

Wochen vorzeitig erfolgende Entwicklung einer Art fällt dann ganz auffallend aus dem Rahmen des allgemein festgestellten Vorkommens.

Am 17. April 1942 beobachtete ich auf der Nordkette bei Innsbruck knapp unter dem Gipfel des Kemmachers, ungefähr bei 2300 m Höhe, eine Anzahl Männchen von *Titanio schrankiana* Hoehenw. Zu dieser Zeit lag in solchen Höhen noch sehr viel Schnee. Die Tiere flogen an den wenigen schneefreien Flecken der Südhänge des Berges und saugten an den durch den abtauenden Schnee feuchten Bodenstellen.

Am selben Tage beobachtete ich in der Höhe der Höttingeralpe (1400 m) *Titanio phrygialis* Hb. in beiden Geschlechtern recht zahlreich. In diesem Jahre konnte ich ein Männchen dieser Art in Hötting bei Innsbruck kaum 600 m hoch bereits am 14. April erbeuten. Auch in den vorhergehenden Jahren stellte ich bei beiden Arten durchwegs recht frühe Flugzeiten fest¹⁾. Am 1. Mai 1943 flog *phrygialis* Hb. im Vennatale in den Zillertaler Alpen bei 1600 m ungemein häufig. Teilweise waren bereits schon stark abgeflogene Tiere dabei, aber andererseits fand ich beim Umdrehen von Steinen eine Anzahl von Raupen dieser Art. Diese leben in ziemlich großen Röhren, die sie unter Steinen zwischen Gräsern, anderen Pflanzen und dem Erdboden anlegen. Die Aufzucht der schon gänzlich erwachsenen Raupen mit Gräsern war nicht leicht, es schlüpften mir verhältnismäßig nur wenige Falter. Die Verpuppung erfolgte zwischen Steinen und dem Erdboden in größeren aus Pflanzen und Erdteilen zusammengesetzten Gespinsten.

Anschrift des Verfassers: Innsbruck, Anichstraße 34.

Sind die Schmetterlingsbilder in naturkundlichen Werken richtig?

Ein Wort über fehlerhafte Tierbilder und ihre Ausmerzung durch die Naturphotographie.

Von Franz Heikertinger, Wien.

Mit 23 Abbildungen.

(Hiezu Tafel 1—8.)

Die folgende Arbeit handelt von den natürlichen Flügelstellungen der Tagfalter (und der Sphingiden) während der Ruhe und beim Flug. Sie wird zeigen, daß die Darstellungen in den tierbiologischen Büchern, auch in den zeitgemäßen, zu einem Großteil grundsätzlich verfehlt sind, und daß eine durchgreifende Revision des Bildmaterials dieser Werke ein Bedürfnis ist. Es ist an der Zeit, die handgezeichneten Bilder von einst durch die unbedingt naturgetreue Arbeit der photographischen Kamera zu ersetzen. Daß der heutige Stand photographischer Aufnahme-

¹⁾ Die Hauptflugzeit der beiden *Titanio*-Arten liegt im Allgemeinen wohl wesentlich später (Juni—Juli).

technik dies erlaubt, dafür wollen die beigegebenen Bilder den Beweis erbringen.

Sämtliche Bilder wurden mit einer zweiäugigen Spiegelreflexkamera mit Vorsatzlinsen — Rolleiflex 6×6 cm mit Proxaren Nr. 2 — hergestellt. Ich habe diesen Kameratyp als ausgezeichnet geeignet für Insektenaufnahmen, speziell für den Schnappschuß in Bewegung befindlicher Tiere, befunden. Ueber das Technische der Aufnahmen und die Anforderungen bildmäßiger Gestaltung soll eine in Buchform erscheinende Arbeit handeln; eine andere in Vorbereitung befindliche Arbeit soll die photographische Kamera als Hilfsmittel der wissenschaftlichen Erforschung des Insektenfreilebens zum Gegenstande haben.

Ein Eingehen in die vorhandene Literatur ist nicht beabsichtigt. Ich sende voraus, daß mir die Arbeiten über Schmetterlingszeichnung von J. F. van Bemmelen, J. Botke, C. Brunner von Wattenwyl, F. A. Dixey, R. Goldschmidt, A. Kühn, B. N. Schwanwitsch, F. Süffert u. a. bekannt sind. Sie liegen jedoch in einer anderen Richtung und berühren die Selbständigkeit meiner Arbeitsergebnisse nicht. Die Arbeiten von M. Standfuß und J. Th. Oudemans werden im Text herangezogen; desgleichen einiges aus der mir bekannt gewordenen photographischen Literatur, soweit sie Tagfalter betrifft.

Die Darstellung gliedert sich in folgender Weise:

1. Die Flügelhaltungen der Tagfalter (ohne die Hesperiidien).
- 2. Erläuterung an eigenen Naturaufnahmen. — 3. Der Neigungswinkel der Vorderflügel-Kostalkante mit der Körper-Längsachse und seine Bedeutung. — 4. Ueber die Bilder in der photographischen Literatur. — 5. Die fragliche Naturtreue der Falterbilder nach Handzeichnungen. — 6. Die Flugstellungen bei Tagfaltern und Sphingiden.

Einteilung der Flügelstellungen der Tagfalter (ohne Hesperiidien).

Die Flügelstellungen der Tagfalter lassen sich in folgender Weise klassifizieren¹⁾:

I. Aktivitätsstellungen.

Das Tier ist irgendwie tätig, sei es im Dienste seiner Ernährung oder Fortpflanzung. Es verändert seine Stellung innerhalb kürzerer Zeit.

A. Flügel geöffnet (O) oder halb geöffnet (H).

1. Im Dienste der Nahrungsbeschaffung (N). (Blütenbesuch, Saugen an feuchten Bodenstellen u. dgl.). (Abb. 1 und 5, Tafelbilder.)

Die Flügel werden nicht selten halb offen gehalten und zuweilen bewegt; das Tier klettert oft unruhig auf den Blüten herum. (Typische

¹⁾ Die Stellungen während des Fluges sind in dieser Uebersicht nicht ausgewiesen.

Nahrungssuchstellung = N). Beim Saugen an einer ständigen Quelle (Pflanze, Exkrement u. dgl.) nimmt das Tier auch gern eine Ruhestellung mit geschlossenen Flügeln ein (G).

2. Im Dienste der Fortpflanzung:

a) Bei der Werbung: Werbespiele (W). (Abb. 10.)

b) Bei der Paarung: Paarungsstellung (P).

Es gibt ferner eine Anzahl anderer Tätigkeiten (Eiablage usw.), auf die nicht einzeln eingegangen werden kann.

Die Bezeichnung jeder Stellung erfolgt durch Kombination der Abkürzung des Anlasses mit jener der Flügelhaltung. Anlässe: N, W oder P; Flügelhaltungen: O, H oder G. So bezeichnet beispielsweise NH = Nahrungssuche mit halboffenen Flügeln; WO = Werbungsspiel mit offenen Flügeln; PG = Paarung mit geschlossenen Flügeln.

B. Flügel geschlossen, aufgerichtet (G).

Geschlossene Flügel sind für Tätigkeitsstellungen weniger charakteristisch; sie kommen vorwiegend bei Ruhestellungen vor. Immerhin halten manche Falter die Flügel auch bei der Nahrungssuche auf Blüten gerne geschlossen (z. B. *Pieris* — Abb. 7 —, *Melanargia*, *Epinephele* u. a.); die Männchen halten bei Werbespielen die Flügel oft geschlossen; bei der Paarung nehmen beide Geschlechter zumeist eine Ruhestellung mit geschlossenen Flügeln ein.

II. Rast- oder Ruhestellungen (R, bzw. S).

Das Tier rastet (vorübergehend) oder ruht (für längere Zeit); es ist untätig und verharrt einige Zeit in unveränderter Stellung.

A. Flügel offen (RO).

Die Flügel liegen meist flach geöffnet oder sind nur sehr schwach gehoben. Häufige Stellung bei kürzerer Rast (Abb. 2), seltener bei einer Art abendlichem Schlummer (Abb. 4). Ein Sonderfall ist die Sonnenbadstellung (Abb. 3) mit ganz flach an die Erde gedrückten Flügeln.

B. Flügel geschlossen.

1. Kürzere Rast bei Tage (RG). (Abb. 6 u. 9.)

2. Dauerruhestellung bei Tage (z. B. bei Schlechtwetter) oder bei Nacht (Schlaf=S). (Abb. 8.)

Die Dauerruhestellung gleicht entweder der Raststellung oder unterscheidet sich von ihr durch stärker ineinandergeschobene Flügel. (Vergl. Abb. 7 u. 8.)

Das vorliegende Schema wurde an mehr als 300 eigenen Falteraufnahmen überprüft; alle mir bekannt gewordenen Flügelstellungen ließen sich unterbringen und mit zwei Buchstaben eindeutig bezeichnen.

2. Erläuterung der Einteilung an Beispielen eigener Naturaufnahmen.

Während die Ruhestellungen der Tagfalter, wenigstens soweit es sich um Dauerruhestellungen mit geschlossenen Flügeln

handelt, bereits eine eingehende Bearbeitung gefunden haben²⁾, sind — soweit meine allerdings unvollkommene Literaturkenntnis reicht — die Stellungen mit offenen Flügeln noch nicht Gegenstand einer kritisch vergleichenden Untersuchung gewesen. Eine Einzelbesprechung von Musterbeispielen — nach eigenen Naturaufnahmen — dürfte die Tatsachen am besten anschaulich machen und die voranstehende Einteilung sachlich begründen. Ich bespreche zuerst die Stellungen mit offenen und halboffenen, dann die mit geschlossenen Flügeln.

Abbildung 1 zeigt die Stellung, die *Papilio podalirius*³⁾ im Regelfalle im Sitzen einnimmt: die offenen Flügel verhältnismäßig weit zurückliegend. Die Stellung erinnert einigermaßen an das Flugbild eines Mauerseglers (*Cypselus apus*) unter den Vögeln. Zu beachten ist der enge Anschluß des Analfeldes an den Hinterleib des Falters; dies ist besonders beachtenswert mit Rücksicht auf die starke Reduktion dieses Feldes gerade bei den Papilioniden. Es ist unsicher, ob der Falter sich nur zur Rast oder zur Nahrungsaufnahme auf der Blüte niedergelassen hat, ob es sich um NO oder RO handelt. Ich habe solche Fälle in den folgenden Aufstellungen in der Regel als N gewertet, da die Blüte zumindest die Möglichkeit einer Nahrungssuche bietet.

Abbildung 2 dagegen läßt keinen Zweifel, daß es sich bei dem auf dem kahlen Erdboden sitzenden Tier nur um eine kurze Rast handeln kann. Die dargestellte *Vanessa urticae* zeigt durch ihre ganze Haltung deutlich, daß sie auf ihrer Hut ist, stets bereit, aufzufliegen. Dieses Sitzen an der Erde ist charakteristisch für Arten der *Vanessa*-Gruppe (z. B. *Vanessa io* — vergl. Abb. 14 bis 16 —, *antiopa*, *Pyrameis cardui*, *atalanta*, *Polygonia c-album*).

Ein Sonderfall dieses Ruhens auf nacktem Erdboden ist in Abbildung 3 dargestellt. Ein ziemlich arg mitgenommenes, offensichtlich überwintertes Tier von *Pyrameis cardui* nimmt im Frühling (es ist Mitte Mai) ein Sonnenbad. Behaglich drückt sie die Flügel an den durchwärmten Boden; alles an ihr deutet den Wärmegenuß an. Diese Stellung, die wir nicht selten an Faltern der erwähnten Gruppe, insbesondere im Frühling, beobachten können, unterscheidet sich deutlich von der im vorigen Bilde dargestellten gewöhnlichen Stellung flüchtiger Rast. Die Abbildung 15 gibt die Umrißfigur einer sonnenbadenden *Vanessa io*.

²⁾ J. Th. Oudemans, Etude sur la position de repos chez les Lepitoptères. Verhandl. Kon. Ak. Wetensch., 2. Sekt., Deel X., Nr. 1, 1903, 1—90, 11 Taf. Amsterdam, 1903, Johannes Müller. — Eine von Oudemans nicht zitierte Vorarbeit lieferte M. Standfuß: Die Beziehungen zwischen Färbung und Lebensgewohnheit bei den palaearktischen Großschmetterlingen. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich, 39., 1894; Ent. Zeitschrift, VIII., 1894, S. 11 ff.

³⁾ Ich lasse bei allen wissenschaftlichen Tiernamen die Autorenbezeichnung weg. Die Nomenklaturregeln schreiben keine Autornennung vor. Bei den in dieser Arbeit vorkommenden, allgeläufigen Tiernamen wäre eine Autornennung zudem nur ein zweckloser, schleppender Aufputz.

Wieder etwas anderes drückt die Abbildung 4 aus. Da ist eine Voralpenwiese, Mitte Juli, gegen 19 Uhr; die Sonne ist eben unter die westlichen Berge getaucht. Da und dort, an einem Blütenkopf oder dergleichen, hängt eine *Melanargia galathea*; regungslos, mit offenen Flügeln. Sie scheint schläfrig zu sein, denn sie duldet eine längere, starke Annäherung. Sonst waren die nur flüchtig rastenden Tiere gegen Annäherung empfindlich und mußten mit verlangsamten Bewegungen vorsichtig beschlichen werden. Die Tiere hier aber schienen, wenn schon nicht richtig zu schlafen, so doch benommen hinzudämmern. Es darf dies wohl als eine Art Abendschlummerstellung angesehen werden. Ob die Tiere mit sinkender Nacht diese Stellung beibehalten oder ob sie die Nacht über eine Schlafstellung mit hochgeschlagenen Flügeln einnehmen, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls sah ich Tiere der gleichen Art mit geschlossenen Flügeln kopfunter an Blüten ruhen, unter Umständen, die mir auf eine Dauerruhe in dieser Stellung hinzuweisen schienen. In den Vorarbeiten (Standfuß, Oudemans) habe ich keine Erwähnung einer Tagfalter-Ruhestellung mit offenen Flügeln gefunden. Allerdings besprechen diese Autoren die Art *Melanargia galathea* nicht.

Abbildung 5 stellt einen Ausnahmefall dar. Das Tier, eine *Vanessa io*, hat die Flügel flacher gebreitet und hält sie weiter nach vorne gestreckt als es bei Tagfaltern ansonsten üblich ist. Es ist dies bereits ein seltener Grenzfall, eine Sondereigenheit gewisser Vanessinen, keine typische Stellung für die Tagfalter im allgemeinen. Das Tier ist unruhig, abflugbereit.

Ebenso häufig wie die Raststellungen mit offenen sind die mit geschlossenen Flügeln (RG). Die Abbildung 6 führt eine *Pyrameis cardui* in dieser Stellung vor. Von der typischen Dauerruhe- oder Schlafstellung unterscheidet sich, wie schon erwähnt, die flüchtige Raststellung durch die gelockerte Haltung der Flügel. Der Vorderflügel ist höher, etwas weiter nach vorne gestellt, in größerem Ausmaße frei sichtbar. Hierbei bleiben auch die lebhafter gefärbten inneren Teile der Vorderflügel-Unterseite sichtbar, die bei den typischen Schlafstellungen unter den Hinterflügel geschoben werden, so daß dann nur noch die mit der Hinterflügel-Unterseite gleichgetönten Rand- und Spitzenteile des Vorderflügels zutage bleiben. (Vergl. auch die Abbildungen 7 und 8.)

Manche Arten halten auch bei der Nahrungssuche auf Blüten die Flügel vorwiegend geschlossen (NG). So zumeist die *Pieris*-Arten, *Epinephele* u. a.

Die Abbildung 7 führt eine blütenbesaugende *Pieris brassicae* in dieser Stellung vor. Das Bild zeigt sehr anschaulich die eigenartige Erscheinung, die schon bei Bild 6 erwähnt wurde: die sonderbare Farbzeichnungsbegrenzung der Unterseite des Vorderflügels. Diese Seite ist im allgemeinen gleich der Oberseite weiß mit abstechend schwarzer Zeichnung; aber nur der Innenfleck ist unterseits so schwarz wie oberseits. Der oberseits tief-

schwarze Spitzenrand ist unterseits nur grau bestäubt, und seine Umrißlinie entspricht genau dem Umriß des Hinterflügels. Die Grenzlinien fallen aufeinander, wenn der Vorderflügel bis zu seinem Vorderrand unter den Hinterflügel eingeschoben wird, was bei der Dauerruhe-(Schlaf)Stellung der Falter ist (vergl. Abbildung 8, die die gleiche Falterart in typischer Schlafstellung vorführt). Die frei zutage liegende Flügelfläche macht dann den Eindruck, als habe ein geheimnisvoller Maler die Schlafstellung zum Ausgangspunkt der Tierzeichnung gemacht, indem er blindlings und rücksichtslos mit dem Pinsel über die ganze Fläche hinstrich. Diese Erscheinung, die sich bei vielen Arten wiederholt, ja geradezu für bestimmte Fälle als ein Färbungsprinzip bezeichnet werden darf, ist so augenfällig, daß sie die Aufmerksamkeit der Zoologen erregt hat. Man hat ihre Deutung nach dem selektionistischen Prinzip der „Schutzfärbung“ versucht. Aber man hat hierbei übersehen, daß hier die Aeußerung eines viel weitergehenden, allgemeineren Prinzips vorliegt, das in einer anderen Abhandlung näher beleuchtet werden soll.

Die Abbildung 8 endlich führt uns eine typische Schlafstellung (S) vor: die Flügel sind zusammengeschoben, weit nach hinten gelegt, der Vorderflügel ist bis auf einen schmalen Kostal- und einen etwas breiteren Spitzenrand vom Hinterflügel verdeckt.

Nicht immer und nicht von allen Tagfaltern wird eine solche Stellung zum Schlafen eingenommen. Manchmal sind — worauf auch der folgende Fall hindeutet — Schlaf- und Raststellung wenig verschieden. Andererseits kann eine mit der Schlafstellung übereinstimmende Stellung auch während einer flüchtigen Rast am Tage eingenommen werden.

Einen Ausnahmefall, der später noch näher besprochen wird, führt Bild 9 vor: eine *Polygonia c-album*, in der dieser Art eigenen, weit nach vorne gezogenen Steilstellung der geschlossenen Flügel.

Die voranstehenden Bildproben sind eine Auswahl aus fast einem halben Tausend eigener Naturaufnahmen von Schmetterlingen.

Auf die mir aus Büchern und Zeitschriften bekannt gewordenen Natururkunden wird später kurz eingegangen werden. An dieser Stelle genügt die Feststellung, daß sie durchaus in Übereinstimmung mit meinem Bildmaterial stehen.

3. Der Neigungswinkel der Vorderflügel-Kostalkante und seine Bedeutung für das Falterbild.

Es tritt die Frage vor: Wie weit nach vorne liegen die Flügel bei den einzelnen Stellungen der Falter?

Das mag wie Neugierde nach einem belanglosen Detail erscheinen. Es ist aber der Angelpunkt unseres Themas, ob die Fal-

terbilder in naturkundlichen Werken naturgetreu oder verfehlt sind. Die Antwort dürfte Laien wie Fachmann einigermassen überraschen.

Ein Vergleich der hier vorgeführten photographischen Bilder untereinander ergibt ziemlich beträchtliche Verschiedenheiten. Während die offenen, flach liegenden Flügel auf den Abbildungen 1, 3 und 4 relativ weit nach hinten gelegt sind, steht ihre Kostalkante auf der Abbildung 2 seitlich fast senkrecht vom Körper ab. Auf Bild 5 dagegen sind sie schon nach vorne gelegt, so daß ihre Kostalkante den rechten Winkel schon wesentlich überschreitet.

Um ein festes Beurteilungsmaß für diese Flügellagen zu gewinnen, messen wir am besten den Winkel, den der Vorderrand (Kostalrand) des Vorderflügels mit der Längsachse des Körpers einschließt. Da der Kostalrand aber meist etwas gebogen ist, wodurch das Messen unsicher wird, nehmen wir die Verbindungsgerade zwischen der Basis und der Spitze des Flügels als vorderen Winkelschenkel an. (Vergl. Abb. 11 u. 12.) Wir erhalten dann ungefähr folgende Maße für die Neigungswinkel:

Abbildung 5 (NH)	ungefähr	120°
„ 2 (RO)	„	90°
„ 3 (RO)	„	70°—80°
„ 1 (NO, RO?)	„	60°—70°
„ 4 (RO)	„	45°—50°

Die Winkelgröße der bildlich dargestellten Tiere kann zumeist nur annäherungsweise ermittelt werden, da fast keines der Tiere genau senkrecht von oben aufgenommen ist. Die Flügel sind infolgedessen in Schrägsicht wiedergegeben, perspektivisch verkürzt, im Winkel oft verschoben. Ein genaues Messen mit aufgelegtem Winkelmaß ist selten möglich. Etwas günstiger ist die Sachlage bei geschlossenen Flügeln. Hier betragen die Werte:

Abbildung 9 (RG)	ungefähr	120°
Abbildung 6 (RG), 7 (NG)	ungefähr	60°
Abbildung 8 (S)	ungefähr	45°.

Eine vergleichende Wertung der wenigen hier vorgeführten Bilder könnte naturgemäß noch keine sichere Grundlage für eine Regel abgeben. Da das Ergebnis jedoch an mehr als 300 weiteren Probeabzügen eigener und einer größeren Anzahl fremder Naturaufnahmen überprüft ist, kann es wohl auf allgemeine Geltung Anspruch erheben.

Oudemans bespricht als „position de repos“ nur die Stellung mit geschlossenen, emporgeschlagenen Flügeln (seine „groupe III“), die er geradezu als „position des Rhopalocères“ bezeichnet⁴⁾, die er aber nicht weiter unterteilend unterscheidet. Wohl aber erwähnt er, unter Beigabe von Bildskizzen (sämtlich

⁴⁾ Außer den Tagfaltern beobachtete Oudemans noch drei Heterocereren, die mit geschlossen aufgestellten Flügeln ruhen: *Aglia tau* (Saturniide), *Bupalus piniarius* und *Selenia bilunaria* (Geometriden).

von *Pap. machaon*), daß es verschiedene Grade der Erhebung der Vorderflügel gibt, von denen er drei festhält (S. 61). Beim ersten Grad ist der Neigungswinkel etwa 60° , der Vorderflügel ist bis auf die vorragende Spitze unter dem Hinterflügel verborgen, der Kostalrand ist in der basalen Hälfte nicht sichtbar; beim zweiten Grad beträgt der Winkel etwa 70° , vom Kostalrand ist ein schmaler, gegen den Grund zu verengter Streifen bis fast zur Flügelwurzel sichtbar; beim dritten Grad (Winkel etwa 90°) ist ein ansehnliches Dreieck der Vorderflügelfläche bis zur Wurzel frei sichtbar.

Oudemans betont ausdrücklich, daß diese Verschiedenheiten nicht etwa an Individuen gebunden sind, sondern daß ein und dasselbe Tier zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Anlässen jede dieser Stellungen einnehmen kann. Eine Feststellung, welche davon als die typische Schlafstellung dieses *Papilio* anzusehen ist, stößt nach Oudemans auf Schwierigkeiten, da diese Art empfindlich gegen Lichteinwirkung ist, bei einer nächtlichen Kontrolle erwacht und die Stellung ändert. Doch dürfte nach Ansicht Oudemans — der ich mich anschließe — die Stellung mit den am stärksten zusammengeschobenen Flügeln die typischere Nachruhestellung sein.

Zusammenfassend stellen wir fest:

Bei keiner Rast- oder Ruhestellung ist der Neigungswinkel der Vorderflügelkante nennenswert größer als ein Rechter (90°). (Von einer einzigen Ausnahme — *Polygonia* — wird noch die Rede sein.) Meist ist er wesentlich kleiner, bewegt sich oft um 60° herum, kann bis 45° heruntergehen. Dies gilt sowohl von den offenen wie von den geschlossenen Flügeln; es gilt auch von den beim Werbespiel und bei der Paarung eingenommenen Flügelstellungen.

Nur bei der Nahrungsuchstellung (N), beim unruhigen Herumklettern auf Blüten u. dgl. mit meist halb geöffneten Flügeln (H) stehen die Flügel zumeist etwas weiter nach vorne; der Winkel übersteigt dann oft wesentlich einen Rechten und erreicht bis ungefähr 120° . Kaum je aber mehr. (Vergl. Abb. 5.)

Diese Regel habe ich bei allen Naturaufnahmen, die ich vergleichen konnte, bestätigt gefunden. (Womit nicht gesagt sein soll, daß nicht einmal unter Hunderten auch ein Ausnahmefall beobachtet werden könnte.) *Polygonia c-album* bildet eine ständige Ausnahme von der Regel. Sie rastet nicht nur, sie schläft sogar nachtsüber mit weit vorgezogenem Vorderflügel⁵⁾ (Abb. 9).

⁵⁾ Vergleiche die Abbildung 9 mit dem Bilde der Schlafstellung dieser Art bei Oudemans (Taf. IX, Fig. 103). Beide Bilder stimmen hinsichtlich der Flügelstellung völlig überein; nur in der Fühlerhaltung wei-

In der Ruhestellung mit geschlossen emporgeschlagenen Flügeln ist der relativ größte Neigungswinkel (abgesehen von der eben besprochenen *Polygonia*) bei manchen Nymphaliden der *Vanessa*-Verwandtschaft (*Vanessa polychloros*, *io*) anzutreffen; aber auch hier werden 90° nur geringfügig überschritten. (Oudemans, Taf. IX, Fig. 99, 101.) Wie diese Sonderstellungen mit den eigenartigen Färbungsverhältnissen der in der Ruhestellung frei sichtbaren Flügelteile zusammenhängen (Schutzfärbung?), wird an anderer Stelle erörtert werden.

Wie weit aber auch im Einzelfalle die Vorderflügel nach vorne gezogen sein mögen, eines ist allen Flügelstellungen gemeinsam eigen: Das Analfeld der Hinterflügel bleibt stets eng an den Hinterleib des Falters geschmiegt, legt sich an ihn an, umgreift ihn unterseits wohl auch, ist nicht durch einen Spalt vom Körper getrennt. Eine Ausnahme bilden — doch auch da nur bei gewissen Stellungen mit geschlossenen Flügeln — manche Papilioniden (*Papilio*, *Thais*), was durch die Reduktion des Analfeldes bei diesen Formen hinlänglich erklärt ist⁶⁾. Ihnen fehlt eben jener Flügelteil, der bei den übrigen Gattungen die Berührung mit dem Hinterleib herstellt.

Übersichtlich nach den Flügelstellungen gruppiert ergibt sich, unter Einfügung der ungefähren Neigungswinkelgrößen (unter Ausschluß von *Polygonia*) folgendes Bild:

Flügel offen, flach liegend (O): vorwiegend Raststellungen, meist zwischen 60° und 90° .	}	bei der Nahrungssuche (NO): selten,
		bei der Werbung (WO): öfter, 45° — 90° ,
		bei der Paarung (PO): nicht beobachtet,
		bei der Rast (RO): häufig, (Sonnenbad: stets, Schlummer: selten), beim Schlaf: nicht beobachtet.
Flügel halb offen (H): vorwiegend Tätigkeitsstellungen, von 60° bis (selten) 120° , oft aber mehr als 90° .	}	bei der Nahrungssuche (NH): typisch, Winkel am größten,
		bei der Werbung (WH): öfter,
		bei der Paarung (PH): gelegentlich,
		bei der Rast (RH): seltener, beim Schlaf: nicht beobachtet.

chen sie voneinander ab: beim rastenden Tier sind die Fühler vorgestreckt, beim schlafenden sind sie zwischen die Vorderflügel zurückgelegt, nicht sichtbar. Uebrigens ruhen nicht alle Exemplare von *Polygonia* in dieser Stellung; einzelne überschreiten, wie mir eine eigene Aufnahme beweist, im Neigungswinkel kaum 90° , eine Beobachtung, die auch Oudemans gemacht hat. Doch halte ich mit Oudemans die vorgezogene Flügelhaltung für die charakteristische.

⁶⁾ Vergleiche die Abbildungen auf S. 25 und 50 bei Schnack, Im Wunderreich der Falter.

Flügel geschlossen (G):
vorwiegend Ruhestellungen,
zwischen 45° bis 90° ,
meist um 60° herum (*Polygonia* 120°).

bei der Nahrungssuche (NG):
öfter, 60° bis 90° ,
bei der Werbung (WG): gelegentlich,
meist um 60° ,
bei der Paarung (PG): Regel,
meist um 60° ,
bei der Rast (RG): häufig, meist um 60° ,
beim Schlaf (S): nur diese Stellung;
wenn typisch, dann: 45° bis 60° ,
nur ausnahmsweise um 90° .

4. Die Tagfalterbilder in der Fachliteratur.

Mit den bisher gewonnenen Erkenntnissen ausgerüstet, wollen wir einen vergleichenden Blick auf die in der Literatur vorfindlichen Tagfalterabbildungen werfen. Es kommen nur „biologische“ Bilder in Betracht, d. h. solche, die das lebende Tier in seiner natürlichen Umwelt, allenfalls bei natürlichen Vorrichtungen, darstellen. Sie zerfallen scharf geschieden in zwei Gruppen: Photographische Naturaufnahmen einerseits, Bilder nach Handzeichnungen andererseits. Erstere sind verlässlich naturgetreu, letztere hinsichtlich ihrer Naturtreue stets mehr oder minder fraglich.

Photographische Freilandaufnahmen von Insekten sind erst seit wenigen Jahrzehnten in nennenswerter Zahl und befriedigender Ausführung möglich geworden. Gute Bilder sind immer noch selten, und zur Bebilderung naturkundlicher Lehr- und Handbücher werden sie immer noch in ganz unzureichendem Maße verwendet. In einem Maße, das in keinem Verhältnis zu ihrem hohen Werte als einzig sichere, naturgetreue Tierdarstellung steht. Sie sind verstreut, vorwiegend in photographischen Werken und Zeitschriften veröffentlicht und kaum zu überblicken. Was mir in die Hand gekommen ist, steht, wie schon erwähnt, in vollem Einklang mit meinen Erfahrungen und der vorstehenden Einteilung. Einige Belege aus wichtigeren Büchern in knappster Form⁷⁾.

J. Th. Oudemans, a. a. O., 1903. — Nur Schlafstellungen (S)⁸⁾. — Taf. VII, Fig. 83: *Pap. machaon*, 60° . — T. VIII, F. 85: *Pap. podalirius*, 60° . — T. VIII, F. 86: *Pieris brassicae*, 50° . — F. 87: *Pieris rapae*, 45° . — F. 88: *Euchloë cardamines*, 45° . — F. 89: *Gon. rhamni*, 70° . — F. 91: *Chrysoph. phlaeas*, 45° . — F. 93: *Lyc. icarus*, 45° . — F. 95: *Pyr. atalanta*, 45° . — Taf. IX, F. 97: *Van. urticae*, 50° . — F. 99: *Van. polychloros*, 90° . — F. 101: *Van. io*, 90° . — F. 103: *Polyg. c-album*, 120° . — F. 105: *Araschnia levana*, 45° . — F. 107: *Melitaea cinxia*, 45° . — Taf. X, F. 109: *Argynnis selene*, 45° .

⁷⁾ Dem Buch- und Seitenzitat ist die abgekürzte Charakteristik der Stellung (Buchstabenschlüssel siehe oben!) und die Größenangabe des Neigungswinkels (bei der jedesmal der Zusatz „ungefähr“ hinzugedacht werden muß, da aus den oben dargelegten Gründen die Bilder nur selten ein genaues Messen gestatten) beigefügt.

— F. 111: *Arg. lathonia*, 40°. — F. 113: *Sat. semele*, 35°. — F. 115: *Pararge megera*, 35°. — F. 117: *Epin. jurtina*, 45°. — F. 119: *Coenon. pamphilus*, 45°.

Ch. u. R. Kearton, Tierleben in freier Natur. A. d. Englischen, Halle a. S., 1905, Verl. W. Knapp. — S. 132: *Pieris brassicae*, auf Blüte, S, 60°. — S. 134: *Van. urticae*, auf Schotterboden, RO, kaum 90°. — S. 134: *Van. io*, auf Blüte, NH, knapp 120°. — S. 137: *Van. atalanta*, auf Blüte, NH, ca. 120°. — S. 136: *Gon. rhamnii*, auf Blatt, RG, 60°. — S. 138: *Lycaena* sp., an Dolde, S (kopfunter), 45°.

C. O. Bartels, Auf frischer Tat. Bilderserien nach Naturaufnahmen. 2 Sammlungen. Stuttgart, 1910 u. 1911. Verl. E. Schweizerbart. — Ser. 4: *Pap. machaon*, ausreifend, RG, 70°. — Ser. 5: *Pap. podalirius*, ausreifend, RG u. RO, 70°.

Derselbe, Belauschtes Leben. Berlin o. J. (1934), Verl. Hugo Bermühler. — S. 88: *Pap. podalirius*, auf Blüten, NO (RO?), 70°. — *Pieris brassicae*, auf Blüte, RG (S-Stellung), 45°. — S. 89: *Euchloë cardamines*, auf Stengel, S, 45°. — S. 90—91: *Pap. podalirius*, ausreifend, RG u. RO, 70°. — S. 92: *Pap. machaon*, ausreifend, RG (RH?), 80°. — S. 94—95: *Parn. apollo*, ausreifend, RG, 70°; S. 95, auf Blüten, NO, 80°; S. 97, PG, 60°. — S. 99: *Aporia crataegi*, WG, 80°. — S. 101: *Colias edusa*, ausreifend, RG, 50°. — S. 102: *Van. antiopa*, auf Erdboden, RO, 85°; S. 103, an Baumstamm, Saft saugend, NG, 80°. — S. 104: *Van. io*, 2 Ex. auf Blüten, NH, 100°. — S. 105: *Pyr. cardui*, auf Getreideähre, RG, 70°. — S. 106: *Sat. semele*, an Baumstamm, RG, 50°. — S. 108: *Lyc. bellargus*, auf Knospen, PG, 50°.

Brehms Tierleben, 4. Aufl., Insektenband. Leipzig, 1915, Bibliogr. Inst. — Taf. S. 300: *Pap. machaon*, an Stengel, RG, 50°. — *Ap. crataegi*, am Ast, RG, 50°. — *Melan. galathea*, auf Blüte, NO, 90°. — *Pyr. cardui*, auf Blüte, NG, 60°.

F. Schnack, Im Wunderreich der Falter. Aufnahmen von P. Denso. Berlin, 1930, Verl. D. Reimer, E. Vohsen. — Tit.: *Melan. galathea*, auf Blüte, NH, 80°. — S. 7: *Lycaena* sp., auf Zweig, RG, 70°. — S. 11: *Gon. rhamnii*, überwintend, RG, 60°—80°?; an Blüte, NG, 90°; im Grase, PG, 100°?, 90°. — S. 21, 22: *Polyg. c-album*, auf Blüte, NO, 90°; RO, 100°. — S. 25: *Thais polyxena*, auf Zweig, RG, 70°, 90°⁹⁾. — *Doritis apollinus*, RG, 70°. — S. 33: *Euchloë cardamines*, S, 45°; S. 34: WO♀ 80°, WF♂, 90°. — *Gon. rhamnii*, G♀, eierlegend, 70°; S. 174, Dauerruhe (Winterunterschlupf in Preißelbeerkraut), RG, 70°. — S. 39: *Van. urticae*, auf Blüte, NO, 70°; S. 79: RO, 80°. — S. 50: *Pap. machaon*, RG, 70°, die Hinterflügel stehen vom Körper ab. — S. 51: *Pap. podalirius*, ausreifend, RG, 70°. — S. 54: *Charaxes jasius*, RG, 60°. — S. 57: *Lycaena* sp., PG, 70°; auf Blüte, NH, 80°; S. 115: auf Blüte, NH, 90°. — S. 63: *Chrysophanus* sp., RG, 60°. — S. 67: *Argynnis* sp.?, RG, 60°; S. 71: *Arg.* sp.?, PG, 50°. — S. 159: *Pieris brassicae*, auf Blüte, NG, 60°. — S. 183: *Pap. demodocus* (Madagaskar), an Stengel, RO, 90°. — S. 185: *Pap. epiphorbas* (Madagaskar), an Erdboden (feuchte Stelle, NO?), RO, 90°.

K. Longus, Farfalla. Ein Buch der Falter. Berlin o. J., Brehm-Verlag. — S. 37: *Pap. podalirius*, RG, 80°; S. 40, 41, 42: RO, 60°. — S. 43: *Pap. philenor*, RG, 50°. — S. 44: *Pap. ajaz*, RG, 70°. — *Pap. daunus*, RG, 70°. — *Parn. apollo*, RO, 60°—70°.

⁹⁾ Es sind die großen Unterschiede im Neigungswinkel bei den Schlafstellungen der einzelnen Arten zu beachten. (*Polyg. c-album* 120°, *Van. polychloros* und *io* 90°, *Gon. rhamnii* 70°, alle übrigen von höchstens 60° bis herunter zu 35°.)

⁹⁾ Die Stellung der zwei Tiere ist insofern einzig und sehr auffällig, als auch die Hinterflügel hoch gehoben werden, so daß zwischen ihrem Hinterrand (Analrand) und dem Hinterleib ein breiter Spalt (etwa 60°) klafft. Diese Stellung durchbricht die Regel, daß sich das Analfeld der Hinterflügel nie nennenswert vom Hinterleib entfernt.

Heinrich Fischer-Roth, Kleintiere im Bild. Kosmosbändchen, Stuttgart, 1935. — Abb. 2: *Melan. galathea*, an Stengel, RG, 50°. — Abb. 3: *Pyr. cardui*, RO, 90° (knapp). — Abb. 12: *Pap. machaon*, an Stengel, RG, 70°. — Abb. 13: *Pieris rapae*, RG (S?), 60°. — Abb. 47: *Van. io*, auf Stein, RO, 90°.

5. Die Naturtreue der nach Handzeichnungen angefertigten Falterabbildungen.

Die zweite Gruppe der Falterbilder in naturgeschichtlichen Werken sind die Abbildungen nach Handzeichnungen. Handgezeichnete oder handgemalte Bildvorlagen waren bis vor wenigen Jahrzehnten die einzige Möglichkeit, überhaupt zu biologischen Tierbildern zu kommen. Auch heute bilden sie in vielen Werken noch die erdrückende Mehrheit der Darstellungen.

Das Gesamtbild der Falterdarstellungen wird mit einem Schlage ein anderes, sobald wir uns von den photographischen Natururkunden ab- und den handgezeichneten Falterbildern zuwenden.

Die auf dem Erdboden u. dgl. mit weit offenen Flügeln — Neigungswinkel nicht über 90°! — rastenden oder ein Sonnenbad genießenden Tagfalter, eine jedem Naturfreund geläufige Erscheinung, in Naturaufnahmen so häufig festgehalten (vergl. die Abb. 2 und 3), fehlen auf handgezeichneten Bildern so gut wie völlig. Kommen aber derartige Bilder einmal vor, so ist fast stets der Neigungswinkel viel zu groß genommen. Auch die Raststellung mit geschlossenen Flügeln ist mit einem viel zu großen Neigungswinkel wiedergegeben. Häufig findet sich die Nahrungs- (Blütenbesuchs-) Stellung mit halboffenen Flügel; sie zeigt den gleichen Fehler. Am liebsten aber haben die Zeichner den Falter im Fluge dargestellt. Ein Grund hiefür mag darin liegen, daß auf den ausgebreiteten Flügeln die Zeichnung am anschaulichsten und vollständigsten im Bilde wiedergegeben werden kann; also aus Rücksicht auf den belehrungsuchenden Beschauer. Andererseits ist es für den Zeichner wohl auch am bequemsten, den Schmetterling einfach so abzuzeichnen, wie er gespannt vor ihm liegt. Die wirklichen Stellungen der Tiere, die er bildlich darstellen soll, hat der Zeichner am freilebenden Tier ja zumeist nicht oder nur sehr flüchtig und ungenau gesehen; er ist daher zu einem großen Teil auf die ergänzende Phantasie angewiesen. Wollen wir die Fehler der gezeichneten Falterabbildungen verstehen, so müssen wir zunächst die Quelle untersuchen, aus denen diese ergänzende Phantasie ihre Vorstellungen schöpft. Dazu müssen wir etwas weiter ausgreifen.

Der Kulturmensch von heute, gleichgültig ob Laie oder Wissenschaftler, hat sich für die Schmetterlinge im allgemeinen eine Normalstellung zurechtgelegt, die ihm als die ästhetisch schönste und zugleich als eine durchaus natürliche erscheint: die bei den Lepidopterologen einheitlich übliche

Präparationsweise der „Spannstellung“. Die Hinterränder (Analränder) der Vorderflügel liegen hiebei genau in einer Geraden, die senkrecht (90°) auf der Körperlängsachse steht (vergl. Abb. 11). Der Vorder- rand (Kostalrand) der Vorderflügel schließt mit der Körperachse dann einen Winkel von etwa 130° ein. Die Hinterflügel werden gewaltsam nach vorne nachgezogen, bis ihr Vorderrand bis auf die äußerste verrundete Vorderecke unter dem Vorderflügel verschwindet. Das hat zur Folge, daß das Analfeld der Hinterflügel vom Körper weggezogen und durch einen ausgeprägten Spalt vom Hinterleib des Falters getrennt wird¹⁰⁾.

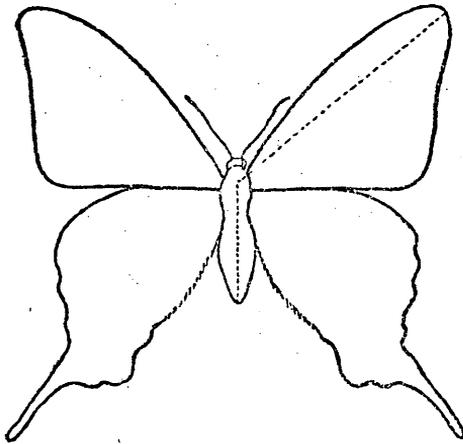


Abb. 11. — Umrißskizze von *Papilio podalirius* in gespanntem Zustand. Unnatürliche Darstellung eines fliegenden Falters. Die punktierten Linien geben die Meßart des Neigungswinkels zwischen Kostalrand und Körperachse an (130°). Hinterleib freiliegend.

Wir alle sind durch den Anblick von Sammlungstieren und Tafelbildern so an diese Flügelstellung gewöhnt, daß uns eine Abweichung davon nicht nur unfachmännisch und unschön, sondern geradezu unrichtig vorkommt. Aus dieser Gewohnheit heraus erscheint es uns selbstverständlich, daß die Schmetterlingsbilder nicht nur in systematischen, sondern auch in biologischen, der

¹⁰⁾ Es muß bemerkt werden, daß diese ganz korrekte Spannstellung nicht in allen Schmetterlingstafelwerken konsequent durchgeführt ist. So finden sich auf den Tafeln bei E. Hoffmann, Die Großschmetterlinge Europas, und in Fr. Berges Schmetterlingsbuch zahlreich Bilder von „schlecht“ gespannten Faltern, die sich der natürlichen Ruhestellung nähern oder ihr sogar entsprechen. In einer Sammelanleitung aus dem Jahre 1871 (Bernhardt) findet sich sogar noch eine solche Stellung als Präparationsnorm angegeben. In neueren Werken, wie in A. Seitz, Die Großschmetterlinge der Erde, in K. Lampert, Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas, und anderen Büchern ist die korrekte Spannstellung jedoch strenge eingehalten.

Lebensgeschichte der Falter gewidmeten Werken das lebende Tier in eben dieser „Spannstellung“ darstellen.

Das war nicht von allem Anfang an so. Blättern wir zurück in der Geschichte der Entomologie, so finden wir in alten Werken die Falter in anderer, natürlicherer Flügelstellung abgebildet. Die Flügel sind viel weiter nach hinten gelegt, die Vorderflügel liegen annähernd auf einer den Falterkörper querenden Geraden (90°). Oft sind die Flügel sogar noch wesentlich weiter nach hinten gelegt; weiter nach vorne fast nie¹¹⁾. Diese alten Darstellungen stören den Zoologen von heute; sie erscheinen ihm unannehmbar, häßlich und unrichtig. Wir wollen uns jedoch die

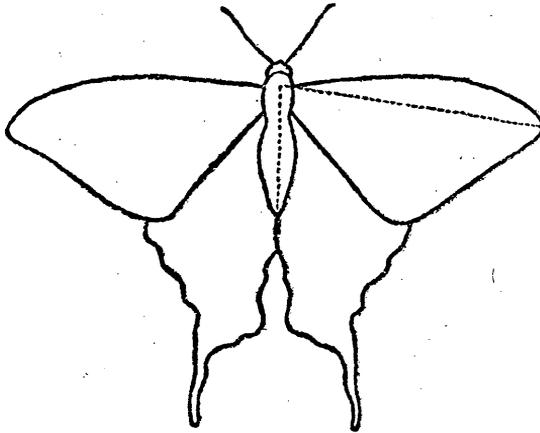


Abb. 12. — Das gleiche Tier in natürlicher Flugstellung. Neigungswinkel 80° , Hinterleib von den Hinterflügeln eingeschlossen.

Frage vorlegen, was die alten Zeichner veranlaßt hat, die Tagfalter so und nicht anders darzustellen.

Zunächst stellen wir die Tatsache fest, daß wir zurückgelegte Flügel allenthalben dort finden, wo ein Falter eines natürlichen Todes gestorben oder von Laienhänden getötet und ohne Zwang gespießt worden ist. Wir wissen, daß das korrekte „Spannen“ eines Falters einen gewaltsamen Eingriff, eine Kraftanwendung erfordert. Daraus muß gefolgert werden, daß es sich um keine natürliche Ruhelage des Flügels handelt. Es ist etwa so, als würden wir einen Menschen kreuzigen und dies für seine natürliche Körperhaltung ausgeben.

Auch die Beobachtung in freier Natur, die ja auch jenen alten Entomologen nicht fremd war, wird ihr Teil zu jener alten Darstellungsweise beigetragen haben.

¹¹⁾ Wiedergaben solcher alter Falterbilder finden sich in dem ausführlichen Werke von F. S. Bodenheimer, *Materialien zur Geschichte der Entomologie*. (Berlin, 1929, W. Junk; I 257, II 232, 250, 254, 255, 257, 272—4, Taf. IV.) Von besonderem Interesse ist die Wiedergabe einer altägyptischen Wandmalerei, die eine in natürlicher Flügelhaltung sitzende *Vanessa* darstellt (I, 31).

Wir haben den Schlüssel für die unnatürliche Flügelhaltung der Tagfalter auf den späteren Bildern in der lebensunwahren Präparationsweise der Falter und ihrer Suggestivkraft auf die Beschauer gefunden.

Es wäre verfehlt, den Lepidopterologen hieraus einen Vorwurf zu machen. Diese Präparationsweise ist an sich weder „falsch“ noch richtig. Der Forschung steht zweifellos das Recht zu, die Tiere zum Zwecke der Untersuchung und Beschreibung so zuzurichten, wie es für diese Absicht am zweckentsprechendsten ist. Die übliche Spannstellung legt alle Teile des Falterflügels unmittelbar dem Auge des Beobachters frei; sie hat etwas Regelmäßiges, Harmonisches, sie befriedigt das Auge und das Schönheitsempfinden des Betrachtenden. Sie ist gut und zweckmäßig für Sammel- und Untersuchungszwecke; zur Grundlage für die Darstellung lebender Falter aber ist sie verfehlt. Nur ihre Suggestivkraft war es, die die Falterdarstellungen des letzten Jahrhunderts irreführend beeinflusst hat.

Die bekanntesten, das lebende Tier in natürlicher Umgebung und bei natürlichen Verrichtungen darstellenden Abbildungen von Insekten finden sich wohl im Insektenbände von Brehms „Tierleben“. Sie rühren, wenigstens die der älteren Auflagen, von dem Zeichner Emil Schmidt her — der auch die Insektenbilder zu Gustav Jägers Buch „Deutschlands Tierwelt“ und anderen Naturgeschichtsbüchern geliefert hat — und sie sind etwa um die Siebzigerjahre des verflossenen Jahrhunderts entstanden. Zu einer Zeit also, da photographische Natururkunden noch nicht vorlagen. Wenn wir diese mangelnde Kontrollmöglichkeit in Rechnung stellen, können wir dem Zeichner unsere Anerkennung nicht versagen. Seine Bilder sind zumindest mit Liebe und Sorgfalt und mit gutem Geschmack gezeichnet. Sie führen den Beschauer unmittelbar hinein in das von ihnen dargestellte Stück Natur, versetzen ihn anschaulich in das Leben auf dem Baumast oder im Wiesengrund. Auch die Körperhaltung der vorgeführten Insekten ist zumeist befriedigend wiedergegeben und zeugt von einiger Beobachtung. Hinsichtlich der Tagfalter allerdings ist Schmidt in die gleichen Fehler verfallen wie fast alle Insektenzeichner dieser Zeitperiode.

Die wenigen Tagfalterbilder in den älteren Auflagen von Brehms „Tierleben“ (erste bis dritte) bringen fast nur fliegend dargestellte Falter; nur etliche wenige sind in einer Haltung wiedergegeben, die ungefähr der Blütenbesuchsstellung entspricht; kein Tier in Sonnenbad- oder gewöhnlicher Bodenraststellung. Zur Ergänzung der Bebilderung für die vierte Brehm-Auflage wurden neue Zeichner gewonnen: P. Flanderky, H. Morin, W. Heubach. Die Bilder der beiden Erstgenannten sind Pinselmalereien und erreichen schon aus diesem

technischen Grunde nicht den für wissenschaftliche Insektendarstellungen wünschenswerten Feinheitsgrad. Insbesondere die zahlreichen Insektenbilder Flanderky's sind im Einzelnen vielfach recht undeutlich und ungenau; die Umwelt ist nur durch ein paar lieblose Pinselwischer angedeutet. Die Farbtafeln Morin's wollen durch grelle Buntheit für manche sonstige fehlende Eigenschaft entschädigen.

Abb. 13. — Umrißskizze einer *Vanessa io*, an der Erde sitzend (RO): Neigungswinkel zwischen 120° und 130° . Unrichtige Flügelstellung auf einem handgezeichneten Bilde (vergl. die Abb. 14 und 15). (Brehms Tierleben, 4. Aufl., Insekten, Farbtafel bei S. 292.)

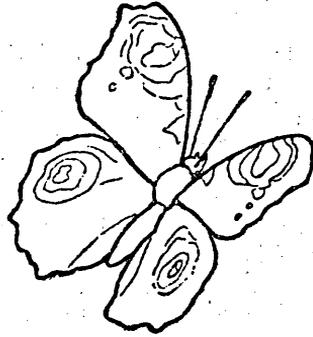


Abb. 14. — Umrißskizze einer auf dem Erdboden sitzenden *Vanessa io*. Richtige Flügelhaltung, abgenommen von einer Naturaufnahme. Neigungswinkel unter 90° . — Mitte VII, 18 Uhr.

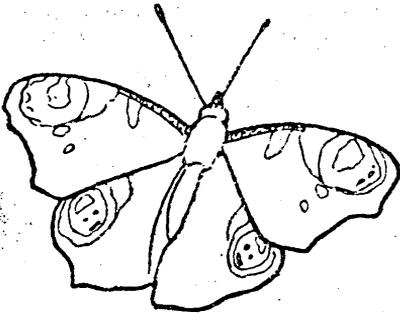
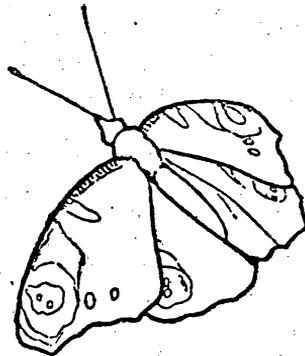


Abb. 15. — Umrißskizze einer auf dem Erdboden in Sonnenbadstellung sitzenden *Vanessa io*. Nach einer Naturaufnahme. — Ende V, 17 Uhr.



In dieser letzten Auflage von Brehms „Tierleben“ findet sich beispielsweise auf einem Morin'schen Farbtafelbilde (bei Seite 292) das Bild einer auf kahlem Erdboden sitzenden *Vanessa io*. Ich gebe die Umrißskizze der Flügelhaltung des auf diesem Bilde dargestellten Falters (Abb. 13). Sie wolle mit den Flügelumrißskizzen an der Erde sitzender Tagpfauenaugen nach Freilandaufnahmen (Abb. 14 und 15, letzteres Bild eine Sonnenbadstellung wiedergebend) verglichen werden. Auch die Naturaufnahmen Abb. 2 und 3 geben die wirklichen Ruhestellungen an der Erde sitzender Tagfalter nächstverwandter Arten wieder. Kein auf dem Erdboden rastender Tagfalter ist je in so

betonter Spannstellung (Neigungswinkel reichlich 130°) gesessen wie dieses Tagpfauenauge auf dem Morin'schen Bilde, und auch keiner ist je so in der Luft geflogen. Nicht einmal der unruhig auf Blüten kletternde Falter (vergl. Abb. 5, Neigungswinkel etwa 110°) nimmt eine ähnliche Stellung ein.

Dabei gehört *Vanessa io* zu einer Artengruppe, die zum Teil mit relativ am weitesten nach vorne gezogenen Vorderflügeln sitzen. Einen Grenzfall in dieser Hinsicht stellt die schon erwähnte *Polygonia c-album* dar (Abb. 9). Aber auch die Stellung dieses Tieres weicht grundsätzlich von der Spannstellung ab. Die Vorder- und Hinterflügel schließen nämlich nicht, wie bei der richtigen Spannstellung, aneinander, sondern zwischen beiden öffnet sich ein Spalt. Dafür liegen die Hinterflügel viel weiter nach hinten als bei der Spannstellung und bleiben dem Hinterleib angeschmiegt, während sie bei der Spannstellung von diesem weggezogen sind. Der enge Anschluß der Hinterflügel an den Körper — nur bei wenigen Arten schlecht ausgeprägt — ist ein sicheres Kennzeichen natürlicher Flügelstellung.

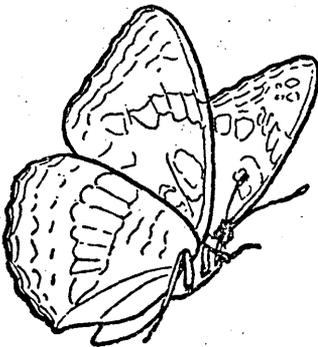


Abb. 16

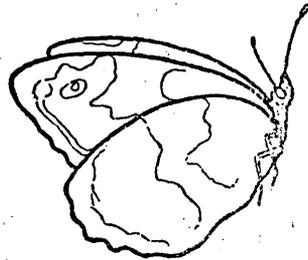


Abb. 17

Abb. 16. — Umrißskizze von *Limenitis populi*, an der Erde sitzend (RH); Neigungswinkel zwischen 120° und 130° . Unrichtige Flügelstellung auf einem handgezeichneten Bilde. (A. a. O., 2. Aufl., S. 365, 4. Aufl., S. 294.)

Abb. 17. — Umrißskizze einer auf einer Blüte sitzenden *Satyrus*-Art (*alcyone*). Richtige Flügelhaltung, abgenommen von einer Naturaufnahme. Neigungswinkel 70° . — Mitte IX, 14 Uhr.

Viel zu weit nach vorne gezogene Flügel zeigt auch das Bild von *Limenitis populi* im „Tierleben“ (S. 294, Neigungswinkel 130°). Ich gebe Abb. 16 das Umrißbild. Als Vergleich stelle ich in Abb. 17 die nach einer eigenen Naturphotographie angefertigte Umrißskizze einer an einer Distelblüte sitzenden *Satyrus*-Art (*alcyone*), die die wirkliche Flügelstellung sitzender Tagfalter (Neigungswinkel etwa 70° , statt 120° wie auf dem vorhergehenden, handgezeichneten Bilde) vorführt.

Den gleichen Fehler wie in dem genannten Werke weisen auch die Tagfalterbilder in G. Jägers „Deutschlands Thierwelt“, Ph. L. Martins „Illustrierter Naturgeschichte der Thiere“ und anderen Werken auf. Etwas besser schneiden die spärlichen Tagfalterbilder in O. Schmeils „Lehrbuch der Zoologie“ (34. Aufl., Leipzig, 1912) ab. S. 355: *Vanessa io* (RG, 90°) beispielsweise ist richtig, ebenso das eierlegende Weibchen von *Pieris brassicae* (S. 348, 50°). Dagegen sind das sitzende Männchen (S. 351, NH, 120°) und das fliegende Weibchen (fast 120°) dieser Falterart verfehlt. Ich gebe (in Abb. 18) eine Umrißskizze der beiden letzterwähnten Tiere; sie wolle mit den Naturaufnahmen Abb. 7 und 10 verglichen werden.

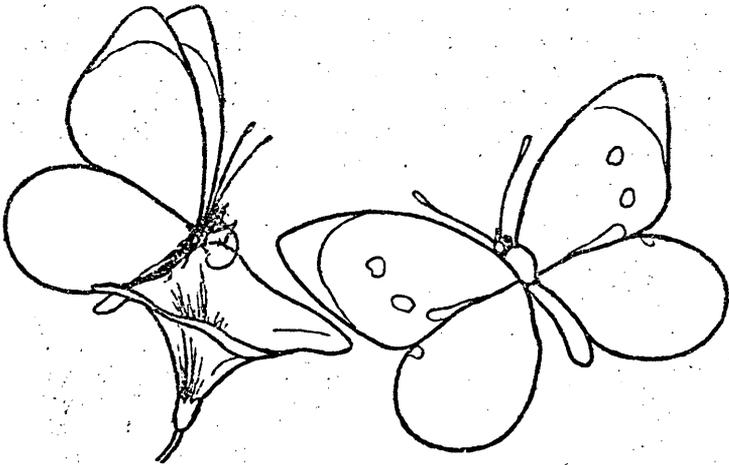


Abb. 18. — Umrißskizze von *Pieris brassicae*, saugend (NG) und fliegend (F). Zur Veranschaulichung der unrichtigen Flügelhaltung beider Tiere (Neigungswinkel 110°—120°). Zu vergleichen sind die Naturaufnahmen der gleichen Falterart, Abb. 7 und 10 (Neigungswinkel 70°—90°). Nach einer Abbildung in O. Schmeil's Lehrbuch der Zoologie (34. Aufl., Leipzig, 1912, Quelle & Meyer, S. 351).

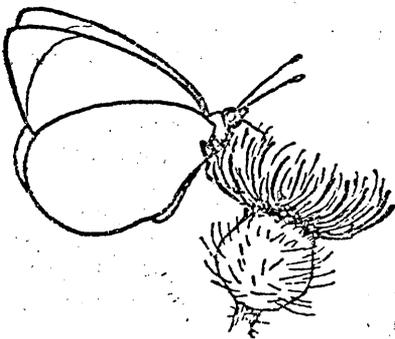


Abb. 19. — Umrißskizze einer an einer Blüte saugenden *Pieris brassicae*. Richtige Flügelhaltung (Neigungswinkel etwa 80°), abgenommen von einer Naturaufnahme. — Mitte VIII, 12 Uhr.

Nicht anders ist es in der anderssprachigen Literatur, soweit sie mir bekannt geworden ist. In dem Buche von P. M. Duncan, „Transformations of Insects“ beispielsweise, das die Bilder aus E. Blanchards „Metamorphoses, moeurs et instincts des insects“ bringt, finden wir auf hübschen Holzschnitten anheimelnde Insektenbilder; aber die Neigungswinkel sind ausnahmslos verfehlt: So auf einer Tafel *Melanargia galathea*: RG, 110°. Mir ist kein photographisches R- oder N-Bild dieser Art bekannt geworden, bei dem der Winkel 90° auch nur erreicht würde; auf allen meinen Aufnahmen liegt er um 60° herum.

Wie weit es Ausnahmen von dieser Regel der verfehlten Falterdarstellungen in den Büchern gibt, ist mir nicht bekannt, da mir die Lehr- und Schulbuchliteratur nicht vorliegt. Daß die unrichtige Darstellungsweise jedoch auch heute noch die vorherrschende ist, steht außer Frage.

Eines Sonderfalles unrichtiger Flügelstellung, den ich an anderer Stelle näher beleuchte¹²⁾, muß hier wenigstens kurz gedacht werden: der bekannten Mimese der Blattschmetterlinge, besonders jener der Gattung *Kallima*.

In dem mehrerwähnten Insektenband von Brehms „Tierleben“, 4. Auflage, 1915, findet sich auf einer Tafel bei S. 301 das Bild einer *Kallima inachis*, kunstgerecht an einem dünnen Zweiglein neben einem gepreßten trockenen Blatt montiert — allem Anschein nach ist das Blatt mit der Schere etwas zurechtgestutzt, um das Walten der „natürlichen Auslese“ besser zu veranschaulichen — mit dem Begleittext: „Nach Photographie von F. M. Duncan, in London.“ Wenn nun auch die Gefahr, daß das Bild für ein „Naturdokument“ gehalten werden könnte, kaum besteht, so hat doch die Angabe „Nach Photographie“ etwas Beglaubigendes an sich, das gerade hier völlig fehl am Platze ist. Es handelt sich nämlich um ein photographiertes künstliches Präparat, dessen Aufmachung zur Gänze der Phantasie entsprungen ist. Es soll hier nicht wiederholt werden, daß von Forschern, die diese Falter im Freileben beobachtet haben, längst übereinstimmend festgestellt worden ist, daß sich die Tiere niemals in dieser Weise — aufrecht, das Flügelschwänzchen säuberlich an ein dünnes Zweiglein gelegt — hinsetzen, sondern daß sie sich, wie dies auch unsere *Satyrus*-Arten gern tun, an Baumstämmen niederlassen, und zwar kopfunten, so daß sie in Wirklichkeit gar keine Aehnlichkeit mit den beliebten „biologischen“ Spielereischachteln zeigen. Es soll auch nicht wiederholt werden, daß die gleichen Forscher betont haben, daß die *Kallima*-Arten an Ort und Stelle um nichts besser „geschützt“ sind als andere Arten, die sich nicht mit einer höchstgesteigerten Detail-Blattähnlichkeit abmühen, sondern nur eine ganz allgemeine Unauffälligkeit zeigen — Skertchly nennt *Zeuzidia*- und *Amathusia*-Arten —; und es soll auch nicht wiederholt werden, daß die Annahme einer Herausarbeitung der schönen Blattähnlichkeit durch „natürliche

¹²⁾ Zentralblatt f. d. Gesamtgebiet d. Entom. I, 1946, 156—168.

Auslese“ zu der grotesken Vorstellung führen müßte, alle Individuen, die eine Spur weniger genau blattähnlich waren, müßten den Feinden zum Opfer gefallen sein, wogegen nur die mit den verblüffendsten Rostpilzflecken, Insektenfraßspuren und Tautropfennachahmungen überlebten. Das alles ist an anderer Stelle erörtert worden. Hier soll nur im Zusammenhange mit dem Thema dieser Abhandlung darauf hingewiesen werden, daß die Flügelstellung der Blattschmetterlingsbilder und -Präparate genau denselben Fehler des unrichtigen Neigungswinkels zeigt, den wir im Verlaufe dieser Ausführungen aufgedeckt haben. Nur dadurch, daß die Flügel der *Kallima*-Arten unnatürlich nach vorne gezogen, auf einen Neigungswinkel von 120° , 130° und mehr gebracht werden, kommt die vollendete Blattgestalt, die den Selektionshypothetikern so große Freude bereitet hat, zustande. Werden die *Kallima*-Flügel so gestellt, wie sie nach Naturaufnahmen¹³⁾ in der Ruhelage wirklich stehen, dann erscheint der Falter in der Seitenansicht beträchtlich klumpiger und der schöne Blattumriß geht verloren. Dies ist schon bei einem Neigungswinkel von 100° bis 110° der Fall.

Wie lange soll es noch dauern, bis das naive Spiel mit den Blattschmetterlingen aus der Wissenschaft verschwunden ist!

6. Die Flugstellungen der Tagfalter.

Es ist mir nicht bekannt, ob über die Frage, wie weit die Vorderflügel beim Flug der Tagfalter nach vorne gelegt werden, Untersuchungen angestellt und veröffentlicht worden sind. Ohne photographische Hilfe ist ein Nachweisverfahren wohl kaum exakt möglich; aber auch dem geschulten Photographen stehen schwer zu überwältigende Hindernisse im Wege. Das scharfe Bild eines Falters mitten im Fluge ist bei dem raschen Ortswechsel des Tieres mit den heutigen photographischen Mitteln kaum planmäßig erreichbar. Der Photograph ist auf glückliche Zufälle und gewisse Sondergelegenheiten angewiesen, wo sich ein fliegendes Tier einige Zeit lang in nächster Nähe eines bestimmten Punktes herumtreibt. Dieser feste Punkt kann z. B. ein sitzendes Weibchen sein. Indessen genügt für die hier verfolgten Zwecke der Beurteilung der Flügelhaltung schließlich auch ein unscharfes Bild, das für andere Zwecke unbrauchbar wäre, und solche Bilder liegen mir vor. Ich gebe eines davon, aus eigenen Aufnahmen ausgewählt, wieder.

Abbildung 10 zeigt ein Pärchen von *Pieris brassicae* bei der Werbung im Wiesengelände. Das Weibchen hat sich auf einer Kleeblüte niedergelassen. Es ist in typischer Erwartungsstellung: der Hinterkörper ist steil, fast senkrecht zur Körperachse, emporgerichtet; die Fühler stehen fast parallel zum aufgerichteten Hinterleib steil vom Kopf weg nach oben. Das Männchen umkreist das Weibchen, nähert sich ihm, sucht sich unmittelbar an ihm niederzulassen. Das Bild zeigt es mitten im Flug, unmittelbar

¹³⁾ Vergleiche die Arbeit von Teiso Esaki (1935).

hinter dem Weibchen schwebend; die Lage des Körpers ist deutlich kennbar, die Flügel sind infolge ihres schnellen Schlages und der für solche Anlässe zu langen Belichtungszeit von $\frac{1}{100}$ Sekunde naturgemäß verschwommen. Die allgemeine Lage des von ihnen bestrichenen Raumes und damit der Neigungswinkel der Kostalkante gegen die Körperachse aber kommt mit voller Klarheit zum Ausdruck.

Es ist aus der Aufnahme einwandfrei zu entnehmen: daß die Flügelhaltung des fliegenden Falters hinsichtlich des Neigungswinkels im wesentlichen die gleiche ist wie die des mit ausgebreiteten Flügeln sitzenden Falters; das heißt, daß der Kostalrand der Vorderflügel annähernd senkrecht auf der Körperachse steht (90°) und daß das Analfeld des Hinterflügels auch während des Fluges eng an den Hinterkörper angeschmiegt bleibt.

Ein ähnliches Bild zeigt eine von Paul Denso gemachte Aufnahme des Balzfluges eines Männchens von *Euchloë cardamines*, das ein mit halb aufgerichtetem Hinterleib erwartungsvoll an einem Halm sitzendes Weibchen umtanzt¹⁴⁾. Das Bild des Männchens ist gleichfalls unscharf, aber die Flügelstellung ist wieder deutlich zu beurteilen. Sie entspricht ganz der eben dargelegten: die Kostalränder der Vorderflügel weichen nicht viel von einer quer durchlaufenden Geraden ab (Neigungswinkel ungefähr 90°).

Mit diesen Bildern ist eine Beurteilungsgrundlage für die Flügelhaltung der Tagfalter während des Fluges geschaffen, die Geltung als Regel beanspruchen darf.

Man könnte diesen Nachweis vielleicht mit zweierlei Einwänden als nicht beweiskräftig genug anfechten. Erstens beschränke er sich auf Pieriden; zweitens schwebe in den gegenständlichen Fällen das Männchen so nahe an dem sitzenden Weibchen, daß es dieses fast mit den Flügeln streift. Es fehle ihm der Raum zum Ausgreifen mit den Flügeln.

Demgegenüber weise ich auf eine Tatsache hin, die mich selber in Erstaunen setzte, als ich sie feststellte: Es ist nämlich gar nicht so schwer, einen fliegenden Falter mit den Augen zu verfolgen und seine wirkliche Flügelhaltung während des Fluges festzustellen. Es gelingt dies besonders dann, wenn sich der Falter in der Nähe des Beobachters herumtreibt mit der offenkundigen Absicht, sich irgendwo niederzulassen. Auch bei nicht allzuraschem Vorbeiflug gelingt es für Augenblicke, das Bild der Flügelstellung zu erfassen. Weißlinge eignen sich gut hiefür

¹⁴⁾ Abbildung im Buche von Friedrich Schnack, „Im Wunderreich der Falter“. (Berlin, 1930, Verl. Dietrich Reimer, S. 34). Das Buch ist ein bedeutungsloses Begleitwort zu 100 Aufnahmen von Paul Denso.

wegen ihrer leichten Sichtbarkeit. Es gelang mir, auf diesem Wege eine längere Reihe von Erfahrungen zu sammeln, die ohne Ausnahme die Gültigkeit der oben aufgestellten Regel bestätigen. Ich beobachtete fliegende Falter verschiedener Verwandtschaft: *Papilio podalirius* und *machaon*, *Pieris brassicae*, *napi*, *daphidice*, *Euchloë cardamines*, *Leptidea sinapis*, *Colias* sp., *Gonepteryx rhamni*, *Pyrameis atalanta*, *cardui*, *Vanessa io*, *urticae*, *antiopa*, *Argynnis* sp. und eine Anzahl weiterer.

Alle diese Beobachtungen bestätigten die Regel:

Auch im Fluge, gleichgültig ob dieser flügel Schlagend oder gleitend (segelnd) ist, bleibt der Neigungswinkel der Flügel annähernd der gleiche wie beim Sitzen. Er liegt in den meisten Fällen um 80° herum, ist zuweilen kleiner, zuweilen größer, erreicht 90°, hat aber in meinen Beobachtungen 90° in keinem Falle wesentlich überschritten.

Wenden wir uns, mit dieser Erkenntnis ausgerüstet, den üblichen Buchillustrationen zu, so finden wir einen schroffen Gegensatz: Die naturkundlichen Bücher wimmeln von Darstellungen fliegender Falter; aber es sind — mit äußerst wenigen Ausnahmen — nur in der Luft hängende gespannte Sammlungsstücke, die dem Beschauer an Stelle natürlich fliegender Falter vorgeführt werden. Der Neigungswinkel liegt statt bei maximal 90° zumeist bei ungefähr 120°. Ich gebe, als Beweis, etliche Maßzahlen aus Abbildungen in Brehms „Tierleben“, Jägers „Deutschlands Tierwelt“, Blanchard - Duncans „Transformations“.

Brehms „Thierleben“ (2. Aufl., 1884): Farbtafel bei S. 62: *Van. antiopa*, F, 130°. — Farbtafel bei S. 354: *Pap. machaon*, F, 130°. — *Gon. rhamni*, F, 120°. — *Arg. paphia*, F, 120°. — S. 365: *Polyomm. phlaeas*, F, 120°; *virgaureae*, F, 110°; *Nemeobius lucina*, F, 120°. — In der 4. Auflage (1915): Farbtafel bei S. 292: *Pyrameis atalanta*, F, 130°; *Lycaena bellargus*, F, 120°; *L. arion*, F, 120°. — S. 302: *Pap. machaon*, F, 120°. — Farbtafel bei S. 304: *Pap. aristolochiae*, F, 130°; *Amblypodia amantes*, F, 120°.

Jäger, „Deutschlands Tierwelt“. I. — S. 53: *Erebia manto*, F, 120°; *Argynnis pales*, F, 120°. — Farbtafel I: *Parn. apollo*, F, 130°; *Erebia ligea*, F, 120°. — Farbtafel II: *Van. antiopa*, F, 120°; *Pararge aegeria*, F, 120°; *Sat. phaedra*, F, 120°; *Araschnia levana*, F, 120°; *Lyc. cyllarus*, F, 130°; *Polyomm. (Chrysoph.) virgaureae*, F, 120°; *P. phlaeas*, F, 120°. — Farbtafel III: *Aporia crataegi*, F, 120°. — S. 344: *Pyr. atalanta*, F, 120°. — II., S. 120: *Gon. rhamni*, F, 120°. — S. 124: *Lyc. alexis*, F, 130°. — S. 136: *Pieris brassicae*, F, 120°. — Farbtafel V: *Colias hyale*, F, 130°; *Coenon. pamphilus*, F, 100°; *Epin. janira*, F, 120°. — S. 168: *Pap. machaon*, F, 130°.

Blanchard-Duncan, „Transformations“. — Taf. b. S. 78: *Pap. machaon*, F, 140°, 130°. — Taf. b. S. 82: *Van. io*, F, 130°. — Taf. b. S. 84: *Melan. galathea*, F, 120°. — S. 86: *Thecla w-album*, F, 130°.

Schmeil, Lehrbuch der Zoologie. (34. Aufl., 1912.) — S. 351: *Pieris brassicae*, F, 120°.

Zur Veranschaulichung einer solchen fehlerhaften Darstellung gebe ich in Abbildung 18 (siehe weiter oben) die Umrißskizze der Flügelstellung von *Pieris* (saugend, NG, und fliegend, F) aus dem Schmeil'schen Zoologie-Lehrbuch, zum Vergleich mit den Naturaufnahmen Abb. 7 und 10. Zur Abbildung 7 sei bemerkt, daß ich eine größere Anzahl Aufnahmen von saugenden, mit geschlossenen Flügeln sitzenden *Pieris* besitze, die sämtlich mit dieser Abbildung 7 übereinstimmen und von denen keine an das Bild bei Schmeil auch nur erinnert.

Mit einigem Erstaunen stellt man sich die Frage: Wenn es so einfach ist, die naturgetreue Flugstellung der Falterflügel festzustellen, wenn das bloße Hinsehen genügt, war es dann notwendig, die naturkundlichen Werke mit verfehlten Falterbildern zu überschwemmen? Ist dies nicht eine neue Bestätigung der alten Klage, daß beim Unterricht auf allen Stufen unserer Lehranstalten eines am wenigsten geschult wird: die Selbständigkeit des Beobachtens, das Schauen mit eigenen Augen? Keiner der Zeichner scheint auf den Gedanken gekommen zu sein, vor Inangriffnahme seiner Arbeit hinauszugehen auf die Wiese und den Faltern zuzusehen, wie sie fliegen und sitzen. Sie sind wehrlos der Suggestion der „Spannstellung“ zum Opfer gefallen.

7. Die Flugstellungen der SpHINGIDEN.

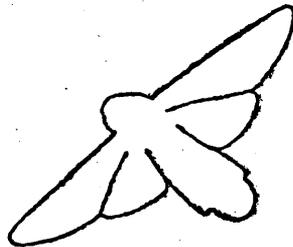
Die Ruhestellungen der Dämmerungs- und Nachtfalter, weitaus vielfältiger als die der Tagschmetterlinge, bieten hinsichtlich der Flügelhaltung eine Fülle des Absonderlichen; irgend eine Darstellungsschwierigkeit aber bieten sie kaum. Die tag-schlafenden, stillehaltenden Tiere geben jedermann Zeit, sie in Muße zu beobachten, abzuzeichnen oder im Lichtbild festzuhalten.

Ihre mannigfaltigen Formen und die aus den Ruhestellungen aufsteigenden Probleme sind von J. Th. Oudemans in der zitierten Arbeit unter Beigabe zahlreicher guter photographischer Bilder eingehend dargestellt worden. Auch die auf Grund von Handzeichnungen angefertigten Abbildungen in den naturgeschichtlichen Büchern sind, aus dem eingangs angeführten Grunde, im allgemeinen naturgetreu und geben wenig Anlaß zur Kritik. Anders liegt der Fall bei den Flugstellungen.

Die Schwierigkeiten der Ermittlung der natürlichen Flugstellungen sind naturgemäß bei den Heteroceren gehäuft. Zugängliche Untersuchungsmöglichkeiten bieten wohl nur die Tagflieger unter ihnen, und zwar nur jene Arten, die wenigstens für Sekunden an einer und derselben Stelle in der Luft stehen bleiben. Diese Forderung erfüllen die SpHINGIDEN, die mit rüttelndem Flügelschlag kolibriartig schwebend vor einer Blüte halten und ihren langen Rüssel in diese versenken. Das bekannteste, jedem Naturfreund geläufige Beispiel dieser Art ist wohl *Macroglossum stellatarum*.

Nichtsdestoweniger bleibt es ein Glücksfall, ein gutes photographisches Bild des schwebenden Tieres zu gewinnen. Das vorliegende Bild (Abb. 20) gibt treffend den Eindruck wieder, den wir beim Beobachten des Saugvorgangs haben: sekundärlang schwebt ein leicht zitternder, in den Umrissen aber deutlicher, dicker Falterkörper vor der Blüte in der Luft; wir sehen auf dem Bilde deutlich die vorgestreckten Fühler und den langen, in die Blüte tauchenden Rüssel. An Stelle der Flügel aber nehmen wir nur einen verschwommenen grauen Schatten ober- und unterhalb des Falterkörpers wahr¹⁵⁾. Aus dessen Umrissen jedoch ersehen wir einwandfrei: Die Flügel schlagen — wenigstens im Augenblicke des Schwebens vor der Blüte — nicht senkrecht zur Körperachse, sondern schräg zu dieser. Beim Ausschlag nach oben ist der Neigungswinkel etwa 70°, in der Körperhöhe, wo die Flügel annähernd in einer waagrechten Ebene liegen, dürfte er etwas weniger als 90° sein. Beim Ausschlag nach unten dürfte der Flügelvorderrand — immer die Aufsicht senkrecht auf den Körper von oben genommen — einen Winkel von 90° erreichen und sogar um ein Weniges überschreiten. Der Mittelwert und der als Norm anzusehende Neigungswinkel bei der Horizontalstellung des Flügels liegen jedenfalls um 90° herum. Die „Spannstellung“ der Sphingiden, die dem Tier einen Neigungswinkel von etwa 120° gibt, entspricht also keineswegs der natürlichen Stellung des Falters beim Flug. Dies erhellt einwandfrei klar aus einem weiteren Lichtbild, das einen fliegenden *Macroglossum*-Falter von oben her erfaßt. Es ist infolge der zu geringen Verschußgeschwindigkeit von 1/100 Sekunde leider unscharf und zur Wiedergabe ungeeignet; aber es zeigt deutlich einen Neigungswinkel von fast genau 90° (Abb. 21). Der Ausschlag der Flügel nach oben und unten ist im allgemeinen gering; bei raschen Wendungen und Abbremsen vor den Blüten ist er naturgemäß beträchtlicher. Die allgemeine Flügel- und Körperhaltung erinnert etwas an die Tragflächen eines Flugzeugs.

Abb. 21. — Umrißskizze eines fliegenden *Macroglossum stellatarum* vor einer Blüte, von schräg oben gesehen. Neigungswinkel knapp 90°. Flügelstellung von einer Naturaufnahme abgenommen. (Mitte IX, 13 Uhr. Die Originalaufnahme ist infolge Unschärfe zur Wiedergabe nicht geeignet, läßt aber die Flügelhaltung genau erkennen.)



¹⁵⁾ Im Wesentlichen das Gleiche zeigt die einzige mir aus der Literatur bekannt gewordene Naturaufnahme eines vor einer Blüte schwebenden *Macroglossum* (P. Schindler, Ein Entomologe wandert durch die Natur. Frankfurt a. M., o. J., S. 29). Mir scheint dieses Bild etwas gedreht; nach meinen Beobachtungen hält der schwebende Falter den Körper weniger schräg, sondern in der Regel fast waagrecht.

Vergleichen wir mit diesem naturdokumentarisch verlässlichen, photographisch festgehaltenen Sphingidenflugbild die Abbildungen in Naturgeschichtswerken, so finden wir dieselben Unrichtigkeiten wie bei den Tagfalterbildern wieder. Dies ist insofern ohneweiters verständlich, als für die Heteroceren ja der gleiche Präparationsgrundsatz gilt: Vorderflügel - H i n t e r r a n d senkrecht auf dem Körper stehend. So sehen wir denn — dem Zeichner durch den Anblick der Sammlungstiere suggeriert — auch die Heteroceren in regelrechter Spannstellung durch die Naturgeschichtsbücher fliegen.



Abb. 22. — *Macroglossum stellatarum*, saugend vor einer Blüte schwebend (NF); Neigungswinkel zwischen 130° und 140° . Unrichtige Flügelstellung. Nach einem handgezeichneten Bilde aus einem Schulbuch (Latzel-Fritsch, Tier- und Pflanzenkunde für Mädchenlyceen III).

Ich gebe als Beispiel ein Bild des *Macroglossum* aus einem Schul-Naturgeschichtsbuch¹⁶⁾ (Abbildung 22). Es ist unrichtig, sowohl das Bild des fliegenden wie das des sitzenden Tieres. Die Flügel des fliegenden Falters sind viel zu weit nach vorne gezogen. Statt eines Neigungswinkels von etwa 90° , wie ihn das Lichtbild zeigt, weisen sie einen solchen von 130° auf. Das fliegende Tier des gezeichneten Bildes geht sogar noch beträchtlich über die übliche Spannstellung — die an sich schon unnatürlich genug wäre — hinaus. Auf Morins Zeichnung hängt ein übertrieben gespannter Falter in der Luft; wir können von seinem reglosen Flügel jedes Zeichnungsdetail ablesen. Auf dem Lichtbild sehen wir, wie in Wirklichkeit, den etwas verzitterten Körper des Schwärmers vor der Blüte in der Luft stehen; an Stelle

¹⁶⁾ Latzel-Fritsch, Tier- und Pflanzenkunde für Mädchenlyceen. III.

der Flügel aber — wie in der Natur — nur einen verwischten Schatten.

Die Stellung des an der Holzwand ruhenden Tieres ist auf dem Bild insofern unrichtig, als *Macroglossum* nicht wie die Noctuiden, Lasiocampiden usw. mit eng dachförmig gestellten Flügeln ruht, sondern die Flügel stärker spreizt und fast waagrecht hält¹⁷⁾.

Aber die Schwärmerflug-Darstellung auf diesem *Macroglossum*-Bilde ist noch keineswegs die unnatürlichste unter den Sphingidenbildern. In der letzten Auflage des „Tierlebens“ findet sich bei Seite 260 eine Farbtafel, die unter anderem drei große Schwärmer im Fluge darstellt. Die bisher üblich gewesenen Sphingidenflugbilder, die ungefähr der Spannstellung entsprechen, weichen, wenigstens hinsichtlich der Hebung der Flügel, nicht allzusehr von einer natürlichen Flugstellung ab. Als Beispiel nenne ich das Bild von *Acherontia atropos*, des „Totenkopfs“, von W. Heubach im „Tierleben“ (4. Aufl., S. 285), und das Bild eines Ligusterschwärmers bei Hesse und Doflein, Tierbau und Tierleben (II. Band, S. 106). Auch die Schwärmerbilder in anderen Werken entsprechen fast ausnahmslos diesem Grundsatz.



Abb. 23. — Umrißskizze von *Sphinx ligustri*, fliegend. Dem Flugbild einer Sphingide widersprechende Flügelstellung auf einem handgezeichneten Bilde. (Nach Brehms Tierleben; 4. Aufl., Insekten, Farbtafel bei S. 260.)

Damit hat der Zeichner der obzitierten Farbtafel gebrochen. Insbesondere das im Tafelbilde rechts unten fliegende Exemplar, dessen Umrißskizze ich in Abbildung 23 wiedergebe, trägt seine Flügel in einer für eine Sphingide befremdenden Steilstellung hoch aufgerichtet, einer Stellung, die weder beim Sitzen noch beim Fliegen für eine Sphingide charakteristisch ist. Diese Bilder stellen gegenüber den Schwärmerbildern der älteren Zeichner keinen Fortschritt dar.

*

¹⁷⁾ Auf Morins Abbildung schließen die Kostalränder der Vorderflügel mitsammen einen Winkel von ungefähr 40°, auf Naturaufnahmen — darunter einer eigenen — einen solchen von 60° ein.

Die Erörterungen über die Flügelstellungen der Falter abschließend möchte ich die Hoffnung aussprechen, daß die Bebilderung naturkundlicher Werke, soweit es sich um Darstellungen aus dem Leben der Tiere handelt, in nicht allzuferner Zeit allein durch das Lichtbild, durch die im Freiland vom unbeeinflussten Tier gewonnene Naturkunde, beigelegt werden möge. Es darf wohl erwartet werden, daß die Photographie in der Berichterstattung über das Leben der Tiere dereinst die gleiche Rolle übernehmen wird, die sie heute schon in der Berichterstattung über das Leben der Menschen spielt.

Mit diesem Wunsche ist allerdings eine Forderung unlösbar verknüpft: Das Lichtbild muß echte Naturkunde sein! Das heißt, es muß am unbehelligten freilebenden Tier ohne verändernde Eingriffe erzeugt worden sein. „Gestellte“ Aufnahmen, solche mit betäubten oder toten Tieren sind zu verwerfen. Sollten ausnahmsweise einmal wissenschaftliche Gründe zu einer solchen Aufnahme vorliegen, so muß das Bild mit einem ausdrücklichen Vermerk versehen werden: „Aufnahme nach einem betäubten Tier“, „... einem toten Tier“, „... einem Präparat“. In der echten Naturkunde muß jeder Fühler, jeder Fuß, jeder Flügel so stehen, wie er wirklich im Leben des Tieres steht. Das Bild muß jede auftretende Streitfrage über die natürliche Haltung irgend eines Körperteiles mit unbedingter Beweiskraft entscheiden können. Das kann es nicht, wenn eine präparierte Tierleiche aufgenommen wird.

Es kann nicht verschwiegen werden, daß gegen dieses höchste Grundprinzip oft genug verstoßen worden ist. Da ich die Frage gelegentlich andernorts eingehender beleuchten möchte, beschränke ich mich hier auf die kurzgefaßte Vorführung eines einzigen Falles.

In einem kleinen, photographischen Insektenaufnahmen mit der Leica gewidmeten Buche, dessen Autor ich nicht nennen will, findet sich eine nicht üble Bildreihe, das Schlüpfen eines *Papilio machaon* aus der Puppe darstellend. Bis einschließlich Bild 6 dieser Reihe entspricht der Neigungswinkel des ausreifenden Falters unserer Erfahrung: $90^\circ =$ etwa 60° . Bei Bild 7 der genannten Serie aber kommt ein Knick in die Reihe: der Neigungswinkel schnellst plötzlich von 60° auf 110° , also auf fast doppelte Größe, hinauf! Nie ist mir eine *Papilio*-Naturaufnahme mit mehr als 90° Neigungswinkel vor Augen gekommen; weder unter den mehr als 40 Freilandaufnahmen, die ich selbst von unseren beiden Arten gewinnen konnte, noch unter den fremden Bildern, die ich sah¹⁸⁾.

¹⁸⁾ Ich zitiere einige davon. K. Longus in seinem photographisch hervorragend schön illustrierten Buche „Farfalle“ (Brehm-Verlag, Berlin, S. 41, 42) bildet ganze Gruppen von Segelfaltern ab, alle in dieser Stellung. Weitere solche Bilder, zumeist *P. machaon*: E. A. Tonge in Wei-

K. O. Bartels¹⁹⁾ hat eine Schlüpfserie von *Pap. podalirius* veröffentlicht; aber das Endbild entspricht unserer Regel: $RO = 60^\circ$. Als äußerstes Maß für RO bei *Pap. machaon* ist mir — schon als Ausnahme! — ein Winkel von etwas mehr als 80° , auch am Ende einer Schlüpfserie, bekannt geworden²⁰⁾.

Das erwähnte Bild 7 wirft alle Regel über den Haufen. Aber ist es nicht eine Photographie, ein Naturdokument, und beweist es nicht einwandfrei, daß *P. machaon* auch mit weit vorgezogenen Flügeln, fast in Spannstellung, sitzen kann? Dabei sagt der Text, das Bild bestätigend: „Bild 7 ist kein gespannter, sondern immer noch derselbe frisch geschlüpfte Falter, kurz vor dem Abflug.“

Wie wir das Bild indes näher betrachten, fallen uns einige Kleinigkeiten auf, die einen mißtrauischen Gedanken in uns auslösen: Ist dieses Bild wirklich ein Naturdokument? Wer Hunderte von Falteraufnahmen getätigt hat, gewinnt allmählich einen Blick für gewisse Züge, die allen Aufnahmen lebender Tagfalter eigen sind. Ich möchte hier nicht auf diese Merkmale eingehen und nur feststellen: Gewisse Zeichen in dem fraglichen Bilde deuten darauf hin, daß es sich um die Aufnahme eines toten Tieres in unnatürlicher Stellung handelt. Und wie wir, aufmerksam geworden, näher zusehen, finden wir, daß es in dem fraglichen Büchlein geradezu wimmelt von Bildern, die ganz offenkundig mit toten Tieren gestellt sind. Viele dieser „Naturaufnahmen“ sind mit verkrümmten, zum Teil jämmerlich zerbrochenen Insektenleichen zusammengeschustert. Man braucht, um bei den Tagfaltern zu bleiben, nur das Bild der beiden *Argynnis paphia* auf Seite 9 desselben Buches aufzuschlagen. Ein Blick auf die verkrümmten, halb abgebrochenen Fühler, den eingetrockneten Körper, die unregelmäßige Lage der vertrockneten, zerfransten, offenen Flügel des einen Tieres, auf die unmögliche Stellung des ebenso zerlumpten zweiten, mit emporgeschlagenen Flügeln sitzenden Tieres, von dem weder Leib noch Beine zu sehen sind, aus dessen Körper aber hinten ein Blätterbüschel herauswächst, und das mit bemerkenswertem Ungeschick einfach auf die Pflanze hingelegt ist — alles das erweist sich als unleugbare Fälschung, allerdings eine so naive und plumpe, daß sie keinen Eingeweihten zu täuschen vermag²¹⁾. Der ahnungslose Nichteingeweihte aber,

chers Naturbildern (Leipzig, 1908, S. 59); H. Ecke in dem Prachtwerk „Das deutsche Lichtbild“ (Berlin, 1935, S. 95); R. Zimmermann, „Tiere der Heimat“ (Leipzig, 1910, Verl. Th. Thomas).

Uebrigens bildet schon Ulysse Aldrovandi in seinem Werke „De Animalibus Insectis libri VII“ (1602, 1638) *P. machaon* in richtiger Haltung ab. (Vergl. F. S. Bodenheimer, Materialien zur Geschichte der Entomologie. I., Berlin, 1928, S. 257.) Neuerlich gibt auch F. Süffert (Biol. Zentralbl. 47, 1927, 402) ein solches Bild.

¹⁹⁾ Belauschtes Leben, S. 90, 91.

²⁰⁾ F. Eller, Photo-Illustrierte, 5. Jahrg., Juli 1940.

²¹⁾ Die Ungeschicklichkeit der Fälschung scheint darauf hinzudeuten, daß es sich bei den besprochenen Bildern um die Erzeugnisse eines

der gegebenenfalls sogar ein in photographischen Dingen nicht bewanderter Zoologe sein könnte, wird ihr zum Opfer fallen.

Darum mußte das Verwerfliche eines solchen Verfahrens vom Standpunkt der Wissenschaft aus angezweifelt werden, zur ernstesten Warnung für alle jene, die mit „Naturaufnahmen“ zu glänzen wünschen, ohne die harten Mühen und Strapazen und die unerschöpfliche Geduld auf sich nehmen zu wollen, die mit der Gewinnung echter und ehrlicher Natururkunden aus der Tierwelt nun einmal unentrinnbar verknüpft sind.

*

Zusammenfassung des Wichtigsten.

1. Die Flügelstellungen der Tagfalter werden unterschieden in Aktivitätsstellungen und Ruhestellungen. Erstere werden unterschieden in Stellungen bei der Nahrungsbeschaffung (N), der Werbung (W), der Paarung (P).

Bei den Ruhestellungen werden unterschieden Stellungen bei vorübergehender Rast (R) und solche bei Dauerruhe (Schlaf, S).

Hinsichtlich der Flügelhaltung wird unterschieden: Flügel geöffnet, flach ausgebreitet (O); Flügel halb geöffnet (H); Flügel geschlossen, nach oben geschlagen (G).

Die abgekürzte Bezeichnung erfolgt durch Buchstabenkombination: z. B. NH = Nahrungsbeschaffung (Blütenbesuch) mit halbgeöffneten Flügeln; RG = Rast mit geschlossenen Flügeln.

2. Naturaufnahmen werden als Beispiele vorgeführt und besprochen. Hiebei kommt auch die Frage der Totalzeichnung zur Sprache: Bei gewisser Flügelstellung — nicht bei der üblichen Spannstellung — zeigt die Zeichnung ein über Vorder- und Hinterflügel laufendes, geschlossenes, harmonisches Muster.

3. Von entscheidender Wichtigkeit ist die Messung des Neigungswinkels, den der Vorderrand (Kostalrand) des Vorderflügels mit der Körperlängsachse einschließt. Er ist bei keiner Ruhestellung wesentlich größer als 90° (Ausnahme *Polygonia*); fast stets ist er kleiner, um 60° bis 70° herum, er kann bis 45° heruntergehen. Nur bei Aktivitätsstellungen, z. B. beim unruhigen Herumklettern auf Blüten, überschreitet er zuweilen 90° (bis äußerstenfalls 120° , kaum jemals mehr). Die Flugstellung entspricht der Ruhestellung (fast stets unter 90°). Der Hinterrand der Hinterflügel bleibt mit dem Hinterleib in Berührung.

4. Die Abbildungen der Schmetterlinge in den Naturgeschichtswerken entsprechen diesen natürlichen Stellungen nicht. Der Neigungswinkel wird bei ruhenden wie bei fliegenden Faltern fast immer viel zu groß (gewöhnlich um 130°) ange-

unbedachten, jungen Autors handelt, dem die Folgen seiner Handlungsweise nicht ganz klar vor Augen gestanden sind. Dies mag als mildernder Umstand in Rechnung gestellt werden.

nommen. Der Analrand des Hinterflügels ist hiebei vom Hinterleib durch einen klaffenden Spalt getrennt. Diese fehlerhafte Darstellung ist eine Folgeerscheinung der allgemein üblichen, unnatürlichen Präparationsweise des „Spannens“.

Das Abbildungsmaterial der Lehrbücher ist dementsprechend durchzusehen und richtigzustellen. Die Bilder nach Handzeichnungen sind nach Möglichkeit durch photographische Naturaufnahmen, die heute schon in entsprechender Zahl und Ausführung vorliegen, zu ersetzen. Die Naturaufnahme allein gibt ein verlässlich naturgetreues Bild.

*

Erläuterung der Abbildungen auf den Tafeln 1—8:

Abb. 1. — *Papilio podalirius*. Nahrungsuch-(Rast-?) Stellung (NO, RO?). Flügel weit zurückliegend; Neigungswinkel etwa 70° . Zu beachten ist die den Hinterleib einschließende Stellung der Hinterflügel. — Mitte VIII, 15 Uhr. (Tafel 1.)

Abb. 2. — *Vanessa urticae*. Typische Raststellung mit offenen Flügeln auf dem Erdboden (RO); Neigungswinkel etwa 90° . — Mitte VIII, 16 Uhr. (Tafel 2.)

Abb. 3. — *Pyrameis cardui*. Typische „Sonnenbadstellung“ (Sonderfall von RO) eines überwinterten Tieres im Frühling. — Mitte V, 18 Uhr. (Tafel 2.)

Abb. 4. — *Melanargia galathea*. Abendruhestellung mit offenen Flügeln (Sonderfall von RO); Neigungswinkel 50° . Zu beachten ist die genaue Fortsetzung der Vorderflügelzeichnung auf dem Hinterflügel zu einem einheitlichen Totalbilde. — Mitte VII, 18 Uhr 30. (Tafel 3.)

Abb. 5. — *Vanessa io*. Nahrungsuchstellung (flüchtige Ruhestellung?) mit ausnahmsweise weit geöffneten und stärker nach vorne gestellten Flügeln (NH); Neigungswinkel der Kostalkante etwa 120° (Ausnahmefall). — Ende IX, 14 Uhr. (Tafel 4.)

Abb. 6. — *Pyrameis cardui*. Typische Raststellung mit geschlossenen Flügeln (RG) an der Erde; Neigungswinkel um 60° . Zu beachten ist das Farbzeichnungsbild der Vorderflügel-Unterseite: es stimmt nur so weit mit dem des Hinterflügels überein, als der Vorderflügel in der Dauerruhe-(Schlaf-)Stellung unter den Hinterflügel eingeschoben und von diesem verdeckt wird (bis auf die Flügelspitze). — Anfang VIII, 17 Uhr. (Tafel 5.)

Abb. 7. — *Pieris brassicae*. Nahrungsuchstellung mit geschlossenen Flügeln (NG); Neigungswinkel um 60° . Zu beachten ist die Färbung der Vorderflügelunterseite nach dem Prinzip der Sichtbarkeit in der Schlafstellung (vergl. Abb. 6 und 8). (Tafel 6.)

Abb. 8. — *Pieris brassicae*. Typische Dauerruhe-(Schlaf-)Stellung (S); Neigungswinkel um 45° herum. Vom Vorderflügel ist nur die mit dem Hinterflügel gleichfarbige Spitze sichtbar (vergl. Abb. 7). (Tafel 6.)

Abb. 9. — *Polygonia c-album*. Raststellung mit geschlossenen Flügeln (RG), die sehr weit vorgezogen sind (Neigungswinkel etwa 120° , einziger mir bekannter Ausnahmefall unter den einheimischen Tagfaltern). Zu beachten ist, daß die Hinterflügel trotzdem dem Falterleib eng umschließen. — Anfang VIII, 18 Uhr. (Tafel 7.)

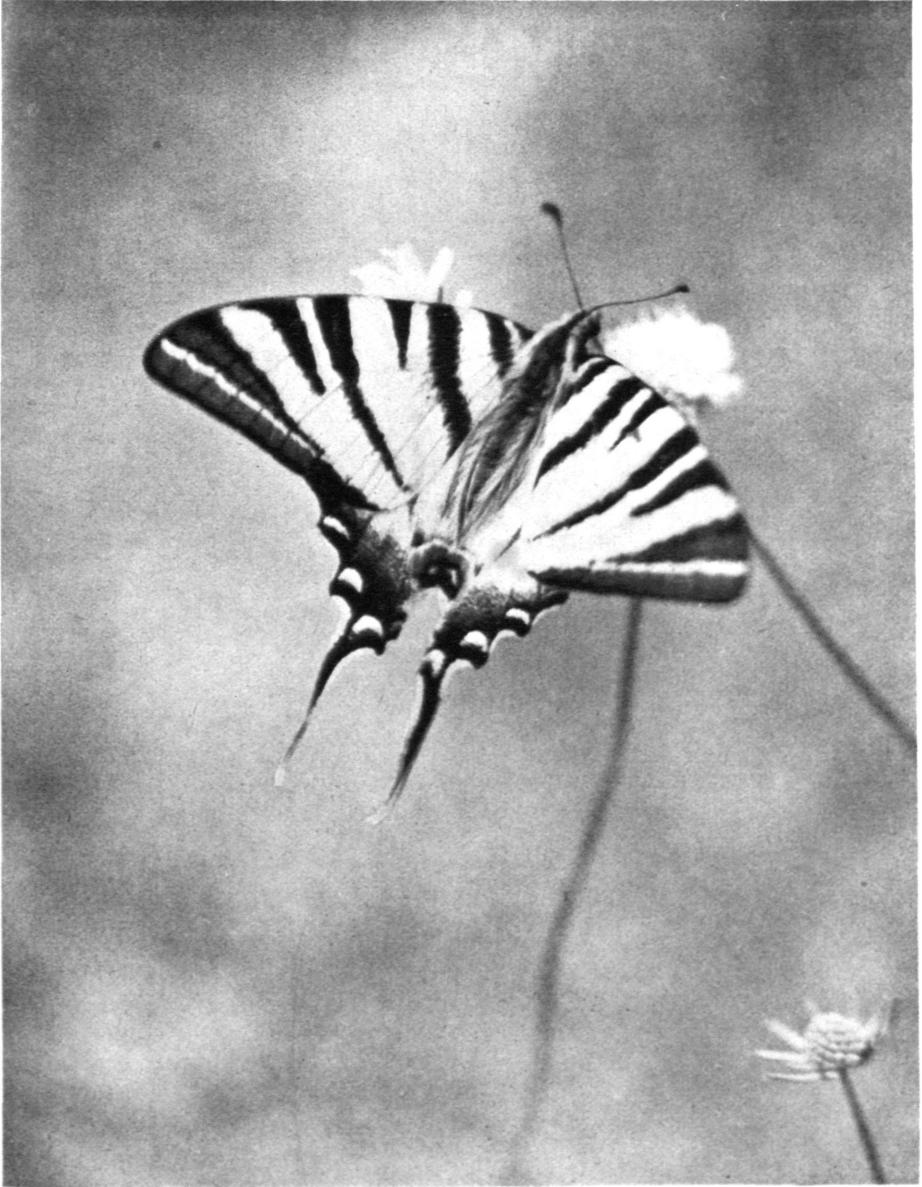
Abb. 10. — *Pieris brassicae*. Werbespiel; das ♀ mit geöffneten Flügeln (WO) und steil gestelltem Hinterleib in Erwartung; das ♂ es umflatternd (WF). Zu beachten ist die Flügelstellung des fliegenden Tieres: Neigungswinkel um 90° herum, Hinterflügel eng am Körper. — Mitte VIII, 18 Uhr 30. (Tafel 7.)

Abb. 20. — *Macroglossum stellatarum*, saugend vor einer Blüte schwebend (NF). Naturaufnahme. Zu beachten ist die deutlich erkennbare Stellung der Flügel (Neigungswinkel kleiner als 90°). — Mitte IX, 13 Uhr. (Tafel 8.)

Anschrift des Verfassers: Wien XII., Thunhofgasse 8.

Zum Aufsatz:

Heikertinger: „Sind die Schmetterlingsabbildungen in naturkundlichen Werken richtig?“



Phot. Heikertinger

Abb. 1. *Papilio podalirius*. Blütenbesuchstellung mit offenen Flügeln.

Zum Aufsatz:

Heikertinger: „Sind die Schmetterlingsabbildungen in naturkundlichen Werken richtig?“

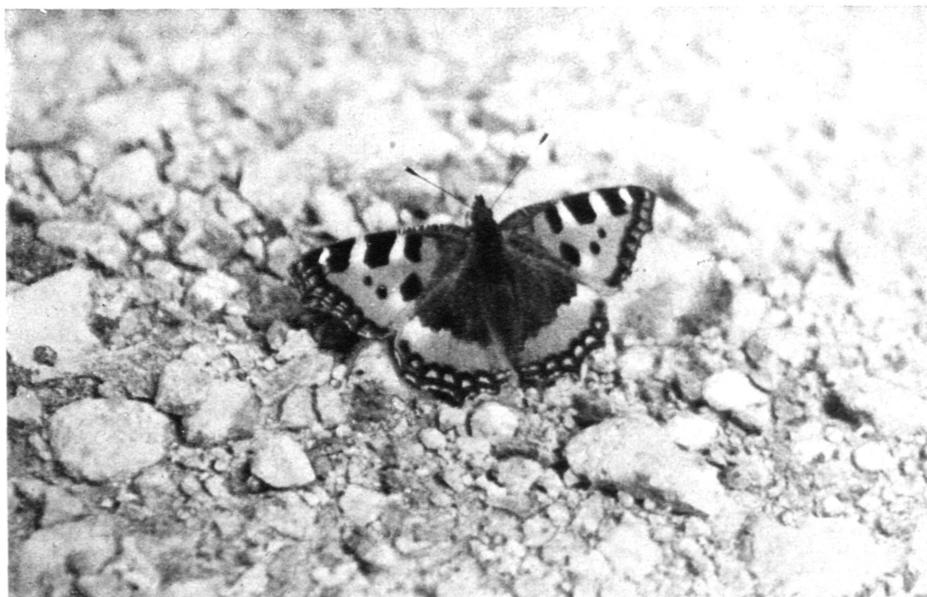


Abb. 2. *Vanessa urticae*. Raststellung mit offenen Flügeln.



Phot. Heikertinger

Abb. 3. *Pyrameis cardui*. Sonnenbadstellung.

Zum Aufsatz:

Heikertinger: „Sind die Schmetterlingsabbildungen in naturkundlichen Werken richtig?“



Phot. Heikertinger

Abb. 4. *Melanargia galathea*. Abendliche Ruhestellung mit offenen Flügeln.

Zum Aufsatz:

Heikertinger: „Sind die Schmetterlingsabbildungen in naturkundlichen Werken richtig?“



Phot. Heikertinger

Abb. 5. *Vanessa io*. Blütenbesuchstellung mit offenen Flügeln.

Zum Aufsatz:

Heikertinger: „Sind die Schmetterlingsabbildungen in naturkundlichen Werken richtig?“



Phot. Heikertinger

Abb. 6. *Pyrameis cardui*. Raststellung mit geschlossenen Flügeln.

Zum Aufsatz:

Heikertinger: „Sind die Schmetterlingsabbildungen in naturkundlichen Werken richtig?“



Abb. 7. *Pieris brassicae*. Blütenbesuchstellung mit geschlossenen Flügeln.



Phot. Heikertinger

Abb. 8. *Pieris brassicae*. Schlafstellung.

Zum Aufsatz:

Heikertinger: „Sind die Schmetterlingsabbildungen in naturkundlichen Werken richtig?“



Abb. 9. *Polygonia c-album*.
Raststellung mit geschlossenen Flügeln.

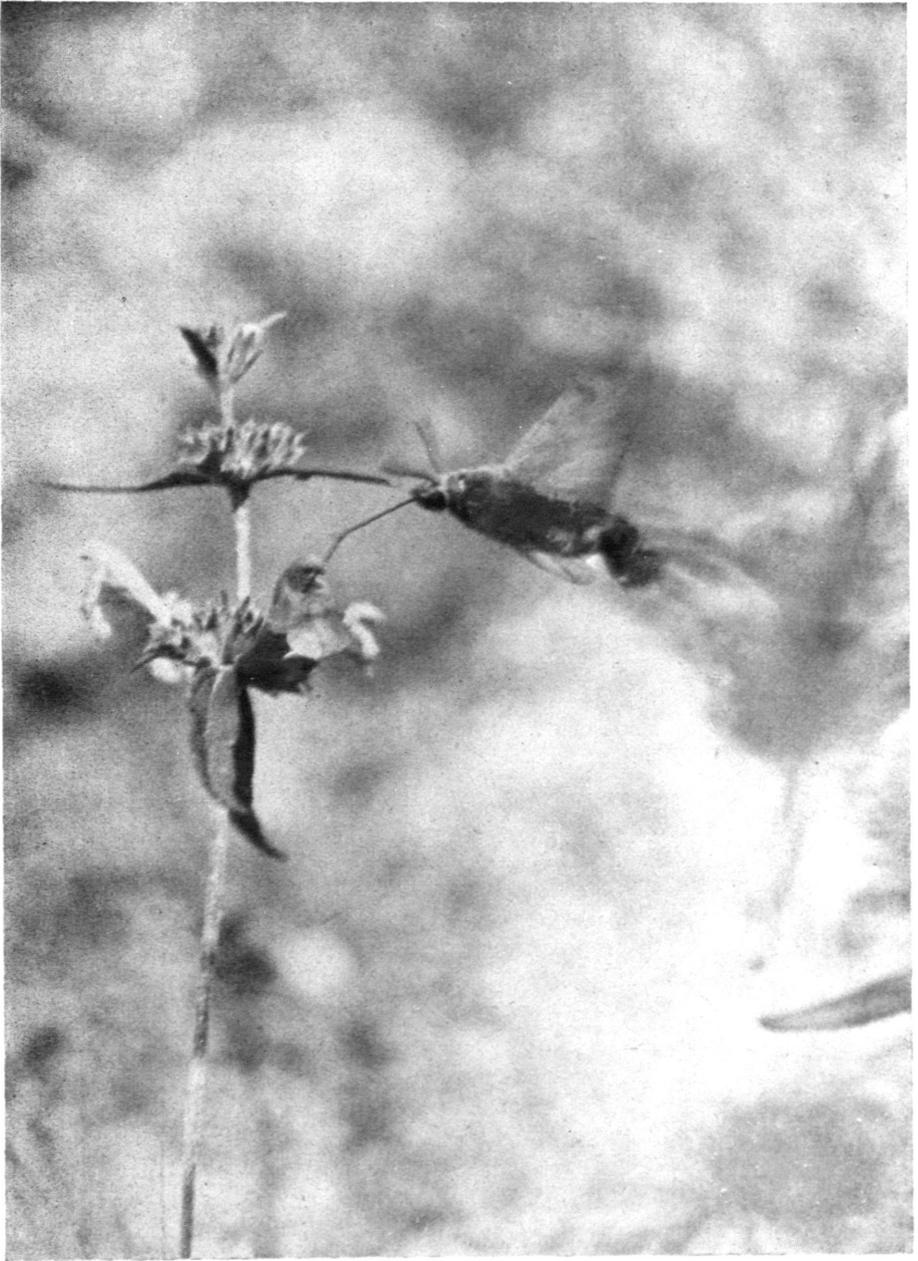


Phot. Heikertinger

Abb. 10. *Pieris brassicae*.
Pärchen beim Werbespiel.

Zum Aufsatz:

Heikertinger: „Sind die Schmetterlingsabbildungen in naturkundlichen Werken richtig?“



Phot. Heikertinger

Abb. 20. *Macroglossum stellatarum*. Blütenbesuch im Fluge.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1946

Band/Volume: [31](#)

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

Artikel/Article: [Sind die Schmetterlingsbilder in naturkundlichen Werken richtig? Ein Wort über fehlerhafte Tierbilder und ihre Ausmerzung durch die Naturphotographie. Tafel 1-8. 3-32](#)