt. Standfuß hat auf Grund negativer Resultate angenommen, dass die *Argynnis*-Arten und überhaupt alle als Raupen überwinternden Arten nur durch Hitze, aber niemals durch Frostgrade Aberrationen ergeben. Diese Annahme ist indessen als unrichtig erwiesen, denn auch die *Argynnis*-Arten ergeben z. B. beim Frostexperiment ebenso gut und ebenso hochgradig veränderte Aberrationen wie die Vanessen, ohne dass etwa stärkere Frostgrade nötig wären, aber man muss entsprechend ihrer anderen Konstitution die Frosteinwirkung etwas anders gestalten.

Einen ganz auffallenden Gegensatz zu allen diesen genannten Arten bilden nun aber jene, die (wenigstens in einer Generation) im Puppenstadium überwintern und sehr wahrscheinlich wird für diese die Prochnow'sche Methode nicht ohne weiteres eine Anwendung finden können, denn nach bisher gemachten Erfahrungen tritt bei diesen das sensible Stadium nur bei den Puppen der Sommergeneration im Anfange, bei den Puppen der Wintergeneration dagegen erst am Ende der Puppenentwicklung auf und nach der nach erfolgtem Experiment festgestellten, sehr verschiedenen Dauer bis zum Ausschlüpfen des Falters und anderweitigem Verhalten muss man schließen, dass entweder die sensible Phase je nach Individuum in verschiedenen Altersstadien eintritt, oder aber, dass es im Leben dieser Puppen mehr als eine solche gibt.

Als eine weitere Vereinfachung seiner Methode führt O. Prochnow an, dass er nur eine einzige Exposition benötige, um selbst die vom Typus am meisten entfernten Aberrationen zu erzielen. Wenn man sich den Gang der Flügelentwicklung vergegenwärtigt, so kann schon theoretisch abgeleitet werden, dass eine einzige Exposition genügt und nicht nur bei Frost-, sondern namentlich bei Hitzeexperimenten sind schon vor Jahren von C. Frings, mir und anderen sehr kurze einmalige Expositionen angewendet und dabei stark veränderte Aberrationen erreicht worden. Ich ziehe es aber doch immer vor, 2—3 (selten 4) Expositionen vorzunehmen, weil so eine gleichmäßigere und wohl auch kräftigere Farbgebung möglich ist. Die Hinter- und Vorderflügel entwickeln sich nämlich, wie zuerst Bemmelen nachgewiesen und Standfuß zur Erklärung der oft nicht gleichzeitigen Veränderung derselben herangezogen hat, nicht zur gleichen Zeit; die Hinterflügel färben sich früher als die Vorderflügel und Kontrollversuche mit extremen Temperaturen haben ergeben, dass auch das kritische Stadium der Hinterflügel früher eintritt; aber noch bevor es abgelaufen ist, be-

ginnt auch dasjenige der Vorderflügel; sie fallen also in einem gewissen Zeitpunkte teilweise zusammen, und wird die Puppe in diesem Zeitpunkte exponiert, so können Hinter- und Vorderflügel gleichzeitig und ausreichend durch diese einmalige Einwirkung verändert werden. Aber es will mir scheinen, dass in diesem Falle die beiden sensiblen Zustände einander nicht ganz gleichwertig seien und wahrscheinlich liegt darin der Grund, weshalb bei den Prochnow'schen Versuchen eine „nicht unbedeutende Variabilität von störendem Einfluss“ war und nicht in allen Versuchen ein vollprozentiges Resultat erreicht wurde; denn wenn man die sensibeln Stadien der Hinter- und Vorderflügel in ihrem An- und Abschwellen als zwei wellenförmige Kurven dargestellt denkt, so würde der absteigende Schenkel der ersteren Kurve (also für die Hinterflügel) etwa in halber Höhe von dem eben ansteigenden der zweiten (also für die Vorderflügel) geschnitten werden. Absteigender und aufsteigender Schenkel der beiden Kurven werden aber, auf die physiologischen Prozesse der entsprechenden Flügelpaare bezogen, nicht gleichwertig sein; die Hinterflügel werden also von der extremen Temperatur in einer etwas anderen Verfassung getroffen als die Vorderflügel. Anders verhält es sich aber, wenn zwei Expositionen vorgenommen werden, von denen die erste im Höhepunkt des kritischen Stadiums der Hinterflügel (im Gipfel der ersten Kurve), die zweite in dem der Vorderflügel erfolgt, die beide einander eher gleichwertig sind als in dem vorhin angeführten Falle. Eine dritte und eventuell vierte Exposition kann dann dazu dienen, den bereits erreichten Effekt zu festigen oder zu verstärken. —

Als Ergebnis seiner Prüfungen hat Prochnow beobachtet, dass jede Puppe der untersuchten Arten eine Aberration ergeben kann und dass alle Aberrationen einer Art, die aus dem gleichen Experiment hervorgehen, in der gleichen Richtung vom Typus abweichen, und er schließt daraus:

1. dass jede Puppe die Anlage zur Aberration in sich trage;
2. dass daher die Aberrativität eine normale (nicht pathologische) Eigenschaft jeder Puppe sei und
3. dass die Aberrationen als Rückschläge (Atavismen) aufgefasst werden müssen.

Jede dieser Beobachtungen und Schlussfolgerungen ist eine volle und fast wörtliche Bestätigung jener Lehrsätze, die ich in früheren Publikationen und auch im Spuler'schen Werke („Die Schmetterlinge Europas“) aufgestellt habe. Nur die Art, wie Prochnow seine Auffassung der Aberrationen als Rückschläge begründet, kann ich nicht für richtig halten.

Dass die Aberrationen nicht bloß individuelle Farbenspiele oder gar krankhafte Gebilde sind, ist bloß experimentell und durch gewisse Normalformen unserer Fauna erwiesen. Ob sie aber Formen



einer fernen Vergangenheit oder aber der Zukunft sind, ist nicht leicht zu bestimmen; vieles spricht immerhin dafür, dass sie progressive oder Zukunftsformen sein können. Aber vielleicht sind unsere Ansichten über Rückschlag und Zukunftsformen überhaupt nicht ganz richtig und bedürfen einer Neugestaltung. Prochnow macht wohl selber eine entsprechende Andeutung, wenn er p. 303 von einem „wenigstens partiell atavistischen Charakter“ spricht. Aus dem Umstande aber, dass alle Puppen in der gleichen Richtung aberrieren, folgt, wie mir scheint, durchaus noch nicht, dass die Aberrationen Rückschläge sein müssten. Mit gleicher Berechtigung könnte man sie auf jene Tatsache hin als reine Reaktionsprodukte im Sinne von Neubildungen auffassen, denn da z. B. unter normalen Verhältnissen sämtliche Puppen einer Vanessenart Falter ergeben, die einander zum Verwechseln gleichen, so müssen solche Puppen auch gleiche Eigenschaften (ohne individuelle Neigung zu Abirrungen) in sich tragen; folglich werden solche Puppen auf gleiche experimentelle Behandlung, z. B. mit Frost von  $-12^{\circ}$  C., auch in gleicher Weise reagieren, also in gleicher Richtung vom Normaltypus abweichen, so dass man diesen Vorgang bildlich etwa durch den mathematischen Lehrsatz ausdrücken könnte: Gleiches zu Gleichem addiert, gibt Gleiches. Daran wird nichts Wesentliches geändert, wenn man die Wirkung der Frost- und Hitzgrade als eine die Entwicklung hemmende auffasst.

Prochnow stellt zwar p. 307 in Aussicht, dass der Nachweis des Rückschlages durch früheren oder späteren Beginn der Temperatureinwirkung möglich sein könnte, weil auf diese Weise ein älteres bzw. jüngeres phyletisches Zeichnungsstadium bei der ontogenetischen Wiederholung festgehalten werden könnte. Es ist jedoch wahrscheinlicher, dass hierbei nicht bloß die frühere oder spätere Exposition, sondern die Stärke und Dauer der Frost- oder Hitzgrade den Ausschlag geben und darum der von Prochnow vermutete Entscheid auf diesem Wege nicht möglich ist.

## Die rechnenden Pferde.

Erwiderung auf C. Schröder's Kritik.

Von K. C. Schneider, Wien.

Erst vor kurzem erhielt ich — ich wohne, da seit 2 Jahren beurlaubt, nicht in Wien — Kenntnis von einem Artikel C. Schröder's, Berlin, im Biolog. Centralblatt (Nr. 9 des XXXIV. Bandes), der die rechnenden Pferde behandelt und sich vor allem gegen meine in Nr. 3 des XXXIII. Bandes entwickelte Auffassung über die Leistungen der Elberfelder Pferde wendet. Anderweitige Arbeiten hielten mich ab, den Angriff sogleich zu beantworten; auch kann ich ihm keinen besonderen Wert beilegen und antworte auch

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [35](#)

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

Artikel/Article: [Berichtigungen zu O. Prochnow's analytischer Methode bei den Temperaturexperimenten mit Schmetterlingen. 145-153](#)