© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



# Zum System der Tagfalter.

Von Dr. Erich Haase.

## I. Uebersicht der Systeme.

Nachdem E. L. Geoffroy schon 1762 in seiner „Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris" die Tagfalter als Arten der einen Gattung *Papilio* nach der verschiedenen Ausbildung der Vorderfüsse in die Gruppen der „vierfüssigen" und „sechsfüssigen" getheilt, für welche er die barbarischen Namen der „*Tetrapi*" und „*Hexapi*" erfand, stellte P. Latreille, der ausgezeichnetste Entomologe seiner Zeit, das erste System der Tagfalter auf.

In seinen „Considérations générales"[1]) schied er die „Diurna" in zwei Familien, die Papilioniden und Hesperiiden[2]), deren letztere nur von den Gattungen *Hesperia* und *Urania* gebildet wurde. Die Papilioniden selbst theilte er nach der allgemeinen Form der Raupe und Puppe, der Beschuppung der Palpen und der Ausbildung der Fusskrallen bei der Imago in 2 Hauptgruppen, deren erste er nach der Befestigungsart der Puppe, der Länge der Palpenglieder, der Ausbildung des Analfeldes der Hinterflügel und der Form der Vorderfüsse wieder in zwei Unter-Gruppen theilte. Die erste Untergruppe mit meist an Schwanz und Brust befestigten Gürtelpuppen,

[1]) Considérations générales sur les Insectes, Paris 1810; citirt nach Boisduval l. c. I, S. 92—99.

[2]) Wir ziehen unbedingt die Bezeichnung „Hesperiiden" dem bei den Entomologen gebräuchlichen Ausdruck „Hesperiden", nicht nur um ihrer grammatikalischen Richtigkeit willen vor, sondern auch, um der Familie der Orangen (Hesperidae, von Hesperis) das Recht eines ebenso alten als tadellos gebildeten Namens zu lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



und in beiden Geschlechtern überall gleichen Beinen, umfasst die heutigen Papilioniden mit verkümmertem und die Pieriden mit ausgedehntem Analfelde der Hinterflügel. Die zweite Untergruppe mit nur am Hinterende befestigten Puppen und wenigstens in einem Geschlecht verkümmerten Vorderfüssen des Falters umfasste die jetzt als Vertreter einer eigenen Familie angesehene Gattung *Libythea* mit normalen Vorderfüssen des Weibchens und die Masse der Gattungen mit in beiden Geschlechtern verkümmerten Vorderfüssen, welche den heutigen Danaiden, Heliconiden, Acraeiden, Nymphaliden, Morphiden, Brassoliden, Satyriden entspricht.

Latreille's zweite Hauptgruppe der Papilioniden, welche er durch die asselförmige Raupen-, die kurze, stumpfe Puppenform und die kleinen Beinkrallen der Falter von der eben besprochenen Hauptabtheilung unterschied, umfasst die heute als Familien aufgefassten, bereits richtig von ihm gekennzeichneten Eryciniden und Lycaeniden.

In diesen „Considérations" haben wir somit Latreille's Hauptarbeit auf dem Gebiet der Tagfalter zu suchen, denn in seiner berühmten Bearbeitung[1]) der Insecten für G. Cuvier's „Règne animal" gab er eine blosse Aufzählung der meist von Fabricius geschaffenen Gattungen, die sich im Ganzen eng an die Grundzüge seines vorher besprochenen, des ersten natürlichen Systems, anschliesst und nur in Einzelheiten nicht zu ihrem Vortheil abweicht.

Somit gebührt Latreille das Verdienst, die Grundzüge der modernen Systematik der Tagfalter festgestellt zu haben.

Doch war es erst L.-A.-Boisduval vorbehalten, durch Ausschluss der Uraniiden die Unterordnung der Tagfalter in ihrem noch heute geltenden Umfange zu bilden, indem er die Fühlerform zum Ausgangspunkt nahm und mit einem von Duméril zuerst gebrauchten Ausdruck[2]) die Rhopaloceren den Heteroceren gegenüberstellte. Ebenso führte er die erste Eintheilung der Tagfalter ein, welche er auf die Befestigungsart der Puppenhülse begründete, und bezeichnete die Familien.

Die Rhopalocera zerfallen bei Boisduval[3]) in folgende Sectionen:

[1]) G. v. Cuvier, das Thierreich etc. Nach der 2. Auflage übersetzt von F. S. Voigt, Leipzig 1839, Band V, S. 527—539.

[2]) A. M. C. Duméril, Considérations générales etc. Paris 1823, S. 139.

[3]) Spécies générales des Lepidoptères. Paris 1836, I, S. 162—167.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



a) *Succincti*, die als Puppen am Schwanzende und zugleich durch einen Faden um den Leib befestigt sind;
b) *Suspensi*, die nur am Schwanzende befestigt sind;
c) *Involuti*, die in einem Cocon ruhen.

In weiterer Gliederung unterschied Boisduval in diesen Abtheilungen selbst wieder engere Familien besonders nach der Raupenform und der normalen oder atrophirten Ausbildung der Vorderfüsse.

So theilte er die „*Succincti*" in 4 Gruppen ein mit den Familien der Papilioniden und Pieriden, denen der Eumeniden und Lycaeniden, der der Eryciniden und endlich der der Peridromiden.

Die „*Suspensi*" zerlegte er in drei Gruppen, deren eine die Danaiden und Heliconiiden, deren zweite die Nymphaliden, Brassoliden, Morphiden, Satyriden und Bibliden, deren dritte die Libytheiden umfasste. — Den Schluss der Tagfalter bilden auch bei ihm die Hesperiiden.

So zerfallen Boisduval's „Rhopalocera" in 15 Familien, welche sich grossentheils bis heute eine gewisse Berechtigung bewahrt haben.

Im Ganzen wurde Boisduval's System auch von Edw. Doubleday und J. O. Westwood in ihren klassischen „Genera of the Diurnal Lepidoptera" (1846—1852) anerkannt, doch wurde es zugleich insoweit auch verbessert, als die englischen Forscher, deren einer sich als der Nestor der Entomologie noch eines rüstigen Alters erfreut, mit Recht die *Eumenidae*[1]) zu den Lycaeniden zogen und die Acraeen als eigene Familie von den Heliconiiden abtrennten.

Erst H. W. Bates stellte, auf eigene Beobachtungen über die bis dahin unklare Entwickelung vieler wichtigen Formen gestützt, ein neues System der Rhopaloceren auf[2]), welches gegen das von Boisduval als entschiedener Fortschritt bezeichnet werden muss.

Bates ging dabei von der auch von uns zu vertretenden Ansicht aus, dass die Papilioniden und Pieriden, welche allein unter den Tagfaltern (nach Ausschluss der den Heteroceren am nächsten stehenden Hesperiiden) alle drei Beinpaare vollständig entwickelt zeigen, einerseits wegen ihrer wesentlichen

---

[1]) Mit der einzigen Gattung Eumaeus Hb. (= Eumenia Latr.).

[2]) F. W. Bates, Contributions to an Insect Fauna of the Amazon Valley (Journ of Entomol. 1861, I,) S. 218—245.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Uebereinstimmung in nähere Beziehung zu einander gebracht werden müssen, andererseits aber nicht an die Spitze der Familie, sondern im Gegentheil an das Ende derselben, unmittelbar vor die Hesperiiden, zu stellen seien, um die Reihe derjenigen Formen in aufsteigender Reihe zu beschliessen, bei welchen noch, wie bei allen Heteroceren, die Beine den ursprünglichen Entwickelungsgrad zeigen.

Bates' Eintheilung wurde bald auch in F. W. Kirby's unentbehrlichem „Katalog der Tagfalter" (1871) eingeführt und bildet auch heute noch die Grundlage jedes Systems.

Bates liess mit Boisduval als Haupteintheilungsprinzipien die Normalbildung oder Verkümmerung der Vorderfüsse, die Abschliessung der Hinterflügelzelle und die Befestigungsart der Puppen bestehen und unterschied danach fünf Familien der Tagfalter, die er als Nymphaliden, Eryciniden, Lycaeniden, Papilioniden, Hesperiiden auf einander folgen liess, um weiter die Hesperiiden an den Ausgangspunkt der Entwickelung der Rhopaloceren, die Heteroceren, anzuschliessen.

Bei den Nymphaliden selbst wandte Bates nun merkwürdiger Weise eine umgekehrte Reihenfolge in der Anordnung der zwei Unterfamilien an, als er sie in derjenigen der Familien eingeführt hatte, indem er nicht die Nymphalinen mit mehr oder weniger verkümmerter unterer Discocellulare der Hinterflügel an das Ende der Entwickelung setzte, sondern die Gattungen mit vollkommen durch eine röhrige Ader geschlossener Zelle, welche er als Danainen, Satyrinen, Brassolinen, Acraeinen und Heliconiinen aneinander reihte.

Wie Bates durch seine Richtigstellung der Verwandlung veranlasst wurde, die Boisduval'schen Familien der Bibliden und Peridromiden zu seinen Nymphalinen zu ziehen, wurde er durch sein feines Gefühl für natürliche Verwandtschaft auch bewogen, die bei Boisduval nach der Anheftungsart ihrer Puppen weit von einander getrennten Eryciniden und Libytheiden zu einer Familie als Unterfamilien zusammenzufügen, was wir als einen wichtigen Fortschritt bezeichnen müssen.

Während er die Lycaeniden im Sinne Doubleday's auffasste, machte Bates aus den Papilioninen und Pierinen als Unterfamilien eine Familie, seine Papilioniden, und betonte so ihre besonders nahe Stammesverwandtschaft.

Eine weitere Förderung erfuhr das natürliche System der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Tagfalter durch die gründlichen Untersuchungen C. Felder's[1]), welcher zuerst die künstliche Gruppe der *Heliconinae* (Bates) in ihre Bestandtheile, die echten Heliconier und die Danaid-Heliconier zerlegte und letztere mit den Danaiden selbst vereinigte.

Ein weiteres sich in den Hauptpunkten an Bates, ohne ihn zu nennen, anlehnendes System publicirte C. Bar.[2])

Derselbe theilt die Tagfalter nach drei Gesichtspunkten ein. Vorerst gruppirt er sie nach der Anheftung der Puppe in 4 Sectionen: 1) Suspendues (mit Satyriden, Brassoliden, Morphiden, Apaturiden, Nymphaliden, Acraeiden, Heliconiden, Danaiden, Mechanitiden, Leptaliden; 2) Succinctes (Pieriden, Papilioniden, Lycaeniden); 3) Variables (Eryciniden); 4) Enroulées (Hesperiiden); 5) Endophytes (Castniiden). Zweitens fasst er sie nach der Flügelhaltung in der Ruhelage zusammen, indem die Familien der Suspendues und Succinctes als „Perpendiculaires" den als „Variables" bezeichneten Eryciniden und Hesperiiden anschliesst und die Castniiden als „Inclinées" folgen lässt. Endlich theilt er sie nach den „charactères fournis pas la locomotion pédestre de l'insecte parfait" in die drei Sectionen der Tetrapodes, welche die Satyriden-Mechanitiden begreifen; der Hexapoden (Leptalinen, Pieriden, Papilioniden, Lycaeniden) und in die Hétéropodes (mit Eryciniden, Hesperiiden und Castniiden[3]) ein.

Eine ähnliche Anordnung wie bei Bates finden wir auch in dem übersichtlichen „System der Schmetterlinge", welches C. Ploetz uns hinterlassen hat.[4])

Ploetz theilte die Tagfalter in zwei Hauptgruppen ein, die Papilioniden und Hesperiiden.

Diese scharfe Scheidung suchte er damit zu begründen, dass er hervorhob, bei den Papilioniden seien alle Flügelrippen gleich stark und seien die in die Spitze der Vorderflügel verlaufenden zum Theil ästig, bei den Hesperiiden dagegen seien

---

[1]) Vergl. seine Aufsätze in der Wiener entomologischen Monatsschrift 1859—60.

[2]) C. Bar, Note critique sur les différents systèmes de classification des Lépidoptères, Rhopalocères etc. (Ann. Soc. ent. France 5 sér. VIII Paris 1878) pag. 1—30.

[3]) Diese beiden letzten Familien sind aber normalfüssig (homoipod)!

[4]) Carl Ploetz, System der Schmetterlinge. (Mittheil. aus d. naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. Greifswald XVII 1886, S. 1—44.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



sie vorerst verschieden stark und die letzteren niemals gegabelt.

Leider hat Ploetz es unterlassen, diese Unterscheidungsprinzipien ausführlicher zu definiren. Haben wir ihn aber recht verstanden, so bezieht sich die „ungleichmässige Ausbildung der Rippen" bei den Hesperiiden wohl besonders auf die Rückbildung oder das gänzliche Ausfallen der sogenannten unteren Radiale der Hinterflügel. Es findet derselbe Vorgang aber auch bei den *Papilionidae* Ploetz, so z. B. bei der Familie der Pieriden in der Gattung *Phulia*, statt: wir müssen ihn somit als Unterscheidungsmerkmal von höherem Range zurückweisen. — Was den zweiten Punkt, den Gegensatz in der vorhandenen oder fehlenden Verästelung der sogenannten „Subcostale" betrifft, so kann deren Verlauf, wie wir dies durch Westwood's schöne Monographie von Castnia sehen[1]), selbst innerhalb der Gattung variiren und ist somit ebenfalls nur von morphologisch untergeordneter Bedeutung.

Bei der Anordnung seiner Familien, deren Bezeichnung die für Unterfamilien eingeführte Endung „ina" trägt, schliesst Ploetz sich an Boisduval an, indem er seine Papilionidae, welche mit den „*Nudi*" Westwood's[2]) zusammenfallen, zum Theil in dieselben Gruppen gliedert, welche der französische Forscher bereits unterschied, und zu den *Nymphalidae*, welche den „*Suspensi*" Boisduval's entsprechen, die Heliconiinen, Danainen, Acraeinen, Nymphalinen, Morphinen, Brassolinen, Satyrinen und als besondere Abtheilung die Elymniinen zog. Dagegen fügte er mit Bates den *Lemoniidae* Kirby's die Libytheinen, die Eumesinen als neue Familie und die Erycininen bei, um schliesslich die *Succincti* Bsd., bestehend aus Lycaeninen, Pieridinen[3]) und Equitinen (= Papilioninen) folgen zu lassen. Somit zählte er vierzehn gleichwerthige Familien, denen er als fünfzehnte und zugleich als einzige Repräsentantin der „*Involutae*" die Hesperiinen anschloss.

Mithin vereinigte Ploetz in seinem System eigentlich nur die von Boisduval und Doubleday unterschiedenen Familien unter Bates'schem Gesichtspuncte, indem er wie dieser die Reihe der Hauptgruppen mit den Nymphaliden

---

[1]) I. O. Westwood, a Monograph of the Lep. Gen. Castnia etc. (Trans. Linn. Soc. 2 Ser. I. Zool. 1875) S. 155—207, m. 6 Taf.

[2]) Introduct into the modern Classific. of Insects. 1840. II. S. 347.

[3]) Ist wie Nymphalididen eigentlich allein richtig gebildet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



eröffnet, denen er die Lemoniiden (= Erycinidae Bates) und die Succincti Bsd. folgen lässt, um durch die Hesperien zu den Xylotrophen überzugehen.

Um gleich die beiden bei Ploetz gegen die erwähnten früheren Systeme neu hinzugekommenen Familien zu besprechen, so sind die Elymniinae mit Bates von Dr. E. Schatz[1]) wieder zu den Satyriden gezogen worden. Dagegen wird die Gattung *Eumæsia* Feld., der Repräsentant der anderen Familie, von Dr. O. Staudinger[2]) ohne Weiteres zu den Hesperiiden gestellt.

Durch gründliche Studien über die Postembryonalentwickelung südamerikanischer Nymphalidenraupen gelang es auch Wilh. Müller[3]), gegen Bates die Nothwendigkeit der Abtrennung der Danainae-Ithomiinae von den echten Nymphaliden nachzuweisen und die nahe Verwandtschaft zwischen Acraeinen, Heliconiinen und den Nymphalinen-Gattungen *Metamorpha, Colaenis* und *Dione* in Bestätigung der interessanten biologischen Beobachtungen Fritz Müller's darzuthun. Weiter machte W. Müller auf die in der Raupenform ebenfalls ausgedrückte enge Verwandtschaft der Satyrinen, Brassolinen und Morphinen aufmerksam und fasste sie unter der Bezeichnung der *Satyridae* zusammen.

Das neueste System der Tagfalter verdanken wir unserem leider vor der Vollendung seines fleissigen, klaren Hauptwerkes dahingeschiedenen Dr. E. Schatz. Wie derselbe die Reihenfolge der Familien, wie sie bei den deutschen Entomologen geführt wird, mit den Ergebnissen neuerer Forschung und den Anschauungen moderner Wissenschaft in Einklang zu bringen suchte, verhehlte er sich zugleich doch auch die Schwierigkeiten nicht (vgl. S. 6), welche in jedem System sich einer naturgemässen Anordnung in der Form einer Reihe entgegenstellen.

Schatz eröffnete somit das System der Tagfalter im Anschluss an Boisduval mit den Papilioniden, in denen er „den vollkommensten Typus der Schmetterlingsform" erblickte, um ihnen ebenfalls die Pieriden anzuschliessen.

---

[1]) E. Schatz, die Familien und Gattungen der Tagfalter. Fürth 1885 p. p., Seite 196.

[2]) O. Staudinger, exotische Tagfalter I, 1888, S. 301.

[3]) W. Müller, Südamerikanische Nymphalidenraupen (Zool. Jahrbücher; Zeitschr. f. Systematik etc. I, 1886), 254 Seiten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Wohl um seine mehrfach geäusserte Ansicht von der engen Blutsverwandtschaft der Pieriden mit den Danaiden auszudrücken, unterbrach er dann das im Anfang inne gehaltene System Boisduval's, um die Danaiden mit den Pieriden verbinden zu können, und schloss ersteren ungezwungen die übrigen Tetrapoden an, in deren natürlicher Anordnung sein Werk ebenfalls einen Fortschritt bedeutet.

Erst Schatz brachte in die Heliconiinen von Bates volle Klarheit, indem er einzelne von ihnen *(Lycorea, Ituna)* mit Recht zu den Danaiden stellte, die Heliconiiden scharf heraushob und den Rest mit der austromalayischen Gattung *Hamadryas* als neue Familie der Neotropiden unterschied.

Wie Boisduval betrachtete auch Schatz die Satyriden, Brassoliden und Morphiden wieder als selbstständige Familien und schloss letzterwähnte wegen einer anscheinend näheren, auf den gemeinsamen Besitz des „Mediansporns" begründeten Verwandtschaft den Nymphaliden (*Nymphalinae* Bates) an.

Auf die Tetrapoden liess Schatz, — leider hat der betreffende beschreibende Theil von dem Bearbeiter, Herrn J. Röber, noch nicht herausgegeben werden können, — eine die Libytheiden und Eryciniden (mit den *Stalachthinae* Bates) umfassende Gruppe folgen, die der gleichen Abtheilung von Bates entspricht, schloss diesen mit Bates die Lycaeniden an, und beendigte wie alle früheren Systematiker die Tagfalter mit den Hesperiiden.

---

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## II. Eintheilungsprinzipien der Tagfalter.

Die für das natürliche System der Tagfalter bisher verwandten Hauptmerkmale beziehen sich besonders auf den äusseren Bau der Imago, die Anheftungsart der Puppe und die Raupenform. Von diesen sind die von dem entwickelten Insect hergeleiteten Merkmale besonders der Structur nicht nur am besten praktisch benutzbar, sondern auch von grösserer Bedeutung als die den früheren Stadien entnommenen, weil letztere nur als secundäre Anpassungsformen an vorübergehende besondere Existenzbedingungen anzusehen sind, welche sich desto abweichender gestalten, je weiter die Larve sich von dem vollkommenen Insect entfernt.

Wir haben nun allen Grund, anzunehmen, dass in den höheren Insectenordnungen der Metamorpha (mit vollkommener Verwandelung) diejenigen ihrer Angehörigen als die ältesten und den Vorfahren der übrigen am nächsten stehenden anzusehen sind, welche die grösste Zahl der Nervenknoten des Bauchstranges besitzen und darin sich an die Insecten mit unvollkommener Verwandlung anschliessen.

Die ursprünglich hohe Zahl der Bauchknoten, welche sich auch bei den Raupen findet, bei denen stets 3 Thoracal- und 7 Abdominalknoten nachgewiesen wurden, wird im Lauf der Metamorphose desto stärker concentrirt, je mehr sich die Imago von dem Stamme ihrer Ordnung entfernt.

Leider fehlen uns Angaben über den inneren Bau der tropischen Castnien.

Doch haben uns die schönen Untersuchungen von E. Brandt[1]) gezeigt, dass die Imagines von *Hepialus* unter allen untersuchten einheimischen Formen, worunter auch Microlepidopteren, die ursprünglichste Form des Nervensystems,

[1]) E. Brandt, vergl. anat. Unters. üb. das Nerversystem d. Lepidopt. (Horae soc. Ent. Ross. XV. 1879, S. 68—83.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



nämlich die höchste Zahl der Bauchganglienknoten besitzen, deren sich drei im Thorax und 5 im Hinterleibe nachweisen liessen.

Die drei thoracalen finden sich bei *Cossus*, *Sesia*, *Zygaena* etc. wieder, doch liegen hier im Abdomen nur mehr vier Nervenknoten. Dieselbe Zahl der Abdominalknoten zeigen auch noch die Tagfalter, jedoch sind bei ihnen nur noch zwei Brustknoten vorhanden, so dass sie nach dem Baue des Nervensystems allen Heteroceren gegenüber als weniger ursprüngliche Formen anzusehen sind.

## 1. Imaginale Charactere.

Unter den äusseren Characteren, welche für die Eintheilung der Tagfalter benutzt wurden, sind diejenigen von besonderem Werthe, welche innerhalb natürlicher, schon durch die Erscheinungsform zusammenhängender weiterer Gruppenverbände keinen Schwankungen unterworfen sind.

Es ist dies besonders a) die Bespornung der Schienen des letzten und die Ausbildung der Füsse des ersten Beinpaares; b) die Ausbildung der Flügelrippen. Von geringerem Werth, weil innerhalb grösserer Verbände Schwankungen unterworfen, ist die Form der Palpen, der Fusskrallen, der männlichen Copulationsanhänge und Dufteinrichtungen.

### a) Die Ausbildung der Füsse.

Normal bestehen alle Beine der Tagfalter wie die der Heteroceren aus den bekannten Gliedern, (Coxa, Trochanter, Femur, Tibia), an die sich ein fünfgliedriger Tarsus anschliesst.

An den Hinterschienen kommen, wie bei den meisten Heteroceren, zwei Paare von Dornen nur bei der Mehrzahl der Hesperiiden vor; so fehlt den übrigen Rhopaloceren das mittlere Paar.

Die Tibia der Vorderfüsse trägt wie in vielen anderen Insectenordnungen auch bei den meisten Heteroceren einen oft eigenthümlich entwickelten Sporn, der als Schienenblättchen bezeichnet wird.

Dies Schienenblättchen kommt wie bei Castnien etc. unter den Tagfaltern bei Hesperiiden vor, von welchen es

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



nur *Cyclopides* und *Carterocephalus*[1]) fehlt, und findet sich sonst bei den Papilioniden[2]).

Weniger brauchbar ist die Ausbildung der Fusskrallen. Dieselben sind nämlich nach einem Typus gebaut und besitzen stets an der Basis einen sockelartigen Ansatz, der aber oft verschieden ausgebildet ist. So ist auch der von Boisduval aufgestellte und von Schatz aufgenommene Unterschied der Klauen von Papilioniden und Pieriden kein durchgreifender, da er sich auf die stärkere Ausbildung des Sockels bei letzteren beschränkt, wodurch ihre Krallen für „zweispaltig" ausgegeben wurden. Wie das zwischen den Krallen liegende unpaare Haftläppchen (pulvillus), das nach Fr. Dahl[3]) denselben Typus wie z. B. bei den Neuropteren zeigt, so scheinen ebenfalls allgemein paarige „Nebenläppchen", bei den Nymphaliden (an den zwei hinteren Beinpaaren) sogar in verdoppelter Zahl, vorzukommen.

Während die zwei hinteren Beinpaare bei allen Rhopaloceren einen fünfgliedrigen Tarsus besitzen und normal und gleichmässig entwickelt sind, hat sich diese ursprüngliche Ausbildung an den Vorderbeinen in beiden Geschlechtern, wie bei den Heteroceren, nur bei Hesperiiden, Papilioniden und Pieriden erhalten.

Bei den übrigen Familien treten Umbildungserscheinungen der Vorderfüsse zu den sogenannten „Putzpfoten" zuerst bei den Männchen auf. So sind bei den Lycaeniden die unterseits dicht bedornten Tarsen an den stark verkürzten Vorderbeinen der Männchen kaum mehr gegliedert und enden in eine oder zwei hakenförmige Spitzen, während die Weibchen noch deutlich gegliederte Tarsen mit Endklauen und nur etwas verkürzte Vorderbeine besitzen. Jedoch hat diese Regel auch ihre Ausnahmen, denn in den afrikanischen Gattungen *Aurugia*, *Deloneura*, *Lachnoptera* sind nach Trimen[4]) auch die Vordertarsen der Männchen vollständig gegliedert.

Einen geringen Fortschritt macht diese Verkümmerung der Vorderfüsse bei den Libytheiden und Eryciniden, bei

---

[1]) Vgl. Ploetz l. c. S. 8.

[2]) Die Familien sind weiterhin ausschliesslich im Sinne von Schatz aufgefasst.

[3]) Fr. Dahl, Beitr. z. Kenntn. d. Baues etc. der Insectenbeine (Archiv f. Nat. 50. Jahrg. Bd. I 1884, S. 172.)

[4]) R. Trimen and Bowker, South-African Butterflies, 3 Bde; 1887—1889.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



welchen die schon dornenlosen Vordertarsen der Männchen sich auf 1—2 Glieder reduciren und die Endhaken verkümmert sind, während die Vorderfüsse der Weibchen sich bereits bedeutend verkürzt haben, aber noch fünfgliedrig und bekrallt bleiben.

Einen ähnlichen Weg der Rückbildung wie bei den Männchen der Lycaeniden, Libytheiden, Eryciniden machen die Vorderfüsse nun bei den sogenannten „Tetrapoden“[1]) auch im weiblichen Geschlecht durch, indem der Tarsus hier zwar 4—5gliedrig bleibt, aber doch die Klauen verliert und sich meist kolbig verdickt oder fadenförmig verlängert. Bei den Männchen ist der Tarsus undeutlich zweigliedrig, am Ende abgerundet und höchstens mit Borsten, nicht mehr mit Dornen, besetzt.

Wir müssen also aus dem Fortschritt in der Rückbildung der Vorderbeine folgende Entwicklungsreihe der Familien aufstellen, die natürlich mit dem Ursprünglichsten beginnt:

1. Homoiopoda (Hexapoda Bar) mit den Hesperiiden, Papilioniden, Pieriden;
2. Heteropoda s. str. mit den Lycaeniden, Libytheiden und Eryciniden;
3. Amblyopoda (Tetrapoda Bar), welche die übrigen Familien umfassen.

## b) Das Flügelgeäder.

Die von E. Schatz im Anschluss an die englischen Forscher so consequent durchgeführte Bezeichnung der Adern nach ihrer Lage ist gegen die sonst bei den Lepidopterologen so beliebte Herrich-Schäffer'sche Zählung der einzelnen Aeste derselben, die man willkürlich [vgl. Ploetz C. c. S. 8. bei Hesperiiden] änderte, als entschiedener Fortschritt zu begrüssen. Denn sie entspricht dem wissenschaftlichen Bedürfniss, wenigstens ihrem anscheinenden Ursprung nach zusammengehörige Zweige als Ausläufer bestimmter einander entsprechender Stämme mit demselben Namen zu

[1]) Da diese Bezeichnung eigentlich unrichtig ist, weil alle Falter sechs Beine besitzen, schlagen wir für die „Hexapoden“ die Bezeichnung „Homoiopoda“, für die „Tetrapoden“ Amblyopoda vor, während wir den Ausdruck „Heteropoda“ beibehalten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



belegen, um so einen Einblick in die Variationen der Verästelung zu erhalten.

Doch bedurfte es der vergleichend-morphologischen Prüfung mit dem Aderverlauf auch der übrigen Insectenordnungen, um mehr Klarheit über die Homologie der Rippen des Falterflügels zu erhalten, und solchen scharfsinnig durchgeführten Versuch verdanken wir J. Redtenbacher[1]).

Derselbe unterschied im Anschluss an E. Adolph's Untersuchungen über Insectenflügel auch bei unseren Tagfaltern zweierlei Rippen, meist unverästelte an der Unterseite besonders vortretende Concavrippen und oft verästelte auch an der Oberseite stark hervortretende Convexrippen und bezeichnete die Stämme der ersteren mit graden, die der letzteren mit ungraden römischen Ziffern.

Somit nannte er die Costalis (im Sinne der Morphologie) I, die Subcostalis II, die Radialis III, die Media V, die Cubitalis (Cubitus) VII, die concave Analis VIII und die Axillaria (Dorsalia) IX und XI.

Es entspricht nun im Vorderflügel z. B. von Papilio[2]):

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Die Costalrippe | von Schatz | der | II | Redtenbacher's; |
| „ Subcostalrippe } | | | | |
| „ obere Radialis } | „ | „ | III | „ |
| „ untere Radialis | „ | „ | V | „ |
| „ Mediana | „ | „ | VII | „ |
| „ Submediana | „ | „ | IX | „ |
| der Submedianzweig (Papilionaris) | „ | „ | XI | „ |

Vergleichen wir nun das Geäder im Vorderflügel eines Papilio, der ja die höchste Rippenzahl unter den Tagfaltern besitzt, mit dem höchstentwickelten unter den Heteroceren, z. B. dem der südamerikanischen Castnien. Hier liegen, — wozu man die oben erwähnten vortrefflichen Darstellungen J. O. Westwood's vergleichen wolle —, hinter der „Costalis" (II)[3]) bei C. Cacica (l. c. Taf. 28, Fig. 6) anscheinend

---

[1]) J. Redtenbacher, Vergleich. Studien über das Flügelgeäder der Insecten (Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Wien I, 1886), Seite 153—232, mit 12 Tafeln.

[2]) Vergl. E. Schatz l. c. Taf. I, Fig. 3.

[3]) Eine in „ " eingeschlossene Rippenbenennung drückt die Bezeichnung derselben bei Schatz, eine solche ohne Anführungszeichen die von mir am Schlusse dieser Untersuchung vertretene aus. Die eingeklammerten römischen Zahlen deuten die Bezeichnung nach J. Redtenbacher an und tragen nur dann Anführungszeichen, wenn ich sie anders auslege.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



sechs unverzweigte „Subcostaläste", deren letzter, von Westwood als b5* bezeichnet, noch der „Subcostalis" zugerechnet wurde und der „oberen Radialis" bei Schatz entspricht.

Eine mit Hilfe des Mikroskops an Flügeln grösserer Castnien, die zuerst in Alcohol, dann in schwache Kalilauge und endlich in Glycerin gelegt wurden, um sie durchsichtig zu machen, angestellte Untersuchung ergab aber, dass der als $b_5$* bezeichnete Ast mit der „Subcostalis" nur oberflächlich verbunden ist, also auch bei den Castnien nur fünf Subcostaläste vorhanden sind. In der That gehört aber der als $b_5$* bezeichnete Zweig zu einem besonderen Rippensystem, dem der Media (V) oder Discoidalis und es lässt sich auch die Fortsetzung desselben durch die Zelle verfolgen. An dem Grunde der letzteren entspringt nämlich ein erloschener Stamm, der sich bald in 2 Aeste gabelt, von denen der vordere ungetheilt sich in die obere Radialis (Discoidalis) fortsetzt. Der hintere Ast dagegen theilt sich noch einmal in zwei Zweige, deren vorderer die sogenannte „untere Discoidalis" oder „untere Radialis" bildet, die in der That der mittlere Medianzweig heissen muss, während der hinterste der drei Medianzweige auch von Westwood als $c_3$, als „3. Ast der Mediana" Schatz[1]) aufgefasst wurde, obwohl er zweifellos von der erloschenen Mittelzellader herrührt. So hätte danach die „Mediana" (VII) bei *Castnia* nur zwei convexe Aeste, $c_2$ und c, bei Westwood. Hinter diesen Rippen verläuft die concave Analfalte (d) („VIII") und zwei mit einander quer verbundene Dorsaläste (IX und „XI").

Aehnlich finden wir auch an dem von J. Redtenbacher l. c. Taf. XVI, Fig. 73 abgebildeten Vorderflügel unseres *Hepialus Sylvinus*, den ich ebenfalls nachuntersuchte, dass der eigenthümliche Verlauf des vordersten von ihm zur „VII" gerechneten „Medianastes" sich erst erklärt, wenn man ihn von der V ausgehen lässt. Es würde dann auch hier der letzterwähnte Stamm in eine Gabel endigen, deren vorderer Ast in die zwei auch von J. Redtenbacher als zur Media (V) gehörig bezeichneten Zweige ausliefe, während der hintere den „dritten Medianast" darstellte. Diese Erklärung gewinnt noch dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass die Querader zwischen Media und Radialis nach innen zu einspringt,

---

[1]) Es sei hier auf die Inconsequenz der Zählweise aufmerksam gemacht, mit der man die Subcostaläste von vorn nach hinten und die „Medianäste" umgekehrt numerirte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



genau wie bei der zu den Netzflüglern gehörigen Trichopteren-Gattung *Limnophilus*, bei welcher Redtenbacher selbst in Fig. 70 3 Median- und 2 Cubitaläste bezeichnet.

Die Forderung der neueren Morphologie, dass jede Homologisirung durch die Entwickelungsgeschichte der betreffenden Organe geprüft worden sein muss, bewog mich, meine Untersuchungen auf die Entwickelung des Geäders im Puppenflügel auszudehnen. So studirte ich dann verschiedene Puppenstadien einiger *Papilio*-Arten, von *P. philenor*, *asterius*, *podalirius* und *machaon*.

An den jüngsten Stadien der Flügel, deren Präparation mit etwas Vorsicht unschwer gelingt und am besten frisch unter 20%-igem Alkohol vorgenommen wird, liegt hinter dem Vorderrande der Vorderflügel die kräftige, unverästelte Trachee der Subcosta (II), („Costalis"), von welcher, wie von den übrigen Stämmen eine ungeheure Menge kurzer bürstenartig abstehender feinster Tracheenkapillaren ausgeht, die vor ihrem Ende zu einem knopfförmigen Knäuel aufgerollt sind.

Hinter der Subcosta liegt eine vielverästelte Trachee, welche ich als Radialtrachee (III.) bezeichne. Dieselbe theilt sich in zwei Hauptstämme, deren vorderer drei, deren hinterer zwei Aeste in den Aussenrand entsendet. Hinter dieser, somit 5theiligen Radialtrachee liegt ein besonders starker Tracheenstamm in der Mitte des Flügels, die Media (V), welche in einen vorderen Ast und einen hinteren Gabelzweig ausläuft. Hinter dieser Trachee folgt die ebenfalls dreiästige Cubitaltrachee (VII), deren hinterster Ast ganz nahe dem Grunde des Stammes entspringt. Daran schliesst sich als letzte eine Dorsaltrachee an, die sich in zwei Aeste spaltet, deren hinterer noch einen feinen Zweig in das Analfeld aussendet. So ist in den jüngsten Stadien des Flügels die Mittelzelle noch nicht geschlossen.

Im weiteren Verlauf der Entwickelung treten dem Rand parallel laufende feine Falten auf jeder Flügelmembran auf, welche sich über bestimmten Strecken der Tracheen zu spangenartigen Wülsten verdicken. Nur die Tracheen, über denen diese Verstärkung der Membran eintritt, werden zu definitiven Rippen; die andern bilden sich zurück.

Inzwischen schliesst sich die Mittelzelle, indem eine Faltenwucherung sich von dem Stamme der nun dauernd angelegten Cubitalrippe bis an den vorderen Gabelast der ebenfalls bleibenden Radialrippe verlängert und so die sich zu Rippen ausbildenden hinteren zwei Cubitaläste und die drei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Medianäste von ihrem Stamm trennt, der selbst rückgebildet wird. Je nach der stärkeren oder schwächeren Faltenbildung über dem 3. Medianast richtet sich auch sein Ausbildungsgrad, der schon in der Gattung Papilio verschieden ist.

Auf den Hinterflügeln von Papilio finden wir nach Schatz eine „Costalis", die einen „Präcostalast" trägt, eine „Subcostalis" und wie auf den Vorderflügeln eine „obere und untere Radialis", eine „dreitheilige „Mediana", und eine Submediana": die „Innenrandsfalte" ist nach ihm bei Papilio ausgefallen.

Dagegen giebt Redtenbacher an l. c. p. 203, dass der vorderste Zweig der „Costa" angehöre, hingegen die „Subcosta" bei Papilio „eine kurze schiefe Concavader darstelle, welche die Wurzel des Radius mit der Costa verbindet." So nahm er also die sogenannte „Präcostalzelle" als vorn von der „Costa", hinten von der Radialis, aussen von der „Subcostalis" geschlossen an. Weiter deutete er die obere „Radialis" als Radialast, die „untere Radialis" aber als Ast der Media (V), zählte die drei Cubitalzweige („Medianzweige") von vorn nach hinten und bezeichnete die der Analfalte (VIII) folgende „Submediana" als IX., die bei Papilio fehlende „Innenrandsader" als XI Rippe.

Vergleichen wir nun wieder zuerst den Hinterflügel von Papilio mit dem der Castnien, so finden wir bei letzteren anscheinend eine vierspaltige Convexader, die der Radialis („Subcostale") entspricht, aber selbst von Westwood nur in ihren beiden letzten Aesten (b, und b2) der „Subcostalis" zugerechnet wurde, während er wie Schatz den ersten Ast als „Praecostalis", den 2. als „Costalis" ansah.

Den folgenden mit seinem ganzen Stamme die Zelle durchlaufenden Ast bezeichnete er dagegen als „untere Radialis", an die sich wieder eine „dreitheilige Mediana" anschliessen sollte. Die weiteren drei Rippen entsprächen nach Redtenbacher der VIII, IX und XI.

Noch ausgebildeter und dabei fast in jeder Einzelheit mit dem des Vorderflügels übereinstimmend ist das Geäder des Hinterflügels von Hepialus, denn wir sehen hier eine mit der costalen Randverstärkung wie bei den Trichopteren durch eine Querader verbundene concave Subcosta und eine 5theilige Radialis; dann folgte nach Redtenbacher wie auf den Vorderflügeln eine 2ästige Media und eine dreiästige Cubitalis, an welche sich die concave Analfalte (VIII) und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



schliesslich, wie bei Papilio, nur eine Dorsalis (IX) anschliesst.

Es geht aber schon aus dem Vergleich dieser Flügel hervor:

1. dass auch auf den Hinterflügeln die Radialis mehrere Zweige entwickelt;
2. dass auch hier die Media 3, die Cubitalis dagegen nur 2 convexe Aeste bildet und dass die Discocellularen auch im Hinterflügel sich vom Cubitalstamm über die Media bis zur Radialis fortsetzen.

So erkennt man auch hier Reste des Medianstammes in dem die Mittelzelle durchziehenden Gabelast.

In der That finden wir nun, wie bei Hepialus, auch im Hinterflügel der Papilio-Puppe in jüngeren Stadien fast dieselbe Zahl von Tracheenästen wie im Vorderflügel: eine verästelte Subcostalis, aber nur 2 Radial-, dagegen wieder 3 Median-, 3 Cubital-, 2 Dorsaläste.

Von diesen Tracheenästen bilden nun 1—2 Subcostaläste die „Präcostalis"; dagegen entsteht die „Costalis" aus einer terminalen Verwachsung des Hauptastes der Subcostalis mit dem vorderen Radialast. Durch den bleibenden Zwischenraum an der Basis beider Stämme entsteht die sogenannte „Präcostalzelle", die wir als „Radialzelle" bezeichnen wollen.

So wurde der hintere Radialast schon von Redtenbacher als solcher gedeutet, von Schatz dagegen noch als „Subcostalis" bezeichnet. Weiter entstehen die „obere Radialis", welche Redtenbacher ebenfalls als Radialast ansah, die „untere Radialis", welche auch Redtenbacher der Media zurechnete, und der „3. Medianast" aus der Media. Dagegen ist die sogenannte „Analfalte" „VIII" nur der dritte, später sich rückbildende Ast des Cubitus und entsteht zuerst ebenfalls eine gegabelte Dorsalis wie bei den übrigen Tagfaltern, deren 2. Ast („Innenrandsader") jedoch bald sich an den Saum drängt und zu Grunde geht.

So müssen wir statt der von Schatz geführten folgende Bezeichnungen des Geäders annehmen:

Vorderflügel:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Costale | Schatz | = | Subcostalis; |
| Subcostale | „ | = | Radialis, 5ästig; |
| obere Radialis | | = | 1. Medianast; |
| untere | „ | = | 2. „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. Medianast | Schatz | = | 3. Medianast; |
| 2. Medianast | „ | = | 1. Cubitalast; |
| 1. Medianast | „ | = | 2. „ |
| Analfalte | „ | = | 3. „ oder Analfalte; |
| Submediana | „ | = | 1. Dorsalast; |
| Innenrandsader (Papilionaris) | „ | = | 2. Dorsalast. |

Hinterflügel:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Präcostale | Schatz | = | Subcostalast; |
| Costale | „ | = | Subcostiradialis; |
| Subcostale | „ | = | hintere Radialis; |
| obere Radialis | „ | = | 1. Medianast; |
| untere „ | „ | = | 2. „ |
| 3. Medianast | | = | 3. Medianast; |
| 2. „ | „ | = | 1. Cubitalast; |
| 1. „ | „ | = | 2. „ |
| Analfalte | „ | = | 3. „ oder Analfalte; |
| Submediana | „ | = | 1. Dorsalast; |
| (Innenrandsader) | | = | (2. Dorsalast); |

Diese Deutungen gelten für alle Tagfalter vielleicht mit Ausnahme der Hesperiiden.

Denn in dieser Familie treffen wir einen Rippenverlauf, der sich besser auf den der Heteroceren, als den der Papilioniden, Pieriden etc. zurückführen lässt. Vor allem ist in den Vorderflügeln das Radialfeld gewaltig entwickelt und wird durch drei grade, der kurzen Subcostalis parallel verlaufende Radialäste gestützt, denen sich in Fortsetzung der Axe des Hauptstammes die zwei letzten kaum gestielten am Zellende entspringenden Aeste anschliessen.

Als scheinbar „6.“ Radialast tritt wie bei *Castnia* der vorderste Medianast winkelig gebrochen nahe an das Ende der Radialis heran, um sich mit ihr zu verbinden, aber zugleich im weitern Verlauf nach hinten umzubiegen.

Der 2. Medianast verläuft vor der Zellmitte, der dritte dagegen geht erst am Zellende ab und scheint sehr innig mit der Cubitalis verwachsen. An die schwache Analfalte und die Dorsalis schliesst sich eine abgekürzte selbstständige kurze Rippe an, welche vielleicht der 2. Dorsalis entspricht.

Ebenso abweichend ist das Geäder der Hinterflügel. Wir treffen nämlich hier anscheinend eine freie Subcostalader,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



die mit der wieder 2spaltigen Radialis nur auf eine kurze Strecke verwachsen ist und am Vorderrande einen nach innen gerichteten Ast abgiebt. So finden sich, wie bei keinem der Papilioniden etc., bei den Hesperiiden anscheinend zwei freie Radialäste.

Doch ist die Media auf den Hinterflügeln so stark unterdrückt, dass erst die Entwickelung des Geäders es entscheiden wird, ob wir in dem hintersten Radialast, der Mittelfalte der concav geschlossenen Zelle und dem vordersten Kubitalast Zweige der Media zu erblicken haben. Auch auf den Hinterflügeln scheint sich an die 1. Dorsalis (IX) öfters eine selbstständige 2. anzuschliessen.

Am meisten erinnert das Geäder der Hesperiiden noch an das der Uraniiden.

Wie bei Castnien, Cossiden etc. kommt — der einzige Fall unter den Tagfaltern — auch unter den Hesperiiden bei dem Männchen von *Euschemon Rafflesii* nach Ploetz (l. c. p. 8) eine Halteborste (retinaculum) am Vorderrande der Hinterflügel vor.

So müssen wir die Hesperiiden in Bezug auf das Geäder als einen selbstständig entwickelten Ausläufer eines erloschenen Stammes ansehen, dessen nächste Verwandte die Castnien sein dürften.

Im Gegensatz zu den Hesperiiden lässt sich das Flügelgeäder der übrigen Tagfalter leicht auf das im Puppenflügel der Papilioniden zurückführen.

Am ursprünglichsten stehen die Papilioniden da, bei denen nur im Hinterflügel der 2. Dorsalast (Innenrandsfalte) sich rückbildet, die Vorderflügel aber noch 5 Radialäste und einen frei endenden 2. Dorsalast besitzen.

Gehen wir nun die einzelnen Familien der Rhopaloceren in Bezug auf einzelne Besonderheiten des Aderverlaufes durch, so finden wir einen deutlich erhaltenen Rest der Innenrandsader (2. Dorsalis, Papilionaris) der Vorderflügel, der sich allerdings nach kurzem Verlauf an den Cubitalstamm anlegt, in der „gegabelten Submediana", auf deren morphologische Bedeutung zuerst C. Felder hinwies. Diese Eigenthümlichkeit wurde bisher bei vielen Pieriden, allen Danaiden, Neotropiden, Libytheiden, Eryciniden, Lycaeniden, einigen Satyriden *(Cithaerias, Hetaera, Pierella)*, bei *Clothilda* (Nymphaliden) und verkümmert bei Acraeiden und Heliconiden angetroffen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



So fehlt der Subcostalast (Praecostalis) der Hinterflügel bei einigen Pieriden (*Eurema*, *Gonepteryx*, *Colias* etc.), bei vereinzelten Satyriden (*Oresinomus*) und bei Lycaeniden.

Der vollkommene Schluss der Hinterflügelzelle durch eine convexe Querader findet sich bei allen Papilioniden, Pieriden, Danaiden, Neotropiden, Acraeiden, Heliconiiden, Brassoliden, Satyriden (ausser *Ragadia*), bei einigen Morphiden (*Hyantis*, *Xanthotaenia*), bei allen Libytheiden, Erycinidenen; von Lycaeniden nach Bates nur bei *Eumaeus*, von Nymphaliden nach Schatz nur bei *Clothilda*.

Während somit eine offene Hinterflügelzelle weiter verbreitet ist, kommt eine blos durch eine concave Rippe geschlossene Vorderflügelzelle nur bei einigen Lycaeniden und Nymphaliden, eine ganz offene aber nur bei letzteren in vielen Gattungen (*Junonia*, *Anartia*, *Rhinopalpa* etc.) vor.

Somit dürfen wir in Bezug auf das Flügelgeäder die Hesperiiden von den übrigen Tagfaltern ausschliessen. Zugleich müssen wir in der Reihe der letzteren den Papilioniden und Pieriden den niedersten Rang, den Nymphaliden jedoch die höchste Stufe in der Reduction des Flügelgeäders anweisen.

Letztere Behauptung findet auch eine Stütze in der Entwickelungsgeschichte des Geäders. Wie van Bemmelen[1]) vor kurzem nachwies, geht nämlich wie bei Papilio (vergl. unten Seite 15) und Pieriden (nach Fr. Müller) auch bei Nymphaliden, von denen er *Pyramais cardui* und *Vanessa urticae* untersuchte, aus der ursprünglich offenen Tracheenanlage eine geschlossene Mittelzelle hervor, welche sich im weiteren Verlauf der Entwickelung wieder rückbildet. Also darf, wie van Bemmelen es ausdrückt, (l. c. S. A. p. 10) „das Fehlen der die Mittelzelle abschliessenden Querader . . . . bei Nymphaliden nicht als primitiver Zustand, sondern als eine Rückbildung betrachtet werden, weil wir die Querader sich während der Entwickelung anlegen und darauf wieder verschwinden sehen."

Also haben wir nicht nur Grund, die Nymphaliden als Formen mit am wenigsten ursprünglicher Mittelzelle anzusehen, sondern dürfen sie sogar von Formen mit geschlossener Mittelzelle ableiten.

[1]) T. F. van Bemmelen, über die Entwickelung der Farben und Adern auf den Schmetterlingsflügeln (Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereen. 1889, S. A.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Daher ergiebt sich für ein auf das Flügelgeäder gegründetes System der Tagfalter eine ähnliche Stufenreihe der Rückbildungsformen, wie Bates sie nach dem Grade der Verkümmerung der Vorderfüsse aufstellte: nur nehmen unter den Amblyopoden (Tetrapoden) bei uns nicht die Danaiden, sondern die Nymphaliden den höchsten Rang ein.

Um schliesslich auch die neuerdings zu beliebten Unterscheidungsmerkmalen gewordenen äusseren Genitalanhänge der Männchen zu besprechen, so scheinen dieselben für die Unterscheidung nahe verwandter, äusserlich schwer trennbarer Species von grösserer Bedeutung zu sein, als für die Bildung natürlicher Gruppen, wie man aus den gründlichen Untersuchungen von P. H. Gosse[1]) an der Gattung Papilio bereits ersieht.

Somit sei hier nur erwähnt, dass nach den Untersuchungen von F. B. White[2]) an europäischen Tagfaltern sich anscheinend verwandtschaftliche Beziehungen zeigen:

der Nymphaliden zu den Satyriden und Libytheiden;
der Satyriden zu den Nymphaliden und Libytheiden;
der Eryciniden zu den Pieriden und Nymphaliden;
der Lycaeniden zu Papilioniden und Hesperiiden;
der Libytheiden zu Nymphaliden und Satyriden;
der Pieriden zu Papilioniden, Eryciniden, Nymphaliden;
der Papilioniden zu Hesperiiden, Pieriden, Lycaeniden;
der Hesperiiden zu den Lycaeniden, weniger zu den Pieriden.

## 2. Hülle und Befestigung der Puppe.

Bei derjenigen Abtheilung der Heteroceren, welche wir mit den Tagfaltern in genetischen Zusammenhang brachten, den Castnien, wird wie bei den Hepialiden, Cossiden, Anthroceriden etc. die rundliche stark chitinisirte Chrysalide stets von einem kunstlosen Hüllgespinnst umschlossen.

In der That sind auch bei den Raupen der Tagfalter die Spinndrüsen noch so stark entwickelt und finden so vielseitige Anwendung (bei Raupennestern etc.), dass wir annehmen dürfen, dass die Vorläufer der Tagfalter ihre Puppe

[1]) P. H. Gosse, on the clasping-organs in certain Lepidoptera (Trans. Linn. Soc. 2 Ser. Vol. II Zoology London 1882, p. 265—345 mit Tab. XXVI—XXXIII).

[2]) F. B. White, on the male genital armature in the European Rhopalocera (Trans. Linn. Soc. Zool. 2 Ser. Vol. I p. 357—369 mit 3 Taf.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



in einen losen Cocon einschlossen, welche Eigenart sich noch in mehreren Gattungen verschiedener Familien erhielt, wie weiter gezeigt werden soll.

Wir sehen bei den Hesperiiden dies schützende Hüllgespinnst aus zusammengewebten Blättern noch allgemein auftreten, doch ist innerhalb desselben zugleich auch schon eine Befestigungsart der Puppen ausgebildet, welche uns das Verständniss für die Eigenarten der Anheftung bei den übrigen Tagfaltern ermöglicht: „sie ruhen an der Hinterleibsspitze und mit einer Schlinge um den Leib befestigt", wie ihr bester Kenner, C. Ploetz, sich l. c. pag. 8 ausdrückt.

Bei den Papilioniden, Pieriden und Lycaeniden finden wir nun die gleiche Befestigungsart wie bei den Hesperiiden, nur ist, die Parnassier ausgenommen, die Lage der Puppe durch Wegfall des Hüllgespinnstes eine offene geworden und so hängt sie frei da,[1]) um den Leib durch einen Gürtel und am Hinterende durch ein Fadennetz befestigt.

Als Ausnahmen von der Regel seien hier die Puppen der afrikanischen Lycaeniden-Gattungen *Iolaus* und *Myrina* angeführt, welche nach Trimen nur am Schwanz befestigt sind, aber sich noch in horizontaler Stellung erhalten.

Aus dieser Befestigungsart herzuleiten ist die der Puppe der Eryciniden, welche nach Schatz „steif aufgerichtet oder auf einem Blatt liegend oder selbst hängend" ist, während Bates genauer angiebt, dass sie bei den Stalachthinen „keinen Gürtel besitze und durch die Befestigung am Hinterende in geneigter Stellung erhalten werde," bei den Erycininen dagegen „liegend, hinten befestigt und in der Mitte mit Gürtel versehen sei."

Weiter entstand durch Wegfall des Brustgürtels die abwärts gerichtete hängende Lage der Puppe bei den Libytheiden und der grossen Gruppe der Nymphaliden im weiten Sinne von Bates, indem die Befestigung allein durch das Einhaken des Cremaster in das Gespinnst geschieht.

Nur in Ausnahmefällen liegt hier die Puppe frei unter Steinen, wie nach Trimen l. c. bei der afrikanischen Satyride *Leptomeura Clytus L.*

Somit ist unbedingt die freie Lage der Puppen der „*Nudi*" auf den Fortfall des nur vereinzelt erhaltenen Hüll-

[1]) Deshalb wurden die „Non-Involuti" von Westwood als "Nudi" bezeichnet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



cocons zurückzuführen und lässt sich die Puppenbefestigung der „*Cingulati*“ aus der der „*Involuti*“ erklären. Ebenso ist durch den Ausfall des Brustgürtels die Aufhängungsart der „*Suspensi*“ von der Anheftung der Cingulati abzuleiten.

Somit ergiebt sich hieraus dieselbe Reihenfolge der Gruppen wie sie nach dem Grade der Rückbildung der Vorderfüsse gebildet werden musste und bereits von Bates aufgestellt wurde. Es schliessen sich also den Xylotrophen die Hesperiiden an, während die Papilioniden zu den Pieriden, Lycaeniden und Erycinidenführen, und die Suspensi (Nymphalidae Bates) die aufsteigende Entwickelungsreihe beschliessen.

### 3. Bedeutung der Raupenform.

Wie in anderen Insectenordnungen dürfte auch bei den Lepidopteren die postembryonale Entwickelung über die Verwandtschaft der einzelnen Familien mit einander noch manchen Aufschluss geben, wie sie z. B. für das System der Dipteren bahnbrechend geworden ist.

Leider besitzen wir nur in den Arbeiten von W. H Edwards[1]), A. Gruber[2]) und W. Müller[3]) gründliche Angaben über die Entwickelung der Raupenform und solche nur für einzelne Familien. Es kann von den Ergebnissen dieser Forscher hier somit nur hervorgehoben werden, dass sie der aus der Verkümmerung der Vorderfüsse und aus der Anheftung der Puppen hergeleiteten Anordnung in nichts widersprechen.

Die meist in 6 Reihen stehenden einfachen „primären Borsten“ finden sich nach W. Müller in zahlreichen Familien, so bei zahlreichen Heteroceren und unter den Tagfaltern bei vielen Hesperiiden, Papilioniden, Pieriden und Nymphaliden und sind nach demselben eine auf gemeinsamen Ursprung zurückzuführende Bildung.

Wie wichtig gerade hier eingehende entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen der Anhangsgebilde sind, ergiebt

---

[1]) W. H. Edwards, the Butterflies of North-America.

[2]) A. Gruber, über nordamerikanische Papilioniden- und Nymphalidenraupen (Jen. Zeitschr. f. Naturw. XVII, 1884) S. 465—487 m. 2 Taf.

[3]) W. Müller, Südamerikanische Nymphalidenraupen (Zoolog. Jahrbücher, herausg. von J. W. Spengel, Systemat. Abtheilung I. 255 Seiten, mit 4 Tafeln).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



sich aus W. Müller's Untersuchungen. Dieselben zeigen, dass die Scheindornen der Papilioniden-Raupen nach Gruber's Nachweis ebenso aus den Warzen primärer Borsten entstehen, wie die Schwanzgabel der Satyriden-Raupen. Dagegen sind die Kopfhörner bei den Raupen der Nymphaliden und die Scheindornen bei *Caligo* und *Danais* als selbständige secundäre Hautausstülpungen anzusehen. Während die Raupen der Danainen und Neotropinen somit von Hause aus dornenlos sind, bilden sich die in Querreihen angeordneten Dornen der Acraeinen und Heliconinen erst aus den Wärzchen secundärer Borsten um und gewisse schon lange mit Recht an den Anfang der Familie gestellte Gattungen der Nymphalidae Schatz schliessen sich den letzterwähnten zwei Familien in allen Einzelheiten der Entstehung und Ausbildung dieser Dornen an.

Lässt sich der *Argynnis*-Gruppe, die der Wurzel der Nymphaliden (Schatz) unstreitig am nächsten steht, auch hinsichtlich der bedornten Raupen die *Vanessa*-Gruppe (vielleicht mit *Cyrestis*) etc. ohne Zweifel näher anreihen, so ist doch die Stellung der Apaturen-Gruppe nach der Form der Raupe eher bei einer anderen Abtheilung zu erwarten. Doch nimmt auch W. Müller, besonders gestützt auf die Nahrungspflanze dieser Gruppe (Urticaceen, Salicineen) an, dass hier die nackte Raupenform aus einer ursprünglich Dornen tragenden hervorgegangen ist.

## 4. Bedeutung der Eiform.

Ein allein auf die Eiform gegründetes und somit wegen seiner Einseitigkeit als „künstlich" den „natürlichen" gegenüber zu stellendes System der Tagfalter verdanken wir W. Doherty[1]).

Leider ist dasselbe auf indo-australische Formen beschränkt, doch lässt es schon erkennen, dass die Eiform dazu berufen sein wird, uns in der Erkenntniss der Verwandtschaft besonders bei denjenigen Formen zu unterstützen, bei denen die Raupen- oder Puppenform zu den an der Imago gewonnenen Resultaten anscheinend in Widerspruch steht. Leider fehlt es uns in dieser Beziehung noch am Nothwendigsten.

[1]) W. Doherty, A. List of Butterflies etc. (Journ. As. Soc. Beng. 1886, p. 108) pp.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



W. Doherty bildet nach der Eiform aus den Gattungs-Gruppen und Familien, die wir nach Schatz numeriren wollen, folgende Sectionen:

1. Danaiformes: Danaiden, Acraeiden, Heliconiden;
2. Satyriformes: Satyriden, Morphiden, Brassoliden;
3. Nymphaliformes: Schatz's Nymphaliden, mit Ausschluss verschiedener Gruppen. Letztere bilden die
4. Apaturiformes und bestehen aus:
   1. Apaturiden mit den Kalliminae, Cynthiinae, Argynninae, Apaturinae (mit Cyrestis) Euripinae, welche der *Argynnis* (I)-, der *Vanessa*- (III, mit Ausschluss der „Euryteliden"), der *Diadema*- (IV) und *Apaturen*-Gruppe (X) entsprechen;
   2. den Euryteliden, die bei Schatz einen Theil der *Vanessen*-Gruppe bilden.

Somit bestehen Doherty's Nymphaliformes anscheinend aus folgenden Gruppen bei Schatz: der Charaxes-Gruppe, die sich an die Apaturiden anschliesst und die Familie der Charaxiden bildet, und den Nymphaliden, s. str., von denen die Euthalien- (IX), Limenitis- (VIII), Neptis- (VII), Gruppe erwähnt werden.

Diesen schliesst Doherty die

5. Lycaeniformes mit der einzigen Familie der Lycaeniden, und die
6. Pieriformes mit Pieriden und Libytheiden an, um endlich als letzte Gruppe die
7. Hesperiformes mit den Papilioniden, Hesperiiden und wahrscheinlich den Eryciniden folgen zu lassen.

Aus voranstehenden Erörterungen ist der Schluss zu ziehen, dass von allen Rhopaloceren die Hesperiiden, Papilioniden und Pieriden die ursprünglichsten sind und wir somit in ihnen die letzten Reste der Vorläufer der übrigen Formen zu suchen haben dürften.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## III. Zusammenfassung.

Wie ausgeführt, schliessen sich die Hesperiiden in so vielen Beziehungen an die Castnien an, dass wir sie unbedingt zunächst den Heteroceren zu stellen haben. Die Gattung *Synemon* (mit Haftborste) scheint in der That eine Art Uebergang zu den Castniiden zu bilden, denen sie auch im Habitus gleicht.

Nun zeigen aber die Hesperiiden noch manche andere bei den übrigen Rhopaloceren verloren gegangene Eigenthümlichkeiten von morphologischem Werth: so zwei Paare von Dornen am hintersten Beinpaar.

Ueberdies sind ihre Fühler durchaus nicht keulenförmig, d. h. allmälig verdickt, sondern wie die der Castnien ausgesprochen spindelförmig, d. h. vor dem Ende angeschwollen und am Ende in eine schlanke, hakige Spitze ausgezogen. Ebenso besitzen sie eine höhere Gliederzahl als alle von mir untersuchten Tagfalter, meist 60—70 Glieder, wie die Castnien und ebenso tritt auch bei mikroskopischer Betrachtung die Aehnlichkeit zwischen beiden hervor.

Ein weiterer durchgreifender Unterschied von allen anderen Tagfaltern ist die grosse Entfernung der Basis der Fühler von einander, welche die bei den Uraniiden um das Mehrfache, die bei den Castnien ebenfalls bedeutend übertrifft. Als weitere Merkmale erwähne ich noch die Haarbüschel, die zwischen Fühlerbasis und Augenrand sitzen, die oft lange Rüsselscheide der Puppe (Trimen) und endlich die in einzelnen Fällen abweichende Flügelhaltung.

So hält nach Trimen (l. c. I., p. 130) *Nisoniades tages* die Flügel in der Ruhe „deflected in the attitude of a Bombycide or Nocturnide moth", und Zeller hob dasselbe (Stettin. ent. Ztg. 1878) für den eben ausgeschlüpften *Pyrgus malvarum* hervor. Doch dürfen wir auf diese biologische Eigenheit keinen besonderen Werth legen, da ja die eben ausgeschlüpften Spinner etc. die Flügel wie die Tagfalter halten.

Dagegen schliessen Fühlerformen, Geäder und die übrigen erwähnten Structurmerkmale die Hesperiiden von den übrigen Tagfaltern aus: so dürfen wir sie ihnen als gleichwerthige Unterordnung, **Netrocera**[1]) gegenüberstellen. Dann erhalten wir in den Rhopaloceren s. str. eine einheitliche Abtheilung

[1]) netron (griech.) = Spindel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



tagfliegender Schmetterlinge, deren Aderverlauf sich auf den im Puppenflügel von Papilio nachgewiesenen zurückführen lässt. Denn die Kluft zwischen Rhopaloceren und Netroceren ist mindestens so gross wie die zwischen Castnien und Uranien und auch die Rhopaloceren in weiterem Sinne entsprechen höchstens einer der vielen natürlichen Unterordnungen der Heteroceren. War sonach die Eintheilung der Schmetterlinge in Rhopaloceren und Heteroceren zwar praktisch und bequem, so ist sie doch auf die Dauer nicht mehr aufrecht zu erhalten.

Als einen vereinzelten Zweig des alten Stammes der echten Rhopaloceren, der besonders durch den Fortfall der 2. Dorsalis der Hinterflügel und die dadurch bedingte Verengung des Innenfeldes gekennzeichnet wird, haben wir die Papilioniden anzusehen, von denen die Parnassius-Gruppe sich an die Pieriden anschliessen lässt und zwar, wie Schatz hervorhob, an zwei ursprünglich zu den Papilioniden gestellte Gattungen, an *Mesapia* und *Daridina* aus den Hochgebirgen des mittleren Ostasiens.

Es müssten sich dann die *Dismorphinae* Schatz zwischen die echten Pierinen und die Dryaden einschieben, wofür auch manche *Leptalis*-Arten sprechen.

An die Pieriden schliessen sich auch durch Geäder und Zeichnung ungezwungen die Lycaeniden an, und Gattungen wie *Liptena* dürften, wie auch Schatz andeutet, diese genetische Beziehung noch deutlich zeigen. Denn sicher haben die besprochenen 3 Familien der Succincti einen gemeinsamen Ursprung, wie auch das Geäder andeutet.

Ebenso zweifellos sind auch die Lycaeniden die abgeleitetsten unter ihnen, wofür die fast allgemeine Verkümmerung der männlichen und die beginnende Verkürzung der weiblichen Vorderfüsse der Imago und die eigenthümliche Raupenform sich anführen lässt.

Auch der den Lycaeniden wohl allgemein fehlende Subcostalast („Praecostalis") der Hinterflügel fällt zuerst bei einzelnen Pieriden aus.

Ebenso deutet die Form der Dufteinrichtungen auf eine nähere Verbindung zwischen beiden letzterwähnten Familien hin, da sich bei beiden zusammengesetzte Duftapparate und bei zahlreichen Formen (z. B. *Pieris* und *Lycaena*) über die ganze Flügeloberfläche zerstreute, von Deckschuppen geschützte einzelne Duftschuppen finden.

An die Lycaeniden schliesst sich die nur durch eine einzige cosmopolitische und auch nebenbei fossil bekannte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Gattung vertretene Familie der Libytheiden an, welche vielleicht mit ihnen genetische Beziehungen zu den Pieriden hat (Raupen- und Eiform), aber durch den Verlust des Puppengürtels und die stärkere Verkümmerung der Vorderfüsse sich als abgeleitet darstellt.

Dagegen dürften die Eryciniden mit den Lycaeniden eines Ursprungs sein und mit ihnen wie die Erycininae Bates anfänglich noch die Gürtelpuppen gemein gehabt haben. Denn dass die Puppenbefestigung sich selbständig erst innerhalb dieser Familie nach verschiedenen Richtungen hin entwickelte, beweist die nach den einzelnen Gattungen verschiedene Anheftungsart (vergl. unten Seite 22). Auch die langhaarige, kurze Raupenform lässt sich wohl nur auf Lycaenidenraupen zurückführen, soweit man dies nach den Abbildungen Stolls beurtheilen kann. Vielleicht sind die Libytheiden mit den Eryciniden im Sinne von Bates besser in eine Familie zusammenzuziehen, da die Ausbildung der Palpen auch innerhalb anderer Familien verschieden ist.

An diese Formen schliesst sich naturgemäss die Gruppe der Nymphaliden im weitesten Sinne (Bates) an, welche in beiden Geschlechtern verkümmerte Vorderfüsse besitzen und eine kopfabwärtshängende Puppenbefestigung angenommen haben.

Sie unterbrechen das natürliche System dadurch, dass sie sich weder als Abkömmlinge noch als natürliche Verwandte der Eryciniden auffassen lassen. Vielmehr haben wir ihre Wurzel ebenfalls bei Formen mit normalen Vorderbeinen zu suchen.

Vielleicht haben wir unter den Nymphalidae Bates drei verschiedene Entwickelungsrichtungen zu erkennen, deren eine mit den Danaiden, deren andere mit den Satyriden und deren dritte mit den Acraeiden und Heliconiden beginnt.

Die Erscheinungsform der Falter der Satyriden schliesst diese enger an die Lycaeniden an. Ihre characteristische Raupenform mit verjüngtem, hinten zweispitzigem Körperende scheint an Pieriden, ihre Puppenform an Lycaeniden zu erinnern. Manche Puppen liegen noch, wie die von Zegris (Pieriden), in einem losen Cocon (Hipparchia Circe, H. Briseis, Semele und Fidia), der mit Erdklümpchen verwoben ist, während die meisten, darunter auch solche derselben Gattung, frei am Hinterende aufgehängt sind.

An die Satyriden schliessen sich, wie Wilh. Müller hervorhob, die Brassoliden und Morphiden so eng an, dass er sie zu einer Familie zusammenfassen zu müssen glaubte. Wir können ihm darin folgen, indem wir sie als Unterfamilien

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



zu der Familie der **Satyromorpha** zusammenfassen. Schon die Morphologie des vollkommenen Insekts gestattet die scharfe Abtrennung in 3 Familien nicht.

Mit W. Müller haben wir wohl die Satyrinen als die älteste Abtheilung anzusehen, die besonders in der Hetaera-Gruppe noch grosse Ursprünglichkeit des Geäders und der Flügelform zeigt (— die Schuppenarmuth ist auch hier secundär erst innerhalb der Familie entwickelt —). Bei dieser Unterfamilie ist die H. Fl.-Zelle nur bei Ragadia offen, während sie bei allen Brassolinen geschlossen, bei den meisten Morphinen dagegen offen ist. Doch bildet die Gattung Hyantis, die sich eng an die Satyrinen anschliesst, einen unzweifelhaften Uebergang der Morphinen zu den ersteren, wie ebenso *Bia* einen solchen von den Satyrinen zu den Morphinen. Auch sind die über ein Duftschuppenfeld streichenden und die in eine Falte versteckbaren Strahlhaarbüschel bei den Unterfamilien ähnlich entwickelt.

Die Morphinen bilden den letzten Ausläufer dieses Stammes, der in der Gattung, von welcher er den Namen hat, unstreitig den ausgebildetesten Typus des Tagfalters darstellt.

Bezüglich der grossen Uebereinstimmung der Raupenformen der drei Untergattungen verweise ich auf W. Müller's Darstellung (l. c. p. 194), welche sich besonders auf die Raupe von *Antirrhaea* stützt.

Die zweite Gruppe der Nymphalidae Bates, welche aus den bei Schatz als Familien geführten Danainen und Neotropinen besteht, eine auch von W. Müller angenommene natürliche Gruppe, stellen wir den Satyromorphen als Familie der **Danaomorpha** gegenüber. Dieselbe ist durch die gemeinsame Form der Puppe und Raupe und im Falter durch „die an der Basis gegabelte Submediana", das Verschmelzungsproduct der zwei Dorsaläste, characterisirt und erinnert durch die dunkle, intercostal aufgehellte Flügelfärbung an die Pieriden.

Die der australischen Inselwelt eigenthümliche Gattung *Hamadryas*, welche von Schatz zu den Neotropiden gestellt wurde, während Moore sie den Euploen zugesellte, scheint eines der Verbindungsglieder zwischen beiden Unterfamilien und einem Pieriden-ähnlichen Vorläufer zu sein. So ist es wohl gestattet, sie als den Vertreter einer besonderen Untergattung, der **Palaeotropinae,** hinzustellen. In der That lässt sich aus ihrer Zeichnung auch die der Neotropinen leicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



entwickeln. Leider ist die Raupe dieser Form, was schon Schatz beklagte, noch unbekannt.

Sonst sind, wie W. Müller hervorhob[1]), die Raupen der Danainen und Neotropinen einander durch die gleiche Vermehrung der primären Borsten verwandt, wenngleich die Raupen der ersteren Scheindornen besitzen, welche letzteren fehlen und die Danainen vorwiegend an Asclepiadeen, die Neotropinen an Solaneen leben. Die Puppen beider zeichnen sich durch ihre Unbeweglichkeit aus.

Die Duftapparate entwickeln sich in beiden Unterfamilien selbständig, doch lassen die allen Danainen zukommenden zwei vorstreckbaren Afterbüschel sich ähnlich unter den Rhopaloceren nur bei Pieriden (*Tachyris*) wiederfinden. Die zusammengesetzte Dufteinrichtung der Euploeen entstand dagegen wohl ebenso selbständig aus einer Lokalisirung von Duftschuppen der Oberseite, wie wir sie schon bei Pieriden (Eronia) finden, während sich bei den Neotropinen allgemein am Vorderrande der Hinterflügel ein Strahlhaarbüschel entwickelte, wie wir ihn ebenfalls bei Pieriden und in weiterer Verbreitung bei den Satyromorphen finden.

Mit den Acraeiden beginnt, wie Schatz sich ausdrückt, „ein ganz neuer Stamm der grossen Bates'schen Nymphalidenfamilie, welcher eng mit den Heliconiern und den eigentlichen Nymphaliden zusammenhängend, sich fundamental von dem Danaidenstamme durch die Raupen- und Puppenform, im vollkommenen Insekt durch die verschiedene Struktur des Geäders und die Fühler und Palpenbildung unterscheidet."

Wahrscheinlich stellen die über die Tropen der ganzen Welt verbreitete „Acraeiden" die älteste dieser Familien dar; doch lässt sich darüber nichts Sicheres nachweisen.

Die „Heliconiiden" sind von den „Acraeiden" eigentlich nur durch den Besitz des Medianspornes unterschieden, denn die Verschiedenheit in der Bildung der Palpen und der Richtung des Subcostalastes sind nur von untergeordneter Bedeutung. Wie W. Müller nachwies, entwickelt sich auch die Bedornung der Raupen nach demselben Princip.

Es gebührt C. Felder[2]) das Verdienst, zuerst auf die nahen Beziehungen der „Heliconiiden" zu den Nymphalinen hingewiesen zu haben, indem er betonte, dass letztere sich

[1]) l. c. pag. 242.

[2]) C. Felder, ein neues Lepidopteron etc. (Nov. Act. Ac. Leopold 20. Band, Jena 1861, pag. 5).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



durch die Gattung *Eueides*, welche Schatz später zu den „Acraeiden" stellt, den „Heliconiden" anschlössen.

Weiter wies Fritz Müller[1]) nach, dass bei *Colaenis* und *Dione* (Nymphalid.) ebenso wie bei *Eueides* und *Heliconius* am Vorderrande der Hinterflügeloberseite eine Dufteinrichtung der Männchen vorkommt, welche sogar dieselbe gefranste Schuppenform enthält.

Somit müssen wir die Acraeen und Heliconier als Unterfamilien zu den Nymphalinen stellen, da der einzige Unterschied, der Schluss der H.-Fl.-Zelle, innerhalb jeder Familie der Amblyopoden variirt.

Von einiger Bedeutung für die Zusammengehörigkeit der Acraeinen und Heliconinen mit der *Argynnis*-Gruppe erscheint mir die Ausbildung der Genitalklappen des 9. Hinterleibssegments der Männchen, welche bei *Heliconius* und *Eueides* ebenso deutlich hervortreten und beschuppt sind, wie bei *Colaenis* und sich auch noch durch die Gattungen der *Argynnis*-Gruppe hindurch verfolgen lassen.

Ebenso zeichnen sich die Weibchen auch von *Colaenis* und *Dione* durch den Besitz von vorstreckbaren Stinkwülsten[2]) aus, die auf dem Rücken zwischen den zwei letzten Leibesringen hervortreten können, während die Männchen kleinere an der Innenseite der Analklappe besitzen.

Die Raupen von *Metamorpha*, *Colaenis* und *Dione* leben ebenfalls wie die der Heliconier auf Passifloren und entwickeln sich in gleicher Weise zur gleichen Form; auch die Puppen sind denen von Heliconius sehr ähnlich, nur finden sich statt der Dornen und Höcker mehr oder weniger grosse vorstehende Warzen.

Somit sind wir entweder gezwungen, die Heliconier mit den erwähnten Gattungen zu einer Unterfamilie (Heliconiinen) zu vereinigen, wie Fritz Müller es vorschlug, oder wenigstens die Heliconier mit den Acraeinen und Nymphalinen als **Acraeomorpha** zu verbinden.

Was die echten Nymphalinen betrifft, so erkannte Schatz selbst an, dass *Cethosia* (mit Mediansporn), deren

---

[1]) F. Müller, die Duftschuppen der männlichen Maracujàfalter (Kosmos herausg. v. E. Krause, I. 1877) pag. 388—396.

[2]) Fr. Müller, die Stinkdrüsen der weibl. Maracujáfalter (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX. 1878) pag. 166—170.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



dornige Raupe auf Passifloren lebt[1]), sich ebenfalls eng an die Heliconier anschliesst.

*Clothilda*, eine auf die Antillen beschränkte Gattung, hielt er sogar wegen der deutlich gegabelten „Submediana" der Vorderflügel und der „Praecostalzelle" der Hinterflügel, wegen der wie bei den Danainen keulenförmigen Vorderfüsse der Weibchen, vor allem aber wegen der in das System der eigentlichen Nymphaliden durchaus nicht hineinpassenden röhrigen hinteren Discocellulare beider Flügelpaare für „ein höchst interessantes, uns noch erhalten gebliebenes Mitglied des längst ausgestorbenen Urstammes beider Familien." Vielleicht können wir aber *Clothilda* eher als eine Nymphaline ansehen, welche genetisch zu Danainen in derselben Beziehung steht, wie *Colaenis* zu den Heliconiern[2]).

So sehen wir, dass sich die Nymphalinen anscheinend mindestens aus 2 Stämmen der Nymphaliden von Bates entwickelt haben.

Somit thun wir am besten, die Nymphalinen im Sinne der Descendenztheorie als die zuletzt entwickelten Ausläufer des Rhopalocerenstammes an das Ende des Systems der Tagfalter zu stellen und, vom Abgeleiteten zum Ursprünglichen rückschreitend, mit ihnen das System der Schmetterlinge zu beginnen, wie die Verfasser des „Wiener Verzeichnisses" und nach ihnen Ochsenheimer und Treitschke ohne solche Reflexionen es bereits gethan.

Es wäre also die Anordnung der Familien folgende:

## A. Rhopalocera s. str.

### I. Acraeomorpha.

1) subf. Nymphalinae Bates
2) subf. Heliconinae „
3) subf. Acraeinae „

[1]) Die dornigen Raupen von Argynnis selbst leben hauptsächlich auf Violaceen, welche den Passifloren nahe verwandt sind und mit ihnen zu den Parietales gehören.

[2]) Im Gegensatz hierzu betonte Fr. A. Dixie neuerdings die Rückführbarkeit der Flügelzeichnung auch von *Clothilda* auf die der Gattung *Argynnis*, die er speciell in *A. Diana* ♀ für die ursprünglichste Form der Familie hält (Trans. Ent. Soc. 1890, Heft 1, pag. 95—135; mit Tafeln).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



II. Danaomorpha.

1) Neotropinae (Schatz)
2) Palaeotropinae m.
3) Danainae Schatz

III. Satyromorpha.

1) Morphinae (Schatz)
2) Brassolinae „
3) Satyrinae „

IV. Erycinidae.

1) Libytheinae Bates
2) Erycininae (Schatz)

V. Lycaenidae Schatz.
VI. Pieridae „
VII. Papilionidae „

B. **Netrocera.**

VIII. Hesperiidae Boisd.

An die Hesperiiden schliessen wir die Castniiden und an diese die Hepialiden, die Cossiden und die weiteren Heteroceren an, um mit den Microlepidopteren das System der Schmetterlinge zu beschliessen.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Deutsche Entomologische Zeitschrift "Iris"

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Haase Erich

Artikel/Article: Zum System der Tagfalter 1-33