

Mitteilungen

des
Internationalen Entomologischen Vereins e.V.
Frankfurt a. M. gegr. 1884

Band 5

Nr. 3

1. August 1980

Das entomologische Lexikon.

III. Schmetterlinge (Ordnung Lepidoptera).

KLAUS G. SCHURIAN

(mit 8 Abbildungen)

Einleitung.

Von jeher haben die Schmetterlinge den Menschen besonders interessiert. Schon ARISTOTELES (389 – 322 v. Chr.) unterschied bei den Jugendstadien Ei, Raupe und Puppe, außerdem führte er einige Arten auf. ALBERTUS MAGNUS (1193 – 1280) scheint nach über 1500 Jahren keine wesentlich neuen Erkenntnisse beigebracht zu haben, denn er schreibt: „Die Raupe ist ein langer Wurm von wechselnder Farbe“ oder „die Schmetterlinge sind fliegende Würmer von vielerlei Farben“ (Zitat aus SPULER, 1908 1. Bd., p.X.) Erst in der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts finden wir Abbildungen naturalistischer Art von hohem künstlerischem Wert, so z.B. von MARIA SIBYLLA MERIAN (1746 – 1761), deren Arbeiten A. ROESEL VON ROSENHOF (1746 – 1761) entscheidend beeinflussen. Um die gleiche Zeit entstand auch LINNAEUS *Systema naturae*, dessen 10. Ausgabe (1758) die Zoologische Nomenklatur allgemein und damit auch eine Einteilung der Schmetterlinge beinhaltet. Weitere bekannte Werke dieser Zeit sind das „Systematische Verzeichnis der Schmetterlinge aus der Wiener Gegend“ von DENIS und SCHIFFERMÜLLER (1775) der „Naturforscher“ von ROTTEMBURG (1775 – 1777) und das mit herrlichen Tafeln ausgestattete Werk von ESPER (1742 – 1810) „Die Schmetterlinge“. 1793 folgten HÜBNER's (1793 – 1827) „Sammlung europäischer Schmetterlinge“, auf dem wiederum HERRICH-SCHÄFER das wohl bedeutendste Werk dieses Jahrhunderts aufbaute: „Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa und den angrenzenden Ländern“ (1843 – 1856). Die Qualität der von HERRICH-SCHÄFER gelieferten Tafeln ist wohl zu keiner Zeit mehr übertroffen worden.

Das Erscheinen einer Fülle neuer Werke in und außerhalb Deutschlands kennzeichnet diese fruchtbare Epoche, an deren Ende die Wirkungszeit STAUDINGERS anschloß.

Völlig neue Maßstäbe setzte dann wieder das Mammutwerk von ADALBERT SEITZ: „Die Groß-Schmetterlinge der Erde“ (begonnen im Jahre 1909). Hier wurde erstmals erfolgreich der Versuch unternommen, die Artenfülle nicht eines Teilgebietes, sondern der ganzen Erde in Text und Tafeln darzustellen. Obwohl mittlerweile vom Standpunkt des Systematikers überholt und von der Qualität der Tafeln hinter älteren Werken zurückstehend, dient „d e r S E I T Z“ auch heute noch als ein sehr wertvolles Nachschlagewerk.

Inzwischen sind auf der ganzen Welt eine große Anzahl neuerer Handbücher erschienen, so daß man wohl mit Recht behaupten kann, daß die Schmetterlinge die am besten und bekannteste und untersuchte Insektengruppe darstellen.

A l l g e m e i n e s .

Die Schmetterlinge (Ordnung Lepidoptera, Schuppenflügler) sind mit circa 135.000 Arten nach den Käfern die zweitgrößte Insektenordnung. Weitaus die meisten gehören zur Gruppe der Nachtfalter (Heterocera), am bekanntesten sind aber die Tagfalter (Diurna, Rhopalocera). Sie machen eine vollkommene Verwandlung durch (euholometabol), d.h. die Jugendstadien sind von den Imagens völlig verschieden. Sie traten erdgeschichtlich sicher erst im Jura auf, da ihre Entfaltung parallel zu der der Blütenpflanzen erfolgte. Sie sind heute in einer großen Formenfülle vertreten mit Schwerpunkten in den Tropen und Subtropen, einige wenige kommen auch im Süßwasser vor (z.B. *Acentropus niveus*).

K ö r p e r b a u .

(Abb. 1 – 4)

Entsprechend dem Grundbauplan der Insektenimagens läßt sich der Schmetterlingskörper in Kopf (Caput), Brust (Thorax) und Hinterleib (Abdomen) gliedern (siehe Abb. 1). Am Kopf sitzen wichtige Sinnesorgane, vor allem die funktionstüchtigen Facettenaugen und die Fühler oder Antennen, deren verschiedenartiger Bau für die Systematik der Lepidopteren von großer Bedeutung ist. Die Mundwerkzeuge erfuhren im Laufe der Evolution eine bemerkenswerte Umbildung. Die stammesgeschichtlich ursprünglichen Micropterygidae besitzen noch heute kaufähige Mandibeln, während bei fast allen anderen Schmetterlingen die Mandibeln rückgebildet sind oder fehlen und die Nahrung mit Hilfe eines Saugrüssels aufgenommen wird.

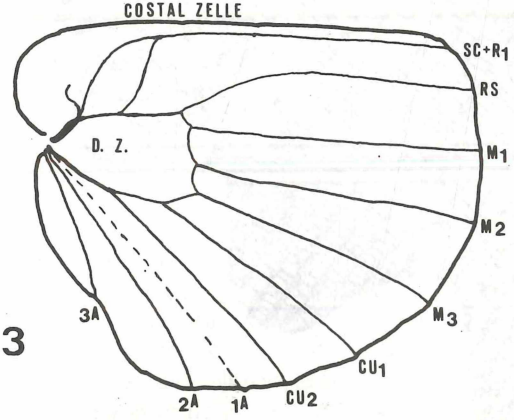
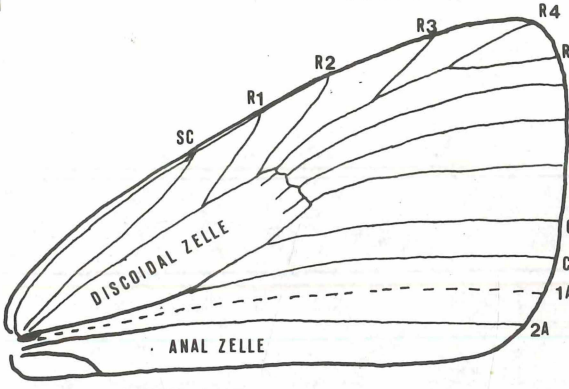
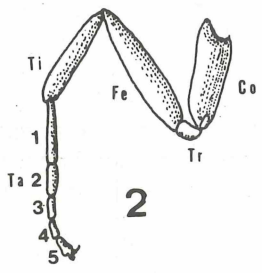
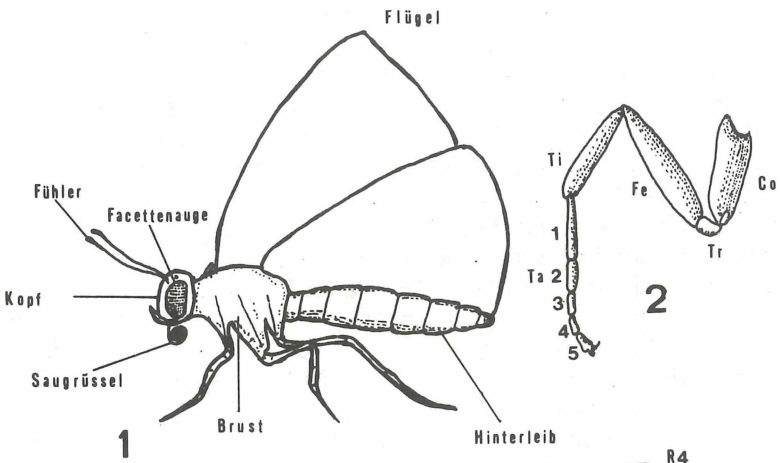


Abb. 1 Grundbauplan eines Schmetterlings (Tagfalter).
 Abb. 2 Gliederung eines Insektenbeines (Erklärung im Text).
 Abb. 3 Flügelgeäder eines Insekts (nach MILLER 1969, verändert).

Am Brustabschnitt inserieren Beine und Flügel. Nicht alle Gruppen besitzen, wie der Name Hexapoda (Sechsfüßler) angibt, sechs voll ausgebildete Beine. Oftmals ist das vordere Paar reduziert und dient als „Putzpfoten“ nur noch der Reinigung der Antennen. Das einzelne Bein läßt sich in Hüftglied (Coxa), Schenkelring (Trochanter), Oberschenkel (Femur), Schiene (Tibia) und in die einzelnen Fußglieder (Tarsen) einteilen (siehe Abb. 2). Nicht selten dienen dornartige Fortsätze an den Beinen als wichtiges taxonomisches Merkmal.

Wie bereits oben angeführt, gaben die die Flügel bedeckenden Schuppen der Ordnung den Namen. Es handelt sich um abgewandelte Haare, die in Grund-, Deck- und Duftschuppen eingeteilt werden können (siehe Abb. 4). Grund- und Deckschuppen bedingen die Farbenvielfalt der Schmetterlinge. Nicht immer sind diese Farben beständig, wie sich an den Schausammlungen vieler Museen oder an den an der Wand hängenden Kästen mancher Insektenliebhaber nachweisen läßt. Besonders die braunen Farbtöne bleichen im Licht nach kurzer Zeit aus, der Falter verblaßt; eine Schmetterlingssammlung sollte daher lichtgeschützt aufbewahrt werden. Moderne Museen zeigen ihre Falter nur bei Kunstlicht,

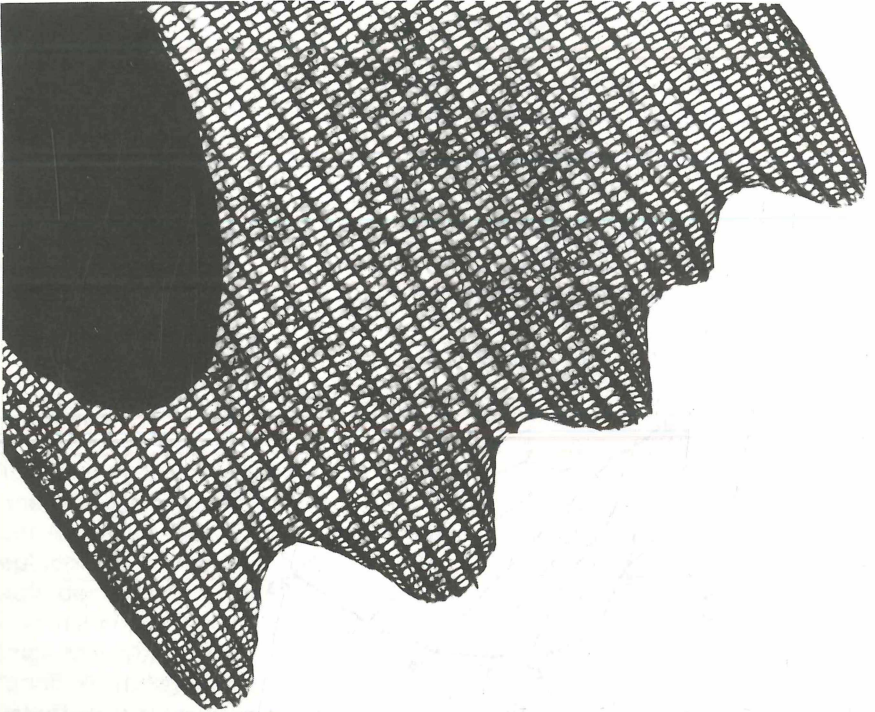


Abb. 4 Schillerschuppe eines Bläulings (Vergr. etwa 2500 x, elektronenmikroskopische Aufnahme, — Photo Verf.).

welches die Farbe kaum beeinträchtigt. Eigenartigerweise verändern sich die Farben blauer Schmetterlinge, wie einiger *Morpho*- und *Lycaenide*-arten überhaupt nicht. Dies liegt daran, daß es sich hierbei nicht um Pigment- sondern um sogenannte Strukturfarben handelt.

Dies soll im folgenden kurz dargestellt werden: Wenn Lichtstrahlen in einem bestimmten Winkel auf Schmetterlingsschuppen auftreffen, so werden sie verschieden gebrochen oder aber verschwinden (Interferenz). Die Strahlen treffen im Inneren der Schuppen auf die Grenzfläche der Lamellen, werden dort teilweise gespiegelt, oder laufen bis zur nächsten Grenzfläche weiter. Da die einfallenden Strahlen in unterschiedlichem Winkel gebrochen werden, tritt bei einem definierten Winkel immer nur eine Farbe in Erscheinung – in unserem Beispiel blau. Wechselt der Einfallswinkel verändert sich die Farbe, man sagt der Falter schillert.

Bei vielen Arten besitzen die ♂♂ Duftschuppen, die bei der Balz eine Rolle spielen, in einigen Fällen sind sie auch als diagnostisches Merkmal brauchbar.

Schon HERRICH-SCHÄFFER (1843) schuf eine systematische Einteilung der Schmetterlinge, welche auf dem Geäder aufgebaut war. In der Folgezeit setzte sich dieses jedoch nur teilweise durch und wurde vielfach modifiziert. Neuerdings lieferte MILLER (1969) eine Benennung des Geäders und der Zellen, welche für alle Insektengruppen anwendbar ist. Seine Einteilung wird hier vereinfacht wiedergegeben (siehe Abb. 3). Auch der Laie kann das Geäder schnell sichtbar machen, indem er einen Tropfen Alkohol, Benzin oder Xylol auf den Flügel gibt. Die Flüssigkeit verdunstet rasch, ohne den Farben zu schaden. Für photographische Aufnahmen empfiehlt sich jedoch ein Dauerpräparat.

E n t w i c k l u n g .

(Abb. 5 – 8)

D a s E i (O v u m) : Die Form der Schmetterlingseier ist überaus vielgestaltig. Man findet kugelige, halbkugelige, scheibenförmige, ovale, kegelförmige, birnenförmige, napfförmige oder seeigelartige eiformen. Die Eier sind in den meisten Fällen von Art zu Art verschieden, sie können daher ein wertvolles Merkmal bei der Determination einer Art sein. Die charakteristische Eiform und Struktur kommt durch die Anlage der Eithelzellen innerhalb der Eikammer (im Ovar) zustande. Sie weist immer eine netzartige Streifung auf (siehe Abb. 5). Die Streifung bildet in der Mitte eine Rosette, die als Mikropyle bezeichnet wird (siehe Abb. 8). Wie aus der rasterelektronenmikroskopischen Aufnahme hervorgeht, befinden sich im Mittelpunkt der Mikropyle winzige Kanäle, die wohl den Durchtritt der Spermien ermöglichen und eventuell dem Gasaustausch dienen. Die Schale der Eier besteht aus einer dem Chitin verwandten Substanz, dem Chorion und ist daher je nach Dicke sehr fest oder aber leicht einzudrücken.

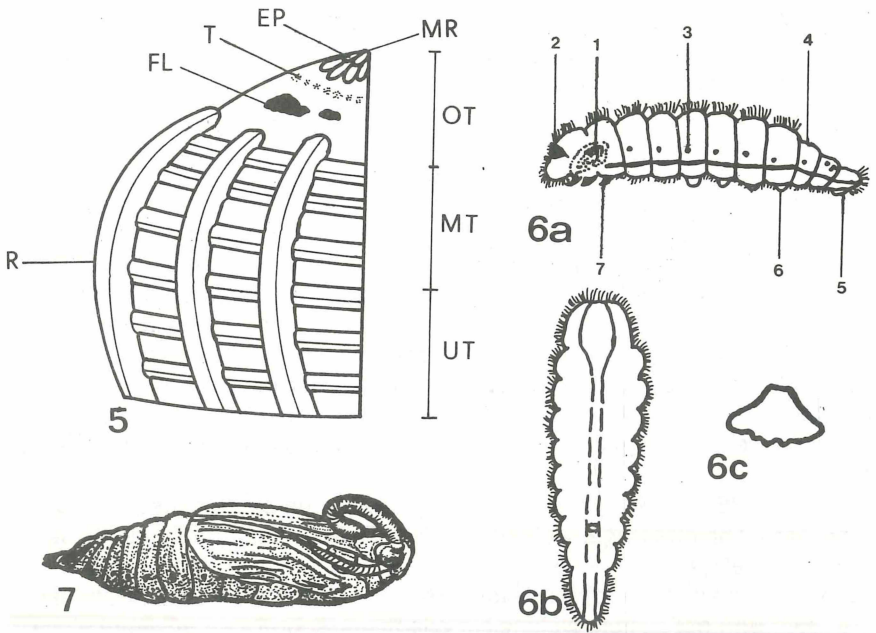


Abb. 5 Schematische Darstellung eines Schmetterlingseies vom aufrechten Typ (Schnitt durch die Mitte). EP = Eipol, FL = Flecken, MR = Mikropyle, MT = Mittelteil, OT = Oberteil, R = Rippe, T = Tüpfel, UT = Unterteil (aus FORSTER & WOHLFAHRT 1954, nach DÖRING, verändert).

Abb. 6 Schemazeichnung einer Bläulingslarve (nach MALICKY 1969, z.T. verändert). a. Seitenansicht: 1 = Kopf, 2 = Nackenschild, 3 = Stigmen, 4 = NEWCOMERSche Drüse, 5 = Nachschieber, 6 = Bauchfüße, 7 = Thorakalbeine. b. Aufsicht. c. Querschnitt.

Abb. 7 Schwärmerpuppe (*Herse convolvuli* LINNAEUS), (nach LAMPERT 1907, verändert).

Die Farbe der Eier ist kurz nach der Ablage weiß, grünlich, grau, gelb oder auch rötlich. Bedingt durch die im Inneren ablaufende Entwicklung ändert sich die Färbung, insbesondere kurz vor dem Auskriechen der Larven.

Die Ablage der Eier geschieht in der Regel direkt an die Futterpflanze oder benachbarte Pflanzenteile. Will man im Freiland Eier suchen, muß man die ♀♀ bei der Ablage beobachten, da sie mit sicherem Instinkt die Futterpflanze zu finden wissen und oftmals bestimmte Pflanzenteile wie Blatt, Stengel, Astgabeln etc, bevorzugen.

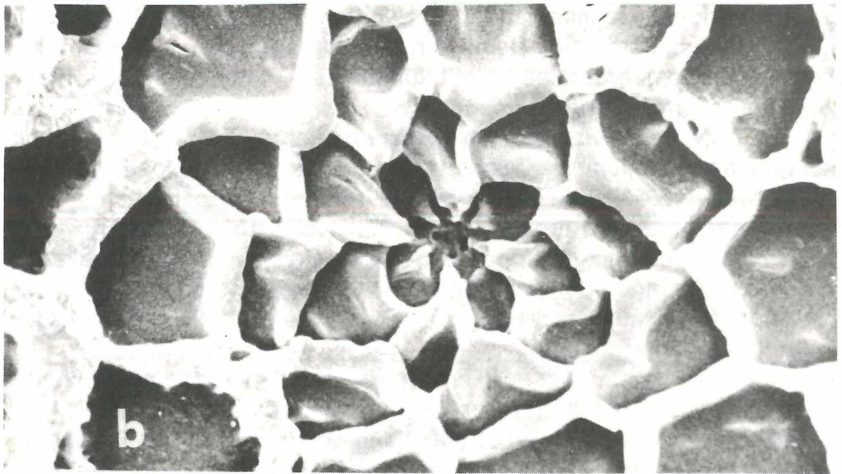
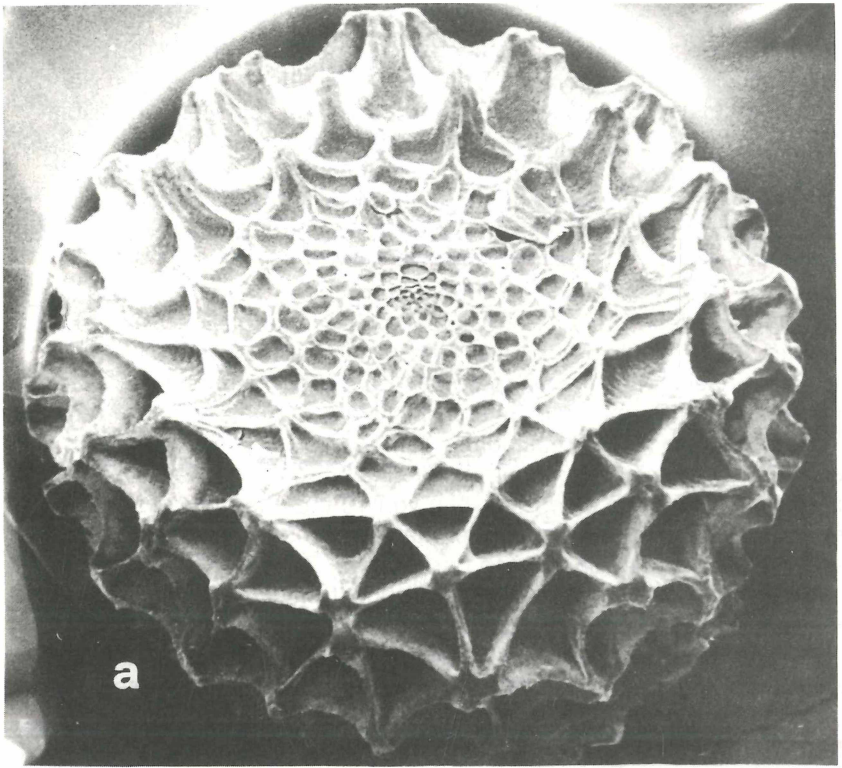


Abb. 8 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Bläulingseies. a. Gesamtansicht (Vergr. etwa 125 x). b. Mikropylenregion (Vergr. etwa 1145 x).

Die Larven / Raupen (Chrysalis): Die Raupen der Schmetterlinge zeigen eine vergleichsweise geringe Formen- oder Farbenvielfalt. Zwar gibt es bizarre Gestalten unter ihnen mit langen Haaren, dornartigen Fleischfortsätzen, Drüsenorganen (z.B. bei vielen Papilioniden), doch ist der Grundbauplan auch hier immer sehr ähnlich: 14 Segmente und ein Kopf. Die Beine sind nicht immer gleichmäßig über die Segmente verteilt, sondern man unterscheidet 3 Paar Thorakal- oder Brustbeine und meist vier Paar Bauchfüße (unechte Beine) und ein Paar Nachschieber am 13. Segment. Vielfach haben Bläulingsraupen in Anpassung an die Vergesellschaftung mit Ameisen am 7. Abdominalsegment eine spezielle Drüse (siehe Abb. 6), die zuckerhaltige Sekrete ausscheidet. Man kann hier von einer symbiontischen Beziehung auf der Basis gegenseitigen Nutzens sprechen, da die Anwesenheit der Ameisen an oder auf den Raupen die Gefahr einer Parasitierung sicher herabsetzt.

Die Larven sind das Freßstadium der Insekten. Tropische Formen leisten dabei Erstaunliches: innerhalb weniger Tage erreichen die nur millimetergroßen Eiraupen eine Endgröße von 10 cm und mehr und eine Gewichtszunahme von mehr als dem tausendfachen. Spezielle Hormone steuern die einzelnen Häutungen der Raupen. Dabei wird die alte Haut bis auf Reste rückresorbiert, bevor sie abgestreift wird. Die larvale Phase endet mit der Häutung zur Puppe.

Viele Raupen sind Nahrungsspezialisten und immer nur an ein und derselben Futterpflanze zu finden (monophag). Bietet man diesen Tieren Ersatzfutter an, so wird es in der Regel nicht angenommen und sie gehen schließlich ein. Raupen von Faltern mit großer Verbreitung sind meist nicht auf eine Futterpflanze angewiesen, sondern ernähren sich von verschiedenen oft miteinander verwandten Pflanzengruppen (polyphag). Neuerdings sind eine Reihe von Lepidopteren, so u.a.: der Große Kohlweisling (*Pieris brassicae* L.) mit künstlichem Futter erfolgreich bis zum Falter gezogen worden.

Die Puppe (Pupa): Die Raupen suchen vor der Verpuppung einen günstigen Ort, um vor Feinden geschützt zu sein. Einige heimische Arten legen dabei beachtliche Strecken zurück und können noch in mehr als zehn Meter Entfernung von der Futterpflanze angetroffen werden. Der Umwandlung zur Puppe können eine Reihe weiterer charakteristischer Vorkehrungen der Raupe vorangehen. Viele Tiere legen einen kunstvollen Kokon aus Seidenfäden an, wie z.B. die Gruppe der Seiden Spinner, der einen wirksamen Schutz vor ungünstigen klimatischen Bedingungen vor allem aber vor Feinden darstellt. Andere, so die Masse der einheimischen Tagfalter, bildet Gürtel- oder Stürzpuppen. Viele Nachtfalter, wie Schwärmer und Eulen verkriechen sich in der Erde und verwandeln sich dort zur Puppe (siehe Abb. 7). Die fertigen Puppen besitzen eine unterschiedliche Beweglichkeit. Die stammesgeschichtlich alten Gruppen wie die Trugmotten (Eriocraniidae) haben die beweglichsten Puppen mit noch funktionstüchtigen Mandibeln (Mundwerkzeugen),

während die phylogenetisch gesehen jungen Tagfalter, aus der Familie der Bläulinge, völlig unbewegliche Puppen haben, wenn man davon absieht, daß sie durch Aneinanderreiben feinsten Chitinleisten deutlich wahrnehmbare Zirptöne hervorbringen können, also doch nicht gänzlich starre Abdominalsegmente besitzen.

Die Bezeichnung „Ruhestadium“ für die Puppe ist irreführend. Zu keiner Zeit im Dasein eines Insekts vollziehen sich so umwälzende Veränderungen wie gerade innerhalb der Puppe, die angebliche Ruhe kann sich also lediglich auf das äußere Erscheinungsbild beziehen. Die Zeit für die Umwandlung von der Puppe zum fertigen Falter kann wenige Tage, in Extremfällen aber auch Jahrzehnte betragen, wobei erblich festgelegte endogene (innere) Faktoren gleichermaßen eine Rolle spielen wie exogene (äußere) Bedingungen, wofür das Klima Beispiel sein möge. Ihr Zusammenspiel steuert somit die Dauer des Puppenstadiums. Es ist einleuchtend, daß diese Zeitspanne in den tropischen Zonen am kürzesten, nach den Polen zu, beziehungsweise mit zunehmender Höhe über dem Meeresspiegel, aber immer länger wird. Experimentell läßt sich die Metamorphose in vielen Fällen durch Variation der äußeren Bedingungen – z.B. Erhöhung der Temperatur – in bestimmten Grenzen verkürzen oder auch verlängern, eine Erfahrung, die sich so mancher Züchter zunutze macht.

Das Ausschlüpfen des Falters kündigt sich durch eine Verfärbung der Puppe an. Kurz vor dem Verlassen der Puppenhülle kann man bei den Tagfaltern den fertigen Schmetterling bereits hindurchschimmern sehen. Die Schlüpfzeit richtet sich nach der Lebensweise des Falters, fällt also bei Tagfaltern gewöhnlich in die Vormittagszeit, bei nachtaktiven Vertretern in die Abendstunden.

S y s t e m a t i k .

Der Systematiker versucht, die Schmetterlinge nach dem Grade ihrer Verwandtschaft zu ordnen. Auf der Abstammungslehre basierend wird ein „natürliches System“ angestrebt. D.h. man geht heute davon aus, daß sich die Arten gewandelt, entwickelt haben, während man zu Zeiten LINNAEUS von der Konstanz der Arten sprach. Nun kann ein solches natürliches System keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, und bleibt stets vorläufig. Auf dem Weg zum Ziel wird man umso weiter kommen, je mehr Untersuchungsergebnisse der biologischen Teildisziplinen, wie Morphologie, Physiologie, Genetik etc. vorliegen, wie im folgenden Kapitel noch genauer dargelegt wird.

Eine moderne weltweite Zusammenstellung der einzelnen Schmetterlingsarten gibt es derzeit nicht. Es sind Bemühungen im Gange, wenigstens die Tagfalter nach neueren Gesichtspunkten zu ordnen. Für den europäischen Bereich unterscheidet man 9 Tagfalter- (einschließlich der Dickkopffalter) und 33 Nachtfalterfamilien.

Die folgende Übersicht wichtiger Familien ist nur eine grobe Auswahl. Neuere Bestimmungsbücher, sowohl für Tag- als auch für Nachtfalter liefern eine umfassende Aufschlüsselung von der Familie zur Gattung und Art, in vielen Fällen auch bis zur Unterart. Es sei an dieser Stelle auf das Schriftenverzeichnis verwiesen.

Kleinschmetterlinge	Familie Urmotten (Micropterygidae). Familie Wurzelbohrer (Hepialidae). Familie Echte Motten (Tineidae).
Nachtfalter	Familie Sackspinner (Psychidae). Familie Holzbohrer (Cossidae). Familie Wickler (Tortricidae). Familie Federmotten (Pterophoridae). Familie Zünsler (Pylalidae). Familie Spanner (Geometridae). Familie Augenspinner (Saturniidae). Familie Eulenfalter (Noctuidae). Familie Bärenspinner (Arctiidae).
Tagfalter	Familie Widderchen (Zygaenidae). Familie Dickkopffalter (Hesperiidae). Familie Ritterfalter (Papilionidae). Familie Weißlinge (Pieridae). Familie Fleckenfalter (Nymphalidae). Familie Augenfalter (Satyridae). Familie Würfelfalter (Nemeobiidae). Familie Bläulinge (Lycaenidae).

Morphologie der Schmetterlinge und taxonomische Beurteilung.

Für die systematische Einteilung der Schmetterlinge werden vor allem äußere, also morphologische Kriterien herangezogen. Der Streit um die Wertung dieser Strukturen dauert bis in unsere Tage an. Zweifellos kann man dem Bau der Fühler, Behaarung oder Nichtbehaarung der Augen, dem Geäder der Flügel, den einzelnen Schuppentypen, der Ausgestaltung der Beine oder den Genitalanhängen nicht genug Aufmerksamkeit schenken, da sie in der Tat bei der Beurteilung, ob es sich bei einem fraglichen Falter um eine eigene Art oder Unterart handelt, wichtige Hinweise sein können. Immer ist jedoch dabei eine Wertung aller Merkmale und nicht ein einzelnes zu beachten, wobei hinzugefügt werden muß, daß die Kenntnis der Biologie oder auch eine zytologische Untersuchung oftmals unerläßlich sind. Die Untersuchungsmethoden haben sich im Laufe der Zeit wesentlich verfeinert. Heute arbeitet der Taxonom genauso selbstverständlich mit dem Elektronenmikroskop wie mit umfangreichen mathematischen Statistiken.

Doch die Vielfalt der Natur läßt sich nur bedingt in ein Schema pressen. Das menschliche Streben nach Ordnung und Übersicht ist verständlich, doch es sind ihm auch Grenzen gesetzt. Die heute existierende Formenfülle, Produkt Jahrmillionen während der Evolution, hat nichts statisches an sich, sondern ist eine stürmische Entwicklung. Will man daher die heutigen Formen kategorisieren, so wird man überall dort auf Schwierigkeiten stoßen, wo der Artbildungsprozeß gerade abläuft (in statu nascendi), man also nicht klar erkennen kann, ob es sich um Art oder Unterart handelt. Daß die höheren systematischen Kategorien wie Gattung, Familie oder Ordnung von den jeweiligen Spezialisten oftmals ganz unterschiedlich gewertet werden, sei nur am Rande bemerkt, hier handelt es sich ohnehin um künstliche Kategorien.

Nachfolgend wird nur auf die Genitalstrukturen und die Schuppen etwas näher eingegangen.

Genitaluntersuchungen : Es besteht heute kein Zweifel mehr darüber, daß die Untersuchung der Genitalstrukturen für die Unterscheidung vieler Schmetterlingsarten unerläßlich ist. Die Technik ist einfach und man benötigt nur wenige Chemikalien und etwas Übung, um befriedigende Ergebnisse zu erzielen. Nachstehend wird eine Kurzanleitung zur Genitalpräparation gegeben; zum genaueren Studium sei auf die im Literaturverzeichnis zitierten Werke verwiesen.

Etwa 1/3 des Abdomenendes eines zu genitalisierenden Falters wird mit einer scharfen Schere abgeschnitten und in ein Gläschen mit Kalilauge (KOH + H₂O) gegeben. Anschließend wird die Kalilauge über kleiner Flamme erhitzt oder auf eine Herdplatte gestellt, um die Mazeration der nichtchitinösen Teile zu beschleunigen. Hierbei ist große Vorsicht geboten, da heiße Kalilauge leicht spritzt und zu gefährlichen Verätzungen führt. Es ist Erfahrungssache, wann man das Kochen beenden muß, bei kleinen Faltern bereits nach wenigen Minuten. Das Hinterleibsende ist nun aufgeweicht und man kann die Chitinteile mit einer feinen Pinzette (am besten Uhrmacherpinzette der Größe 5) herausziehen. Sie werden danach in Wasser sorgfältig abgespült. Unter einer Lupe entfernt man nun noch etwa anhaftende Haare oder muskulöse Teile. Anschließend wird wiederum in Wasser abgespült und das Präparat zunächst in 70%igen Alkohol überführt. Mehrmaliges Eintauchen soll das anhaftende Wasser entfernen. Nach kurzer Verweildauer kann man das Präparat in absoluten Alkohol geben, mehrmals darin hin und her schwenken und dann sofort in Xylol überführen. Auch hier genügt kurzes Eintauchen, da das Chitin in Xylol aushärtet und dann schnell brüchig wird. Auf einen vorbereiteten Objektträger gibt man jetzt einen Tropfen Caedax (künstlicher Kanadabalsam) und legt das Präparat in diesen Tropfen. Bevor man das Deckglas auflegt empfiehlt sich eine eventuell notwendige Lagekorrektur mit einer feinen Insektennadel, das Herausnehmen des Penis, das Auseinanderklappen des Präparates u.a. da dies später nur bei einer Umbettung nachgeholt werden kann.

Eine Kennzeichnung der Präparate und des genitalisierten Falters, sowie entsprechende Eintragungen in einer Kartei machen die gewonnenen Erkenntnisse jederzeit verfügbar und sollten daher für den ernsthaft arbeitenden Entomologen eine Selbstverständlichkeit sein. Das fertige Präparat kann sofort untersucht werden. Da Caedax nur sehr langsam trocknet, dürfen die Präparate dann nicht sofort in die Aufbewahrungskästen eingeordnet werden, da sich sonst das Deckglas verschiebt und die Genitalien wegrutschen. Einige Tage Trocknung auf der Heizung genügen in der Regel, zusätzlich kann man die Präparatekästen noch hochkant stellen.

Der Vergleich mehrerer Präparate untereinander und mit Abbildungen in der einschlägigen Literatur — für Tagfalter z.B. HIGGINS 1975 — führt zur eindeutigen Bestimmung sehr schwieriger Taxa. Es soll aber nicht verschwiegen werden, daß diese Methode bei einigen Tagfaltergruppen, besonders Bläulingen, versagt, was ihren Wert aber keineswegs schmälert.

Schuppenuntersuchungen: Seit der grundlegenden Arbeit von COURVOISIER (1916) wurde diesen Gebilden erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Die Behauptung, mit Hilfe der Männchenschuppen (Androconien) ließe sich jede Art sicher erkennen, stammt von diesem Spezialisten: „Die an sich einfache Untersuchung der Androconien erscheint demnach als eines der sichersten, wenn nicht als das sicherste Mittel zur Erkennung der Arten und besonders ihrer Nebenformen“ (COURVOISIER, 1916: 30). Neuere Untersuchungen bestätigen diese These keineswegs. Zwar lassen sich in der Tat viele Arten anhand ihrer Androconien auseinanderhalten, bei etlichen Formen versagt dieses Untersuchungsmittel aber dafür vollständig. So hat BEURET (1957) anhand der beiden schwer zu unterscheidenden Bläulinge *Lysandra coridon* PODA und *L. hispana* H.-S. nachgewiesen, daß die Untersuchung der Androconien keine sichere Trennung erlaubt, andererseits die unterschiedliche Anzahl der Chromosomen für eine artliche Trennung spricht. Bis in die jüngste Zeit wurden von MÜLLER (1973) die Schuppen der *Parnassius*-Arten eingehend untersucht, wobei ebenfalls die Grenzen dieser Methode zutage traten. In diesem Zusammenhang sei daher nochmals darauf verwiesen, daß in schwierigen Fällen niemals Einzelmerkmale eine taxonomische Eingruppierung ermöglichen, sondern, wie bereits oben angeführt, die Berücksichtigung sämtlicher Daten aus dem Bereich der Morphologie, der Zytologie, der Präimaginalstadien und der Anatomie.

Schmetterlinge und Naturschutz.

Befaßt man sich heute mit Schmetterlingen, hört man immer öfter den Vorwurf, die Sammler rotteten die Tiere aus. Rote Listen geben in der Tat ein erschreckendes Bild der zunehmenden Verarmung der Entomofauna allgemein und der Schmetterlinge im besonderen. Vordergründig scheint der obige Vorwurf zu stimmen, zumal bekannt ist, daß durch intensives Sammeln Arten ausgerottet wurden oder kurz vor ihrer Ausrottung stehen. Diese Tatsachen sollen keineswegs geleugnet oder bagatellisiert werden. Die Problematik liegt jedoch viel tiefer und zum größten teil auf ganz anderen Gebieten. Untersucht man die Fakten genauer, so stellt sich heraus, daß es sich bei den gefährdeten oder schon ausgerotteten Arten um Tiere mit speziellen ökologischen Anpassungen handelt, die somit an engbegrenzte Habitate gebunden sind. Diese Gruppen sind tatsächlich potentiell nach wie vor durch Übersammeln sehr stark gefährdet. Das Gros der Schmetterlinge war aber früher so häufig, daß die Tiere kaum kommerziellen Wert besaßen und daher durch Sammler auch nicht ausgerottet wurden. Dies kann sich in Zukunft ändern. Nämlich dann, wenn auch in Zukunft Landschaft so wie in den letzten Jahren in immer größerem Maße unwiederbringlich zerstört wird (jährlich werden ca. 2% der Fläche der Bundesrepublik Deutschland durch bauliche Maßnahmen unter Beton gelegt). Dann ist es nur noch eine Frage der Zeit, daß früher schädliche Arten, wie der Kohlweißling, zur Rarität werden und damit auch noch zusätzlich durch Sammler gefährdet sind. Die kontinuierliche Vernichtung der Lebensräume hat bereits heute das ökologische Gleichgewicht derart nachhaltig gestört, daß seine großräumige Wiederherstellung als ausgeschlossen anzusehen ist. Es kann daher heute nicht um ein generelles Fangverbot gehen, sondern um die Einrichtung von Naturschutzgebieten, die nicht besammelt werden dürfen. Auch haben gerade die Liebhaberentomologen im Laufe vieler Jahrzehnte eine Fülle von Details von hohem wissenschaftlichem Wert zusammengetragen. Dieser Strom von Erkenntnissen würde gänzlich versiegen, obwohl gerade dadurch wichtige Daten für die Errichtung von Schutzgebieten beigebracht würden.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen einheimischer Entomologen wird sich in Zukunft sicher vom Aufsammeln auf mehr Beobachtung verlagern, um so den Entscheidungsträgern Erkenntnisse über schutzwürdige Gebiete zukommen zu lassen. Nicht jeder kann und darf in Zukunft bedenkenlos Schmetterlinge wie Briefmarken sammeln und damit zusätzlich zur Verarmung der heimischen Tierwelt beitragen.

Wir haben es geschafft, die erfolgreichste Tiergruppe der Erde empfindlich zu dezimieren, das Millionenheer der Insekten ist in unseren Ballungszentren eindeutig auf dem Rückzug, seine farbenprächtigsten Vertreter, die Schmetterlinge, sind durch den Menschen besonders gefährdet.

D a n k s a g u n g .

Meiner Tochter Tatjana (11 Jahre) danke ich für wertvolle Hilfe bei der Anfertigung der Zeichnungen.

S c h r i f t e n .

- BEURET, H. (1957): Studien über den Formenkreis *Lysandra coridon* — *hispana* — *albicans*. Ein Beitrag zum Problem der Artbildung. — Mitt. ent. Ges. Basel, (N.F.) **7** (3): 59.
- COURVOISIER, L.G. (1916): Über Männchenschuppen bei Lycaeniden. — Verh. nat. Ges. Basel, **27**: 11 — 45.
- DENIS & SCHIFFERMÜLLER (1775): Ankündigung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wiener Gegend. Wien (L. Bernardi).
- ESPER, E. J. CH. (1793): Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. Erlangen (Walther).
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T.A. (1954): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, **1**. Stuttgart (Franckh).
- HABELER, H. (1966): Rasche und einfache Dauerpräparat-Herstellung bei der Artdiagnose nach dem Kopulationsapparat.-Z. wien. ent. Ges., **51**: 90 — 93.
- HERRICH-SCHÄFFER, G. A. W. (1843 — 1856): Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa. Regensburg (Manz).
- HIGGINS, L. G. (1975): The Classification of European Butterflies. London (Collins).
- HIGGINS, L. G. & RILEY, N. D. (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. Hamburg und Berlin (P. Parey).
- LAMPERT, K. (1907): Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas. Esslingen und München (Schreiber).
- LINNAEUS, C. (1758): Systema naturae, (ed. 10) **1**. Stockholm.
- MALICKY, H. (1969): Übersicht über Praeimaginalstadien, Bionomie und Ökologie der mitteleuropäischen Lycaenidae (Lepidoptera). — Mitt. ent. Ges. Basel, (N.F.) **19** (2/3): 25 — 91.
- MILLER, L. (1969): Nomenclature of wing veins and cells. — J. Res. Lep., **8** (2): 37 — 48.
- MÜLLER, A. (1973): Die *mnemosyne*-Gruppe der Gattung *Parnassius* LATTREILLE unter Berücksichtigung neuer Schuppenmerkmale ihrer Arten. — Dtsch. ent. Z., (N.F.) **20**: 211 — 276.
- ROTTEMBURG, S. A. VON (1775): Der Naturforscher. Halle.
- SEITZ, A. (1909 ff): Die Groß-Schmetterlinge der Erde. Stuttgart (Kernen).
- SPULER, A. (1908): Die Schmetterlinge Europas, **1**. Stuttgart (E. Schweizerbart).

Anschrift des Verfassers: KLAUS G. SCHURIAN, Altkönigstr. 14 a,
6231 Sulzbach/Ts.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [5 3 1980](#)

Autor(en)/Author(s): Schurian Klaus G.

Artikel/Article: [Das entomologische Lexikon. III. Schmetterlinge \(Ordnung Lepidoptera\). 33-46](#)