

Das Problem der „Totalzeichnung“ auf den Schmetterlingsflügeln.

Von Franz Heikertinger, Wien.

(Fortsetzung)

II. Das Rätsel der Totalzeichnungen.

1. Totalzeichnungen auf der Unterseite der Tagfalterflügel.

Taf. 5, Abb. 2 zeigt die Naturaufnahme einer *Pieris daplidice* in Raststellung auf einer Schafgarbenblüte. — Spätsommer, Spätnachmittag, Sonne bedeckt. Das Tier ist ziemlich apathisch; es läßt eine längere Reihe von Nahaufnahmen über sich ergehen. Die frei sichtbare Unterseite des Tieres zeigt die bekannte Farbzeichnung, die als „Nachahmung“ irgendwelcher von weißen Blütenteilen durchsetzter grünlicher Pflanzenteile — etwa nach Art der Schafgarbenblüte, auf der das Tier sitzt (siehe das Bild) — gedeutet worden ist. Das Gesamtbild zeigt die von Standfuß und Oudemans dargelegte Beschränkung auf die in der Ruhestellung frei sichtbaren Teile der Flügel. Ziehen wir den deckenden Hinterflügel von der Unterseite des Vorderflügels weg, so sehen wir, daß die graugrün bestäubte Zeichnung genau so weit reicht, wie der Vorderflügel in unserem Bilde vom Hinterflügel unbedeckt bleibt, nicht weiter (Abb. 1). Unter dem Teil,



Abbildung 1. — *Pieris daplidice* L. Skizze der Unterseite (Spannstellung). Zu beachten ist, daß nur der bei der Ruhestellung frei sichtbare vordere Teil des Vorderflügels gleiche Farbzeichnung wie der Hinterflügel trägt. (Vergl. Taf. 5, Abb. 2.) Der in der Ruhestellung vom Hinterflügel bedeckt bleibende Teil ist wie die Oberseite weiß mit grell abstechender schwarzer Fleckzeichnung.

der gewöhnlich vom Hinterflügel verdeckt wird, fehlt diese Zeichnung; hier ist der Flügel weiß mit tiefschwarzer Fleckzeichnung, die auffällig und abstechend hervortritt, dem Zeichnungsbild auf der Vorderflügeloberseite entsprechend.

Doch unser Interesse gilt jetzt einer anderen Tatsache. Wenn wir die Zeichnung der Flügelunterseite einer ruhenden *P. daplidice* als Ganzes überschauen, wobei wir die beiden vom Kostalrand (Taf. 5, Abb. 2) ausgehenden graugrünen Binden und die dazwischenliegende weiße Binde besonders ins Auge fassen, stellen wir fest, daß alle diese Binden in einem gleichmäßigen geschlossenen Bogen bis fast zur Mitte der Flügelfläche ziehen. Ein einheitliches Zeichnungsornament füllt diesen Teil der Flügelfläche aus. Sehen wir näher zu, so bemerken wir zu unserer Verwunderung, daß diese einheitlichen,

geschlossenen Binden aus zwei getrennten Hälften bestehen, deren eine auf dem Vorder-, die andere auf dem Hinterflügel liegt. Mitten durch geht, schwer bemerkbar, aus dem Zeichnungsverlauf überhaupt nicht zu schließen, die Grenzlinie zwischen beiden Flügeln. Bildgerecht passen die Teile haargenau aneinander.

Diese Tatsache hat eine fundamentale Bedeutung. Sie widerlegt die Schutzfärbungshypothese als Erklärungsprinzip der Ruhestellungszeichnung. Und zwar aus drei Gründen. Erstens wäre nicht einzusehen, welchen Wert das genaue Aufeinanderpassen der getrennten Zeichnungselemente für eine Schutzwirkung haben sollte. Zweitens wäre es nicht vorstellbar, wie es die unbekannte Werdeursache der „Schutzfärbung“ gemacht haben könnte, um dieses haargenau harmonische Zusammenstimmen zustande zu bringen. Man versuche, sich den Gang des Zustandekommens mit nur mechanischen Mitteln (Auslese nach größter Zweckmäßigkeit) anschaulich zu vergegenwärtigen. Man wird auf Annahmen von grotesker Unmöglichkeit stoßen. Es müßten nämlich alle Individuen, bei denen die Binden minder genau aufeinanderpaßten, von den Feinden ausgerottet worden sein — eine unmögliche Vorstellung.

Drittens müssen wir uns bei sachlicher Betrachtung des Bildes sagen: Gerade die Regelmäßigkeit der Binden bewirkt eine gesteigerte Auffälligkeit; sie stellt einen ausgesprochenen Blickfang dar. Wäre die Zeichnung auf dem sichtbaren Vorderflügelstück (im Bilde oben) ebenso unregelmäßig zerrissen wie die auf dem Hinterflügel (im Bilde unten), dann verschwände der Blickfang der auffällig regelmäßigen weißen Binde und die Färbung würde zu einer weit weniger auffälligen. Die Regelmäßigkeit des Bindenverlaufs stört also in Wirklichkeit die Schutzwirkung. Schutzwirkung kann demnach nicht die Ursache der Entstehung der wunderbaren Regelmäßigkeit der Farbzeichnung gewesen sein.

Hoch über der Frage der „Schutzfärbungen“ taucht jetzt die andere, viel weiter ausgreifende Frage auf: Wie verhält es sich mit dem seltsam genauen Aufeinanderpassen von Zeichnungselementen? Kommt diese Erscheinung auch bei anderen Faltern vor? Ist sie selten oder häufig? Was läßt sich über sie sachlich ermitteln?

Die Frage: Wie ist diese Erscheinung entstanden und welchen Zweck hat sie? stellen wir nicht. Sie würde uns von dem Boden der Tatsachenuntersuchung weg in die Gebiete müßiger Spekulation führen, wohin sich schon so viele Forscher hoffnungslos verirrt haben.

Es ist nun ein Leichtes, zu zeigen, daß diese merkwürdigen Erscheinungen auch andernorts in überraschend großer Anzahl auftreten, und zwar an Stellen, wo von einer Schutzfunktion keine Rede sein kann.

Um ein anschauliches Beispiel herauszugreifen, führe ich zwei Bildskizzen der hinterindischen Morphide (Amathusiide) *Amathusia dilucida* Honr. (*Amathuxidia amythaon* Doubl.) vor. (Abbildung 2.)

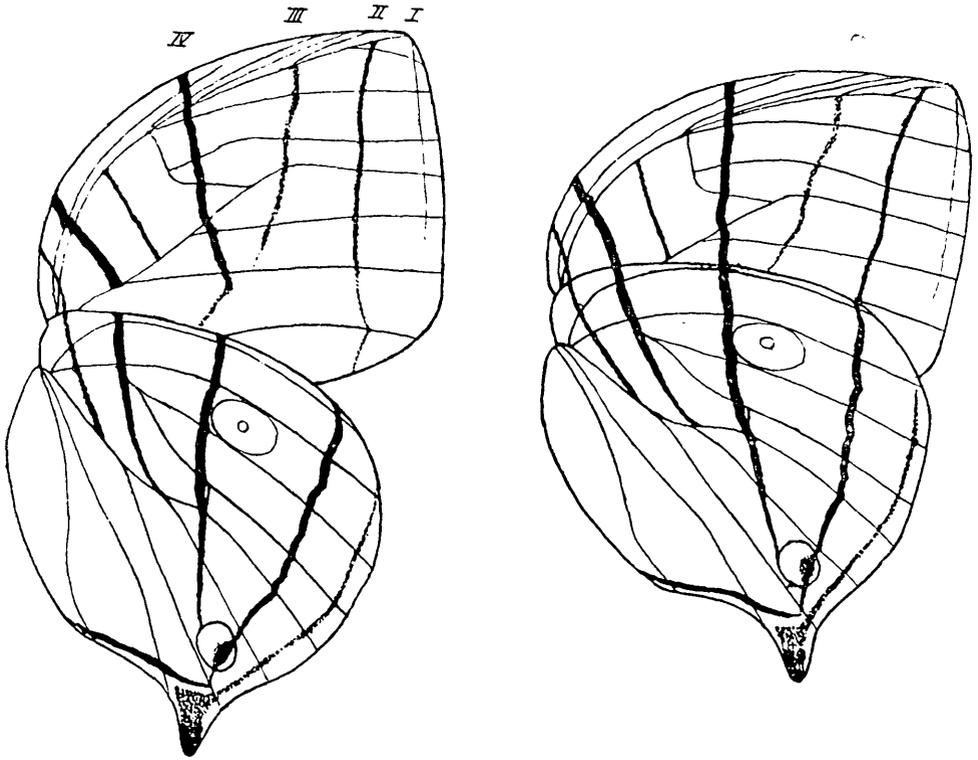


Abbildung 2. — *Amathusia dilucida* Honr. (*Amathuxidia amythaon* Doubl.) Morphide (Amathusiide); Hinterindien. Bildskizze der Unterseite. In der Spannstellung (links) ist die Zeichnung zerrissen; bei zusammengeschobenen Flügeln (rechts) tritt sie zu geschlossenen Binden zusammen. Bild der Spannstellung nach Eimer (Orthogenesis 189, 235).

Die linksstehende Figur — ich entnehme sie einem bekannten Werke von G. H. Th. Eimer⁶⁾ — zeigt die Flügelunterseite in der üblichen „Spannstellung“. Die Streifenzeichnung ist zerrissen, zusammenhanglos. Das ändert sich mit einem Schlage,

⁶⁾ Orthogenesis der Schmetterlinge. Leipzig 1897, p. 189. Vergl. auch das Farbtafelbild von *A. ottomana* Btlr. im Werke von Seitz, Großschmetterlinge, Indoaustral. Tagfalter, Taf. 102.

sobald wir die Flügel näher zusammenschieben, so daß der Hinterflügel den Vorderflügel zu etwa einem Drittel verdeckt. Dann schließen plötzlich alle die isolierten, in der Spannstellung unverständlichen Striche der Zeichnungen zusammen zu langen, überraschend schön geschlossenen Binden, die einheitlich über die ausgedehnte Fläche beider Flügel hinziehen. Es ist, als hätte ein geheimnisvoller Maler auf die gerade in dieser Lage befindlichen Flügel seine Zeichnung hingemalt, rücksichtslos, unbekümmert um die Morphologie der Malfläche. (Vergl. die rechtsstehende Figur der Abbildung 2.) Ontogenetisch läßt sich das Zustandekommen einer solchen Zeichnung nicht verstehen.

Wir werden zur Einsicht hingezwungen: Ob wir die Art des Zustandekommens dieser Zeichnung verstehen oder nicht, sicher ist eines: die Stellung, in der die Zeichnung in solcher überraschender Genauigkeit zusammenstimmt, muß — gleich gültig, ob sie mit der normalen Ruhestellung der betreffenden Art zusammenfällt oder nicht — eine irgendwie natürliche Stellung sein. Und gleichzeitig erhalten wir die Bestätigung dessen, was jedem genaueren Beobachter schon immer klar war: daß die bei der Präparation allgemein übliche Spannstellung der Falter eine unnatürliche Stellung ist. Sie mag praktisch-wissenschaftlich zweckmäßig sein, weil sie alle Teile der Flügelfläche zur unmittelbaren Betrachtung freigibt, sie mag ansprechend sein und das Schönheitsempfinden befriedigen — biologisch ist sie unrichtig und irreführend, wie ich an zitierter anderer Stelle mit eingehenderer Begründung dargelegt habe. Hieran wird auch durch die Tatsache nichts geändert, daß es Fälle gibt, in denen sich auch bei der Spannstellung eine einheitliche, geschlossene Zeichnung ergeben kann. Davon noch später.

Zur näheren Charakteristik der Erscheinung führe ich etliche weitere Bildskizzen als Beispiele vor. Als Gegenstück zur großen Amathusiide die kleine neotropische Lycaenide *Thecla*



Abbildung 3. — *Thecla aetolus* Cram. (*linus* Sulz.). Lycaenide; Südamerika. Unterseite. Zeichnungsverhältnisse wie bei Abb. 4. Spannstellung nach Eimer (l.—c. 189).

aetolus Cram. (*linus* Sulz.) ⁷⁾ (Abbildung 3). Gleich der *Amathuzidia* zeigt sie, daß die Streifenzeichnung der Unterseite ein geschlossenes Totalzeichnungsmuster ergibt, sobald die Flügel in einem bestimmten Grade zusammengeschoben werden. Werden

⁷⁾ Nach Eimer, *Orthogenesis*, p. 189.

sie jedoch zu der üblichen Spannstellung auseinandergezerrt, dann fehlt jeder Zusammenschluß. Denn die Streifen reichen auf dem Vorderflügel gerade nur so weit, daß in der ersterwähnten Stellung die Totalzeichnung entsteht. Alles ist jener Stellung der beiden Flügel angepaßt, bei der der unbekannte Maler mit seinem Pinsel über die Fläche strich.

Ein ähnliches Beispiel gibt der in Bildskizze 4 vorgeführte südamerikanische *Papilio dolicaon* Cram.⁸⁾. In auseinanderge-

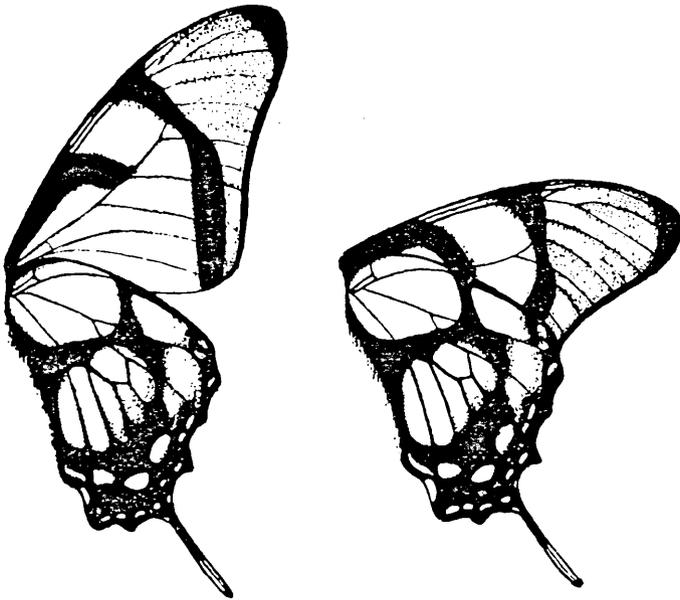


Abbildung 4. — *Papilio dolicaon* Cram. ♂; Südamerika. Unterseite. Bei der Spannstellung (links) ist die Zeichnung des Vorderflügels auseinandergerissen; bei zusammengeschobenen Flügeln tritt sie zu einem geschlossenen Ornament zusammen (rechts). Die den großen hellen Fleck umsäumende schwarze Ringfigur am Hinterflügelgrunde liegt zum Teil auf dem Vorderflügel. Bild der Spannstellung nach Staudinger.

zerter Spannstellung zeigt der Vorderflügel auf der Unterseite ein zerhacktes Muster. Auf das entsprechende Maß zusammengeschoben, schließt sich der isolierte schwarze Haken des Vorderflügels in wirklich überraschend genauer Ergänzung an den Ringfleck an der Hinterflügelbasis, so daß eine geschlossene schwarze Ringzeichnung entsteht, von der — was das Seltsame ist — ein schmaler Abschnitt noch auf dem Vorderflügel liegt. Die ganze Unterseitenzeichnung ist hiedurch einfach, klar und harmonisch geworden.

⁸⁾ Nach O. Staudinger, Exotische Tagfalter, Taf. 12.

2. Totalzeichnungen auf der Oberseite der Tagfalterflügel.

Ebenso häufig wie auf der Unterseite der Tagfalterflügel findet sich die Totalzeichnung aber auch auf deren Oberseite ausgeprägt. Und hier tritt sie sehr oft mit auffälligen Grellfärbungen auf, die den Gedanken an eine „Schutzfärbung“ von vorneherein ausschließen. Zudem ist die Oberseite der Tagfalter in der Dauerruhestellung im Regelfalle gar nicht sichtbar.

Die Abb. Taf. 6 gibt die Naturaufnahme einer mit geöffneten Flügeln dösenden *Melanargia galatea*. Auf einer Bergwaldwiese, vor Sonnenuntergang. Der Beschauer läßt das Zeichnungsbild am besten mit halbgeschlossenen Augen aus einiger Entfernung auf sich wirken, wobei er sich bemüht, kein Tier, sondern lediglich ein Schwarzweißornament zu sehen.⁹⁾

Wir stellen fest: So wie der Falter in dieser freiwillig eingenommenen Ruhestellung seine Flügel hält, paßt der Zeichnungsverlauf der Vorderflügel genau an den der Hinterflügel, so daß eine einzige, über beide Flügel gemeinsam hingebreitete, geschlossen harmonische Zeichnung entsteht. Speziell die Flecken der großen weißen Bogenbinde schließen vorbildlich aneinander. Man muß genau hinsehen, um die Grenze zwischen Vorder- und Hinterflügel zu bemerken. Der Verlauf der Zeichnungslinien läßt diese Grenze nicht erkennen.

Nehmen wir dagegen eine schulgerecht gespannte *Melanargia* her, so finden wir, daß bei dieser das Gesamtzeichnungsbild viel uneinheitlicher, zerrissener, unübersichtlich komplizierter, sozusagen unnatürlicher ist. Die Ruhestellung auf unserem Bilde ergibt eine überraschend einfache, eigenartig harmonische Figur, die für unser Auge sogar etwas befremdend wirkt, weil wir die *Melanargia* als zerrissenes „Schachbrett“ gewohnt sind.

Ein zweites anschauliches Beispiel einer Oberseitentotalzeichnung gibt der einheimische Segelfalter *Papilio podalirius*. Das Bild des fachmännisch gespannten Falters ist jedermann geläufig: die Streifenzeichnung auf Vorder- und Hinterflügel verläuft abgerissen in verschiedenen Richtungen, die Streifen passen nirgends aufeinander. Demgegenüber zeigt die Naturaufnahme des Segelfalters (Taf. 5, Abb. 1) ein einfaches, geschlossenes Streifenmuster, bei dem alle Binden vorbildlich aneinanderpassen.¹⁰⁾

⁹⁾ Aus genügender Entfernung betrachtet, erinnert das Bild etwas an jene Zeichnungen auf Falterflügeln, die nach Ansicht mancher Schutzmitteltheoretiker durch ihre Ähnlichkeit mit einem Tierkopf mit Glotzaugen und einem zähnefletschenden Maul eine feindeabschreckende Wirkung auslösen sollen — eine anthropodoxische Ausdeutung, die in der Wissenschaft von heute kaum noch Anklang finden wird. Ich erwähne sie nur der Merkwürdigkeit halber.

¹⁰⁾ Die bildmäßig minderwertige Aufnahme wurde an einem stürmischen Tage gemacht. Auf zahlreichen gelungenen Aufnahmen von Segel-

Ein von der Oberseite genommenes Beispiel gibt auch die mexikanische Nymphalide *Myscelia cyaniris* Doubl. (Abb. 5). Die Zeichnung besteht im wesentlichen aus hellen Schrägbinden auf dunklem Grund und außen anschließenden hellen Flecken. Eine dieser Schrägbinden fällt nun zu einem Teil auf den Vorder-, zu einem Teil auf den Hinterflügel. Es ist hiebei gut zu beobachten, daß der Zeichner — das Bild ist dem weiter unten



Abbildung 5. — *Myscelia cyaniris* Doubl. Nymphalide; Mexiko. Oberseite in nicht ganz richtiger Totalzeichnungsstellung; werden die Flügel etwas stärker zusammengeschoben, so richten sich die von Vorder- auf Hinterflügel übergreifenden Binden parallel und der weiße Rhomboidalfleck am Vorderflügelhinterrand schließt an die zweite weiße Hinterflügel-Schrägbinde an. Nach Brunner v. Wattenwyl (Betrachtungen, Taf. 1).

zitierten Werke von Brunner v. Wattenwyl entnommen — nicht ganz die richtige Flügellage der Totalzeichnung getroffen hat. Werden die Flügel um einen geringen Betrag stärker zusammengeschoben, so richten sich die Schrägbinden an der Uebergangsstelle beider Flügel genauer parallel, und der rhomboidale Fleck am Hinterrande des Vorderflügels schließt sich als Ergänzung an die zweite Schräglinie des Hinterflügels an.

Ich lasse es bei den wenigen vorgeführten Probestücken bewenden. Einmal auf das Prinzip aufmerksam geworden, finden wir es allenthalben verwirklicht. Wir brauchen nur einen Tagfalterband aus A. Seitz' großem Werke „Die Großschmetterlinge der Erde“ oder O. Staudinger's allerdings recht veraltetes aber gerade für diesen Zweck gut brauchbares Buch „Exotische Schmetterlinge“¹¹⁾ herzunehmen und die Bildtafeln durchzusehen. Auch das Werk G. H. Th. Eimers „Orthogenesis der Schmetterlinge“¹²⁾ bringt eine größere Anzahl für unsere Zwecke auswertbarer Falterbilder. Durch entsprechende Lageverschiebung der Flügel lassen sich fast immer Stellungen auffinden, bei denen aus den zerrissensten Streifenmustern einfache, harmonische Zeichnungen mit glatt aneinanderpassendem Linienverlauf entstehen.

falttern kommt die Totalzeichnung nicht zum Ausdruck, da die Vorderflügel normal stärker nach hinten gelegt werden.

¹¹⁾ Fürth i. B., 1888. Es bringt von jedem dargestellten Falter auch das Bild der Unterseite.

¹²⁾ Leipzig, 1897.

(Fortsetzung folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1949

Band/Volume: [34](#)

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

Artikel/Article: [Das Problem der "Totalzeichnung" auf den Schmetterlingsflügeln. 147-153](#)