

Dr. Niesch stellte einige Berechnungen über das absolute Alter der ganzen Niederlassung und der einzelnen Schichten an. Er geht dabei von der Voraussetzung aus, dass die neolithische Zeit ca. 4000 Jahre hinter der Gegenwart zurückliege, dass ferner die Verwitterung des Felsens beim Schweizersbild seit der Diluvialzeit bis auf die Gegenwart gleichmäßig vor sich gegangen sei. Zu letzterer Voraussetzung berechtigt der ganz gleichartige petrographische Charakter der Breccie von unten bis oben. Danach wäre zur Ablagerung einer Schichte von 1 cm Mächtigkeit ein Jahrhundert notwendig gewesen und es ergäbe sich demnach:

1. Humusschichte von 40 cm Mächtigkeit: 4000 Jahre,
2. neolithische Schicht von 40 cm Mächtigkeit: 4000 Jahre,
3. obere Breccieschicht von 80—120 cm Mächtigkeit: 8000—12000 Jahre,
4. gelbe Kulturschicht von 30 cm Mächtigkeit: 3000 Jahre,
5. untere Nagetierschicht von 50 cm Mächtigkeit: 5000 Jahre.

Die ganze Niederlassung von 240—290 cm Mächtigkeit, erforderte daher zur Bildung einen Zeitraum von 24000—29000 Jahre. [76]

Dr. Robert Keller (Winterthur).

A. Weismann's neue Versuche zum Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge¹⁾

(vom Standpunkt eines Schmetterlingssystematikers ans referiert).

Von Dr. Arnold Spuler,

Privatdozent in Erlangen.

Soweit ich noch Gelegenheit hatte, mit den Schmetterlingsliebhabern zu sprechen — überall erfuhr ich, dass sich kaum noch junge Kräfte finden, die sich eingehend mit der Lepidopterologie beschäftigen. In Amerika und England steht es allerdings um diese Disziplin besser als bei uns, denn bei uns sind die jüngern Forscher so vereinzelt, dass es bald um eine Vermehrung unserer faunistischen Kenntnisse schlecht bestellt sein dürfte. Wer aber nicht selbst gesammelt, sich von Jugend auf viel mit unseren Lieblingen beschäftigt hat, der wird später kaum mehr Zeit finden, sich die Menge von Detailkenntnissen zu erwerben, die zu einer sichern Bearbeitung systematischer Fragen nötig ist, er müsste denn in der Lage sein, sich einige Jahre hindurch ausschließlich den Lepidopteren zu widmen.

Zunächst gilt es, nachdem man erkannt hat, dass unser heutiges Schmetterlingssystem ein Hemmschuh für die Vertiefung unseres Wissens bezüglich der Stammesgeschichte dieser Tiergruppe ist, ein natürliches System derselben zu eruieren. Dabei ist durch Spekulationen, die ohne genügende Artkenntnis unternommen werden, wenig zu erwarten. Wenn wir den verschütteten Stammbaum ausgraben wollen, dürfen wir, wie dies schon öfter betont wurde, rationeller Weise nicht Schächte aufgeratewohl in die Tiefe treiben, um direkt die Beziehungen der Hauptstämme

¹⁾ Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. VIII und in Sonderabdruck, G. Fischer, Jena 1895.

festzustellen, sondern wir müssen die Verhältnisse der Endzweige klar legen und erst dann können wir, durch solche Arbeiten orientiert, uns weiter in die Tiefe wagen. Es sind also wesentlich genaue Bearbeitungen der Familien, welche uns zunächst nötig sind. Zum andern handelt es sich darum, an diesem für biologische Experimente so günstigen Material der Lösung allgemeiner biologischer Probleme nachzugehen. Auch bei diesen Fragen sind eingehende faunistische Kenntnisse nötig, um zu einer richtigen Beurteilung der durch die Experimente gewonnenen Resultate zu gelangen. Beide Untersuchungsreihen greifen vielfach ineinander, denn zu einer zweckentsprechenden Anordnung der Versuche sind phyletische Kenntnisse nötig, und umgekehrt sind die Resultate der Experimente bedeutungsvoll für die Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Arten.

Bei der prekären Lage der Lepidopterologie werden weite Kreise der Schmetterlingsliebhaber nicht nur sondern auch solcher Forscher, welche allgemeinen biologischen Problemen nachgehen, es freudig begrüßt haben, als August Weismann vor einiger Zeit die neuen Versuche zum Saison-dimorphismus der Schmetterlinge erscheinen ließ. Darf man doch hoffen, dass sich wieder mehr Kräfte der Schmetterlingskunde zuwenden, wenn von so kompetenter Seite die große Bedeutung eingehender biologischer Kenntnisse, die sich nur durch eigene Beobachtung erwerben lassen, dargethan wird.

„Die vorliegende Abhandlung enthält die ausführliche Darlegung einer Reihe von Versuchen“, die Weismann „im letzten Jahrzehnt mit verschiedenen Tagschmetterlingen angestellt hat, um zu einer gesicherten Beantwortung der Fragen zu gelangen, welche in“ seiner „ersten Schrift: „Ueber den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge“ mehr angeregt als gelöst worden waren“. Namentlich wollte er eine präzisere Antwort auf die Frage erhalten, „wie weit die Erscheinung des Saison-Dimorphismus überhaupt direkt von Temperatureinwirkungen hervorgerufen sein möchte, und wie weit Klimaunterschiede dauernde, d. h. erbliche Wirkungen auf die Färbung von Schmetterlingen hervorrufen können“. Er betrachtet die Fragen noch keineswegs als gelöst und stellt weitere Untersuchungen in Aussicht.

Zunächst teilt er Versuche an (*Chrysophanus*) *Polyommatus phlaeas*, dem überall häufigen Feuernägeln, mit.

Eier von Weibchen, welche Dr. Schiemenz im Frühjahr 1888 bei Camaldoli gefangen, wurden zum Teil in Neapel aufgezogen. Sämtliche 32 Falter zeichnen sich „durch einen sehr breiten, tiefschwarzen Rand der Oberseite der Vorderflügel aus und durch sehr große und tiefschwarze Flecke“. Die für die *v. eleus* charakteristische, von der Wurzel ausgehende schwarze Bestäubung der Oberseite ist sehr verschieden stark vorhanden. Die gleiche Variabilität des *eleus*-Charakters zeigen auch im Juni und Juli in Süd-Japan (Tokyo) gefangene Exemplare. In Freiburg schlüpfen die zuerst hellgelben, mit einem Flaum langer Haare versehenen Rüpchen von gewöhnlicher Körperform vom 22.—26. Mai aus. „Schon am 4. Juni waren sie schildförmig“. Nachdem sie zuerst nur die Chlorophyllschicht der Blätter von der Unterseite her abgenagt, fraßen sie vom 7. Juni an die ganzen Blätter. „Viele blieben ganz grün, andere zeigten die lebhaften weinroten Längsstreifen (Dorsal- und Infrastigmal-

streif) auf grünem Grunde, eine Farbaupassung an die rot schimmernden Stengel vieler Ampferpflanzen, deren Rot genau von derselben Schattierung ist wie das der Raupen“. Auch hier stehen „die Variationen des Schmetterlings in keinerlei Beziehung zur Raupenfarbe“. Vom 21.—28. Juni erfolgte die Verpuppung.

Der bei Zimmertemperatur (14—18° C.) gehaltene Teil der Puppen lieferte 35 Schmetterlinge, 8 entschieden *v. eleus*, die andern ohne schwarze Bestäubung, aber alle mit breiteren und tiefer schwarzen Rändern und größeren schwarzen Flecken als die deutschen *phlaeas*.

Ein anderer Teil der Raupen ward bei Beginn der Verpuppung in den Eisschrank gesetzt und bei 7—10° gehalten. Vom 27./VIII. bis 16./IX. schlüpften viele Falter aus. Da vielfach das Rot durch die Feuchtigkeit des Eisschranks ganz blassgelblich ward (cfs. ab. *schmidtii*!), so brachte W. die noch übrigen Puppen zum Teil ins Zimmer, sie lieferten so 18 Falter, der Rest schlüpfte bei 10—11° im Eisschrank zumeist verkrüppelt nach und nach aus.

„Von den 51 ausgeschlüpften Schmetterlingen sind nur 2 etwas schwärzlich bestäubt“, alle andern hell rotgolden, mit sehr kleinen schwarzen Flecken, die meisten aber mit breitem und tiefschwarzem Rand, der sich oft als breiter Streif am Vorderrand gegen die Flügelwurzel hinzieht. Sie zeigen also ein Gemisch von Charakteren der südlichen und der nördlichen Form.

Die Raupen aus Eiern von einem in Leipzig gefangenen Weibchen wurden von Ende August bis 12. September in einem Treibhaus gehalten, dessen Temperatur vom Abend bis gegen 10 Uhr morgens 20—26° C., um die Mittagsstunden aber 25—35° C. betrug, von da ab in einem Brutzwinger von 27—30° C. Die Temperatur ward gegen Ende des Versuchs bis 38° C. allmählich gesteigert.

Von den 23 Schmetterlingen sind 8 genau die gewöhnlichen deutschen *phlaeas*; 13 etwas dunkler, der schwarze Rand etwas breiter, die schwarzen Flecken etwas größer; 2 so stark schwarz bestäubt wie in Neapel aufgezoogene Stücke der dunkelsten Varietät, also richtige *v. eleus*.

Diese Versuche ergeben also zunächst, dass die Temperatur, welche auf die Puppe einwirkt, die Färbung des Schmetterlings beeinflusst.

Dass die Temperatur nur während der Puppenzeit, nicht aber während der Larvenzeit einwirkt, ergeben die mitgeteilten Versuche von Neapler Eiern in Freiburg, besonders eklatant aber ein Versuch von Merrifield¹⁾.

Die Brut neapolitanischer Tiere, bei gewöhnlicher Temperatur in Freiburg aufgezogen, ergab sogar viel zahlreichere dunkle Stücke, als die Brut norddeutscher Schmetterlinge selbst dann, als ihre Puppen andanerd einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt wurden. „Das lässt keine andere Erklärung zu als die einer größeren erblichen Anlage der neapolitanischen Brut zur Schwarzfärbung“. „Da nun ferner die direkt verdunkelnde Wirkung der Wärme unleugbar ist, so liegt die Annahme nahe, die größere Neigung der neapolitanischen Brut zum Schwarzwerden beruhe

1) F. Merrifield, The effects of temperature in the pupal stage on the colouring of *Pieris napi*, *Vanessa atalanta*, *Chrysophanus phlaeas* etc. in: Transact. Ent. Soc. London 1893, p. 55.

auf einer dauernden Veränderung des Keimplasmus durch die in jedem Sommer von neuem einwirkende Wärme“.

Weismann scheint es, „dass dieser Fall nicht wenig zu Gunsten der“ — „Annahme spricht, nach welcher der Keim vorgebildete Bestimmungsstücke der einzelnen Elemente enthält, welche später den Körper zusammensetzen: ‚Determinanten‘“. Dieselben Determinanten, welche die verschiedenen Schuppen des Flügels bestimmen, finden sich im Keimplasma der Fortpflanzungszellen und in der Flügelanlage der Puppe, und es liegt nahe, anzunehmen, dass sie an beiden Orten von der Wärme getroffen und in gleicher Weise, wenn auch nicht gleichstark beeinflusst werden. Merrifield's Versuche bestätigen vollständig diejenigen Weismann's.

Die Neapler *phlaeas*-Kolonie ist also eine Lokalrasse. Dies geht auch aus andern vom Klima unabhängigen Merkmalen hervor, soweit sie überhaupt nicht nur individuelle Variationen sind. Solche sind die hellblauen Flecken der Hinterflügel einwärts vom Saum, deren Vorkommen schon längst bekannt ist. „Wie sie zu erklären sind, ist fraglich, möglicher Weise als Reste einer frühern Zeichnung, die im Verschwinden begriffen ist, möglicher Weise auch als ein neu sich festsetzender Charakter“. Nach meiner Erfahrung finden sich wohl entwickelte blaue Flecken namentlich bei hellen Stücken. Als ich seiner Zeit die Zeichnung der *Lycaeniden* studierte, kam ich zu dem Resultate, dass dieses Blau ein neuauftretender Charakter ist — man vergleiche *Polyomm. amphidamas* ♀ und ♂, *alciphron* ♀ und ♂, ferner *Lyc. balcanica* ♀, *icarus. ab coerulea* ♀ und andere. Indessen ist die Stelle des Auftretens der blauen Flecke bedingt durch eine bei den meisten Formen untergegangene, dort stehende Reihe heller Flecken, die aber bei manchen Formen, namentlich in Varietäten des konservativeren Weibchens, außer den eben angeführten auch bei dem häufigen *corydon*, sich noch findet, auf der Unterseite aber überhaupt bei den *Lycaeniden* vorhanden ist¹⁾. Die rote Saumbinde auf der Unterseite der Hinterflügel variiert „unabhängig von der Temperatur, mehr lokal“. Das Schwänzchen der Hinterflügel kommt „öfter bei der Sommergeneration und in heißem Klima“ vor, „als bei der Frühjahrs-generation und in kaltem Klima“.

Andere Versuche beziehen sich auf *Pieris napi*.

Die Raupen wurden im Zimmer bei 21—22,5° C. erzogen. Ein Teil der Puppen ward 6—8 Tage nach erfolgter Verpuppung in den Eisschrank bei 7—11° C. gebracht. Sie lieferten „26 Falter von ausgeprägter Sommerform, nur 10 zeigten stärkere grüne Aderbestäubung unten“, sämtliche 6 Männchen tiefschwarze Bestäubung der Flügelwurzeln oben, sonst keinerlei Charaktere der Winterform.

Im Brutofen, wohin der Rest der Puppen am 24./VII. verbracht wurde, schlüpften am 25./VII. 3 Falter, die übrigen ließen sich nicht treiben. Sie ergaben nach der Ueberwinterung 12 Falter, „alle von exquisiter Winterform; alle kleiner als die im Jahre 1887 ausgeschlüpften Stücke derselben Brut“. Ein Teil ward unmittelbar nach erfolgter Verpuppung in den Eisschrank gesetzt. Vier blieben vom 29./VI.—23./VII. darin bei ziemlich konstant 9° C. Sie kamen dann einige Stunden ins Zimmer bei 22° C. und darauf in den Brutofen

1) Ich habe auf diese Verhältnisse schon einmal hingewiesen in *Stett. ent. Zeitg.*, 1890, S. 271.

bei 30—31° C. Alle 4 ergaben schon nach 3 Tagen „nicht sehr scharf ausgeprägte Winterformen“.

14 Tiere blieben im Eisschrank. Von diesen lieferte eine Puppe am 18./VIII. ein Männchen von entschiedener Winterform, die andern, nachdem sie im kalten Zimmer überwintert waren, 11 Stücke von ausgeprägter Winterform.

Diese *napi*-Versuche bestätigen einmal die altbekannte Thatsache, dass es Individuen giebt, welche sich durch Wärme nicht treiben lassen. Ferner glaubt Weismann, dass sie beweisen, „dass die Entscheidung darüber, ob der Schmetterling das Sommer- oder Winterkleid annimmt, bei dieser Art wenigstens, durch die unmittelbar nach der Verpuppung einwirkende Temperatur bestimmt wird“.

An der *v. bryoniae* von *P. napi* wollte Weismann zunächst feststellen, ob etwa die Temperatur des Tieflandes die Puppen dieser in den Alpen nur in einer Jahresgeneration lebenden Form zu sofortiger Entwicklung brächte. Allein trotz der im Juli und August zumeist über 20° C. betragenden Zimmertemperatur schlüpfte von 24 Puppen keine einzige im gleichen Jahre aus. 25 Puppen der gleichen Zucht wurden am 17./VII. in den Brutofen, dessen Temp. um 29° C. schwankte, gebracht. Ein schon am 23./VII. geschlüpfter ♂ zeigt die Charaktere der Sommerform von *P. napi* — nach Weismann's Vermutung einen mit dem Futter eingebrachtem *napi*-Ei entstammend. Alle andern überwinterten und lieferten reine *v. bryoniae* außer einem ♀, das „zwar die gewöhnliche braungraue Grundfarbe und auch die gewöhnliche Zeichnung der Weibchen“ aufweist, „aber diese Färbung ist an mehreren Stellen der Winterflügel und an einigen kleineren der Vorderflügel durch Weiß unterbrochen oder ersetzt“. W. vermutet, dass es sich um einen Zwitter könnte gehandelt haben. Wenn man bedenkt, wie relativ häufig gerade bei Pieriden derartige sog. unvollständigen Zwitter sind, so wird man diese Vermutung als begründet ansehen müssen. Ein weiterer Versuch, bei dem ein Teil der Tiere in Zimmertemperatur gezüchtet und im warmen Zimmer überwintert, der andere Teil als ältere Raupen oder Puppen in den Brutofen von meist 29° C. gebracht und vom 19. August ab im Zimmer gehalten und kalt überwintert wurde, lieferte im Frühjahr lauter *bryoniae* mit einer Ausnahme: Ein abnorm spät (am 7. Juli, nach der Tabelle, p. 22, Juni) geschlüpfter ♂ weicht von allen übrigen ab, „denn dieses gleicht in fast allen Stücken der Sommerform von *napi*, nur die Flügelspitzen sind weniger dunkel als bei dieser.“

Bei einem 4. Versuch wurden die jungen Räupehen gleich in den Brutzwinger bei 26—31° C. gebracht. An der Pilzkrankheit, die sich dicht vor der Verpuppung vom 5. Juli ab zeigte, gingen leider alle zu Grunde bis auf einen Falter, der am 7. Juli des gleichen Jahres schlüpfte. Er „ähnelte beinahe vollständig einem gewöhnlichen Sommerweibchen von *P. napi*, *v. napaeae* und unterscheidet sich von ihm höchstens durch die grauen anstatt schwarzen Spitzen der Vorderflügel und durch schwarze Bestäubung der Adern $a-III_3$ ¹⁾ der Hinterflügel auf der Oberseite gegen den Flügelrand hin. Letzteres kommt sonst nur bei der Wintergeneration von *P. napi* vor und ist bei *v. bryoniae* besonders stark ausgeprägt.

1) Ich wende die von mir eingehend begründete Bezeichnungsweise der Adern an. Siehe Zeitschr. f. wiss. Zool., 1892, S. 597—646.

In seinen frühern Versuchen (1871) hatte Weismann keine *napi*-ähnliche Form erhalten. Die 3 diesmal, jede in einem andern Versuch, erschienenen Formen, die der Sommerform von *napi* sehr ähnlich waren, könnten eingeschleppten Raupen entstammen — für durchaus unmöglich möchte es W. nicht erklären. Uns scheint es sich um solche Verunreinigung der Versuche in den zwei letzten Fällen zu handeln, das ersterwähnte Stück möchten wir für einen Zwitter halten, wie auch W. es thut. Die abnorm späte Erscheinungszeit des Stückes im 3. Versuch stimmt, wenn 7./VI. mit der erster, wenn 7./VII. (verschiedene Angaben bei W.) mit der zweiten Generation von *napi*. Beim 4. Versuch trat am 5./VII. die Pilzkrankheit auf, „dicht vor der Verpuppung“, am 7./VII., also nach längstens $1\frac{1}{2}$ tägiger Puppenruhe, schlüpfte der *napi*-ähnliche Falter, während doch eine andere *napi*-Puppe erst nach 9 Tagen den Falter lieferte, — dass *bryoniae* auch im Brutofen in $1\frac{1}{2}$ Tagen das Puppenstadium durchlaufen sollte, ist doch undenkbar.

Nach ihrem Vorkommen ist *r. bryoniae* keine lediglich durchs Klima bedingte Form von *P. napi*. Sie fliegt z. B. im Jura an niedern Stellen als die höhern Kuppen des Schwarzwalds und der Vogesen sind, auf denen sie niemals gefunden wurde. Es handelt sich da um eine wohlgesonderte Varietät, von der Mischformen mit *napi* nach Meyer-Dürres Angabe von Meyringen vorkommen. Wir glauben nicht, dass durch neue, sich nur auf eine Generation erstreckende Versuche andere Resultate als die übereinstimmenden der bisherigen Versuche Weismann's erlangt werden würden.

Eine weitere Reihe von Versuchen betrifft (*Vanessa*) *Araschnia levana-prorsa*. Puppen aus Anfang August gesammelten Räupecn und Eiern wurden im geheizten Zimmer aufbewahrt und dort schlüpfte 1 *prorsa* aus. Vom 10./I. an wurden dieselben im Brutofen bei 27—30° C. gehalten. Von 34 bis zum 29./I. geschlüpfen Faltern waren 1 vom 24./I. die Mittelform *porima*, alle anderen reine *levana*. Um zu entscheiden, „ob überwinterte Puppen dadurch zur Annahme der *prorsa*-Form anstatt der *levana*-Form gezwungen werden können, dass ihre Entwicklung künstlich bis in den Sommer, d. h. also bis zur normalen Flugzeit der *prorsa*-Form zurückgehalten wird“, wurden überwinterte Puppen vom 1./III. bis 27./VI. im Eisschrank gehalten, von da ab ins Zimmer gebracht. Außer 2 Exemplaren mit etwas ausgebreiteterem Schwarz der Oberseite ergaben die Puppen nur *levana*.

Eine weitere Frage war: „ob die zweite Jahresbrut, welche gewöhnlich überwintert, durch Wärme zum Ausschlüpfen in kurzer Zeit und zur Annahme der *prorsa*-Form gezwungen werden könne. Im Brutzwinger bei 30—32° C. gezüchtete Raupen ergaben sowohl, soweit sie im Brutofen schlüpfen, als auch im Zimmer, nachdem sie aus dem Zwinger entkommen, lauter *prorsa* (23 Ex.); der größte Teil der Puppen (50 St.) ging zu Grunde.

Bei dem 4. Versuch schlüpfen von 241 Puppen der zweiten Brut 5 im Zimmer als *prorsa*. Der Rest ward zum Teil im Oktober in den Brutofen gebracht, — bis zum 14./I. wurden Bewegungen der Puppen beobachtet, dann nicht mehr, — sie gingen alle zu Grunde; die übrigen, bei 13—14° C. überwintert, lieferten lauter *levana*.

Andere Räupechen desselben Jahrgangs wurden zuerst bei 30—31 ° C., später bei 27—28 ° C. gezüchtet und lieferten lauter *prorsa*, einige davon allerdings mit ziemlich viel Gelb.

Ein Parallelversuch ergab dasselbe Resultat, bei einem zweiten kamen nur 3 vor der Verpuppung entwischte Raupen aus und lieferten im Zimmer *prorsa* mit wenig Gelb.

35 bei den letzten Versuchen nicht ausgeschlüpfte Puppen lieferten im folgenden Frühjahr nur *levana*-Formen.

Alle diese neuen Versuche beziehen sich auf die „dritte Schmetterlings-Generation“ d. h. auf „die zweite Jahresbrut, die für gewöhnlich überwintert und im Frühjahr die ‚Winterform‘ *levana* liefert“. Seine frühern Versuche schienen W. zu beweisen, dass die *prorsa*-Form sich wohl in die *levana*-Form verwandeln lasse, wenn man die Puppe in die Kälte bringt, dass aber umgekehrt die Verwandlung der *levana*-Generation in die *prorsa*-Form durch die Anwendung von Wärme auf die Puppen nicht gelinge“. Daraus schloss er, dass die *levana*-Form die ältere sei, die *prorsa*-Form die jüngere — und meinte, „Rückschlag“ auf die Stammform sei zwar möglich, Rückschlag aber von der Stammform auf die phyletisch jüngere Form nicht denkbar“.

„Der Begriff des ‚Rückschlags‘ spielt für“ Weismann „jetzt bei diesen Erscheinungen überhaupt nicht mehr mit“, heute denkt sich W. „zweierlei Anlagen im Keim nebeneinander, von welchen die eine durch Wärme zur Entwicklung ausgelöst wird, die andere durch Kälte“. „Mit dieser Anschauung von cyclischer Vererbung harmonieren die Thatsachen sehr gut, wenn es sich auch zeigt, dass die Erscheinungen nicht ganz so einfach sind, wie man danach erwarten könnte. Dies beruht darauf, dass die Temperatur nicht der einzige auslösende Reiz ist, dass vielmehr noch etwas anderes dabei mitspielt: die Neigung zum Alternieren“.

Die neuen Versuche zeigen zunächst, dass die „dritte Generation“, wenigstens teilweise durch Wärme, ja nicht einmal besonders hohe Temperatur, zur Annahme der *prorsa*-Form veranlaßt werden kann; sie zeigen aber auch, „dass die Neigung der Puppen zur Entwicklung der *prorsa*-Form verschieden stark ist bei den verschiedenen Individuen“ dieser Generation. Dass die *prorsa*-Form bei sehr starker Wärme immer auftrete, hält W. für denkbar, wie es ja bei einem seiner frühern Versuche im sehr heißen Sommer 1869 thatsächlich der Fall war. „Künstlich kann man kaum eine so hohe Temperatur, wie sie ein heißer Sommer im Freien hervorbringt, herstellen, ohne Gefahr zu laufen, die Puppen durch zu trockene oder zu feuchte Luft oder durch das Ueberhandnehmen pflanzlicher Parasiten zu zerstören. Ueberhaupt ist es nie zu vergessen, dass wir die natürlichen Verhältnisse künstlich im Brutofen nicht herstellen können“. Die Mittelformen *porima*, die in der Natur sich nur selten finden, bei künstlicher Zucht verhältnismäßig viel häufiger erhalten werden, treten entweder bei Individuen der dritten Generation auf, die noch im Spätjahr sich entwickeln oder auch bei Individuen der 2. Generation.

Den Zusammenhang zwischen der Puppendauer und der Färbung erörtert W. nicht des Näheren, dass er aber an einen Zusammenhang dieser Verhältnisse glaubt, scheint die Bemerkung p. 32 zu zeigen: „Ich glaube also, wir dürfen annehmen, dass in der That die dritte Generation von *levana*-

prorsa im allgemeinen die Tendenz zu längerer Puppenruhe (d. h. zur Ueberwinterung) und damit zur *levana*-Form besitzt¹⁾.

Ferner hat Weismann Versuche mit der südlichen Form *Pararge egeria* L.¹⁾ und unserer *v. egerides* Stgr. angestellt, um „zu erfahren, ob diese beiden Formen lediglich Temperaturformen in dem Sinne sind, dass die eine dem jedesmaligen direkten Einfluss der südlichen Hitze, die andere dem jedesmaligen Einfluss der nördlichen gemäßigten Wärme ihre Erscheinung verdankt“.

Nachkommen eines Genueser Weibchens der Frühjahrsgeneration, im Keller bei 12,5—14° C. als Raupen und Puppen gehalten, waren „alle kleiner und weniger stark gelb als solche, die im März und April in Genua gefangen worden waren“.

Nachkommen eines Züricher Weibchens ergaben, im Brutofen bei ca. 25° C. und im Zimmer bei ca. 18—19° C. erzogen, Schmetterlinge, die sich von solchen, die im Freien gefangen wurden, nicht unterscheiden.

Weismann vermutet, dass eine „stärkere Steigerung der Temperatur auf etwa 35° C.“ vielleicht eine gelbere Färbung der hellen Flecken herbeiführen könnte. Nach der Beobachtung im Freien muss ich diese Vermutung für zutreffend halten. In heißen Sommern ist *v. egerides* bei uns lebhafter gefärbt, als in kühlen; allerdings sind auch in sehr heißen Sommern Formen mit prononziert gelben Flecken recht selten.

Schon vor 10 Jahren ausgeführte Versuche über Einwirkung verschiedenfarbigen Lichtes auf Schmetterlingspuppen waren wie auch Standfuss' ähnliche rein negativ.

Auch mit *Vanessa urticae*, die schon wiederholt zu Versuchen benutzt wurde, hat der Verfasser experimentiert und die Ergebnisse bestätigen die Befunde der andern Autoren; allerdings hat W. mit zu geringen Temperaturdifferenzen gearbeitet, als dass man stärkere Beeinflussung hätte erwarten können. Bei Anwendung von Hitze wird das Tier feuriger gefärbt, die Zeichnung der südlichen *v. ichmusa* entsprechend, bei Anwendung von Kälte der lappländischen Form *v. polaris* ähnlicher. Dass die Ausbildung der schwarzen Flecken zwischen den Adern III₃—IV₁ und IV₁—IV₂ der Vorderflügel auch von individuellen Anlagen abhängt, betont Weismann.

Verschiedene überwinterte *Diurnen*- und *Sphingiden*-Puppen wurden vom 10./I. ab bei 27—30° C. getrieben. An allen ausgeschlüpften Arten war „nicht irgend eine Abweichung von der normalen Zeichnung oder Färbung zu erkennen“.

An die Aufzählung und Beschreibung der Versuche schließt sich ein „Allgemeiner und zusammenfassender Teil“.

Früher nahm Weismann es gewissermaßen als selbstverständlich an, dass der Saisondimorphismus der Schmetterlinge „überall eine direkte Folge der verschiedenen direkten Einflüsse des Klimas, hauptsächlich der Wärme sei, wie sie in regelmäßigem Wechsel die Frühjahrs- und die Sommergeneration mehrbrütiger Arten treffen“. Die andere Möglichkeit, dass er

1) Nach Staudinger's Katalog ist die *egeria* (rect. *aegeria*) L. sicher die südliche Form; *meone* Esp. (nicht *meione*) entspricht der *egeria* L., unsere Form ist *v. egerides* Stgr. Ich folge der Staudinger'schen Nomenklatur, während Weismann abweichend die nördliche Form als *egeria*, die südliche als *meione* bezeichnet.

auch auf Anpassung beruhen könnte, hatte er indes auch schon ins Auge gefasst, als er damals sagte: „An und für sich wäre es nicht undenkbar, dass bei Schmetterlingen analoge Erscheinungen vorkämen“, wie das Winter- und Sommerkleid bei alpinen und arktischen Säugetieren und Vögeln, „nur mit dem Unterschied, dass der Wechsel in der Färbung nicht an ein und derselben Generation aufträte, sondern alternierend an verschiedenen“. Obgleich W. auch heute noch seine frühere Ansicht „für richtig und eine direkte abändernde Wirkung der Wärme für erwiesen“ ansieht, so ist er „doch allmählich zu der Ueberzeugung gekommen, dass dies nicht die einzige Art der Entstehung saisondimorpher Verschiedenheiten ist, sondern dass es auch einen adaptiven Saisondimorphismus giebt.

Schon vor längerer Zeit haben Doherty und Nicéville für indische Tagfalter durch Zucht Saisondimorphismus nachgewiesen bei den Gattungen *Ypthima*, *Mycalesis*, *Melanitis* und auch *Junonia*. Bei allen sieht die eine Generation auf der Unterseite einem dünnen Blatte ähnlich, bei der andern finden sich Augenflecken. Auch diese Färbung hält Weismann für eine adaptive, „mag sie nun Schutz oder Schreckfärbung sein“. „Dass aber das Auftreten komplizierter Zeichnungs- und Färbungselemente, wie es Augenflecken sind, nicht einfach die direkte Wirkung von Wärme oder Kälte, Trockenis oder Feuchtigkeit sein kann, liegt auf der Hand. Diese Einflüsse sind nicht die wirkliche Ursache solcher Bildungen, sondern nur der Reiz, welcher ihre Anlage auslöst, wie das W. schon Anfang 1894 in einem zu Oxford gehaltenen Vortrag (Aeußere Einflüsse als Entwicklungsreize, Jena 1894) darzulegen versucht hat.

Direkter Saisondimorphismus dürfte sicher bei *Pol. phlaeas* vorliegen. Das eine Argument W.'s, dass sich „für die schwarze Bestäubung der Sommerform *eleus* wohl kaum ein biologischer Wert herausfinden“ ließe, möchte ich nicht gelten lassen. Denn es wäre dann nicht einzusehen, weshalb die Tiere im Süden zu einer sich leichter unter dem Wärmeeinfluss dunkel färbenden Varietät umgebildet hätten, wie dies W.'s Versuche gezeigt haben. Auch Weismann's Meinung, dass *phlaeas* bei uns „in beiden Bruten gleich“ sei, ist nicht ganz zutreffend, es finden sich konstant, wenn auch in kühlen Sommern keine starken, Unterschiede zwischen beiden Generationen bei uns in Baden — nach *eleus*-Stücken aus Berlin zu schließen, wird es sich in Norddeutschland ähnlich verhalten.

Die Erscheinungen erklärt Weismann durch zweifache Veränderungen der Schuppendedeterminanten. „Einmal wirkt die klimatische Wärme auf sie, solange sie noch im Keimplasma“ der Fortpflanzungszellen „des Tieres enthalten sind“, — diese Wirkung muss sich durch die Kontinuität des Keimplasmas von Generation zu Generation übertragen und „kann“ sich deshalb allmählich steigern. „Zweitens wirkt die Wärme abändernd auf die betreffenden Schuppendedeterminanten, wenn sie schon in die Flügelanlagen der Schuppe eingerückt sind und im Begriff stehen, die Schuppen auszugestalten“. Diese Wirkung vermag sich natürlich nicht zu vererben.

„Bei direkter Klimaabänderung ist es begreiflich, dass die wirkende Temperatur dann eingreifen muss, wenn die Farben des Flügels sich zu bilden anfangen, denn wie sollte anders die Abänderung derselben zu stande kommen, wenn nicht durch Veränderungen der chemischen [resp.

auch der physikalischen!] Vorgänge, welche der Farbenerzeugung zu Grunde liegen?“

Dass aber bei vielen Arten, die direkt durch das Klima verändert zu werden scheinen, noch ganz andere Motive mitspielen können, möchte W. annehmen. Namentlich dürfte es sich vielfach um ein Aktivwerden der „verschiedenen im Keimplasma oder später in der Flügelanlage der betreffenden Arten noch enthaltenen Anlagen zu Farbenmustern der Verfahren“ handeln. Die geistigen *v. io* entwickeln sich erst, nachdem sie eine Reihe von Tagen in der Wärme gewesen und geben Formen, die sich sehr weit der *v. urticae* nähern können. „Die chemischen Vorgänge der Farbenbildung erfolgen also auch hier nicht unter dem Einfluss der Kälte, sondern einer gemäßigten Wärme, — ein Zeichen mehr, dass es sich hier um indirekte Wirkung der Kälte handelt“.

So wird es sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei der zweiten Art des Saisondimorphismus, dem adaptiven, verhalten. Den Klimadimorphismus von *v. urticae* hält Weismann für einen direkten, wenn auch bei ihr noch andere Faktoren für die Zeichnung mit in Betracht kommen.

Auch *P. egeria* — *v. egerides* seien entstanden durch direkte Abänderung durch das Klima. Bezüglich der Verwandtschaft der beiden Formen sagt W., es sei „interessant, seine frühere Vermutung, dass *egeria* die primäre Form, *v. egerides* aber die sekundäre sei, an der Zeichnung der Schmetterlinge selbst ablesen zu können. *P. egeria* hat nämlich zahlreichere und größere Flecken, so z. B. stehen am Vorderrand 5 davon, während bei *v. egerides* oft nur 2 deutlich sind. 2 oder 3 der andern aber lassen sich bei *v. egerides* meist als ganz schwache, verschwommene Aufhellungen des dunkeln Grundes noch erkennen: „verloschene“ Flecken, wie der hübsche und bezeichnende Ausdruck der Lepidopterologen lautet, den man in diesem Fall wörtlich nehmen darf, da diese Spuren nur als Reste der Flecken der Stammform gedeutet werden können“. Ich kann hierin keine Begründung für Weismann's Behauptung sehen. Wenn man eine größere Reihe von Formen berücksichtigt, — an dieser Stelle ausführlich meine Ansicht zu begründen, würde viel zu viel Raum beanspruchen, — so kommt man zu der Ansicht, dass *egeria* mindestens so hoch differenziert ist als *v. egerides*. Die Form *v. intermedia* Stgr. gehört, wenn sie auch überleitet, doch mehr zu *v. egerides*. Aufs engste mit den beiden Formen verwandt ist *xiphia* mit der Saisonform *v. xiphiioides* von den Canaren. — alle 3 Formen, *v. egerides*, *egeria* und *xiphia* sind Nachkommen einer Stammform, der vielleicht *v. egerides* ♀ und *egeria* ♀ in der Zeichnung noch am nächsten stehen.

Zu beiden Beispielen für direkten Saisondimorphismus (*Pol. phlaeas* und *Par. egeria*) sei mir die Bemerkung gestattet, dass es sich in beiden Fällen nicht nur um Färbungsunterschiede handelt, sondern auch um beträchtliche Zeichnungsunterschiede, für deren Verständnis sich aus einer Betrachtung der Verwandten in beiden Fällen Anhaltspunkte gewinnen lassen. Es ist sicherlich in beiden Fällen die Stammesgeschichte des Tieres für die Erscheinungen ausschlaggebend, es kann also nur für einige der sich vorfindenden Abweichungen direkte Wirkung des Klimas an und für sich die Ursache sein.

Bei Besprechung des adaptiven Saison-Dimorphismus berührt Weismann das Verhalten der Raupe von *Lyc. pseudoargiolus*, welche in beiden Generationen in der Färbung mit der bezüglichen Futterpflanze harmoniert. Die vorliegenden Daten geben aber keinen Anhalt dafür, ob es sich nicht um eine direkte Anpassung an die Futterpflanze handelt, wie sie sich so häufig findet, ich erinnere nur an die Eupitheciiden, die Mamestren. — Weismann bespricht diesen Punkt nicht.

Das Vorkommen eines adaptiven Saisondimorphismus ist nur möglich, wenn beide Formen angepasst sind, eine ev. nichtgeschützte müsste mit der Zeit verschwinden. Bei *V. prorsa* könnte es sich um Mimicry nach *Lim. sibylla* und *camilla* handeln, wenn auch ein Beweis hierfür sehr schwierig wäre. „Wir wissen nicht einmal, ob diese *Limenitis*-Arten immun sind oder ob sie von Vögeln verfolgt werden, resp. in frühern Zeiten verfolgt wurden“. Diese Arten sind nicht immun, ich habe oft genug zugesehen, wie sie von Vögeln gejagt wurden, — wie überhaupt alle unsere *Nymphaliden*. Es käme übrigens für Mimicry nur *sibylla* in Betracht, denn einmal ist sie die primitivere Form und zweitens ist *camilla* viel weniger verbreitet als *sibylla*, welche in ihrer Verbreitung mit *V. levana-prorsa* übereinstimmt.

Bezüglich der *levana*-Form sagt W., „wir kennen die Lebensgewohnheiten der *levana*-Form nicht so genau, und wenn wir sie kennen, würde es immer noch unsicher genug bleiben, ob wir ihr dem dürren Laub des Frühjahrswaldes allerdings ähnliches Obergewand als protektiv betrachten dürfen“. Ich möchte darauf hinweisen, dass bei *levana* nicht nur die Oberseite, sondern auch die Unterseite, wenn auch viel geringer von *prorsa* abweicht, was W. auch erwähnt. *levana* setzt sich, wie alle *Vanessen* im Frühjahr, sehr oft auf den Boden, dabei die Flügel oft flächenhaft ausbreitend, während *prorsa* zumeist auf Blüten sich herumtummelt — soviel ich sehen konnte, ohne gewisse Farben (weiß) derselben zu bevorzugen — allerdings auch an feuchten Stellen sich oftmals niederlässt, wohl um zu trinken, wie alle Verwandten. Also dürfen wir sehr wohl die *levana*-Färbung als protektiv betrachten, während für die *prorsa*-Färbung eine Anpassung an die Umgebung oder an andere Falter nicht zu eruieren ist. Die helle Binde könnte aber doch protektiv sein, in dem sie den Falter für das Auge nicht als ein Objekt erscheinen lässt¹⁾.

Schon 1875 hob Weismann hervor, „dass die *prorsa*-Form keineswegs einfach auf eine Vermehrung des Schwarz zurückgeführt werden kann. Es heisst dort (p. 40) „Selbst bei Arten, deren Sommerform weit mehr Schwarz enthält als die Winterform, wie z. B. *V. levana*, lässt sich doch nicht die eine Form aus der andern einfach durch Verbreiterung der vorhandenen schwarzen Stellen ableiten, denn an derselben Stelle, an welcher bei *levana* ein schwarzes Band verläuft“ (auf dem Hinterflügel), „findet sich bei der sonst mehr Schwarz enthaltenden *prorsa* eine weiße Binde. Die Zwischenstufen, die man künstlich durch Kältewirkung auf die Sommergeneration erzeugt hat, zeigen“ — „wie mitten auf der weißen Binde der *prorsa* ein schwarzer Fleck entsteht, der größer wird, um schließlich bei der vollständigen *levana*-Form mit einem andern,

1) *sibylla* und *prorsa* wären also in gleicher Weise geschützt, ebenso *Lim. populi*-Weibchen und die Weibchen der *Apaturen*; siehe A. Spuler, Zur Phylogenie der einheimischen *Apaturen*-Arten, Stett. ent. Zeitg., 1890, S. 277.

von vorn in die Binde hereinwachsenden, schwarzen Dreieck zu einem schwarzen Band zu verschmelzen“. Obgleich dieser Darstellung W.'s von entom. Seite widersprochen worden ist¹⁾, hält er „Alles, was er darüber vor zwanzig Jahren geschrieben“ hat, auch heute noch für vollkommen richtig: „ausgehend von der vorhandenen Zeichnung“ hat sich „eine neue entwickelt“. „Die weiße Binde der Hinterflügel entsteht in ihrem hintern Teile aus Schwarz, in ihrem vordern aus Braun-gelb“. Diese Darstellung widerspricht doch der frühern, oben zitierten, dass ein schwarzes Dreieck von vorn her in die helle Binde hereinwache, also hat W. in dem Punkt seine Ansicht geändert; die jetzige Auffassung deckt sich mit dem, was ich an den Tieren sehe. Dass die Binde in ihrem hintern Teile aus Schwarz entstände, ist nur bedingt richtig. Sie entsteht durch Verbreiterung und Aufhellung zweier Grundfarbstreifen, wobei das zwischenliegende Schwarz allmählich verloren geht. Es entspricht somit nur ihr äußerer Teil der weißen *Apatura*-Binde, während vorn die Binden beider Formen in gleicher Weise sich gebildet haben. Wenn Weismann meint, dass die Entwicklung von *prorsa* „nicht nach bestimmten Prinzipien“ erfolge, so kann ich dem nicht beipflichten. Wenn er den Entwicklungsgang verfolgt, den die *Limenitis*, namentlich aber die *Apaturen* genommen haben, so wird er sich überzeugen, dass die Entwicklung parallel dieser erfolgt ist, — also keineswegs regellos. Ein Vergleich der hierhergehörigen (*Vanessa*) *Araschnia*-Formen ergibt Folgendes: Die Zeichnung von *porima*-Formen zeigt im allgemeinen die ursprünglichsten Charaktere. Von solchen Formen aus haben sich *levana*- und *burejana*- (Amur) Zeichnung einerseits, *strigosa*- (Thibet) und *prorsa*-Zeichnung andererseits entwickelt. Die Heimat aller dieser Formen ist wohl Centralasien. Es zeigt sich sehr schön eben bei *Ar. levana-prorsa*, wofür wir oben bei Besprechung der blauen Flecke von *P. phlaeas* ein Beispiel anführten, dass neue Formen gewöhnlich nicht durch direkte Fortentwicklung der gefestigten differenzierten Zeichnung einer Art entstehen, sondern dass eine Neubildung gewöhnlich einsetzt, wenn der Artcharakter schwankend geworden, — zumeist wohl, wenn die Art in neue Verhältnisse gekommen und dabei, wie es zu geschehen pflegt, Rückschlagsbildungen häufig sind. Von solchen Rückschlagsbildungen geht dann die Entwicklung aus, so dass also die phyletisch jüngere Form manche primitive Charaktere zeigen kann, die bei ihrer Stammform selbst verschwunden sind.

Wie früher schon erwähnt, erklärt Weismann den Saisondimorphismus jetzt so, dass die Wärme resp. Kälte nur als Auslösungsreiz für das Aktivwerden der *prorsa*- resp. der *levana*-Idee wirkt. Um indess die in W.'s Versuchen beobachteten Thatsachen zu erklären, muss man noch die Annahme machen, dass „ein Alternieren der beiden Formen von der Natur vorgesehen ist“. „Offenbar ist alles darauf eingerichtet, dass im Sommer ausschlüpfende Falter die *prorsa*-Form besitzen, und zwar auch dann, wenn der Sommer nicht heiß ist, und dass alle im Frühjahr ausschlüpfenden Falter die *levana*-Form besitzen, auch wenn das Frühjahr recht warm ist, wie es ja oft bei uns vorkommt“. Die

1) J. Schilde, Gegen pseudodoxische Transmutationslehren, ein Entomolog. Leipzig 1879.

Versuche haben gezeigt, „dass alle überwinterten Puppen ausnahmslos *levana* geben, mag man sie noch so sehr der Wärme aussetzen“.

Wir glauben, dass die Dauer der Puppenzeit von großer Bedeutung ist für das Auftreten der einen oder andern Form, diese Dauer wird offenbar durch die Verhältnisse, in denen sich die Raupen entwickelten und die Verpuppung erfolgte, bestimmt. Wenn man die mitgeteilten Versuche W.'s mustert und berücksichtigt, dass eine Entwicklung einer 3. Generation hauptsächlich von der Zeit abhängt, wann die zweite zur Eiablage kommt, so möchte man vermuten, dass bei wirklich sommerlichen Verhältnissen die 3. Generation, von einzelnen Stücken abgesehen, sich auch immer subitan entwickelt und *prorsa* liefert. Jedenfalls hat bei diesem Tiere die Puppendauer einen großen Einfluss auf die Färbung.

Zu den Fällen von adaptivem Saisondimorphismus zählt Weismann auch „vor Allem unsere saisondimorphen Pieriden, wenigstens teilweise“. Die schwärzlich-grüne breite Bestäubung der Unterseite der Hinterflügel bei der Frühjahrsform von *P. napi* hält W. für eine Schutzfärbung des ruhenden Falters. Inwiefern das Sommerkleid den Falter im Sommer besser schützt, vermögen wir nicht einzusehen. Der fliegende Falter wird nach meinen Beobachtungen von Vögeln gefressen, was auch Poulton angiebt, während A. Seitz merkwürdigerweise unsere Pieriden für immun hält. Ich glaube nicht, dass die Färbung der Sommergeneration irgendwie den Falter im Sommer besser vor Feinden schützte, als es die Frühjahrsfärbung thäte¹⁾, — die Ursache für das Vorhandensein der Sommerform muss etwas anderes sein, das sich vorläufig unserer Kenntnis entzieht, nicht unmöglich scheint es mir, dass wir aus der Natur des weißen Pigmentes als Harnsäure, des grünen als Derivat der Harnsäure verstehen könnten, warum bei der subitanen Form weniger der derivierende Körper als Pigment sich findet, wie bei der Dauerform. Indes, wie dem auch sei, adaptiver Saisondimorphismus liegt bei *P. napi* vor, daneben aber auch direkter, namentlich die dunkle Färbung der Flügelspitze bei der Wärmeform. Diese Annahme von doppeltem Saisondimorphismus beseitigt den scheinbaren Widerspruch zwischen Weismann's und Merrifield's Resultaten.

Aus der bekannten Thatsache, dass Puppen der Sommerform „latent“ bleiben können während einer Flugzeit und dann die Frühjahrsform liefern, glaubt W. hier wie bei *V. levana-prorsa* annehmen zu müssen, „dass nicht allein äußere Einflüsse darüber entscheiden, welche Anlage aktiv werden soll, sondern dass bei einem Teil jeder Brut aus unbekanntem Ursachen“ (einer „congenital tendency“, wie sich Merrifield ausdrückt) „von vornherein eine Neigung zum Aktivwerden, sei es der Sommerform, sei es der Winterform, vorhanden sein kann. Immer aber ist diese Neigung zur Sommerform zugleich mit der Neigung zur subitanen Entwicklung verbunden, die zur Winterform mit der Neigung zu latenter Entwicklung“.

Man könnte hieraus schließen wollen, dass der Entwicklungsmodus unabhängig von der Wärme, nur durch innere Disposition verursacht werde. Die Stücke der Sommerform aber schlüpfen teilweise, wenn sie geist

1) Dass Frösche schlafende Insekten verfolgen, wie dies Weismann p. 60 annimmt, scheint mir nicht wahrscheinlich.

wurden, als Winterform, sobald sie in warme Temperatur gebracht werden. „Sie behalten also ihre subitane Entwicklung bei, obgleich sie für die Winterform umgestimmt werden“. Wir glauben, dass dies Verhalten doch nicht als Beweis gegen die Annahme dienen kann, dass Sommerform und kurze Puppenzeit, lange Puppenzeit und Winterform direkt zusammenhängen. Die niederen Temperaturen, denen Weismann seine Puppen aussetzte, bewegten sich alle einige Grad über Null. Wenn die Temperatur mehr erniedrigt würde, sodass wirklich ein Kältestillstand einträte, so würden jedenfalls die Tiere, in die Wärme gebracht, größtenteils sich alsbald entwickeln, ein Teil aber würde wohl auch dann längere Zeit noch als Puppe leben, denn die Pieriden haben eben eine ziemlich unregelmäßige Entwicklungszeit, auch im Freien.

Wenn man Puppen unmittelbar oder einige Zeit nach der Verpuppung mehrmals in wechselnder Dauer schroffem Temperaturwechsel aussetzte, würde man wohl zu sehen bekommen, wie viel der Färbung durch die Wärme, wie viel lediglich durch die Puppendauer bedingt ist.

Früher glaubte W. „aus der Umwandlungsfähigkeit einer Art in ihren verschiedenen Bruten darauf schließen zu können, welche der Saisonformen die ältere, welche die jüngere sei“. Jetzt wendet er, wie oben schon erwähnt, den Begriff des Rückschlags für diese Verhältnisse nicht mehr an, sondern beschränkt seine Anwendung auf die Fälle, bei denen die ältere Form „nicht in regelmäßigem Cyclus, also normaler Weise, erfolgt“.

Mischformen „beruhen darauf, dass beiderlei Anlagen des Keimes zugleich aktiv werden“.

Pür acyclische Arten hält Weismann den Schluss auf das phyletische Alter verschiedener Formen allein aus Züchtungsversuchen auch heute noch für begründet. So läge der Fall bei *v. bryoniae*. A. Seitz hält im Gegensatz zu W. die *napi*-Form für älter, weil die meisten Pieriden weiß sind. Das ist keine Begründung für seine Annahme. Im Gegenteil lehrt ein Studium der Pieriden, dass ihre Vorfahren reich gezeichnet waren, nach einem Typus, den die *Anthocharis*-Formen noch zeigen und der identisch ist mit der ursprünglichen Zeichnung der Equitiden, für die ich seiner Zeit die Ableitung vom Urtypus durchgeführt habe¹⁾.

Wenn andererseits W. die weite Verbreitung von *v. bryoniae* im höhern Gebirge und der Polarregion zu Gunsten seiner Auffassung vom höhern Alter der *bryoniae* aufführt, so wäre das Argument stichhaltig, wenn die polare *napi*-Form wirklich gleich der *bryoniae*-Form wäre. Nach Stücken der Daub'schen Sammlung (in Karlsruhe i. B.) ist dem aber nicht so; diese steht vielmehr im Habitus der *napi*-Form näher als der *v. bryoniae*, der sie allerdings in der Zeichnung mehr entspricht. Das Richtige dürfte doch wohl sein — es kommen zum Vergleich namentlich centralasiatische Pieriden-Formen in Betracht —, dass *bryoniae* und *napi* sich von einer Urform aus, welcher die polare Form zunächst steht, divergent entwickelt haben. Wie sich hieraus ergibt, können auch bei acyclischen Formen Züchtungsversuche nur dann zu richtigen Resul-

1) S. A. Spuler, Zur Stammesgeschichte der Papilioniden. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., 1892.

taten führen, wenn denselben ein vergleichendes Studium der verwandten Formen parallel geht.

Um zu entscheiden, ob die bekannten Fälle dem direkten Saison-Dimorphismus oder dem adaptiven angehören, „sind genauere und spezieller auf diesen Punkt gerichtete Untersuchungen notwendig, wie sie bis jetzt noch nicht vorliegen“.

Namentlich dürfte die Entscheidung schwer sein, „ob man es im einzelnen Fall mit reinem direktem Saison-Dimorphismus zu thun habe. Die Versuche lassen ihn bei *Polyomm. phlaeas* annehmen, und bei *Pararge egeria* und *Vanessa urticae* dürfen die Klimavariationen wohl auch als direkte Wirkungen der verschiedenen Temperatur betrachtet werden, ob und inwieweit aber dabei noch doppelte Anpassung mitspielt oder — bei den Klimavariationen — geschlechtliche Zuchtwahl, das ist schwer zu entscheiden“ (s. d. Bemerk. oben S. 568).

Da solche abändernde Temperaturen auch das Keimplasma langsam beeinflussen können (*P. phlaeas*), „so können wohl auch diese direkten Abänderungen der Farben durch das Klima nicht ganz bedeutungslos sein, wenn sie auch sicherlich eine geringere Bedeutung für die Umwandlung der Schmetterlingsarten haben, als“ Weismann „sie ihnen früher zuschrieb vor der Erkenntnis, dass ein großer Teil des Saison-Dimorphismus auf Selektion beruhen muss.

Vielleicht wird uns die Zukunft in den Stand setzen, aus der kritischen Periode der Temperaturwirkung auf die Natur der Abänderung zurück zu schließen“. Merrifield schloss aus Versuchen an *Sel. illustraria*, „dass die kritische Zeit für die Zeichnung der Anfang der Puppenzeit sei, für die Grundfarbe aber das Ende derselben“. Weismann betont dem gegenüber, dass „Zeichnung“ genetisch dasselbe sei wie „Färbung“, und biologisch auch, insofern sie zu sympathischer oder auffallender Färbung zusammenwirken“. Diese Ansicht Weismann's ist nur für einzelne Formen richtig, für phyletische Betrachtung ist sie im allgemeinen nicht zutreffend — dies dürfte jedem einleuchten, der sich daran erinnert, dass bei den Nymphaliden das gleiche Zeichnungselement, bald als weiße Flecken, bald als weißgekernte Augen, bald als schwarze Flecken sich vorfinden kann.

„Soviel darf für jetzt wenigstens behauptet werden, dass die Temperatur vor der Verpuppung keinerlei Einfluss auf die Farbe und Zeichnung des Schmetterlings hat“.

Hoffentlich werden Weismann's geistvolle Untersuchungen manchen Forscher veranlassen, diesem interessanten, bisher leider wenig gepflegten Gebiete, seine Arbeitskraft zuzuwenden. [73]

Max Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane.

(Zwanzigstes Stück.)

Laridae.

Die *Laridae*, ca. 160 Arten gutfliegender Schwimmvögel umfassend, sind eine äußerlich ziemlich gut abgegrenzte Familie, welche aber von den verschiedenen Systematikern in sehr verschiedener Weise gruppiert

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Spuler Arnold

Artikel/Article: [A. Weismann 's neue Versuche zum Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge 559-573](#)