

Joannea Zool. 10: 123–130 (2008)

Flügelhaltung in Ruhe bei Geometriden (Lepidoptera) und der rätselhafte Gesamtbildeffekt

Heinz HABELER

Zusammenfassung: An Hand von Fotos lebender Schmetterlinge aus der Familie der Geometridae werden verschiedene Typen von Flügelhaltungen in Ruhe gezeigt. Besonderes Augenmerk wird auf den Gesamtbildeffekt gelegt, der bei einigen Arten mit der eben-gespreizten Haltung auftritt.

Abstract: Photographs of living moths belonging to the family Geometridae demonstrate various types of wing positions when resting. Special attention is drawn to the Total-Picture-Effect which is shown by some species displaying the planiform spread-type.

Einleitung

Die Schmetterlingsfamilie Geometridae ist in Österreich nach HUEMER & TARMANN 1993 mit 463 Arten verzeichnet, das entspricht rund 12 % aller im Land registrierten Arten oder, nur auf die sogenannten Großschmetterlinge bezogen, einem Anteil von 32 %. Die Geometriden sind artweise häufig und in fast allen auch nur annähernd naturnahen Lebensräumen zu finden. Sie sind vorwiegend nachtaktiv und können bei ein wenig Aufmerksamkeit tagsüber ruhend beobachtet werden. Dabei kann man feststellen, dass es ganz verschiedene Haltungsmuster der Flügel gibt. Das Haltungsmuster ist für die jeweilige Art typisch und bei einem bestimmten Anlass auch stets reproduzierbar.

Bei dem überwiegenden Teil aller europäischen Geometriden-Arten sind die Flügel im Vergleich zu dem meist zarten Körper groß. Wenn das Tier die Flügel auf einer einigermäßen ebenen Unterlage, wie auf einem Blatt, einem Baumstamm oder einem Felsen ausbreitet, ist die Höhendifferenz zwischen Flügelwurzel und Flügelrand sehr gering, so dass sich alle Flügel nahezu in einer Ebene befinden können. Beim Blick auf die Flügelebene erfasst man die Flügelzeichnung voll und unverzerrt. Im Gegensatz dazu sind bei dickklebigen Spinnern und Schwärmern die Flügel dachförmig um den Körper in der Mitte gelegt, aber auch bei der Familiengruppe der Kleinschmetterlinge ist

eine dachförmige Ruhehaltung selbst bei ganz zartem Körper die Regel. In diesen Fällen kann die Zeichnung unverzerrt jeweils nur von einer der Flügelseiten gesehen werden. Bei V-förmig über dem Körper aufgestellten Flügeln ist ein unverzerrter Blick auf die Flügeloberseite meist nicht möglich, was auf die Geometriden-Gattungen *Ennomos* oder *Selenia* zutrifft.

Aufzählung der verschiedenen Flügelhaltungen

Bei HAUSMANN 2001 wird auf die Ruhehaltung der Flügel eingegangen. Demnach nehmen die meisten europäischen Geometriden die ebene (plane, planiforme) Ruhelage ein, bei der die Flügel beidseits des Körpers nahezu in einer Ebene liegen. Innerhalb der ebenen Haltung unterscheidet sich nochmals drei verschiedene Stellungen: die dreieckförmige, bei der die Vorderflügel die Hinterflügel vollständig abdecken, den Körper aber teilweise frei lassen; die gekreuzte, bei der die Vorderflügel übereinander über dem Körper liegen und die gespreizte, bei welcher die Vorderflügel nach vorne gezogen werden, so dass die Hinterflügel zum Großteil sichtbar werden. Unter den Arten mit dieser Haltung kommt es bei einigen zum „Gesamtbildeffekt“, auf den in diesem Beitrag besonders hingewiesen wird.

Die übrigen, nicht so häufigen Haltungsmuster:

- über dem Rücken zusammengelegte und aufgestellte Flügel wie bei den Tagfaltern. Bei wenigen Arten, hauptsächlich bei solchen, die auch tagaktiv sind. Es gibt offensichtlich aber auch Arten wie *Operophtera brumata* (LINNAEUS, 1758), bei denen je nach Anlass sowohl über dem Rücken zusammengelegte Flügel als auch die eben-dreieckförmige Stellung stabil sind (HABELER 2003).
- V-förmig über dem Rücken geöffnete Flügel, bei wenigen Arten, fallweise mit leicht aus der Hauptflügelebene gebogenen Flügeln. Diese Haltung ist nach unserem Empfinden besonders eindrucksvoll und elegant.
- dachförmig nach unten gelegte Flügel, ähnlich wie bei Notodontiden oder vielen Noctuiden. Das Ausmaß der Dachstellung hängt aber von der Sitzunterlage ab, am besten beim Ruhen an Stängeln zu beobachten, auf ebener Unterlage weniger ausgeprägt. Nur bei einigen Arten zu beobachten.
- Flügel, die stark deformiert, gefaltet oder gerollt werden, bei ganz wenigen Arten.

Wenn man sich mit der Flügelhaltung näher befasst, etwa im Verlauf der Anfertigung von Lebendfotos, muss man viel Geduld aufbringen, um die Haltung des entspannten Tieres in natürlicher Umgebung zu sehen. Viele Individuen nehmen erst nach langer Zeit, es kann bis über eine Stunde dauern, ihre typische Ruhehaltung ein. Dabei

werden die Flügel aber nicht ruckartig in die Endstellung bewegt, sondern sie gleiten praktisch unmerklich langsam in die Endstellung. Wenn man das nicht weiß, kann es schon vorkommen, dass man der betreffenden Art eine Übergangsstellung etwa zwischen eben dreieckförmig und gespreizt zubilligen möchte.

Eine wesentliche Beobachtung muss noch festgehalten werden: selbst die Individuen ein und derselben Art suchen vielfach ganz verschiedene Ruheplätze auf, keineswegs immer solche, deren Struktur ihnen eine gute Tarnung bieten würde. Aus den Bildern dieses Beitrags ist unschwer zu erkennen, dass es für viele Arten aufgrund ihrer Zeichnung auch gar kein passendes tarnendes Ruhesubstrat gibt. Diese Arten können dennoch genau so häufig sein und gleich hohe Vitalitäts-Indizes aufweisen wie jene Arten, die als Rinden- oder Baumspanner für unser Auge perfekt getarnt erscheinen. Aus den Bildern ist daher keineswegs auf ein bevorzugtes Ruhesubstrat zu schließen.

Bei den Spannern trifft man in dem Zusammenhang mit der Ruhestellung nun auf ein erstaunliches Verhaltensmuster – es hängt nämlich von der Zeichnung der Hinterflügel ab, welche Ruhestellung das entspannte Tier einnimmt!

Erklärungen zu sämtlichen Abbildungen auf den Tafeln im Text.

Die eben-dreieckförmige und die eben-gekreuzte Ruhestellung

Sind die Hinterflügel ganz zeichnungslos, besitzen sie nur eine Saumbinde oder nur schwach kenntliche, undeutliche Zeichnungselemente, so wird die eben-dreieckförmige oder, bei nur zwei Arten in der Steiermark, die gekreuzte Haltung eingenommen. Dabei verdecken die Vorderflügel die Hinterflügel vollständig. Das Tier sieht dann einem Dreieck ähnlich – die dreieckförmige Ruhestellung. Die Tafel 1 mit den Abb. 1, 3 und 5 bringt die eben-dreieckförmige Ruhestellung, die daneben stehenden Abb. 2, 4 und 6 zugehörige präparierte Exemplare zur Ansicht der Hinterflügel.

Die Abb. 1 mit *Colostygia lineolata* (FABRICIUS, 1794) zeigt die typische eben-dreieckförmige Haltung: die Vorderflügel stoßen mit ihren Hinterrändern oder deren Fransen aneinander, die Hinterflügel sind vollständig verdeckt. Ein präpariertes Exemplar dieser Art in Abb. 2 lässt die auffallend weißen Hinterflügel erkennen, die bis auf die Saumbinde ungezeichnet sind. So gesehen könnte man die Haltung als Beitrag zur Tarnung verstehen, denn sichtbar ausgebreitete weiße Hinterflügel würden das Tier auffallend darstellen.

Die *Mesoleuca albicillata* (LINNAEUS, 1758) in der Abb. 3 hat aber genauso weiße Vorderflügel, die nicht abzudecken sind. Im präparierten Zustand der Abb. 4 sind die ebenso hellen, bis auf die Randbinde ungezeichneten Hinterflügel zu sehen.

Aber nicht nur helle, auch dunkle Hinterflügel werden abgedeckt, wenn sie nur zeichnungslos sind, so wie in der Abb. 5 mit der ruhenden und in der Abb. 6 mit der präparierten *Chloroclysta siterata* (HUFNAGEL, 1767). Die Arten der Gattung *Chlorocly-*

sta haben übrigens die Gewohnheit, am Leuchtgerät lange Zeit mit über dem Körper zusammengelegten Flügeln (wie bei den Tagfaltern) herum zu laufen, ehe sie nach längerer Zeit die ebene Ruhehaltung einnehmen.

In der Abb. 7 ruht eine *Alsophila aescularia* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) mit gekreuzten Vorderflügeln, wobei der Hinterrand des oberen Flügels sogar an den Vorderrand des unteren Flügels kommt. In der Abb. 8 sind die praktisch zeichnungslosen Hinterflügel zu sehen.

Die eben-gespreizte Ruhehaltung

Besitzen die Hinterflügel eine deutliche Zeichnung, die dann immer vom Typ der Vorderflügel ist, so werden die Vorderflügel nach vorne gezogen und ein Großteil der Hinterflügel wird sichtbar. Wie weit die Vorderflügel vorgezogen werden, hängt vom Ausmaß der Zeichnungs-Ausbildung am Hinterflügel ab: besitzen die Hinterflügel nur im Bereich des Analwinkels eine mit den Vorderflügeln verwandte Zeichnung, dann wird nur dieser schmale Sektor am Hinterflügel frei gegeben. (Die Tatsache, dass gleiche Zeichnungselemente auf homologen Flügelstellen aller Flügel aufscheinen, ist bei REBEL 1910 als meristische Wiederholung genannt). Die Tafel 2 mit den Abb. 9 bis 16 und die Tafel 4 mit den Abb. 31 und 32 sind der eben-gespreizten Stellung gewidmet.

Die *Semiothisa glarearia* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) in der Abb. 9 ebenso wie die *Scopula marginepunctata* (GOEZE, 1781) in der Abb. 10 haben jeweils auf allen Flügeln den gleichen Zeichnungstyp, bei ersterer sehr auffallend, bei letzterer im Kontrast nicht so ins Auge springend. *Calospilos sylvatus* (SCOPOLI, 1763) in der Abb. 11 besitzt einen anderen Zeichnungstyp, aber auch wieder auf allen Flügeln analog ausgebildet. Interessant ist die sehr variable *Ascotis selenaria* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) in der Abb. 12. Hier ist ein helles Tier abgebildet. Die Zackenbinde der Vorderflügel findet ihren Abschluss im Ring, dem Mittelpunkt der Hinterflügel. Sind die Binden der Hinterflügel bei anderen Individuen sehr kräftig ausgebildet, finden sie Anschluss an die des Vorderflügels.

Der Birkenspanner, *Biston betularius* (LINNAEUS, 1758) in der Abb. 13, ist ebenfalls außerordentlich variabel. Als polyphage Art an verschiedensten Laubgehölzen lebt sie auch weitab von Birken, an deren weißen Stämmen ruhend man einen guten Tarneffekt zu sehen vermeint. Der Großteil der Tiere in der Steiermark lebt aber abseits von Birken. Die Sitzhaltung ist unabhängig vom Schwärzungsgrad der Flügel, der als Industrie-Melanismus gedeutet worden ist. (Ganz oder teilweise schwarze Birkenspanner treten vor allem in der Südost-Steiermark auf, weniger im Raum Graz, was nicht zur Erklärung als Industrie-Melanismus passt).

Die *Catarhoe rubidata* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) in der Abb. 14 ist eine jener Arten, deren Hinterflügel nur am Innenrand deutlich gezeichnet sind, und so wird auch nur dieser schmale Streifen des Hinterflügels gezeit.

Bei der *Cyclophora albiocellaria* (HÜBNER, 1789) in der Abb. 15 und bei der *Cyclophora annulata* (SCHULZE, 1775) in der Abb. 16 sind die Hinterflügel voll gezeichnet und werden daher auch großflächig gezeigt. Bei diesen Arten könnte man aufgrund gleichartiger Zeichnungselemente auf allen vier Flügeln, die sich sehr gut ergänzen, eigentlich schon von einem Gesamtbildeffekt sprechen. Besonders auffallend bei der Abb. 16 ist die basale Girlande, die sich nicht nur über die Flügel ergänzt, sondern sogar hinter dem Thorax eine Zeichnungsbrücke am Körper besitzt. Bemerkenswert ist auch die saumnahe Schattenbinde. Diese hat am Vorderflügel einen Knick, aber das hintere Endstück findet seine unterbrechungsfreie Fortsetzung auf den Hinterflügeln.

Auf der Tafel 4 mit den Abb. 31, *Opisthograptis luteolata* (LINNAEUS, 1758) und Abb. 32, *Thetidia smaragdaria* (FABRICIUS, 1787) werden zwei Arten gezeigt, die ungezeichnete Hinterflügel besitzen, und dennoch die gespreizte Flügelhaltung einnehmen. Aber sie entsprechen der „Regel“: Hinterflügel in gleicher Art wie die Vorderflügel. Letztere sind auch fast ungezeichnet und alle Flügel von gleicher Farbe. Nebenbei kann festgestellt werden, dass das grüne Tier auf dem grünen Blatt keineswegs einer Tarnung entspricht, die Grüntöne sind zu auffallend verschieden. Wir dürfen in diesem Zusammenhang keineswegs die Tatsache vergessen, dass wir bei diesen Überlegungen nur die Wahrnehmungen unserer Sinne einbringen. Ein Vogel, dessen Sehapparat unserem ähnlich sein mag, hat aber eine völlig andere Bildwahrnehmung. Schon durch die Stellung der Augen seitlich am Kopf sieht ein Vogel am Baumstamm nicht so sehr frontal auf die Objekte wie wir selbst oder die vom Menschen gesteuerte Kamera eines Univesum-Teams. Der Vogel sieht den Baumstamm mehr tangential und nimmt Erhebungen oder Unregelmäßigkeiten oder die Bewegung der haarförmig feinen Borsten am Thorax bei leichter Luftbewegung eher wahr als ein Zeichnungsmuster. Allein schon der Anflug-Wirbel eines Vogels kann durch Bewegen der Flügelfransen das ruhende Tier verraten. Da gibt es also noch ganz andere Wahrnehmungs-Ebenen.

Die eben-gespreizte Flügelhaltung mit dem Gesamtbildeffekt

Bei einem Teil der Arten mit deutlich gezeichneten Hinterflügeln werden die Vorderflügel nur genau so weit nach vorne gezogen, dass die Zeichnung der Vorderflügel mit der Zeichnung der Hinterflügel ein unterbrechungsfreies, lückenloses Gesamtbild ergibt! Die Einstellung der Vorderflügel erfolgt erstaunlicherweise dabei auf Millimeter genau; oft ist es auf den ersten Blick gar nicht möglich, die Lage des über den Hinterflügeln liegenden Hinterrandes der Vorderflügel zu erkennen. Die Tafel 3 zeigt mit den Abb. 17 bis 24 erstaunliche Beispiele von Arten mit dem Gesamtbildeffekt, wie er sich schon auf der Tafel 2 in der Abb. 16 angekündigt hat.

Die *Timandra comae* SCHMIDT, 1931 in der Abb. 17 ist ein fast unglaublicher Fall von präziser Flügelhaltung. Hier nimmt sogar die unscheinbare feine graue Linie nahe dem Saum am Gesamtbild teil. Die Vermutung, diese im Tageslicht so unscheinbare

graue Linie könnte bei UV-Bestrahlung hervortreten, wurde widerlegt: im UV-Bereich war gar nichts zu sehen. Dieses Zeichnungselement entsteht durch lineare Anhäufung von dunklen Schuppen, wie sie am ganzen Flügel verstreut vorkommen.

Nicht weniger spektakulär ist die *Campaea margaritata* (LINNAEUS, 1767) in der Abb. 18. Das Tier saß am Morgen sehr auffallend und schon von weitem zu sehen auf einem Stein, exakt ausgerichtet, wie alle anderen bisher beobachteten Tiere dieser häufigen Art in Ruhestellung.

Die *Melanthia alaudaria* (FREYER, 1846) in der Abb. 19, die im Halbschatten von Gebüsch in der montanen Stufe auch tagaktiv beobachtet wurde, zeigt ebenso den Gesamtbildeffekt wie die hier nicht abgebildete ebenso tagaktive *Camptogramma bilineata* (LINNAEUS, 1758). Auch bei *Melanthia alaudaria* FRR. befindet sich der Knick in der Saumzeichnung am Vorderflügel, um dann in der geraden Fortsetzung unterbrechungslos auf die Hinterflügel über zu gehen.

Der Nachtschwalbenschwanz *Ourapteryx sambucaria* (LINNAEUS, 1758), Abb. 20, muss die Hinterflügel sogar ein wenig überkreuzen, um einen stetigen Linienzug hervor zu bringen. Aneinandergrenzende Hinterflügel würden einen Zahn in die Linie bringen. Bei dieser Art sind also gleich drei Übergänge exakt einzustellen!

Das ♂ von *Alcis repandatus* (LINNAEUS, 1758) in der Abb. 21, dessen Zeichnung bei flüchtiger Betrachtung der eines ♀ von *Alcis bastelbergeri* (HIRSCHKE, 1903) ähnlich sieht, überrascht mit einer hellen Saumbinde, deren Endstrich am Vorderflügel seine genaue Fortsetzung in einer Zacke am Hinterflügel findet. Die *Cleora cinctaria* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) in der Abb. 22 besitzt sogar eine Zeichnungsbrücke am Körper für die basale Binde.

Der Gesamtbildeffekt wird bei der Abb. 23, einer *Scopula incanata* (LINNAEUS, 1758), erst bei genauerem Hinsehen kenntlich. Auch hier ist der sichtbare Teil des Körpers voll einbezogen in das einheitliche Bild. Noch genauer muss man bei der Abb. 24, einer *Charissa glaucinaria* (HÜBNER, 1799), hinsehen, um den Gesamtbildeffekt zu erkennen, aber er ist vorhanden. Auch bei dieser Art wurde überprüft, ob sich bei UV-Bestrahlung ein deutlicheres Muster bieten würde. Dies war keineswegs der Fall, entsprechend der Erwartung, dass zu diesen großteils im Waldbereich lebenden Arten ohnedies kein nennenswerter UV-Anteil durch kommt.

Dieser Beitrag sollte in erster Linie Verhaltensmuster aufzeigen und möchte keine Erklärungen zu diesem vielschichtigen Thema versuchen. Es erheben sich aber trotzdem sofort mehrere grundsätzliche Fragen, und die sollen angesprochen werden. Wie kam es dazu, dass sich Spanner mit zeichnungsarmen und solche mit gezeichneten Hinterflügeln entwickelten? Was ist weiters der Grund dafür, dass erstere ihre Hinterflügel verdecken, letztere sie zeigen? Und vor allem: wie kam es dazu, dass bei den letzteren in vielen Fällen die Hinterflügel nicht nur gezeigt werden, sondern sich ein exaktes, unterbrechungsfreies Gesamtbild darbietet? Welcher Regelmechanismus lässt das Tier, das sich in diesem Detail ja gar nicht sieht, die Vorderflügel so millimetergenau einstellen, dass sich der „Gesamtbildeffekt“ ergibt? Die Einstellung muss natürlich erblich vorgegeben sein. Aber was führte im Lauf der Entwicklungsgeschichte dazu?

Die Standard-Antwort darauf, die Evolution habe über die Nützlichkeit von Merkmalen eben diese Auslese hervorgebracht, erscheint, zumindest für den Verfasser, zu einfach, zu gedankenlos zu sein. Ein großes Gesamtbild ist weit auffallender als ein in kleinere Teilbilder aufgelöstes Objekt, für das Tarnen also ein ungünstiges Verhalten. Aber auch die Richtung zu „Täuschen – Warnen“ geht bei dem Gesamtbildeffekt in die Leere. Wie soll denn ein Gesamtbildeffekt warnen oder abschrecken, wenn er oft nur mit Mühe erkennbar, wenn auch exakt vorhanden ist? Nachtaktive Geometriden stehen am Speiseplan von Fledermäusen, tagaktive können auf Blüten von Krabbenspinnen angefallen werden, ebenso von Gottesanbeterinnen und im Mittelmeerraum von karnivoren Heuschrecken, ruhende von Vögeln, fliegende geraten in die Netze von Spinnen. Wäre auch nur ein einziges der zahlreichen Färbungs- und Zeichnungsmuster von besonderem Vorteil, gäbe es nicht unzählige verschiedene davon, weit mehr als es die Zweckmäßigkeit in Ökonischen erfordern könnte.

Außerhalb der Foto-Dokumentation möge mir eine persönliche Bemerkung erlaubt sein: Für mich ist der Gesamtbildeffekt rätselhaft, in seiner Präzision aber jenseits einer zufälligen Konstellation. Die Flügelhaltung, die das Gesamtbild ergibt, ist von höherer Ästhetik als alle anderen möglichen Stellungen.

Räumliche Ruhestellungen, V-förmige Flügelhaltung

Abschließend sollen noch auf der Tafel 4 räumliche Stellungen gezeigt werden. Etliche Tiere wurden nach den Aufnahmen noch Stunden lang weiter beobachtet, ohne dass eine grundsätzliche Änderung in der Flügelhaltung zu bemerken gewesen wäre.

Bei der *Selenia lunularia* (HÜBNER, 1788) in der Abb. 25 ist die leichte räumliche Krümmung der Flügel zu erkennen. Die Abb. 26 zeigt eine *Ennomos erosaria* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775). Bei der *Ennomos autumnaria* (WERNEBURG, 1859) in der Abb. 27 ist die allen Flügeln gleiche Zeichnung zu sehen. Die *Selenia tetralunaria* (HUFNAGEL, 1767) der Abb. 28 zeigt neben der räumlichen Flügelkrümmung sehr schön den Gesamtbildeffekt. Bei dem Grünen Blatt, *Geometra papilionaria* (LINNAEUS, 1758) in der Abb. 29, reicht das Grün bis auf die Beine. In der Geometridenfauna der Steiermark stellt die *Artiora evonymaria* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) eine Besonderheit dar: wie die Abb. 30 zeigt, rollt das Tier die Hinterflügel nach vorne.

Zur Foto-Technik

Sämtliche Aufnahmen wurden von mir bei Tageslicht ohne Blitz mit lebenden Tieren gemacht, bevorzugt bei bewölktem Himmel. Schien die Sonne, kam ein Streuschirm zur Vermeidung greller Kontraste und zur Vermeidung des vorzeitigen Abfliegens der Tiere zum Einsatz. Direkt in die Sonne blickend wären sie unverzüglich geflüchtet.

Literatur

- HABELER H. 2003. Notizen zum Verhalten von *Operophtera brumata* (LINNAEUS 1758). – Joannea Zool., 5: 49–50.
- HAUSMANN A. 2001. The Geometrid Moth of Europe. 1. – Apollo Books, 282 pp.
- HUEMER P. & TARMANN G. 1993. Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). – Veröff. Mus. Ferdinandeum, 73, Beilageband 5, 224 pp.
- REBEL H. 1910. Fr. Berge's Schmetterlingsbuch. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 518 pp.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Heinz HABELER
Auersperggasse 19
8010 Graz
Austria

Bezeichnung (Nummerierung) der Abbildungen auf den Tafeln

Die Nummerierung läuft von links nach rechts.

Tafel 1: Linke Reihe die eben-dreieckförmige Ruhestellung, daneben rechts die präparierten Exemplare

Abb. 1 und 2: *Colostygia lineolata* F.

Abb. 3 und 4: *Mesoleuca albicillata* L.

Abb. 5 und 6: *Chloroclysta siterata* HUFN.

Abb. 7 und 8: *Alsophila aescularia* D. & SCH.

Tafel 1



Tafel 2: Die eben-gespreizte Ruhestellung

Abb. 9: *Semiothisa glarearia* D. & SCH.

Abb. 11: *Calospilos sylvatus* SCOP.

Abb. 13: *Biston betularius* L.

Abb. 15: *Cyclophora albicellaria* HB.

Abb. 10: *Scopula marginepunctata* GOEZE

Abb. 12: *Ascotis selenaria* D. & SCH.

Abb. 14: *Catarhoe rubidata* D. & SCH.

Abb. 16: *Cyclophora annulata* SCHULZE

Tafel 2



Tafel 3: Die eben-gespreizte Ruhestellung mit dem Gesamtbildeffekt

Abb. 17: *Timandra comae* SCHMIDT

Abb. 18: *Campaea margaritata* L.

Abb. 19: *Melanthia alaudaria* FRR.

Abb. 20: *Ourapteryx sambucaria* L.

Abb. 21: *Alcis repandatus* L.

Abb. 22: *Cleora cinctaria* D. & SCH.

Abb. 23: *Scopula incanata* L.

Abb. 24: *Charissa glaucinaria* HB.

Tafel 3



Tafel 4: Räumliche Ruhestellungen

Abb. 25: *Selenia lunularia* Hb.

Abb. 27: *Ennomos autumnaria* WERNER.

Abb. 29: *Geometra papilionaria* L.

Abb. 31: *Opisthoptis luteolata* L.

Fotos: H. Habeler.

Abb. 26: *Ennomos erosaria* D. & SCH.

Abb. 28: *Selenia tetralunaria* HUFN.

Abb. 30: *Artiora evonymaria* D. & SCH.

Abb. 32: *Thetidia smaragdaria* F.

Tafel 4



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Joannea Zoologie](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Habeler Heinz

Artikel/Article: [Flügelhaltung in Ruhe bei Geometriden \(Lepidoptera\) und der rätselhafte Gesamtbildeffekt. 123-130](#)