

5. Welchen Quellen entspringen die biologischen Trachthythesen?

Von Franz Heikertinger, Wien.

Eingeg. 6. Dezember 1921.

V. Fritz Müller¹.

Die Batesche Mimikryhypothese hat einen wunden Punkt, auf den schon Bates selbst hingewiesen hatte: Sie erklärt nicht die überraschenden Ähnlichkeiten verschiedener Arten aus verschiedenen Gattungen innerhalb einer als widerwärtig geltenden Gruppe, z. B. innerhalb der Subfamilie der Heliconiden.

Bates selbst meinte, es sei kein Grund vorhanden, anzunehmen, daß einzelne Arten innerhalb der Subfamilie selbst minder geschützt wären als andre. Und, in Verlegenheit, griff er hier nach den »gleichen lokalen, wahrscheinlich unorganischen Bedingungen«, die der Darwinismus ansonsten als zureichende Erklärungsfaktoren ablehnt.

Wallace² schreibt über diesen Punkt:

»Es gibt... eine außerordentliche Tatsache, welche wir noch nicht in der Lage sind genau zu begreifen: Einige Gruppen der Heliconiden selbst kopieren andre Gruppen. Arten von *Heliconia* kopieren *Mechanitis* und jede Art von *Napeogenes* kopiert eine andre Heliconide. Das würde anzeigen, daß die unschmackhafte Secretion nicht bei allen Gliedern der Familie in gleicher Weise hervorgebracht wird, und daß dort, wo sie fehlt, schützende Nachahmung ihr Spiel treibt. Das ist es vielleicht, was eine so allgemeine Ähnlichkeit unter den Heliconiden hervorgerufen hat, solche Einförmigkeit im Typus bei so großer Verschiedenartigkeit in der Färbung, da irgendeine Abweichung, welche bewirken würde, daß ein Insekt aufhört, einem Gliede der Familie ähnlich zu sehen, unvermeidlich dahin führen müßte, daß es angegriffen, verwundet und vernichtet würde, selbst wenn es nicht eßbar wäre.«

Denken wir den Schluß dieser Sätze Wallaces folgerichtig durch, so fällt aus ihnen bereits das Prinzip heraus, mit dem Fritz Müller später die spekulative Lösung der Frage gab: Jeder selbst ungenießbare Falter genießt Vorteil von der Ähnlichkeit mit andern ungenießbaren, weil er, mit den andern, dem Feinde bereits als ungenießbar bekannten, verwechselt, gar nicht ein erstes Mal angegriffen, gekostet und hierbei vielleicht getötet (wenn auch nachträglich nicht

¹ Die vorangegangenen Artikel sind: I. H. W. Bates (Bd. 53). — II. A. R. Wallace. — III. A. R. Wallace (Die Wartrachthythese). — IV. Roland Trimen (Bd. 54).

² Mimikry und andre schützende Ähnlichkeiten bei Tieren. Beiträge zur Theorie der natürlichen Zuchtwahl. Deutsche Ausg. S. 96–97. Erlangen 1870.

gefressen) zu werden braucht. Die Feinde brauchen seine Warntracht nicht erst kennen zu lernen: Für zwei oder mehr Arten gilt eine Warntracht.

Diesen Gedanken hat Fritz Müller als erster klar herausgearbeitet.

Im nachfolgenden die Originalfassung der Müllerschen Hypothese³. (Die Fußnoten 5 und 6 rühren von Müller her.)

»Die Ithomien des Amazonas und ihre Verwandten (z. B. *Mechanitis*) werden, wie Bates beobachtete, von so vielen Schmetterlingen aus den verschiedensten Familien nachgeahmt, daß man sie gewiß mit Recht als durch Unschmackhaftigkeit gegen die Verfolgung der Vögel gesichert betrachtet⁴, und doch hat man bei ihnen, soviel ich weiß, einen widerlichen Geruch noch nicht wahrgenommen⁵; der Geruch, den die Duftpinsel der Männchen verbreiten, ist meist sehr schwach und nichts weniger als unangenehm, vielmehr vanille- oder rosenähnlich; in ihm kann also die Ursache der Unschmackhaftigkeit um so weniger gesucht werden, als er seinen Sitz in den Flügeln hat, wie gar nicht mit gefressen werden. So haben wir also zahlreichen Nachahmern als Vorbild dienende Arten ohne für uns erkennbare Widrigkeit.«

»Auf der andern Seite befindet sich unter den mannigfachen Nachahmern der hier zweimal im Jahre in zahlloser Menge erscheinenden *Acræa thalia* auch der wohl mehr als tausendmal seltenere *Eueides pavana*, der dieselbe Stinkvorrichtung am Ende des Hinterleibes und denselben widrigen Geruch besitzt, wie alle übrigen *Mara-cujá*-Falter. Ebenso ist die Ähnlichkeit der drei in gleicher Weise stinkenden Vettern *Eueides aliphera*, *Colaenis julia* und *Dione juno* . . . usw.«

³ *Iuna* und *Thyridia*. Ein merkwürdiges Beispiel von Mimikry bei Schmetterlingen. Kosmos Bd. 3. S. 100–108. 1879.

⁴ Müller wendet hier das charakteristische Schlußverfahren an: Die Heliconiden werden nachgeahmt, daher müssen sie geschützt sein. Er beachtet nicht, daß die Prämisse »werden nachgeahmt«, bereits die ganze Mimikryhypothese als bewiesene Tatsache voraussetzt. Wird die Prämisse aber so gefaßt, wie unsre Tatsachenkenntnis es rechtfertigt, so muß sie lauten: »Die Heliconiden zeigen seltsame Ähnlichkeiten mit andern Schmetterlingen der gleichen Örtlichkeit« — und dann zeigt sich augenfällig, daß der Schluß: »deshalb müssen sie als geschützt gelten«, jeder Begründung entbehrt.

⁵ »Woher rührt wohl die von Prof. Delboeuf — Kosmos Bd. II. S. 106 — angeführte Angabe, daß die »Heliconiden« — es handelt sich a. a. O. nicht um *Heliconius*, sondern um *Ithomia*! —, »wenn sie in Gefahr kommen, eine ekeleregende Flüssigkeit aussondern, welche sie zum unangenehmsten aller Nahrungsmittel macht«? — Wahrscheinlich entfloß sie der Feder eines jener zahlreichen Nachbeter von Bates und Wallace, welche die bahnbrechenden Arbeiten dieser unübertrefflichen Beobachter über Mimikry und schützende Ähnlichkeit bis zur völligen Platttheit breit treten und dabei glauben, durch Übertreibung und eigne Zutat dem oft aufgewärmten Gericht neue Würze geben zu müssen. . .«

»In die Reihe dieser Fälle nun, in welchen die beiden ähnlichen Arten gleich gut durch Unschmackhaftigkeit geschützt scheinen, gehören auch *Thyridia* und *Ituna*.« (Im vorangehenden hatte Müller die Ähnlichkeit von *Th. megisto* und *I. ilione* ausführlich besprochen.)

»Was bedeutet nun diese Mimikry geschützter Arten? Welchen Vorteil kann es dem seltenen *Eueides pavana* bringen, der gemeinen *Acraea thalia* so wunderbar ähnlich zu sein? Welchen Nutzen kann es überhaupt für zwei Arten haben, einander ähnlich zu sein, wenn jede für sich durch Ungenießbarkeit vor Verfolgung geschützt ist? — Offenbar gar keinen, wenn insektenfressende Vögel, Eidechsen usw. die Kenntnis der für sie genießbaren und ungenießbaren Kerfe mit auf die Welt bringen, wenn ein unbewußtes Hellsehen ihnen sagt, unter welchem Gewand sie einen leckeren Bissen zu verfolgen, unter welchem einen ekelhaften zu meiden haben. Wenn aber jeder einzelne Vogel erst durch eigne Erfahrung diese Unterscheidung lernen muß, so wird auch von den ungenießbaren Schmetterlingsarten eine gewisse Zahl dem noch unerfahrenen jungen Nachwuchs der Schmetterlingsfresser zum Opfer fallen. Wenn nun zwei ungenießbare Arten einander zum Verwechseln ähnlich sind, so wird die an einer derselben gemachte Erfahrung auch der andern zugute kommen; beide zusammen werden nur dieselbe Zahl von Opfern zu stellen haben, die jede einzelne stellen müßte, wenn sie verschieden wären. Sind die beiden Arten gleich häufig, so werden beide aus ihrer Ähnlichkeit den gleichen Nutzen ziehen; jede wird die Hälfte des Tributs sparen, den sie der jugendlichen Unerfahrenheit ihrer Feinde zu bringen hat. Ist aber die eine Art häufiger, so wird sich der Nutzen ungleich verteilen, und zwar der verhältnismäßige Vorteil, der für jede der beiden Arten erwächst, sich umgekehrt verhalten wie das Quadrat ihrer Häufigkeit⁶.

⁶ Seien a_1 und a_2 die Zahlen zweier ungenießbarer Schmetterlingsarten in einem bestimmten Bezirk während eines Sommers, und sei n die Zahl der Schmetterlinge einer wohl unterschiedenen Art, die im Laufe des Sommers verzehrt werden, bis deren Ungenießbarkeit allgemein bekannt ist. Wären die beiden Arten ganz verschieden, so verlöre also jede n Stück. Sind sie dagegen ununterscheidbar ähnlich, so verliert die erste $\frac{a_1 n}{a_1 + a_2}$, die zweite $\frac{a_2 n}{a_1 + a_2}$. Der absolute Gewinn durch die Ähnlichkeit ist also für die erste Art $n - \frac{a_1 n}{a_1 + a_2} = \frac{a_2 n}{a_1 + a_2}$, und ebenso für die zweite $\frac{a_1 n}{a_1 + a_2}$. Dieser absolute Gewinn, verglichen mit der Häufigkeit der Art, gibt als relativen Gewinn für die erste Art $l_1 = \frac{a_2 n}{a_1(a_1 + a_2)}$, und für die zweite Art $l_2 = \frac{a_1 n}{a_2(a_1 + a_2)}$, woraus sich ergibt $l_1 : l_2 = a_2^2 : a_1^2$.

Mögen z. B. in einem gewissen Bezirk während eines Sommers 1200 Schmetterlinge einer ungenießbaren Art vertilgt werden, bis diese als solche erkannt ist, und mögen daselbst 2000 von einer, 10000 von einer zweiten ungenießbaren Schmetterlingsart leben. Sind sie ganz verschieden, so wird jede 1200 Stück verlieren; sind sie täuschend ähnlich, so wird sich dieser Verlust im Verhältnis ihrer Häufigkeit unter sie verteilen, die erstere wird 200, die zweite 1000 verlieren. Erstere gewinnt also durch ihre Ähnlichkeit 1000 oder 50% der Gesamtzahl, letztere nur 200 oder 2% ihrer Gesamtzahl. Während also die Häufigkeit der beiden Arten sich verhält wie 1:5, verhält sich der Vorteil, den sie von der Ähnlichkeit haben wie 25:1.«

»Handelt es sich um zwei Arten, von denen die eine sehr häufig, die andre sehr selten ist, so fällt der Vorteil so gut wie ganz auf die Seite der selteneren Art. Wäre z. B. *A. thalia* tausendfach häufiger als *Eu. pavana*, so würde letztere einen millionenfach größeren Nutzen von der Ähnlichkeit dieser beiden Arten haben, für *Acraea* ist dieser Nutzen so gut wie Null. So konnte *Eu. pavana* durch natürliche Auslese zu einer der gelungensten Nachahmungen von *A. thalia* herangebildet werden, obwohl er ebenso unschmackhaft ist wie die nachgeahmte Art.«

»Sind dagegen zwei oder auch mehrere ungenießbare Arten nahezu gleich häufig, so wird Ähnlichkeit ihnen nahezu gleichen Vorteil bringen, und jeder Schritt, den die eine oder andre in dieser Richtung tut, wird durch natürliche Auslese erhalten werden. Sie werden einander entgegen kommen, und man wird schließlich nicht sagen können, welche von ihnen den andern als Vorbild gedient hat. So erklären sich jene Fälle, wo mehrere verwandte, ungenießbare Arten, z. B. *Colaenis julia*, *Eueides aliphera* und *Dione juno* einander ähnlich sind, wo diese Ähnlichkeit sich nicht als ererbte auffassen läßt, und wo doch auch keine der Arten vorwiegende Ansprüche zu haben scheint, den andern als Vorbild gedient zu haben.«

»Es dürften hierher auch *Ituna* und *Thyridia* gehören. . .«

Ich habe voranstehend alles, womit Fritz Müller seinen Gedanken begründet, vorgeführt. Der unbefangene Forscher wird Müller volle Anerkennung für die geniale Idee zu einer Lösung, für die klare Darlegung, die mathematisch genaue Ausarbeitung des Gedankens zollen. Aber er wird zugeben, daß Müller nicht mehr geleistet hat, als reine Gedankenarbeit. Ob all das auf das Leben im Walde draußen anzuwenden sei, ist noch völlig unbekannt.

Es fehlt der Nachweis des Zutreffens der beiden Vorbedingungen: 1) daß die Verfolgung von Tagschmetterlingen so stark ist, daß eine Auslese dadurch gelenkt werden könnte, und 2) daß die Heliconiden

von den natürlichen Falterjägern ihrer Heimat wirklich verschmäht werden.

Müller, den Darwin einen Fürsten der Beobachter genannt hat, bringt in dieser Frage keine einzige Beobachtung und keinen einzigen Versuch.

Der Nachweis dieser Voraussetzungen ist empirisch zu erbringen, aber nicht erbracht. Sobald er erbracht sein wird, wird der Müllersche Gedanke von dem Stadium einer Idee in das einer Hypothese treten. Dazu hat Müller selbst nichts getan. Und auch die spätere Zeit hat keine ökologischen Tatsachenstützen zu Müllers kühnem Gedankenbau gebracht. Dessen fernere Geschichte, über die ich im folgenden wenige Worte bringe, ist eine Geschichte rein spekulativen Gezänks.

Fritz Müllers Idee fand sofort begeisterte Aufnahme. Noch im Erscheinungsjahr übersetzte R. Meldola den Artikel Müllers ins Englische (Proceed. Entom. Soc. p. 20. London 1879).

Der Jubel, mit dem sie seitens der Anhänger der Trachthypothesen begrüßt wurde, ist leicht verständlich, wenn man sich die Vorteile klar macht, die sie bietet. Eine große Unannehmlichkeit der Batesschen Formel liegt in der Schwierigkeit der spekulativen Entscheidung, was Modell und was Nachahmer sei. Diese Unannehmlichkeit wird durch die Müllersche Formel mit einem Schlag beseitigt: Der Forscher braucht sich nicht mit dieser Entscheidung zu mühen, denn beide Arten ahmen sich gegenseitig nach.

Diese Befreiung mußte seitens jener Forscher, die nach getrockneten Tieren Mimikryfälle zusammenstellten und von den Lebensumständen der besprochenen Arten kaum etwas wußten, sehr angenehm empfunden werden. Die Müllersche Formel drängte die Batessche daher bald zurück, und eine Zeitlang taucht in der englischen Forschung das Bestreben auf, alles nur mit der Müllerschen »Mimikry« zu erklären. Sie schien — und scheint für einzelne Forscher noch — die Universalformel der Zukunft.

Ihre eifrigsten Anwälte sind R. Meldola, F. A. Dixey, E. B. Poulton. Ihnen gegenüber nahm G. A. K. Marshall die Batessche Formel in Schutz. Es mangelt hier der Raum zum Eingehen in diese Meinungsverschiedenheiten, zu denen auch andre Forscher das Wort ergriffen⁷.

Diese Meinungsverschiedenheiten dauern auch heute noch an.

⁷ Einen guten Überblick findet der Interessent in O. Prochnows Sammelbericht: Färbungsanpassungen. Kritischer Sammelbericht über Arbeiten a. d. Gebiet d. Schutz-, Warn-, Schreck- und Pseudowarnfärbung a. d. Jahren 1905 bis 1911, nebst einer zusammenfassenden Einleitung. Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biol. Bd. 9 u. 10. 1913/14.

Für die Tatsachenforschung sind sie ohne Bedeutung, denn sie bewegen sich durchaus im Spekulativen. An sich sind sie eher geeignet, die Probleme zu komplizieren, als sie zu vereinfachen und zu lösen. Das Interesse an diesen Fragen, das sie wach halten, hat mittelbar das Gute, daß, wiewohl spärlich und von einseitigen Gesichtspunkten aus, einiges Tatsachenmaterial beigebracht wird, welches sich später mit entsprechender Vorsicht zur exakt wissenschaftlichen, erfahrungsgemäßen Behandlung der Frage wird verwerten lassen.

Es erübrigt noch der Hinweis, daß die sogenannte »Fritz Müllersche Mimikry« keine Mimikry ist. Dies blieb unbeachtet, bis E. B. Poulton 1897 festlegte, daß wir es mit echten Warnfärbungen, die zweien oder mehreren Arten gemeinsam sind, also mit »Gemeinsamer Warntracht« (»Common Warning Colours«) zu tun haben⁸. Poulton, der bereits früher⁹ die warnenden Trachten als aposematische, die Mimikry als pseudoposematische Färbung bezeichnet hatte, prägte für die gemeinsame Warntracht das Wort synaposematisch; auch die Bezeichnung diaposematisch ist hierfür gebraucht.

Soll terminologische Klarheit in den Trachthypothesen geschaffen werden, so darf das Wort »Mimikry« nur für die täuschende Ähnlichkeit eines wehrlosen, genießbaren Tieres mit einem wehrhaften oder ungenießbaren verwendet werden. Bezeichnungen wie »Fritz Müllersche Mimikry«, »reziproke Mimikry« u. dgl. sind daher abzulehnen.

Der unbefangene Forscher wird nach Kenntnisnahme der hier gebotenen Originalfassung der Müllerschen Idee imstande sein, sich ein objektives Urteil darüber zu bilden, ob in dieser Lehre eine zwingende Folgerung aus beobachteten Tatsachenreihen oder aber nur eine geniale Gedankenkombination vorliegt, deren fundamentale Voraussetzungen noch völlig unerwiesen sind — kurz ausgedrückt: ob die Grundlage der Lehre von der gemeinsamen Warntracht empirisch oder spekulativ ist.

6. Ein neues Chamäleon aus Kamerun.

Von Rob. Mertens, Frankfurt a. M.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 3. Dezember 1921.

Chamaeleon serratus nov. sp.

Typus: Mus. Stuttgart, Nr. 4640 (♂).

Typischer Fundort: »Südkamerun«.

⁸ Proceed. Entom. Soc. London 1897. p. 29. — Report Brit. Assoc. Toronto 1897. p. 691.

⁹ The Colours of Animals p. 338 u. Tabelle. London 1890.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Heikertinger Franz

Artikel/Article: [Welchen Quellen entspringen die biologischen Trachthypothesen? 185-190](#)