

usw. denkbar; doch tragen wohl zuweilen auch innere Ursachen die Schuld an Abnormitäten obengenannter Art. *V. antiopa* soll nach Junge (Verhdlg. VII. 1891 S. 44) häufig zu Abnormitäten an Flügeln und Fühlhörnern neigen.

22. *Polygonia c-album* Linn. — Boie führt die Art merkwürdiger Weise in seinem Verzeichnis (1837) nicht auf, und selbst A. Bang-Haas gibt sie 1875 noch als „selten und einzeln“ an. Diese Anschauung kommt auch bei Tessien (1855) zum Ausdruck: „nicht häufig“, und findet sich zum Teil noch bei Laplace („in manchen Jahren nicht selten“), während Warnecke (1903) den Falter bei Hamburg-Altona als „gar nicht selten“ verzeichnet. Nach meinen Erfahrungen bei Hamburg und an anderen Orten tritt der Falter immer nur einzeln auf, selten sieht man 2 oder 3 Stücke beieinander; dagegen trifft man die Raupe oft in größerer Anzahl auf Johannisbeeren und in jungen Ruster-Alleen beisammen. Die Eiablage eines überwinterten ♀ beobachtete ich im Mai 1904 auf Hopfen; die Eier werden in Rollenform eins auf das andere abgelegt; die nach etwa 8 Tagen ausschlüpfenden zuerst grünen Raupen bedürfen stets frischen Futters, wenn man sie aufbringen will. Sie liefern schon im Juli die Falter. Bezüglich der Grundfärbung treten zwei verschiedene Formen bei Hamburg auf: 1. die eine enthält mehr gelb und erscheint dadurch blasser (ab. *pallida* Tutt.), zeigt auch eine mehr gelbe (marmorierte) Unterseite; 2. die andere besitzt eine lebhaft rotbraune Ober- und eine dunkle, mehr einfarbige Unterseite (*c-album* Linn.). Herrscht bei der letzteren unten die grüne Zeichnung vor, so liegt die ab. *variegata* Tutt. vor. Auch die silberne Buchstaben-Marke der Hinterflügel-Unterseite erleidet eine mannigfaltige Abänderung (*c-, g-, j-, f-, o-album*); Stücke ohne weiße Marke scheinen aber noch nicht gefangen, sondern nur gezogen zu sein = ab. *c-extinctum* Gillmer. „Eine prachtvolle Varietät, die auf den Flügeln silbergrau ist, erzog Major Comperl“ in Hannover (Glitz 1874). — Der Falter ist scheu und flüchtig, liebt es, sich auf den Boden zu setzen oder sich auf Blättern zu sonnen; im Herbst trifft man ihn an faulendem Obst in Gemeinschaft mit *alalanta* und *antiopa*, sowie im August an blutenden Eichen zusammen mit den beiden genannten Vetteren und *polychloros*. Gärten und Waldränder bilden seinen Lieblingsaufenthalt.

23. *Araschnia levana* Linn. (Frühjahrsform) und *prorsa* Linn. (Sommerform) werden von Beske beide als selten angeführt, was auch auf die meisten Angaben der späteren Autoren zutrifft. Boie (1837) fand nur die Sommerform (*prorsa*) „auf einzelnen Stellen“ im Juli; Peters (1893) traf sie im Holsteinischen noch garnicht und Bang-Haas teilt auch nur für Nykjöbing (auf Falster) den Fund von „ein paar Exemplaren“ mit. Bei Tessien (1855) sind, wie Semper in den Verhandl. II. (1876), p. 236 anmerkt, die Flugzeiten von *A. levana* und *prorsa* verwechselt. In den 50ziger Jahren des 19. Jahrhunderts soll aber der Falter im Sachsenwald und Wohldorfer Gehölz „außerordentlich häufig“ gewesen sein (Laplace 1904); ich traf Anfang Mai 1892 ein einzelnes Exemplar am Niendorfer Gehölz. Bei Eutin fehlt die Art nach Dahl (1880), ist dagegen bei Lüneburg in beiden Formen „gemein“ (Machleidt und Steinworth 1884); bei Bremen „selten“ (Rehberg), bei Hannover „nicht häufig“ (Glitz), bei Braunschweig, Helmstedt, auf der Asse nur an einzelnen Stellen (v. Heinemann 1851); in Mecklenburg verbreitet, kommt sie an der Westgrenze z. B. bei

Lübeck „nicht häufig“, zwischen Ratzeburg und Mölln (Tessmann 1902) sowie bei Lauenburg (Gillmer) vor.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Mimikry-Theorie.

Von Oskar Prochnow, Wendisch-Buchholz.

(Fortsetzung.)

4. Die Arten der Gattung *Catocala*, sowie einige *Agrotis*-Species (z. B. *comes*, *orbana*, *pronuba*, *finbria*), sowie die *Phyllodes*-Arten (z. B. *Ph. fasciata* Moore), die mit ihrer in der Ruhestellung allein sichtbaren Vorderflügeloberseite ein Blatt imitieren, zeigen auf den Vorderflügeln oberseits sämtlich Schutzfärbung; unterseits macht sich besonders gut bei *Catocala helena* Ev. ein genaues Entsprechen der Vorder- und Hinterflügelzeichnung geltend, wobei die Vorderflügelzeichnung gemäß der größeren Länge dieser Flügel mehr gestreckt erscheint. Durch „Abklatsch“ können diese Färbungsverhältnisse nicht erklärt werden; denn die entsprechenden Zeichnungen decken sich nicht, sondern die der Vorderflügel liegen mehr peripher. Außerdem zeigen die Spitze, sowie der Vorder- und Außenrand der Vorderflügelunterseite eine von der unterseitlichen abweichende, mit der oberseitlichen jedoch übereinstimmende, also sympathische Färbung. In der Ruhestellung werden alle grell gefärbten Stellen durch die Flügel oder den Körper, wie Fischer durch Abbildungen erläutert, bedeckt, nämlich sowohl die grell gefärbte hintere Partie der Hinterflügelunterseite, wie die gesamte Hinterflügeloberseite, wie auch die grell gefärbte proximale Partie der Vorderflügelunterseite, so daß nur die sympathische Färbung von außen sichtbar wie auch der Unterlage zugekehrt ist. Die nicht sympathische Färbung ist also in den erwähnten Fällen auf die Stellen beschränkt, die beim ruhenden Falter völlig gedeckt sind. Diese grell gefärbten Stellen werden, wenn der Falter irgendwie gestört wird und seine Stellung ändert, „grell“ beleuchtet — doch offenbar auch nicht greller, d. h. intensiver als die Oberseite und die sympathisch gefärbten Partien der Unterseite! — Hierin sieht Fischer die Ursache der „Schreckfärbung“.

Zunächst bemerke ich, daß die „grell“ Beleuchtung der Unterseite mir doch recht schwach erscheint, wenn überhaupt von „grell“ Beleuchtung die Rede sein kann. Mir scheint folgende Erklärung viel plausibler, die jedoch nur für die Unterseite berechnet ist: ein hermetischer Abschluß gegen die Lichtstrahlen wird offenbar durch die Bedeckung der Flügel nicht erreicht; ist nun einmal die Hinterflügeloberseite spektrisch gefärbt, so kann durch Assimilation ein „Abklatsch“ der spektrischen sowohl wie der schwarzen Färbung entstehen, der allerdings zum Verständnis der Zeichnung nicht ganz ausreicht. Jedenfalls aber ist jede Erklärung besser als die Fischer'sche, die mir als ein Anthropomorphismus der größten Art erscheint. Denn wie soll eine grelle Beleuchtung eine grelle Färbung produzieren? — ich sehe durchaus nicht ein, daß zwischen greller Färbung und greller Beleuchtung ein anderer Zusammenhang besteht, als daß beide Male dasselbe Wort „grell“ gebraucht ist, das eine Mal noch obendrein in ungebräuchlicher, d. h. falscher Bedeutung. Auch wenn wir das Wort „grell“, wie es vielleicht gemeint ist, als plötzlich fassen, so ist

(Fortsetzung in der Beilage.)



# 1. Beilage zu No. 13. 1. Jahrgang.

nicht einzusehen, inwiefern plötzliche Beleuchtung spektrische Färbung erzeugen sollte; auch sind mir keinerlei Fälle bekannt, deren Beobachtung zu einer solchen Annahme auch nur einen Schimmer von Berechtigung darböte.

Möglich ist, daß Fischer — ohne dies zu betonen — die psychologische Seite des Vorganges hervorgekehrt wissen will. Aber auch diese Ansicht wäre durchaus unhaltbar, weil ja der Falter den von den Hinterflügeln bedeckten Teil seiner Vorderflügelunterseite, der in einigen der zitierten Fälle auch spektrisch gefärbt ist, überhaupt nicht sehen kann, zumal in der erwähnten Schreckstellung, in der die Flügel erhoben werden. Also darf auch eine halbbewußte Farbenänderung unter Vermittelung der das Auge treffenden Lichtreize nicht angenommen werden.

Die auffallende Färbung bleibt demnach auf Grund der E. Fischer'schen Hypothese durchaus unverständlich, und das Interesse, das ich dieser Hypothese noch entgegenbringe, reduziert sich lediglich darauf, eine Begründung dieser Hypothese zu erfahren.

Des weiteren bemüht sich E. Fischer, nachzuweisen, daß die spektrische Färbung der erwähnten Stelle der Vorderflügelunterseite irgend welchen Selektionswert nicht haben kann, und auch die sympathisch gefärbten Stellen der Unterseite nicht durch Zuchtwahl beeinflusst sein können, da erstere in der Schreckstellung und letztere in der Ruhestellung von außen nicht sichtbar sind. Auch gibt es einige Falterarten (*Protoparce convolvuli* L., *Pachypasa otus* Drury, *Dendrolimus pini* L. u. a.), die die Flügel nur wenig lüften, wenn sie gestört werden, und die auf der Oberseite der Hinterflügel nicht „bunt“ sind, bei denen die durch Faltung verborgene Unterseite sehr fahl, die nicht verborgenen Partien dagegen ganz minimal sympathisch sind. Hierzu muß ich bemerken, daß einmal *Protoparce convolvuli* L. bei einer Störung, wie ich wiederholt beobachtet habe, die Flügel ziemlich weit „lüftet“, so daß das schwarz, weiß, rot gefärbte Abdomen plötzlich sichtbar wird, und daß ich bei *Dendrolimus pini* L. ein „Lüften“ der Flügel nicht beobachtet habe. Wenn es somit scheint, als könnten wir diesen Beispielen keine sonderliche Bedeutung beimessen, so beweisen doch die erstgenannten, daß Färbungsveränderungen auch ohne Wirkung der Selektion auftreten können — und hierin beruht der Wert der E. Fischer'schen Untersuchungen.

Ja, noch frappantere Beispiele führt Fischer an: Es gibt Noctuiden, nämlich *Catocala* und *Agrotis*-Arten, bei denen auf der Oberseite der Hinterflügel die Kontrastfärbung im Abnehmen begriffen oder bereits total verschwunden ist, bei denen jedoch unterseits spektrische Farben vorliegen. Die Farbenverteilung müßte also — so meint Fischer — gerade die umgekehrte sein, wollten wir von der Wirkung der Selektion mit dem Ergebnis der Schreckfärbung reden. Insbesondere läßt sich für den vorliegenden Fall folgende Erklärung gebrauchen: Die nach Eimer als Zeichen hoher Entwicklung zu bezeichnende schwarze Farbe wird durch das Andauern der Beleuchtung zufolge der Artgewohnheit an Intensität zunehmen und zwar oberseits stärker als unterseits, so daß unterseits noch spektrische Färbung vorhanden

ist, während sie oberseits bereits der schwarzen gewichen ist. Die Wirkung der Selektion ist also geringer als die der Beleuchtung.

Endlich führe ich noch einen anderen interessanten Beleg Fischers für die Hypothese der Färbungsassimilierung durch Beleuchtung an, nämlich daß die Gegend des Hinterflügelanalsaumens bedeutend mehr sympathisch gefärbt ist als die Gegend des Apex, eine Tatsache, die man besonders leicht bei sehr großen Tagfaltern beobachten kann, z. B. dem größten Tagfalter der Erde, *Drurya antimachus* aus Afrika. Dieses Faktum wird leicht, aber auch wohl nur so erklärt, daß man die Beleuchtung als Regulativ der Färbung ansieht; die von der Oberfläche des Gegenstandes, auf dem der Falter ruht, reflektierten Strahlen werden nämlich offenbar in ihrem spezifischen Färbungscharakter von dem diffusen Tageslichte umso mehr übertönt, je weiter sie von der reflektierenden Oberfläche entfernt sind. Setzt sich also ein großer Falter gewöhnlich an bestimmt gefärbte Gegenstände, so wird die Gegend des Apex weniger von solchen Strahlen getroffen, deren Färbungscharakter von der Oberfläche beeinflußt, also ihr sympathisch ist; daher wird die Färbungsassimilation offenbar dort weniger intensiv werden, als an der Flügelwurzel.

Zweifellos sind die höchst sorgfältigen Untersuchungen Fischer's geeignet, wieder einmal zu zeigen, daß die Färbung im gewissen Grade eine Folge der Artgewohnheit und zum Teil durch die Einwirkung des Lichtes hervorgebracht ist, doch sicherlich nicht, wie Fischer meint, ohne jede Mitwirkung des Tieres, sondern der Organismus ist insofern aktiv, als er auf die Lichtreize reagiert.

Jedoch ist jene Annahme, die Kontrastfärbung wäre das Resultat der plötzlichen Beleuchtung, weder physiologisch noch psychologisch begreiflich zu machen. Andererseits vermag allerdings auch die Schroedersche Annahme, die spektrischen Farben wären die primären, die sympathischen die sekundären, jene wären nicht gezüchtet, diese möglicherweise, die „anthropistische Schreckfarben-Hypothese“ nicht überflüssig zu machen. Wären nämlich die spektrischen Farben die ursprünglichen, so müßte man erwarten, daß im Rahmen einer Gattung, deren einzelne Arten an solchen Flügelstellen, die in der Ruhestellung nicht sichtbar sind, spektrische Farben „noch“ aufweisen, nur unerhebliche Färbungsunterschiede vorkommen, jedoch nicht so stark divergierende wie in der Gattung *Catocala*, wo sich Blau, Rot und Gelb finden, und zwar in seltener Reinheit.

„Acceptieren wir jedoch diese Annahme mit der Modifikation, daß eine gewisse spektrische oder nicht sympathische Färbung die primäre gewesen ist, so können wir die Kontrastfärbung, soweit sie als Schreckfärbung sich deuten läßt, auf Grund der Selektionshypothese sehr wohl erklären, während wir für die unterseitliche spektrische Färbung der Vorderflügel Assimilierung infolge der Beleuchtung und für die Hinterflügelunterseite Durchfärbung der Muster der Oberseite postulieren.“

## c) Psychologische Mimikry - Theorie.

Piepers führt in seinem Werke „Mimikry, Selektion, Darwinismus“ zahlreiche Beispiele von



Farbenwechsel an und meint, daß die sympathische Färbung durch eine gewisse unbewußte Autosuggestion zustande gekommen sein möge, indem die Tiere unbewußt infolge eines ihnen innewohnenden Nachahmungstriebes der Färbung der Umgebung ähnlich werden. Den Farbenwechsel denkt sich Piepers als Uebergangsstadium zur mimetischen Färbung.

Gewiß kommt Farbenwechsel, wenn auch nicht bei Lepidopteren, ziemlich häufig vor und hat mit sympathischer Färbung das gemeinsam, daß die Farben so auftreten, daß eine gewisse Uebereinstimmung mit der Färbung der Umgebung erreicht wird. Beide Phaenome sind also zum Nutzen der Art vorhanden. Doch ergeben sich mancherlei Bedenken, besonders dann, wenn wir die Färbung der Lepidopteren-Imagines so erklären wollen, bei denen bisher noch keine Farbenänderung beobachtet wurde. Es ist z. B. nicht nachgewiesen, daß verschiedene Färbung auf die Insekten so störend einwirkt, daß sie sich niemals an solche Stellen setzen, die anders gefärbt sind als die Flügelflächen, die sie sehen. Allerdings suchen die Tagfalter, wie im ersten Teile nachgewiesen wurde, gern die Blumen auf, deren Farben mit der Eigenfarbe näherungsweise übereinstimmen; doch besuchen sie auch, wenn solche nicht vorhanden sind, anders gefärbte. Weiter ist jedenfalls der Mechanismus, der der Farbenänderung zu Grunde liegt, komplizierter als der Ausfärbungsprozeß der Lepidopteren-Schuppen. Während dort unter Mitwirkung der Augen durch Kontraktion der Chromatophoren und Einlagerung derselben in verschiedene Hautschichten die chromatische Funktion erfüllt wird, haben wir es hier nur mit dem Eindringen verschiedener Pigmente in die Schuppen zu tun. Demnach ist es bedenklich, zur Erklärung eines einfachen Vorganges einen komplizierteren als Uebergangsstadium zu Grunde zu legen. Auch F. A. Lange<sup>36)</sup> ist der Ansicht, daß wir in den Schuppen der Schmetterlingsflügel wie überhaupt in den Flügeln der Insekten kaum einen solchen Mechanismus wiederfinden, wie wir ihn z. B. bei Fischen oder Fröschen kennen. Dennoch ist er der Meinung, daß der Hauptpunkt in beiden Fällen ganz analog ist, „daß nämlich Farben äußerer Gegenstände durch Vermittelung des Nervensystems analoge Farben des Tieres hervorrufen.“ Ich muß es jedoch als fraglich oder sogar als unwahrscheinlich bezeichnen, daß die Farbenänderung, d. h. die Annahme sympathischer Färbung, bei Insekten als durch Vermittelung des Auges geschehend wird nachgewiesen werden können. Dann aber darf auch nicht, wie A. Lange wünscht, die sympathische Färbung als Resultat eines „langsam wirkenden, mit seiner Wirkung vielleicht erst in der Folge der Generationen hervortretenden Reflexes“ angesehen werden.

Endlich — ich komme mit meinem Probierstein der Mimikry-Hypothesen — kann die psychologische Mimikry-Hypothese mit der Mimikry durch die Gestalt ebensowenig anfangen wie die anderen. Piepers hat dem vorgebeugt, wie er glaubt, indem er die Paradebeispiele der Mimikry-Theorie durch zufälliges Zusammentreffen einiger Momente erklärt, die sich sonst nur vereinzelt finden. Sie beruhen auf der menschlichen Einbildung; die anderen sind auf dem Wege der Farbenänderung infolge eines unbewußten Nachahmungstriebes entstanden. —

Also ist keine Hypothese imstande, die Mimikry in dem Umfange zu erklären, wie die Selektions-Hypothese. An der Mimikry durch die Gestalt zer-

schellen sie alle; andererseits ist auch die alte Hypothese nicht unangreifbar, ja sogar: sie wird sich der Konkurrenzhypothesen als Hilfhypothesen bedienen dürfen und müssen, wenn sie nicht auf halbem Wege Halt machen will.

(Fortsetzung folgt).

### Die im nordwestlichen Neuvorpommern bisher beobachteten Gross-Schmetterlinge mit besonderer Berücksichtigung der näheren Umgegend Stralsunds.

Ein Beitrag zur Makrolepidopterenfauna Pommerns von Oberlehrer Dr. Karl Spormann, Stralsund.

Besprochen von M. Gillmer, Cöthen (Anhalt).

(Fortsetzung.)

11. *Colias edusa*. — Diesen Falter halte ich im Gebiete nicht für heimisch. Er muß jedes Jahr Zuzug aus dem Süden erhalten, um sich bei uns halten zu können. Näheres habe ich in dem unter 1) genannten Verzeichnisse Beske's gesagt.

15. *Limenitis populi*. — Die Flugzeit des ♀ fällt vorzugsweise in die Vormittagsstunden von 10 bis 12 Uhr, aber auch des Nachmittags kommt es zwischen 5 und 6 Uhr auf kurze Zeit zur Tränke auf den Boden herab. — Im Gegensatz zu den Mitteilungen des Herrn Grützner (Ent. Zeitschr. XXI. 1907, p. 30), daß von 500 Eiern nur in drei Fällen je 2 Eier an einem Blatte saßen, hat Herr Dr. Spormann bei Stralsund die Eier öfter zu zwei am Rande eines Blattes gefunden und zwar so, daß eins am Ende der Mittel-, das andere kaum einen Zentimeter (ein mir übersandtes Blatt zeigt das zweite Ei in 8 mm Entfernung an dem Rande des nächsten, rechts gelegenen Blattvorsprunges) davon entfernt war. Ob das ♀ manchmal zwei Eier auf einmal an demselben Blatte absetzt, oder dieselben von verschiedenen ♀♀ herrühren, kann nur die Beobachtung lehren. Es scheint mir, daß die Einzelablage die Regel ist. Eins der jungen Räupchen muß jedenfalls nach dem Schlüpfen von dem betreffenden Blatte weichen.

17. *Pyrameis alalanta*. — Der Falter geht erst spät in die Winterherberge. Man sieht ihn bei gutem Wetter zuweilen noch Ende Oktober oder Anfang November fliegen. Er saugt dann an den noch vorhandenen Blüten (z. B. Achillea, Crepis etc.) und dem ausfließenden Baumsaft (oder an faulendem Obst), den die Raupen von *cossus* oder sonstige Verletzungen erzeugt haben. Nach der Ueberwinterung sieht man ihn selten schon im April, meist erst in der zweiten Mai- und ersten Junihälfte (er scheint also das Winterquartier erst spät zu verlassen und ziemlich langlebig zu sein). Frische Falter trifft man von Ende Juli oder Anfang August ab, hauptsächlich erst Ende August und Anfang September. Da in warmen Herbstmonaten noch Ende September und Anfang Oktober halberwachsene Raupen im Freien angetroffen werden, so scheint daraus hervorzugehen, daß einzelne Paarungen und Eiablagen schon im August, bezw. September erfolgen. Allein diese Raupen bzw. deren Puppen verfallen ausnahmslos der im November einsetzenden Kälte. In der Regel geschieht die Paarung der Falter bei uns erst im Frühjahr, Ende Mai oder Anfang Juni, und die Eiablage im Juni, wenn die Brennessel eine gewisse Größe erreicht hat. *Alalanta* ist daher bei uns höchstwahrscheinlich nur einbrütig, hat aber in warmen Herbsttagen das Bestreben, eine spärliche zweite Brut zu erzeugen.

<sup>36)</sup> „Geschichte des Materialismus“, II. Buch, VII. Aufl. von H. Cohen, Leipzig 1902.