Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 9 (1893-1897)

Heft: 5

Artikel: Dr. Standfuss' Experimente über den Einfluss extremer Temperaturen auf Schmetterlingspuppen

Autor: Ris, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-400555

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Dr. Standfuss' Experimente über den Einfluss extremer Temperaturen auf Schmetterlingspuppen.

Von Dr. **F. Ris** in Rheinau.

Im Herbst 1894 erschien in der Zeitschrift des internat. entomolog. Vereins (Guben, 94. No. 11, 12, 13) eine Abhandlung von Dr. M. Standfuss, welche berechtigtes Aufsehen erregte. Dem Wunsche unseres verehrten Hrn. Redactors, die wesentlichen Ergebnisse der dort besprochenen Versuche auch in den „Mittheilungen" niedergelegt zu sehen, war ich um so eher bereit, zu entsprechen, als die ganzen Versuche mir aus eigener Anschauung bekannt sind, da Freund Standfuss mich stets über den Fortgang derselben auf dem Laufenden erhielt. Ich werde nicht versuchen, die einzelnen Versuchsresultate, oder die Schlüsse, die der Autor daraus zieht, einer eingehenden Erörterung zu unterziehen; dazu fehlt mir theils die Competenz, theils möchte ich nicht dem Autor Erörterungen vorweg nehmen, die eigentlich sein geistiges Eigenthum sind und nur bei der Eile, welche jene Publikation aus äusseren Gründen erforderte, dort mehr nur andeutungsweise figuriren. Die Sache wird an anderem Orte von Dr. Standfuss in ausgiebiger Weise nachgeholt werden. Ich werde mich begnügen, ganz im Allgemeinen die Gesichtspunkte zu kennzeichnen, von welchen aus die experimentellen Untersuchungen überhaupt unternommen wurden, und anzudeuten, in welcher Richtung und mit welchen Zielen wir uns dieselben weiter ausgebaut denken. Leider können wir nicht verschweigen, dass sowohl Dr. Standfuss, wie dem Referenten bis fast zum Abschluss der zu besprechenden Versuchsreihe gänzlich unbekannt geblieben war, dass Mr. Frederik Merrifield in Brighton (England) seit 1888 ganz analoge Experimente mit peinlicher Sorgfalt durchgeführt und jeweilen in den „Transactions of the Ent. soc. of London" publicirt hat. Es bedeutet natürlich eine gewisse Arbeitsverschwendung, wenn zwei Forscher ein Thema bearbeiten, ohne dass der eine den Fortgang der Arbeiten des andern kennt, oder auch nur deren Existenz ahnt. Indessen dürfte die Wissenschaft doch nichts dabei verlieren, da die Vergleichung der beiden unabhängigen Versuchsreihen dadurch um so interessanter wird. Jeder Jahrgang der „Transactions" von 1889—94 enthält einen Bericht Mr. Merrifields über eine Reihe von Experimenten; an die letzten zwei dieser Berichte hat Dr. F. A. Dixey theoretische Betrachtungen von grossem Interesse angefügt. Wir werden auf diese noch mit einigen Worten zurückzukommen haben.

Seitdem die Descendenztheorie zum festen Besitz und Gemeingut der Naturforschung geworden ist, sodass ein Streit um ihre Berechtigung im Ernste nicht mehr vorkommen kann, sind die Fragen nach der Ursache der Variation und nach den Gesetzen der Vererbung in den Mittelpunkt des Interesses der Biologie gerückt. Die Entomologie hat sich gegen die neuen, seit Darwin aufkommenden Forschungsrichtungen lange Zeit kühl, sogar ablehnend verhalten. Viele ihrer Jünger nahmen überhaupt wenig Interesse an allgemeinen Fragen und manche ihrer Koryphäen waren einer Lehre wenig geneigt, die den Werth ihrer minutiösen Speciestrennung und ihrer ausgeklügelten Systematik in Frage zu stellen schien. Aber glücklicherweise ist diese Periode des Zurückbleibens nun schon längere Zeit überwunden. Verschiedene Forscher, allen voran Weismann, haben erkannt, welchen Werth das ungeheure, durch den Bienenfleiss von Gelehrten und Liebhabern zusammengetragene Thatsachenmaterial der Entomologie für die Erforschung der Naturgesetze gewinnen kann, wenn wir lernen, dieses Material richtig auszubeuten. Die Insectenzucht, vorab die Schmetterlingszucht, hat es zu einem solchen Raffinement gebracht, dass ihre hervorragendsten Vertreter sich den Züchtern unserer vierfüssigen und geflügelten Hausthiere kühn an die Seite stellen dürfen. Bei der ausserordentlich feinen Reaction, welche die bunte Färbung und Zeichnung des Schmetterlingsflügels versprach, dessen Verschiebungsfähigkeit die Natur selbst durch die mannigfaltigen „Aberrationen“ demonstrirte, lag es eigentlich recht nahe, diese Züchtungskunst — denn es ist eine Kunst, die auch nach den besten Anweisungen durchaus nicht jeder lernt — in den Dienst des biologischen Experimentes zu stellen. Und experimentirt muss werden, um die Gesetze der Entwicklung allmählich aufzudecken. Die schönsten philosophischen Deductionen, die mit ausgespitztester Logik jedem Fallstrick zu entgehen wähnen, werden die biologischen Wissenschaften niemals um einen ernstlichen Schritt vorwärts bringen; sie verlangen immer einen Glauben, nämlich den an die Richtigkeit ihrer Voraussetzungen; und der Glaube macht zwar selig, aber zur Erkenntniss führt er nicht. Da uns kurzlebigen Menschen überall da der directe Einblick in das Getriebe der Natur versagt ist, wo diese mit gewaltigen, Erdepochen umspannenden Zeiträumen operirt, so müssen wir versuchen, aus dem Gang eines Entwicklungs-Processes einzelne Phasen zu isoliren; wir müssen versuchen, durch planvolle Anwendung einzelner Factoren, die möglicherweise oder sicher bei dem Entwicklungsprocess eine Rolle spielen, diesen selbst zu modificiren. So können wir hoffen, gleichsam einen Ein-

blick in die Constitution dieses Processes zu gewinnen, wie der Chemiker durch planvolle Analyse oder Synthese eines zu untersuchenden complicirten Körpers dessen innern Aufbau zu erforschen trachtet. Welch grossen Antheil die experimentelle Methode an der Forscherthätigkeit Darwins und an der Entstehung seiner Werke genommen hat, ist wohlbekannt; und es wird die Behauptung kaum zu kühn sein, dass die grosse Reform der Biologie nur von einem Manne ausgehen konnte, der den Ideenreichthum des unsterblichen Meisters mit seiner eminenten Gabe für exacte Beobachtung verband. Wir dürfen aber nie vergessen, dass seit dem Erscheinen der „Entstehung der Arten" erst 35 Jahre verflossen sind. Noch ist für die Ergründung der Geschichte der Organismen viel, ja fast alles zu thun. Ein geradezu unabsehbares Feld steht der experimentellen Zoologie noch offen und wir möchten den Entomologen ein kräftiges Vorwärts! zurufen. Es winken hohe Siegespreise; denn nicht nur Pfade zu allgemeinen Gesetzen der Entwicklung, sondern auch ungeahnte Einblicke in die Vergangenheit, ja vielleicht in die Zukunft der gerade dem Versuch unterworfenen Arten dürfen wir uns nach den bis jetzt erreichten Resultaten versprechen. Viele sollten an diesen Aufgaben mitarbeiten, denn die Versuche sind zeitraubend, mühselig und empfindlich, so dass einzelnen wenigen die Sache gar bald über den Kopf wächst.

Sicher ist heute das eine: jeder einzelne Organismus ist das nothwendige Product seiner Umgebung; auch die ererbten, den Artcharacter bedingenden Eigenschaften entspringen in dem Sinne der Umgebung, als sie eine Summe des während der Stammesgeschichte durch die Einflüsse der Aussenwelt Erworbenen darstellen. Die grosse Aufgabe der Biologie ist es nun, nachzuweisen, wie sich diese Factoren der Umgebung: Wärme und Kälte, Licht und Schatten, Ueberfluss und Mangel, Feuchtigkeit und Trockenheit u. s. w. u. s. w. in den Lebensprocess übersetzen, so dass die lebende Substanz in jedem einzelnen Falle eine bestimmte und gerade nur diese bestimmte Form annehmen musste. Ist diese Aufgabe in strengem Sinne gelöst, so wird nachgewiesen sein, wie irgend eine gegebene Form der Energie in Lebensenergie überzuführen ist, d. h. das Problem des Lebens ist dann gelöst. Uns schwindelt freilich vor der Grösse dieser Aufgabe und Kleinmuth will uns beschleichen, wenn wir ihr gegenüberstellen, was eine Generation von Menschen bei allem Fleisse zu ihrer Lösung thun kann. Allein wir wissen, dass es keinen anderen Weg zu derselben gibt, als den mühseligen Pfad der inductiven Forschung, deren vornehmstes Hülfsmittel in unserer Zeit das Experiment geworden ist; die bequemere speculative

Betrachtung hat jederzeit den Weg verfehlt, wenn sie versuchte, den Räthseln des Naturgeschehens näher zu kommen.

Ich musste soweit ausholen, um klarzustellen, von welchem Standpunkt aus ich die hier referirten Experimente betrachtet und nach welchen Richtungen ich sie weiter ausgebaut wissen möchte. Der springende Punkt ist die direct beobachtete Wirkung eines planvoll angewendeten Entwicklungsfactors auf das Product der Entwicklung. Gelingt es, eine genügende Anzahl solcher Beobachtungen zu sammeln, so werden wir die Frage nach dem Wie? und Warum?, nach dem causalen Zusammenhang von Ursache, d. h. Factor in der Aussenwelt, und Wirkung, d. h. Gestalt (im weitesten Sinne) des lebenden Wesens, erheben dürfen, d. h. wir haben dann einen Schritt gethan nach der Lösung des Entwicklungsproblems, das gewiss für die Ontogenese ein und dasselbe ist, wie für die Phylogenese. Die Frage nach der Einwirkung äusserer Factoren auf das Endproduct eines Entwicklungsprocesses scheint uns von fundamentaler Wichtigkeit zu sein. Ohne eine Umsetzung von Veränderungen der Aussenwelt in solche des lebenden Organismus scheint es uns an einer genügenden Ursache für die Existenz einer Variabilität der Organismen zu mangeln. Es muss in der Natur des Lebensprocesses liegen, dass die Reaction des Lebenden auf einen Vorgang in seiner Umgebung so erfolgt, dass dadurch die Erhaltung des Lebens begünstigt wird — wie wir in Physiologie und Pathologie tausendfach beobachten können. Selbstverständlich, denn die in diesem Sinne reagirenden Organismen werden unter allen Umständen gegen die (vielleicht möglichen?) anders reagirenden enorm im Vortheil sein und den Sieg im Kampf ums Dasein davon tragen. So muss im ganzen Gebiete der Organismenwelt eine „Zweckmässigkeit“ mit Nothwendigkeit entstehen, ohne dass dieselbe zielbewusst, dem absichtlichen Thun und Lassen eines denkenden Menschen vergleichbar, waltend vorzustellen wäre. Durch die im directen Wechselspiel von Organismus und Aussenwelt in jenem provocirten Variationen ist dann die Basis gegeben, auf welcher, unter Vererbung so erworbener Eigenschaften, die natürliche Zuchtwahl durch Bestehenbleiben des am besten Angepassten und Elimination des in der Anpassung zurückgebliebenen, als mächtiger Entwicklungsfactor eingreifen kann und muss. Aber ohne directe Wechselbeziehung zwischen der Gestalt des Organismus und seiner Umgebung und ohne die Vererbung der aus dieser Beziehung erworbenen Eigenschaften ist mir wenigstens eine Descendenz-Lehre absolut unverständlich. Weismanns vielberühmte und vielbekämpfte Lehre ist mir immer als ein dialectisches

Kunststück erschienen; das Problem der Variation und der Vererbung ist aus dem Bereich des der Beobachtung Zugänglichen in das mystische Dunkel des Weismann'schen „Keimplasmas" hinübergeschoben. Da ist denn Weismann des Kampfes mit der Unvollkommenheit und den Widersprüchen unserer ja noch in den Anfängen befindlichen Beobachtungen enthoben und kann ohne Furcht einer Störung seinen Wunderbau aus „Determinanten" und „Iden" und wie die — Worte alle heissen, aufrichten. Erklärt ist damit nichts und, was schlimmer ist, der einzige Weg, der im Laufe der Zeiten zu einer Erklärung führen kann, ist verrammelt.

Wir haben daher mit grösster Befriedigung eine Schrift von Oscar Hertwig (Zeit- und Streitfragen der Biologie: Praeformation oder Epigenese? Jena 1894) begrüsst, worin der berühmte Forscher vom Standpunkte der Embryologie die Keimplasmalehre auf's Schärfste bekämpft.

Wir verhehlen uns gar nicht, dass auch wir vorläufig nichts erklärt haben. Denn eine Vorstellung, wie, physikalisch gedacht, z. B. die Licht- und Farbenverhältnisse des entfärbten Herbstwaldes, in dem die Blätter zu fallen beginnen, und das Farbenbild auf den Flügeln des in diesem Walde lebenden Schmetterlings mit einander zusammenhängen, gibt es nicht. Und dennoch ist es ausserordentlich wahrscheinlich, dass zwischen diesen Dingen ein directer Zusammenhang existirt*); und die Vorstellung, dass es einmal gelingen könnte, diesen Zusammenhang zu durchschauen, physikalisch zu erklären, erscheint uns nicht als absurd. Nur fehlen zur Zeit dafür alle Vorbedingungen; die physikalische Natur des Lebensprocesses ist unbekannt, so unbekannt, wie diejenige der chemischen Affinitäten, deren Spiel ja einen wesentlichen Antheil des Lebensprocesses ausmachen muss. So bleibt uns auch das wahre Wesen der ontogenetischen wie der phylogenetischen Entwicklung verborgen; bis die Erkenntniss der Lebensvorgänge überhaupt uns (d. h. wohl einer recht fernen Generation unserer Nachkommen) erschlossen ist, werden wir uns bescheiden müssen, in diese Vorgänge einen ähnlichen Einblick zu gewinnen, wie ihn der Chemiker in den Aufbau seiner Verbindungen besitzt, d. h. einen morphologischen.

Aus dem Gesagten geht hervor, welche Wichtigkeit die directe, beobachtbare Einwirkung äusserer Ursachen auf lebende Organismen für unsere ganze Naturanschauung hat. Und darum haben wir auch diese Betrachtungen, so weit vom eigentlichen Thema abschweifend, der hier zu referirenden Versuchs-

---

*) Cfr. Standfuss, Vierteljahrsschr. der Naturf. Ges. in Zürich 1894, pag. 28—32 d. Separatabdr.

reihe vorausgeschickt. Wir sehen aus weiterem Ausbau solcher Experimente mächtige Bundesgenossen heranwachsen gegen die Weismann'sche Lehre, die sicherlich eine verhängnissvolle Stagnation zur Folge haben müsste, sollte es ihr gelingen, noch weitere Kreise zu erobern. Es ist selbstverständlich möglich, und wird wohl auch versucht werden, die hier berichteten Resultate für Weismann auszulegen. Aber dennoch glauben wir, wenn derartige Beobachtungen sich häufen werden, wird mancher zu zweifeln beginnen, ob den äusseren Einflüssen nicht eine höhere Dignität, denn als „Entwicklungsreize" *) zukommen dürfte. Weismann erklärt: ein äusserer Einfluss, der in einen Entwicklungsgang eingreift, wird je nach seinem Wesen, eine bestimmte, praeformirte Modification im Verlauf dieses Entwicklungsganges veranlassen; wir erklären: der äussere Einfluss und der Entwicklungsgang, auf dem Punkte, wo dieser sich gerade befindet, verbinden sich zu einem neuen, noch nicht dagewesenen (also auch nicht praeformirten) Process, dessen Endproduct also einen gewissen Antheil jenes äusseren Einflusses (der nicht blos als „Reiz" gewirkt hat) in sich enthält, einen Antheil, auf den sich bei der Fortpflanzung die Vererbung den erlittenen Modification gründen wird und muss.

Wir werden uns die Frage vorlegen müssen: Sind durch die Experimente Formen geschaffen worden, die sich als etwas Neues, in dem bisher von der betreffenden Species bekannten Variationskreise nicht beobachtetes darstellen? Ferner: sind Formen entstanden, die man als progressive, als Zukunftsformen bezeichnen könnte? Endlich: welchen Antheil haben an den experimentell erzielten Veränderungen regressive, atavistische Formen? Die eingehende Discussion dieser wichtigen Fragen überlasse ich natürlich dem Autor und werde mich, an seine Ausführungen anknüpfend, mit wenigen Andeutungen begnügen. Die weitere hochwichtige Frage, ob und wie sich solche experimentell erzeugte Veränderungen vererben, muss noch ganz ausser Discussion bleiben. Darüber hat noch Niemand Versuche angestellt; diese sind aber ein wichtiges Postulat und werden auch wohl nicht mehr viele Jahre auf sich warten lassen.

Wir lassen hier die Ergebnisse der Experimente in den eigenen Worten des Autors folgen:

1. Pap. machaon L.

a) Wärme.

17 Puppen von Zürich ergaben bei 37° C. in 7—10 Tagen 15 gut entwickelte Falter.

Oberseite: Gesammtcolorit sehr viel lichter als normaler Weise bei der hiesigen II. Generation durch starke gelbe Bestäubung des schwarzen

*) Weismann, Aeussere Einflüsse als Entwicklungsreize, Jena 1894.

Basalfleckes der Vorderflügel wie der gezackten Aussenbinde derselben und der vier ersten Rippen vom Dorsalrande her gerechnet. Die blaue Binde der Hinterflügel vom Saume weiter abgerückt und bei 50% der Exemplare mit ein oder zwei Zacken den schwarzen Bogen am Schluss der Mittelzelle erreichend, wie dies ausschliesslich sonst für Stücke von viel südlicherer Provenienz characteristisch ist. Vorderflügel stark geschweift, Hinterflügel am Aussenrande zwischen den Rippen tief gebuchtet und mit sichtlich verlängertem Schwanze; bei einer Spannung von 76 mm misst der Schwanz 10 mm; unsere Züricher Sommerform zeigt bei gleicher Spannweite nur $^2/_3$ dieser Schwanzlänge. Mit dieser sichtlichen Veränderung der Flügelform hängt offenbar die Vergrösserung der gelben Randmonde an den Aussenrändern der Flügel zusammen. Der Leib wird überwiegend gelb, die schwarzen Seitenlinien werden durchweg sehr reducirt und bei zwei Exemplaren durch gelbe Bestäubung ganz verdrängt, ebenso verliert sich der schwarze Streif auf der Rückenseite des Leibes mehr oder weniger, bei zwei Exemplaren bis zu fast vollständigem Erlöschen. Auch der Thorax ist in seiner Färbung durch Zunahme gelber Schuppen stark aufgehellt.

Die Unterseite: Der Verschiebung der Oberseite entsprechend ist auch auf der Unterseite sehr viel von der schwarzen Zeichnung durch gelbe Schuppen verdrängt. Bei zwei Exemplaren fehlt z. B. am Aussenrande der Vorderflügel die schwarze Saumlinie bis auf kaum merkliche schwarze Schuppenreste vollkommen.

Einige dieser Stücke gleichen, wie schon vorher bemerkt, durchaus Exemplaren, wie sie im August etwa bei Antiochia und Jerusalem fliegen.

b) Kälte.

Ein Theil der Puppen, 24 Stück, welcher 28 Tage im Eisschrank verblieb, lieferte bisher nur zwei Exemplare, die der schweizerischen und deutschen Form von Pap. machaon L. aus überwinterten Puppen gleichen.

Das von Apatura iris L. und ilia Schiff. wie Limenitis camilla Schiff. den Experimenten unterworfene Material reichte nicht aus, um ein sicheres Resultat zu gewinnen.

2. Vanessa c-album L.

a) Wärme.

Auch diese Art lieferte wie Pap. machaon L. in erhöhter und erniedrigter Temperatur nur Formen, wie sie die gegenwärtige Epoche unserer Erde besitzt, und zwar entstand bei 37° C. nach 6—8 Tagen Puppenruhe die lichte, namentlich unterseits sehr helle, gelbbraune Form des Falters, mit weniger scharf markirter Zeichnung und weniger tief gebuchtetem Flügelsaum.

b) Kälte.

Bei 28tägigem Verbleiben auf Eis entstand nach 7—10 Tagen Puppenruhe die viel schärfer gezeichnete Form mit wesentlich dunklerer, vielfach mit moosgrünen Farbentönen gemischter Unterseite und schärfer gebuchtetem Flügelsaum.

Eine genaue Vergleichung der Flügelmasse macht es höchst wahrscheinlich, dass die veränderte Flügelgestalt der Wärmeform bei Pap. machaon L. dadurch entsteht, dass sich gewisse Rippen stärker verlängern als bei der Kälteform — während der tiefer gebuchtete Saum der Kälteform bei Van. c-album durch Zurückbleiben des Wachsthumes gewisser Flügeltheile, namentlich intercostaler, entsteht.

3. Van. polychloros L.

a) Wärme.

5 Tage bei 37° C., dann 25° C. bis zum 9. bis 12. Tage, an welchem die Falter ausschlüpften. Es erfolgt: Reduction der blauen Randflecke der Hinterflügel und des dunklen Aussenrandes der Vorderflügel.

Aufhellung der Flügel durch Lichterwerden der braunen Grundfarbe und Zunahme gelber Schuppen zwischen den schwarzen Flecken am Costalrande der Vorderflügel und an der äusseren Begrenzung des schwarzen Wurzelfleckes der Hinterflügel.

Die Unterseite aller Flügel wird eintöniger in der Färbung dadurch, dass der Aussentheil derselben dunkler und den basalen Theilen fast gleich gefärbt wird.

b) Kälte.

1. Nach 14tägigem Verbleiben der Puppe auf Eis erschien der Falter im Zimmer nach weiteren 7—10 Tagen.

Die braune Grundfarbe wird dunkler, die blauen Randflecke der Vorderflügel breiter, und es treten drei verschiedene blaue Flecken in den mittleren Theilen des Aussenrandes auf.

Auf der Unterseite wird der Gegensatz zwischen den basalen und äusseren Flügeltheilen grösser durch Aufhellung der Färbung der letzteren.

2. Nach 28 Tagen der Kälteexposition erschienen die Falter in normaler Zimmertemperatur nach 9—12 Tagen.

Dieselben zeigten alle die oben angegebenen abweichenden Charactere in gesteigertem Masse, wobei der sehr verbreiterte stark geschwärzte und deutlich blau gefleckte Aussenrand der Vorderflügel diese Form wesentlich farbenprächtiger als normale Stücke gestaltete.

Weiter fällt bei diesen Exemplaren am Dorsalrande der Vorderflügel der der Flügelwurzel zunächst liegende Fleck häufig und der dem Aussenrande mehr angenäherte in seltenen Fällen weg, und eine Auflösung des Doppelfleckes in der Mitte der Vorderflügel findet sich bisweilen angedeutet.

Auf der Unterseite hellt sich die Färbung der äusseren Flügeltheile meist auf, bei einem Stück bis zu einem schmutzig schwefelgelben Colorit.

3. Nach 42 Tagen Exposition auf Eis liefern nur noch 20 % der Puppen nach 13—16 Tagen gut entwickelte Falter. Diese Falter zeigen sich in den Vorderflügeln überwiegend normal, doch erlöschen bei 2 Exemplaren die 4 dem Dorsalrande zunächst liegenden Flecken mehr oder weniger; auf den Hinterflügeln dagegen schwindet der schwarze Basalfleck bald vollständig, bald doch merklich, und ebenso bald mehr, bald weniger die blauen Randflecke, an deren Stelle sich nur noch sehr kleine, scharf abgesetzte, schwarze Dreiecke finden. Auf der Unterseite aller Flügel schwindet der stark aufgehellte Character der äusseren Theile und es stellt sich hier, bei fast allen Stücken, ein ganz eigenthümlicher rothbrauner Farbenton ein.

4. Vanessa urticae L.

a) Wärme.

60 Stunden bei 37° C. gehalten ergaben die Puppen nach 80—100 weiteren Stunden bei Zimmertemperatur die Falter.

Die blauen Flecken des Aussenrandes, zumal der Vorderflügel, schwinden, ebenso mehr oder weniger auch das Fleckenpaar in der Mitte der Vorderflügel. Der schwarze Fleck am Dorsalrande wird wenigstens erheblich kleiner, bei einem Exemplar schwindet er fast ganz, auch der schwarze Wurzelfleck der Hinterflügel geht in seiner Ausdehnung wesentlich zurück.

Die Unterseite des Hinterflügels und Vorderflügels verdüstert sich sichtlich.

Diese Punkte bedeuten kurz gesagt eine Annäherung an var. ichnusa Bon. und es würde diese Form in typischer Gestalt entstehen, wenn sich alle die genannten Merkmale an einem Individuum vereinigt zeigten, allein unter dem mir bis jetzt vorliegenden Material findet sich ein solches Individuum nicht.

Alle diese Merkmale bedeuten aber auch eine gewisse Annäherung des gewöhnlichen Typus von Van. urticae L. an Van. io L.

b) Kälte.

1. Puppen, welche 32 Tage lang im Eisschrank verblieben, schlüpften im Zimmer nach weiteren 9—10 Tagen aus.

Das Blau an den Aussenrändern vermehrt sich stark, die schwarzen Flecken des Costalrandes und der Flügelmitte, namentlich aber der Fleck am Dorsalrande, nehmen an Grösse und Tiefe der Färbung zu. Bei einem Viertel der erhaltenen Individuen tritt dann noch ein schwarzer Querschatten zwischen dem grössten Fleck am Costalrande und dem Fleck am Dorsalrande auf, so dass dann ein Drittel und bei manchen Individuen fast die Hälfte des Vorderflügels von der Flügelwurzel ab geschwärzt erscheint.

Diese Individuen erinnern durch diesen Character sehr an die nordamerikanische Van. milberti Godt.; allein gerade sie sind andererseits durch ein sehr zierliches Merkmal ausgezeichnet, welches Van. milberti Godt. nicht besitzt, sie zeigen das Blau der Aussenränder besonders stark ausgeprägt und von dem weissen Fleck am Costalrande der Vorderflügel aus blaue Strahlen nach der Flügelspitze hin. Die Unterseite des Hinterflügels ist dunkler als bei normalen Stücken, ebenso die Spitze und der Basaltheil der Vorderflügel.

2. Puppen von Vanessa urticae L., welche 42 Tage auf Eis lagen, und dann im Zimmer nach 13—14 Tagen ausschlüpften, verloren die prächtigen blauen Flecken am Aussenrand der Vorderflügel bis auf einen geringen Rest und zeigten auch bezüglich der schwarzen Zeichnungen im Allgemeinen weniger Abweichungen von der normalen Form als die eben characterisirten Individuen, welche als Puppe 32 Tage im Eisschrank verblieben waren. Viele dieser Exemplare sind mit der nordischen var. polaris Stgr. vollständig identisch.

5. Van. io L.

a) Wärme.

Puppen, welche 72 Stunden bei 37° C. gehalten wurden, ergaben nach weiteren 4—5 Tagen den Falter. Er zeigt der gewöhnlichen Form gegenüber nur geringe Veränderungen.

Die Grundfarbe der Vorderflügel wird dunkler braunroth, von dem Blau vor der Flügelspitze schwindet ein Theil, und die schwarze Grundfarbe wird hier sichtbar. Auf den Hinterflügeln geht der lichte Hof um den Augenfleck nach dem Aussenrande hin verloren und die dunkle Grundfarbe tritt dafür ein. Die Unterseite der Vorder- und Hinterflügel wird dunkler und eintöniger, indem sie fast alle Reste der bei der normalen Form noch angedeuteten Vanessen-Zeichnung verliert.

b) Kälte.

1. Puppen, welche 35 Tage im Eiskasten waren, ergaben nach 12 bis 14 Tagen im Zimmer die Falter (25 % der Falter verdarben). Ich habe diese Form in der internat. entom. Zeitschrift von Guben (1. Dec. 1892) als Van. io L. ab. fischeri beschrieben, und auch dort bereits darauf aufmerksam gemacht, dass sie darum besonders interessant sei, weil sie einen Einblick in den Weg gestatte, auf dem die Ablösung der Van. io von Van. urticae L. und deren nächsten Verwandten vor sich gegangen sei — also einen Einblick in phylogenetische Verhältnisse.

Die Hauptmerkmale dieser Form sind: Die Reduction der blauen Schuppen auf den Vorder- und Hinterflügeln und der dunkler werdende Aussenrand aller Flügel. Weiter treten auf den Vorderflügeln an der Grenze des Aussenrandes und der rothbraunen Grundfarbe kleine, isolirte Gruppen tiefschwarzer Schuppen auf, in denen sich einzelne blaue eingemischt zeigen. Ferner verbreitert sich der der Flügelwurzel zunächst liegende schwarze Costalfleck nach innen.

Auf der Unterseite ist die Zeichnung meist schärfer ausgeprägt als bei der Grundart, weil die Zeichnungselemente vielfach mit braunen Schuppen eingefasst sind.

Alle diese Zeichnungscharactere bedeuten Annäherungen an den Typus von Van. urticae L. Zu diesen Characteren kamen

2. bei 42tägigem Verbleiben der Puppen im Eisschrank, wobei die Falter dann im Zimmer erst nach 14—18 Tagen, aber nur zu 10 % gut ausschlüpften, noch folgende hinzu:

a) Die Grundfarbe der Vorderflügel gewann stark gelbliche Beimischung.

b) Bei einigen Individuen trat ein schwarzer Fleck am Dorsalrande der Vorderflügel auf, genau an derselben Stelle, wo dieser Fleck bei Van. urticae L. liegt.

c) Der Augenfleck der Hinterflügel wurde mehrfach stark, theilweise bis zu fast vollkommenem Verlöschen reducirt.

d) Die Stelle, welche die Mitte der Augenzeichnung an der Spitze der Vorderflügel bildet, erhielt reichliche schwarze Schuppen, dem an dieser Stelle bei urticae liegenden schwarzen Fleck entsprechend.

e) Auf der Unterseite aller Flügel nahmen braune Schuppen bei einer Anzahl von Individuen so stark zu, dass hier der Character von Van. io vollständig verloren ging, und die Unterseite vielmehr Aehnlichkeit mit der von Van. urticae L. oder polychloros L. gewann.

Abgesehen von diesen Annäherungsformen an Van. urticae L. resultirt durchaus ausnahmsweise, mithin als Aberration, ein Thier, welches sich als Seltenheit dann und wann in ganz gleicher Form in der freien Natur findet und dessen Hauptcharacteristik die Vergrösserung des schwarzen Costalfleckes vor der Augenzeichnung der Vorderflügel, die Verdüsterung des inneren Theiles dieser Augenzeichnung und das Schwinden des Augenfleckes der Hinterflügel bildet.

6. Van. antiopa L.

Eine auf verschiedene Grade der Temperatur kaum weniger scharf reagirende Art als Van. io L. und darum höchst interessant.

a) Wärme.

1. Puppen, welche 48 Stunden 37° C. ausgesetzt waren, ergaben nach 10 Tagen im Zimmer die Falter, bei denen das Blau des Aussenrandes mehr oder weniger reducirt erschien.

Auf den Hinterflügeln zeigt sich dabei der gelbe Aussenrand, zumal von der ausgezogenen Spitze bis zur Dorsalecke hin, breiter als normal, wodurch das Blau, wie die Grundfarbe des Flügels, zurückgedrängt wird. Auf den Vorderflügeln dehnt sich das Gelb wellen- oder bogenförmig nach der blauen Fleckenreihe hin aus und verdrängt dieselben dabei in sehr verschiedenem Masse. Allein ein von dem Typus der Art sehr characteristisch abweichendes Bild entsteht bei dieser Form selbst dann nicht, wenn die blauen Punkte eine sehr hohe Reduction erfahren und nur noch die Grösse eines kräftigen Nadelknopfes besitzen, wie es bei einer Reihe meiner Exemplare der Fall ist (bei wenigen Stücken sind sie auch noch kleiner), und zwar darum nicht, weil weder die Grundfarbe noch der Aussenrand von der Normalfärbung der Art irgendwie nennenswerth verschieden ist.

Auch die Unterseite zeigt, abgesehen von dem unerheblich mehr geschwärzten Flügelrande, keine Differenzen der Grundform gegenüber.

Bei der vorgenannten Behandlung dieser Puppen von Vanessa antiopa L. entstand unter den eben beschriebenen Individuen als in ganz einzelnen Stücken vorkommende, abweichende Form, also als „Aberration", und zwar zu 2 %, ein anderes sehr auffälliges Geschöpf, das ich sofort näher characterisiren werde — da sich dasselbe bei einer anderen Behandlung der Puppen als ganz constante Form, also als „Variation" bildete.

2. Puppen von Van. antiopa L., welche 60 Stunden einer Temperatur von 37° C. ausgesetzt und dann in 24° C. gehalten wurden, ergaben 12 Tage nach der Verpuppung einen Falter, der unter allen Formen, die ich bisher durch diese Experimente erhielt, am meisten von dem normalen Typus abweicht, und den ich zu Ehren meines Freundes Daub in Karlsruhe als Vanessa antiopa var. daubii Stdfs. benenne.

Auf der Oberseite ist die braune Grundfarbe dieser sehr schönen Form verdüstert, zumal auf den Hinterflügeln, die bisweilen fast schwarz erscheinen; die etwa auf die Hälfte der normalen Grösse reducirten blauen Randpunkte zeigen einen Stich ins Violette; was diesen Thieren aber den stark abweichenden Character aufprägt, das ist der ausserordentlich verdüsterte gelbe Rand beider Flügelpaare, der bei den extremen Stücken nur noch einen kleinen Bruchtheil der gelben Schuppen aufweist. Auch dieser geschwärzte Rand zeigt sich auf den Vorderflügeln in der Richtung nach den blauen Flecken hin wellig ausgebuchtet, während er auf den Hinterflügeln meist die normale Form besitzt. Auffallend ist bei den meisten Stücken der stark ausgeschweifte Dorsalrand der Vorderflügel, welcher an der Dorsalecke einen sichtlich kleineren Winkel als den normaler Exemplare zur Folge hat. Ferner ist der Aussenrand beider Flügelpaare an den Rippenenden zu weniger weit hervorragenden Spitzen ausgezogen als bei der gewöhnlichen Form.

Auf der Unterseite zeigt sich das schöne Geschöpf ebenso verdüstert, wie auf der Oberseite. Die Grundfarbe ist ein fast reines Schwarz in Moiré schillernd, von weiteren Zeichnungen ist, abgesehen von den beiden weissen Costalflecken, kaum noch etwas vorhanden, auch der Aussenrand beider Flügelpaare bildet hier durch seine starke Schwärzung kaum noch einen erheblichen Gegensatz gegen die Färbung des übrigen Flügels, doch gibt es auch Stücke, bei denen dieser Gegensatz noch scharf genug hervortritt.

Diese Stücke sind dann auch oberseits nicht so merklich verdüstert und erinnern sehr lebhaft an die mexikanische Vanessa cyanomelas Doubl. Hew.*)

b) Kälte.

1. 29—34 Tage Eiskasten; dann 12—13 Tage normale Temperatur.

Der ungleichen Exposition entsprechend eine Serie sehr ungleicher Formen.

Das Braun der Grundfarbe hellte sich in verschiedenem Grade auf, die blauen Randflecke, welche in diesem Falle überwiegend nur auf den Vorderflügeln vergrössert werden, erhielten in den extremsten Fällen jeder für sich isolirt einen schwarzen Hof. Oder anders ausgedrückt: Der bei der normalen antiopa die Grenze der braunen Basalfärbung nach dem gelben Aussenrande hin bildende continuirliche schwarze Randstreifen, in welchem die Gruppen blauer Schuppen stehen, löste sich hier in einzelne schwarze keilige Flecke auf, deren Mitte durch das Blau geziert wurde. Es traten also Merkmale auf, wie sie Vanessa urticae L., polychloros L. etc. auf ihren Hinterflügeln oberseits ganz klar noch gegenwärtig zeigten. Nach innen lagern vor diesen schwarzen Keilflecken auf beiden Flügelpaaren, besonders deutlich aber unterhalb des gelblichen Keilfleckes an der Vorderflügelspitze, gelbliche Schuppen, wie sich solche auch sehr deutlich bei gewissen Kälteformen der Van. polychloros einstellen. Ferner bilden sich bei einzelnen Individuen in der lichtbraunen Grundfläche 2 verdunkelte grössere Punkte, genau in der Lage der entsprechenden Flecke etwa in der Mitte der Vorderflügel von polychloros, urticae etc. Auch die Flecken, welche polychloros und deren nächste Verwandte am Costalrande besitzen, treten bei einzelnen dieser hellen antiopa als verdunkelte Stellen auf.

*) Die mexikanischen Exemplare von antiopa in der Sammlung des Polytechnikums, mit denen die erzogenen Varietäten verglichen sind, waren irrthümlich als cyanomelas Hew. bestimmt. Diese ist ein nicht weiter bekannt gewordenes Unikum.

Diesen Characteren der Oberseite ganz entsprechend stellen sich auch auf der Unterseite, zumal der Hinterflügel, wesentliche Annäherungen an den Typus der Polychlorosgruppe ein, indem die bei Van. antiopa sonst so verschwommenen Zeichnungsmomente durch braune Schuppen, welche sich an deren Grenzlinien einstellen, deutlicher von der Grundfarbe abstechen; ganz ähnlich also, wie dies bei der Kälteform von Van. io bereits hervorgehoben wurde.

2. 39 Tage Eiskasten, 14—16 Tage normal.

Die augenfälligsten Merkmale dieser Form sind: „Die Vermehrung" des Blau und das „Schmälerwerden" des gelben Aussenrandes auf beiden Flügelpaaren. Weiter ist die braune Grundfarbe — auf den Hinterflügeln stärker als auf den Vorderflügeln — normalen Stücken gegenüber etwas verdunkelt. Bei einzelnen Exemplaren tritt das Blau der Hinterflügel nicht nur nicht direct bis an den gelben Saum heran, sondern springt auch in mehr oder weniger spitzen Winkeln in diesen vor. Diese letztere Form ist von ganz eigenartiger Schönheit.

Die Unterseite zeigt den hellen Aussenrand ebenfalls verschmälert und die bei der vorher geschilderten Form durch das Auftreten bräunlicher Schuppen erfolgenden Annäherungen an den Typus von Van. polychloros etc. etc. wenigstens angedeutet, im Uebrigen aber keine sehr bemerkenswerthen Abweichungen von der Grundform.

3. 44 Tage Eiskasten, 15—19 Tage normal, 60 % der Falter gut entwickelt.

Oberseite: Der gelbe Aussenrand wird meist noch stärker verschmälert und erhält reichliche Beimischung schwarzer Schuppen. Das Blau wird durchwegs sehr wesentlich vermehrt und scheint nun in den Hinterflügeln fast stets die Neigung zu erhalten, winkelig in den gelben Saum vorzuspringen. Die Grundfarbe der Hinterflügel wird ein prächtiges Sammetschwarz, die der Vorderflügel auch sehr sichtlich verdunkelt.

Unterseite: Der helle Rand ist hier entsprechend verschmälert und sehr stark mit schwarzen Schuppen, namentlich nach der Apicalecke der Vorderflügel hin, durchsetzt. Die übrige basale Flügelfläche ist tief schwarz und alle Zeichnung sehr unkenntlich, auch die beiden Flecken am Costalrande der Vorderflügel wesentlich durch schwarze Bestäubung reducirt.

Ich versandte diese schöne Form bereits im Herbste 1893 unter dem Namen meines hochverehrten Freundes Röder in Wiesbaden als Vanessa antiopa aberr. roederi Stdf.

7. Van. atalanta L.

a) Wärme.

72 Stunden 37° C., dann noch 3—4 Tage bei 24° C., bis die Falter ausschlüpften.

Oberseite: Das Blau am Aussenrande der Vorderflügel wird so weit reducirt, dass bei den meisten Individuen nur zwei kleine Flecke vor der Costalecke noch sichtbar erhalten bleiben. Die rothe Querbinde der Vorderflügel verbreitert sich mehr oder weniger, bei einzelnen Individuen am Costalrande so stark, dass der wurzelwärts hier folgende schwarze Fleck ringsum von Roth umflossen wird. Auch nach dem Aussenrande hin verbreitert sich diese Prachtbinde. In dem Schwarz treten auf den Vorderflügeln nahe der Flügelwurzel häufig rothbraune Schattirungen auf. Der grosse weisse Fleck am Costalrande der Vorderflügel und die nach aussen hin im Bogen stehenden weiteren 5 weissen Flecke zeigen eine gewisse Neigung zur Reduction, bei einzelnen Individuen verschwindet der 5. dieser Flecke, welcher der rothen Querbinde zunächst steht, vollständig.

Alle diese Charactere sind Annäherungen an Vanessa callirrhoë F. und deren Localformen: var. vulcanica Godt. von den Canaren etc. Als eine gleiche Annäherung ist wohl die bisweilen auftretende Vergrösserung der schwarzen Punkte in der rothen Aussenbinde der Hinterflügel aufzufassen.

Dagegen ist von diesem Gesichtspunkte aus ein weiteres sehr auffälliges Merkmal dieser durch erhöhte Temperatur erzeugten Form nicht zu erklären: Es findet sich nämlich etwa bei 50 % der in angegebener Weise zur Entwickelung gebrachten Individuen eine grelle rothe Bestäubung zwischen dem 2. und 3. der 5 bereits genannten weissen Flecke in der Nähe der Vorderflügelspitze, welche sich bisweilen, der hier verlaufenden Rippe folgend, bis fast an den grossen weissen Costalfleck hinzieht. — Zwischen dem 3. und 4. jener 5 Flecke wiederholt sich diese auffallende Eigenthümlichkeit bei einem Individuum nochmals, wenn auch weniger ausgesprochen.

Unterseite: Auf den Vorderflügeln ist das auffälligste Merkmal ebenfalls die Verbreiterung der rothen Querbinde. Weiter tritt dann ziemlich häufig ein rother Fleck in der schwarzen Grundfarbe der nach dem Dorsalrande hin liegenden Flügelfläche auf, genau an der Stelle, wo die Ausbuchtung der rothen Flügelzeichnung bei Van. callirrhoë liegt. Die Hinterflügel zeigen wenig Abweichungen von denen normaler Expemplare, nur ist der dreieckige lichte Fleck etwa in der Mitte des Costalrandes bei der Wärmeform durch dunkle Bestäubung verloschener.

b) Kälte.

1. 31 Tage Eiskasten, dann 8 Tage normale Temperatur.

Ebenso wie die Wärmeform von Van. atalanta individuell ziemlich stark schwankend. Der Hauptgrund dürfte der sein, dass es bei dieser Art nicht möglich ist, grössere Bruten von gleichen Eltern zu sammeln; die Thiere befinden sich daher bei der Zucht, selbst wenn viel Material von der Art eingetragen wird, nicht in grösserer Anzahl gleichzeitig in denselben Entwickelungsphasen, und so ist es fast unmöglich, grössere Massen von Individuen in dem ganz gleichen Stadium der Entwickelung der erhöhten oder der erniedrigten Temperatur auszusetzen; ganz abgesehen davon, dass die Thiere, als von sehr verschiedener Provenienz stammend, den Experimenten wesentlich ungleichere Eigenschaften entgegenbringen, als grosse von den gleichen Eltern stammende Bruten.

Oberseite: Der weisse Costalfleck vergrössert sich, die rothe Binde der Vorderflügel wird in der Mitte von zwei schwarzen Querschatten durchschnitten, die etwa $1^1/_2$ mm Abstand von einander haben, der Zwischenraum zwischen diesen Querschatten ist bisweilen fast vollkommen mit schwarzen Schuppen ausgefüllt. Ebenso wird der unterste Theil der rothen Querbinde an der Dorsalecke meist durch eine schwarze Linie, welche längs der hier befindlichen Rippe verläuft, abgeschnürt. Bei den extremsten Stücken wird der abgeschnürte rothe Fleck in der Dorsalecke durch schwarze Bestäubung fast verdeckt. Weiter treten dann blaue Schuppen zwischen dem weissen Costalfleck und der rothen Binde auf, und in seltenen Fällen auch innerhalb der rothen Binde an der Dorsalecke. Auf den Hinterflügeln nehmen die schwarzen Punkte in dem rothen Bande am Aussenrande meist an Grösse ab und erhalten ebenso wie die Rippenenden, welche innerhalb dieses Bandes liegen, blaue oder gelbliche Bestäubung. Der blaue Fleck im Analwinkel nimmt grössere Dimensionen an.

Unterseite: Das Blau zwischen dem weissen Costalfleck und der rothen Binde der Vorderflügel nimmt sichtlich zu. Die schwarzen Querschatten, welche die rothe Binde, die einen Stich ins Violette erhält, durchschneiden, sind auch hier gut ausgeprägt. Die Hinterflügel erhalten eine verwachsene, verschwommene Zeichnung und durchweg, am meisten aber am Aussen- und Vorderrande, eine starke Aufhellung durch sich reichlich einstellende gelbe und blaue Farbentöne.

2. 42 Tage Eiskasten, nach 12—14 Tagen erschienen dann bei normaler Temperatur die Falter.

Es ergaben 12 Puppen 10 fast normale Falter, eine Puppe erlag dem Experiment.

Der 11. Falter gehörte der eben geschilderten sehr abweichenden Form an, nur war der weisse Costalfleck der Vorderflügel nicht vergrössert, sondern schmäler als bei normalen Stücken.

8. Vanessa cardui L.

a) Wärme.

Raupen sämmtlich von Zürich.

1. Bald nach der Verpuppung 6 Stunden 40° C., dann 12 Stunden normale Temperatur (etwa 22° C.), dann abermals 6 Stunden 40° C., von da ab normale Temperatur (etwa 22° C.) bis zum Ausschlüpfen 10—12 Tage nach der Verpuppung.

Aus 42 Puppen entwickelten sich 28 Falter gut, davon waren 26 normal gefärbt, 2 Exemplare gehörten der Aberratio elymi Rbr. an, 12 Exemplare entwickelten sich krüppelhaft, 10 in regulärer Form und 2 als Aberratio elymi Rbr., 2 Puppen gingen zu Grunde.

2. 60 Stunden 36—37° C., dann normale Temperatur bis zum Ausschlüpfen 6—7 Tage nach der Verpuppung.

Eine ausserordentlich lichte Form, wie sie das entomologische Museum des Polytechnikums von sehr verschiedenen Gegenden der Tropen als Geschenk erhielt, so z. B. auch von den deutschen Colonien in Ost- und Westafrika.

Oberseite: Die rothe Färbung, welche bei den meisten Individuen einen bräunlichen Farbenton erhält, gewinnt auf Vorder- wie Hinterflügeln an Ausdehnung. Die drei eine Querbinde durch den Vorderflügel bildenden schwarzen Flecke werden erheblich reducirt und bei vielen Individuen der ganze Dorsalrand roth gefärbt, auch die sonst sichtlich dunklere Flügelbasis durch Ueberhandnahme rother Schuppen sehr aufgehellt. Ebenso wird der Hinterflügel überwiegend rothbraun. Die 4—5 Punkte, welche den Augenflecken der Unterseite entsprechen, zeigen bei dieser Form niemals blaue Schuppen in ihren Centren.

Unterseite: Auch hier geht auf den Vorderflügeln, der Oberseite entsprechend, alle schwarzbraune Färbung zurück und die rothen und rothbraunen Farbentöne nehmen überhand. Die Zeichnung der Flügelspitze und die Zeichnung der gesammten Hinterflügel, welche beide gleichem Gesetze folgen, wird ebenfalls durchweg erheblich lichter, übrigens in den einzelnen Zeichnungsmomenten nicht nennenswerth verändert.

b) Kälte.

Raupen ebenfalls sämmtlich von Zürich.

1. 23 Tage Eiskasten, dann noch 12 Tage in normaler Temperatur.

Es erfolgt eine sehr sichtbare Verdüsterung des ganzen Thieres, auf Vorder- wie Hinterflügeln, auf Ober- wie Unterseite.

Die meisten Exemplare entsprechen einer Form, wie ich sie von dem verstorbenen Naturalienhändler Kricheldorff in Berlin aus Lappland erhielt. Eine Anzahl Exemplare geht noch in gleicher Entwickelungsrichtung über diese Form hinaus.

Oberseite: Die schwarzbraunen Zeichnungsmomente der Vorderflügel dehnen sich in die rothe Zeichnung hinein, welche hier bei vielen Individuen einen lichtcarminrothen Ton erreicht, stark aus. Zudem werden die rothbleibenden Flügeltheile durch reichlich eingestreute schwarzbraune Schuppen getrübt; nur ein rother Fleck vor dem Schluss der Mittelzelle wird von dieser Färbung nicht getroffen. Der grosse weisse Costalfleck ist bei einigen Stücken durch grauschwarze Bestäubung ebenfalls verdüstert. Die Hinterflügel entsprechen in ihrem Character durchaus den Vorderflügeln. Nur

ein kleiner Fleck vor dem Schluss der Mittelzelle bleibt in dem basalen Theile stets roth, ferner dann stets Theile der Flügel zwischen der Punktreihe und dem Aussenrande. Sehr häufig treten bei dieser Form in den Centren der Punkte, nach dem Analwinkel hin, graublaue Schuppen auf.

Unterseite: Die Zeichnungsmomente sind bei den meisten Individuen kaum oder doch nur unerheblich verändert; dagegen sind alle gelblichen und lichtbraunen Zeichnungen viel dunkler geworden, während die fast weissen durchaus unverändert geblieben sind, und so entsteht ein sehr grelles, schroffe Contraste zeigendes Gepräge.

2. 28 Tage Eiskasten, Entwickelung der Falter bei normaler Temperatur nach 10 Tagen. Die Thiere, von denen 33% verkrüppelten, zeigten überwiegend keine nennenswerthen Verschiedenheiten von der eben besprochenen Serie, nur war eine kleine Anzahl noch dunkler als die extremsten Stücke jener ersten Reihe.

9. Argynnis aglaja L.

a) Wärme.

4 Tage 36° C., dann noch 1—2 Tage in normaler Temperatur (etwa 22° C.), bis die Falter erschienen.

Sie zeigen auch im weiblichen Geschlechte oberseits ein sehr leuchtendes Braunroth, aber keine nennenswerthen Veränderungen der schwarzen Zeichnungen.

Auch unterseits sind die Zeichnungsmomente in ihrer Gestalt nicht verändert; hingegen sind die graugrünen Schattirungen an dem Basaltheil der Hinterflügel und innerhalb der Silberflecken des Aussenrandes dunkler graugrün und stärker hervorstechend als bei Durchschnittsexemplaren.

b) Kälte.

1. 28 Tage im Eisschrank, dann 12 Tage in normaler Temperatur, bis die Falter erschienen. 21 Puppen gaben nur 3 Falter, die übrigen Puppen gingen zu Grunde oder lieferten vollständig verkrüppelte Schmetterlinge.

Die braunrothe Grundfarbe ändert sich nicht. Die schwarzen Flecken an der Basis der Vorderflügel nehmen an Umfang zu, nicht aber die weiter nach aussen liegende Punktreihe und die Zeichnung des Aussenrandes der Flügel, ebenso auch nicht die Zeichnung der Hinterflügel. Auf der Unterseite der Hinterflügel erhalten die vorher in ihrer Lage characterisirten graugrünen Schattirungen einen Stich ins Bräunliche.

2. 42 Tage im Eisschranke, dann 16 Tage in normaler Temperatur.

Von 12 Puppen lieferten 10 keinen Sehmetterling. Die 2 erscheinenden Falter sind beide aberrativ und zwar beide in ganz gleicher Weise.

Oberseite: Die braunrothe Grundfarbe wird düsterer, die basalen Zeichnungsmomente der Vorderflügel vergrössern sich. Die Flügelbasis unterhalb der Mittelzelle wird geschwärzt. Die weiter nach aussen liegenden Punktreihen beginnen auf beiden Flügelpaaren zu schwinden. Die Bogenzeichnungen vor dem Aussenrande der Vorder- wie der Hinterflügel verlängern sich kegelig nach innen.

Unterseite: Die Zeichnungsmomente der Vorderflügel vergrössern und verkleinern sich den Veränderungen der Oberseite ganz entsprechend.

Auf den Hinterflügeln verdunkelt sich das Graugrün zwischen den drei Silberflecken am Costalrande zu schwarzbrauner Färbung, auch an einigen anderen Stellen tritt am Rande der Silberflecken diese Verdüsterung auf, sonst zeigen sich keine wesentlichen Abweichungen von normalen Exemplaren.

10. Dasychira abietis Schiff.

a) Wärme.

60 Stunden 37° C. tödteten 18 Stück Puppen von dieser Art so schnell, dass sich in keiner derselben ein auch nur annähernd entwickelter Falter zeigte.

b) Kälte.

42 Tage Eiskasten, dann 12—15 Tage normale Temperatur. Sechs männliche und sechs weibliche Puppen ergaben einen männlichen und vier weibliche tadellos entwickelte Falter. In den übrigen 7 Puppen entwickelten sich die Falter vollkommen, schlüpften aber nicht aus.

Die in den lichten Grund eingestreuten schwarzbraunen Schuppen nehmen zu. Auch auf den Hinterflügeln werden die wenigen Schattirungen nach dem Analwinkel hin dunkler und schärfer abgegrenzt.

In der Discussion, die sich über die Resultate solcher Experimente erheben muss, möchte Referent hier nicht das Wort ergreifen. Dagegen dürfte es von Interesse sein, die Schlüsse, die Dr. Standfuss aus seinen Versuchen zieht, in Kürze wiederzugeben und denselben einige Absätze Uebersetzung aus Dr. F. A. Dixeys theoretischen Betrachtungen über Mr. Merrifields Experimente gegenüberzustellen; Uebereinstimmung und Auseinandergehen der beiden Autoren werden wir daraus erkennen.

Dr. Standfuss theilt die künstlich entstandenen Variationen in 5 Gruppen:

1. Saisonformen, d. h. Formen, welche sich in gleichem Gewande zu bestimmter Jahreszeit, sei es im ganzen Verbreitungsgebiete der Art (Van. c-album), sei es in einem Theile desselben (Pap. machaon) finden.

2. Localformen, wie sie als constante Racen in bestimmten Gegenden vorkommen (Van. urticae, cardui, antiopa; theilweise Pap. machaon).

Die Abänderungen 1 und 2 fallen unter den Begriff der „Varietät“, wie er in der Lepidopterologie begrenzt wird.

3. Aberrationen, Formen, die, ohne an Zeit oder Ort gebunden zu sein, da und dort im Verbreitungsgebiet der Art in mehr oder weniger typischer Weise auftreten (Van. io, cardui; Arg. aglaja).

4. Phylogenetische Formen im engern Sinne (auch 1, 2 und 3 sind in gewissem Sinne als phylogenetische Formen aufzufassen), d. h. solche Formen, wie sie gegenwärtig nirgends auf der Erde, auch nicht accidentell, beobachtet werden, und zwar

a) Formen, wie sie der Vorgeschichte der betreffenden Art angehört haben dürften: regressive, atavistische Formen. Sie kennzeichnen sich als solche dadurch, dass sie eine Annäherung an andere, verwandte, besonders einem vorauszusetzenden Grundtypus noch näher stehende Arten darstellen (Kälteformen von Van. io und antiopa; gewisse Wärmeformen von Van. atalanta).

b) Formen, wie sie sich vielleicht in Zukunft, im weitern Entwicklungsgange der Art einstellen werden: progressive Formen. Sie kennzeichnen sich durch Entfernung vom Typus

verwandter Arten und vom Gattungstypus in der Richtung nach einem höher differenzirten Sondertypus hin (gewisse Wärmeformen von Van. antiopa; gewisse Kälteformen von Van. atalanta).

5. Ein unerklärter Rest von Veränderungen, die sich von phylogenetischen Gesichtspunkten aus nicht verstehen lassen.

„Fragen wir nach den Gründen, wesshalb bei den dargelegten Versuchen sich die eine Art lediglich in ihrem gegenwärtig zu beobachtenden Rahmen verschiebt, die andere Art aber über diesen Rahmen hinaustritt, so dürfte die Sache so liegen, dass diejenigen Arten, welche in ihrem gegenwärtigen, oder doch einem diesem sehr ähnlichen Gewande schon sehr lange Zeiträume hindurch auf der Erde vorhanden waren — das heisst, kurz ausgedrückt, phylogenetisch ältere Arten — unter die erste Categorie fallen; hingegen diejenigen Species, welche ihr gegenwärtiges Kleid erst wesentlich kürzere Zeit besitzen — also pylogenetisch jüngere Arten — zur zweiten Categorie gehören. Die hohe Wahrscheinlichkeit dieser Annahme klarzulegen, würde uns hier zu weit führen."

Soweit Dr. Standfuss; Dr. F. A. Dixeys Ansichten sind im Folgenden characterisirt:

„Ist es möglich, dass eine Veränderung der natürlichen Temperaturverhältnisse, sei es in der Richtung nach Erwärmung oder nach Abkühlung, in einer monomorphen Art (scil. Van. atalanta) Rückschlagstendenz erzeugen kann? Mr. Merrifields Experimente scheinen eine bejahende Antwort auf diese Frage sehr nahe zu legen. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass von Weismann seine Experimente mit Van. levana und Pieris napi, sowie die von Edwards mit Pap. ajax (alle Arten mit mehreren Generationen) in gleichem Sinne gedeutet worden sind. Diese Resultate sind indessen auf die künstliche Erzeugung der ältesten unter mehreren noch existirenden Formen der betreffenden polymorphen Arten beschränkt, während Mr. Merrifields Versuche mit einem monomorphen und kaum variablen Insect Formen wieder ins Leben gerufen zu haben scheinen, die älter sind, als irgendwelche jetzt lebenden.

„Die Möglichkeit, dass sowohl Hitze als Kälte Rückschlag erzeugen können, ist von Weismann zugegeben. Es ist jedoch, soweit ich es beurtheilen kann, ein ganz neues und unerwartetes Resultat, dass die so erreichten Zeichnungsverschiebungen in den beiden Fällen ganz verschieden, wenn auch in beiden characteristisch, ausfallen sollten.

„Wenn in diesen Fällen nicht die ganze Verschiebung der directe Effect von Temperaturbedingungen ist, so müssen wir, wie es scheint, die Möglichkeit zugeben, dass störende

Verhältnisse einen höheren oder einen geringeren Grad von Atavismus erzeugen können; die Art der Störung würde dann den Punkt in der Entwicklungsreihe bestimmen, bis zu welchem die Art zurückschlägt. — — — Die normale Van. atalanta kann durch Wärme zum Rückschlag in der Richtung nach Van. callirhoë veranlasst werden, oder durch Kälte zu noch fernerem Rückschlag nach der „Protovanessa“ hin.“ (Transact. Lond. Ent. Soc. 1893, p. 70—73).

„In allen derartigen Fällen (scil. von künstlich durch Temperaturveränderung erzeugten Modificationen) entsteht die naheliegende Frage: Haben wir diese Phänomene als Beispiele wahren Rückschlags zu deuten, oder haben am Ende nur gleiche Ursachen bei Nachkommen und bei Vorfahren auch die gleichen Wirkungen erzielt? Die zweite Erklärung kann über einzelne der Thatsachen Auskunft geben, aber, wie ich denke, nicht über alle. — — Auch ohne die schwierige Frage der geschlechtlichen Zuchtwahl auf den Plan treten zu lassen, können wir doch erklären, dass unter all den durch Temperaturveränderungen hervorgerufenen oder wiederbelebten Zügen mindestens ein Bestandtheil sich findet, der seine Entstehung andern Gründen als der directen Temperatureinwirkung auf den Organismus verdankt. Auch kann in diesen Fällen nicht von Hemmungsbildungen gesprochen werden; denn die wieder erzeugten Stadien sind nicht solche aus der Ontogenese des Individuums, sondern aus der Phylogenese der Art.

„Wenn also diese wiederbelebten Züge wirklich atavistisch sind, wie kann man sich diese Wiederbelebung erklären? Die ganze Frage der Rückschlagsbildungen steckt voller Schwierigkeiten. Eine gewöhnlich gebotene Erklärung ist die, dass diejenigen Eigenschaften, welche in der Geschichte einer Art oder eines Individuums zuletzt aufgetreten sind, weniger feststehen als die, welche eine längere Geschichte hinter sich haben. Jede Störung — wie z. B. aussergewöhnliche Temperaturbedingungen — in dem normalen Wachsthumsverlauf wird also voraussichtlich in erster Linie die neuen und weniger feststehenden Züge beeinflussen, indem sie ihrem gewöhnlichen Entwicklungsgang in den Weg tritt, und also wird sie gewissermassen durch eine Erschütterung die Art auf eine frühere und fester begründete Entwicklungsstufe zurückführen — gerade so, wie bei einem Erdbeben der neugebaute Flügel eines Hauses, wo der Mörtel noch nicht trocken ist, einstürzen mag, während die älteren Theile stehen bleiben. Eine solche Erklärung ist indessen im besten Fall eine blos theilweise; denn sie gibt nicht den wahren Grund, weswegen neue Eigenschaften weniger stabil sein sollten, als alte; thatsächlich ist kaum mehr erreicht,

als die alte Schwierigkeit in neuer Form wieder hergestellt.“ (Ibid. 1894, p. 441—42).

Es würde hler zu weit führen, Dr. Dixeys fernere Ausführungen wiederzugeben, worin er versucht — Darwins Pangenesis und Weismanns Keimplasmatheorie berücksichtigend — der Erklärung doch noch näher zu kommen. Ich kann auch darin vorläufig nur ein erneutes Aufstellen der alten Schwierigkeit in wiederum neuer Form erkennen.

Bei naher Uebereinstimmung in vielen Punkten differiren unsere beiden Autoren doch in einer principiell wichtigen Frage. Die kühne Supposition der progressiven, der Zukunftsformen unter den experimentell erzeugten Varietäten, welche Standfuss macht, finden wir bei Dixey nicht; sie würde auch kaum in seine theoretischen Auseinandersetzungen sich einfügen. Sollte diese Annahme aber richtig sein, was heute gewiss nicht entschieden werden kann, so spräche ein derartiger Vorgang ein sehr gewichtiges Wort zu Gunsten des directen Einflusses äusserer Umstände auf die Bildung der Arten. Ich selbst bin durchaus geneigt, nachdem ich Dr. Standfuss's Material gesehen habe, seine Ansicht zu theilen.

Es würde uns noch obliegen, die theoretischen Auseinandersetzungen zu würdigen, die sich in dem unsern Gegenstand behandelnden Schriftchen von Hrn. E. Fischer (Transmutation der Schmetterlinge in Folge Temperaturveränderungen etc. Berlin 1895) finden. Die Entwicklungsgeschichte dieser Brochüre (vide Dr. Standfuss, Internat. entom. Zeitschr. Guben 1895, Nr. 20), verleidet aber jede ernsthafte Beschäftigung mit ihrem Inhalt.

Die Entomologen werden gewiss nicht versäumen, auf der unter so vielversprechenden Auspicien betretenen Bahn weiterzuschreiten, und die gesammte Biologie wird aus den Mühen der einzelnen Experimentatoren schliesslich den Gewinn ziehen.

Neue Pimpliden des Berner Museums.

Von Dr. **Josef Kriechbaumer** in München.

Pimpla cincticarpus Krchb., nov. sp. ♀

Nigra, nitida, antennis subtus et apice rufescentibus, pedibus rufis, tarsis posticis basi summa flavescentibus, capite transverso, pone oculos parum angustato, mesonoto subtilissime disperse punctato, metanoti area media totam longitudinem occu-