

Zur Systematik der Macrolepidoptera.

Mit 4 Abbildungen.

Von

Dr. v. Linstow.

Seit langer Zeit werden die Macrolepidoptera in 5 Familien eingeteilt, die wieder in zahlreiche Unterfamilien zerfallen. Sie teilen die Schmetterlinge in 5 natürliche Gruppen, die jeder Sammler und Kenner leicht und ohne Anwendung von Lupe und Mikroskop unterscheidet. Anatomisch betrachtet lassen sie sich in folgender Weise kennzeichnen.

Rhopalocera.

Tagschmetterlinge.

Fühler am Ende abgerundet und kolbenförmig verdickt;

Nebenaugen fehlen;

Spiralzunge stark entwickelt;

Körper schwach.

Vorderes Beinpaar mitunter verkümmert.

Flügel breit, in der Ruhe aufrecht getragen, so dass die Oberseiten sich berühren; Hinterflügel ohne Haftborste, ihre Unterseite meistens lebhafter gefärbt und gezeichnet als die Oberseite;

Flug bei Tage im Sonnenschein;

Raupen mit 8 Fusspaaren, 3 Brust- und 5 Bauchfusspaaren.

Closterocera.

Schwärmer.

Fühler gebogen und an beiden Enden verdünnt, breit, im distalen Drittel kolbenförmig verdickt;

Augen nackt, Nebenaugen vorhanden oder fehlend;

Spiralzunge stark entwickelt;

Körper gross, breit und kegelförmig, die Hinterflügel nach hinten weit überragend;

Vorderflügel lang und schmal, 2—4 mal so lang wie breit, mit 1—2 Dorsalrippen; Hinterflügel oft nur halb so lang wie die Vorderflügel, mit 2—3 Dorsalrippen; mit Haftborste;

Raupen mit 8 Fusspaaren.

Nur eine Generation im Jahre.

Bombyces.

Spinner.

Fühler gekämmt oder sägezählig, gesägt, mit Borsten, fadenförmig;

Augen mit oder ohne Nebenaugen;

Spiralzunge fehlend oder rudimentär;

Körper dick, wollig behaart, Hinterleib ohne Schöpfe;

Beine behaart oder beschuppt;

Flügel bald breit, bald mittelbreit, bald schmal, bei den Weibchen mitunter fehlend. Vorderflügel mit 11—12 Rippen; Rippe 8 der Hinterflügel entweder frei aus der Wurzel neben der vorderen Mittelrippe verlaufend und mitunter durch eine Querrippe mit ihr verbunden, so dass ein Subcostalfeld entsteht, oder aus der vorderen Mittelrippe abgezweigt, bei *Hepialus* Vorder- und Hinterflügel mit 12 Rippen; Haftborste der Hinterflügel vorhanden oder fehlend; Hinterflügel mit 2—3 Dorsalrippen; die Flügel werden in der Ruhe dachförmig getragen, so dass nur die vorderen sichtbar sind.

Die Raupen leben frei und sind meistens dicht behaart; sie verpuppen sich fast alle über der Erde in einem Gespinnst, einige leben in selbstgesponnenen Säcken; fast immer nur eine Generation im Jahre.

Noctuae.

Eulen.

Fühler wie bei den Bombyces;

Augen meistens ohne Nebenaugen;

Spiralzunge in der Regel gut entwickelt;

Körper breit und kräftig; Hinterleib oft mit Schöpfen;

Hinterschienen mit zwei Sporenpaaren;

Flügel schmal, die vorderen mit vorgezogenem Afterwinkel; Vorderflügel mit 12 Rippen, Anhangszelle fast stets vorhanden; Hinterflügel mit 2 Dorsalrippen; Rippe 8 entspringt aus der Wurzel und ist nahe derselben eine kurze Strecke mit der vorderen Mittelrippe verbunden; ein Querast zwischen Rippe 8 und der vorderen Mittelrippe kommt nicht vor, so dass ein Subcostalfeld nicht vorhanden ist; Rippe 7 entspringt aus der vorderen Ecke des Mittelfeldes, Rippe 5 ist oft schwächer als die übrigen; Haftborste stets vorhanden; die Flügel werden in der Ruhe dachförmig getragen, so dass die hinteren von den vorderen verdeckt werden; Raupen meistens nackt, unbehaart, leben in der Regel am Tage verborgen, Verwandlung meistens in der Erde; jederseits mit 3 Paar Brust- und 5, selten 4 und 3 Paar Bauchfüßen.

Geometrae.**Spanner.**

Fühler wie bei den Bombyces;
 Nebenaugen fehlen;
 Spiralzunge bald schwach, bald gut entwickelt;
 Körper schlank und schwach, selten kräftiger;
 Beine meistens beschuppt;

Flügel breit und dünn, bei den Weibchen mitunter fehlend;
 Vorderflügel mit 1, Hinterflügel mit 1—2 Dorsalrippen; letztere stets mit Haftborste; die Flügel werden in der Ruhe ausgebreitet getragen, so dass auch die hinteren sichtbar sind; Raupen mit 3 Paar Brust- und 2 Paar Bauchfüssen, die langgestreckten Glieder 4—8 sind ohne Füsse.

Die 5 Familien lassen sich demnach durch folgende Tabelle unterscheiden:

- | | |
|--|--------------|
| 1. Fühler am Ende abgerundet und kolbig verdickt | Rhopalocera |
| Fühler am Ende nicht abgerundet und verdickt | 3 |
| 2. Fühler im äusseren Drittel verdickt | Closterocera |
| Fühler nicht im äusseren Drittel verdickt | 3 |
| 3. Raupen mit 5 Fusspaaren | Geometrae |
| Raupen mit mehr als 5 Fusspaaren | 4 |
| 4. Rippe 8 der Hinterflügel aus der Wurzel und dicht hinter dem Ursprung eine kurze Strecke mit der vorderen Mittelrippe verbunden | Noctuae |
| Rippe 8 der Hinterflügel aus der Wurzel frei neben der vorderen Mittelrippe verlaufend oder von ihr abgegabelt | Bombyces |

In der Bezeichnung der Rippen folge ich v. Heinemann, weil ich seine Bezeichnung für die beste und zweckmässigste halte; die Dorsalrippe erhält die Zahl 1, oder, wenn mehrere vorhanden sind, 1a, 1b und 1c, und die Vorderrandsrippe die höchste Zahl.

Im Gegensatz zu v. Heinemann und vielen anderen Autoren rechne ich die Gattungen *Cymatophora*, *Oxycesta*, *Polyploca*, *Earias*, *Stilbia*, *Diloba*, *Thyatira*, *Diphthera*, *Demas*, *Panthea*, *Rivula*, *Hylophila*, *Brephos*, und *Sarrothripus* nicht zu den Noctuae, sondern zu den Bombyces.

Staudinger und Rebel haben in ihrer 3. Auflage des Katalogs der palaearktischen Lepidopteren vom Jahre 1901 diese Einteilung in 5 grosse Gruppen ganz aufgegeben und dafür eine Einteilung in zahlreiche Familien eingeführt, in der zunächst die Reihenfolge der Tagschmetterlinge, Schwärmer, Spinner, Eulen und Spanner innegehalten wird; dann aber folgt hinter den letzteren eine Anzahl

von Familien, die aus den Schwärmern und Spinnern herausgenommen sind, die Nolidae, Cymbidae, Syntomidae, Arctiidae, Heterogynidae, Zygaenidae, Cochlidae, Psychidae, Sesiidae, Cossidae, und Hepiidae.

Vergleichen wir eine Art dieser hinter die Eulen und Spanner gesetzten Familien mit einer, welche an ihrem früheren Platze belassen ist, etwa *Spilosoma menthastri* Esp. der Arctiidae mit *Lymantria monacha* L. der Lymantriidae oder Liparidae.

Beide Arten lassen sich anatomisch so beschreiben:

Fühler beim Männchen kammzählig, beim Weibchen mit behaarten Sägezähnen; Spiralzunge schwach entwickelt, rudimentär; Augen nackt, unbehaart, Palpen kurz; Leib breit, wollig behaart; Schenkel und Schienen behaart, Schienen mit 0 2 4 Sporen; Vorderflügel mit 12 Rippen, eine wurzelwärts nicht gegabelte Dorsalrippe, ohne Anhangszelle, Rippe 3—5 aus der hinteren, 7—10 aus der vorderen Ecke der Mittelzelle, 11 aus der vorderen Mittelrippe, 12 frei aus der Wurzel; Hinterflügel mit 8 Rippen, 2 Dorsalrippen, Rippe 3—5 aus der hinteren, 6 und 7 aus der vorderen Ecke der Mittelzelle; 2 aus der hinteren, 8 aus der vorderen Mittelrippe, ohne Verbindungsast zwischen Costal- und Subcostalrippe, mit Haftborste; Flug bei Nacht; Raupen mit behaarten Warzen, Verwandlung in einem Gespinst über der Erde, eine Generation im Jahre.

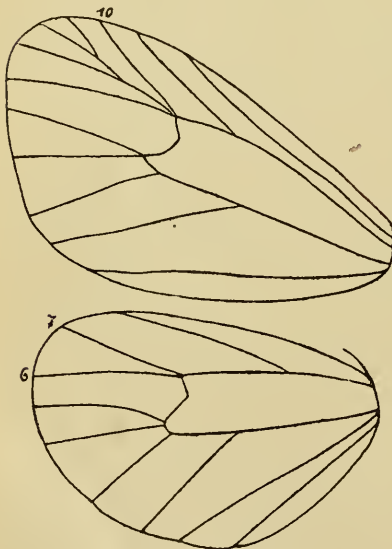


Fig. 1. *Spilosoma menthastri*.

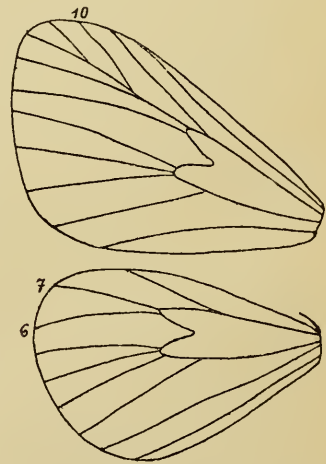


Fig. 2. *Lymantria monacha*.

Unterschieden sind beide Arten und Gattungen darin, dass *Spilosoma menthastri* Nebenaugen hat und dass Rippe 10 der Vorderflügel direkt aus der vorderen Ecke der Mittelzelle entspringt, (Fig. 1) während bei *Lymantria monacha* Nebenaugen fehlen und Rippe 10 der Vorderflügel sich von Rippe 7 abgabelt. (Fig. 2).

Diese Unterschiede sind so belanglos, dass man beide Gattungen für sehr nah verwandt erkennen muss, und eine Trennung durch das grosse Heer der Noctuen und Geometriden unnatürlich und unbegründet erscheint.

Der unbedeutende Unterschied im Rippenbau der Vorderflügel kann diese Trennung in keiner Weise erklären; der Rippenbau der Schmetterlingsflügel variiert bei den Arten einer Gattung und selbst bei einer und derselben Art so sehr, dass er allein zur Begründung eines Systems nicht benutzt werden kann.

Bei *Erebria* kommt Rippe 10 der Vorderflügel entweder aus der vorderen Ecke der Mittelzelle oder aus Rippe 7, was auch bei den Exemplaren derselben Art wechselt.

Macroglossa scabiosae Z. hat eine ungeteilte, *M. fuciformis* L. eine geteilte Mittelzelle der Vorderflügel.

Bei den Sesiidae haben die Hinterflügel bald 2, bald 3 Dorsalrippen; sollte der Umstand, dass die Cochlidae, Cossidae, Psychidae und Zygaenidae 3 Dorsalrippen der Hinterflügel haben, der Grund ihrer Trennung von den Spinnern und Schwärmern gewesen sein, so müsste man danach einen Teil der Sesiidae bei den Schwärmern belassen, den andern hinter die Noctuen und Geometren setzen.

Bei *Harpypia* haben die Vorderflügel bald eine Anhangszelle, bald nicht; Rippe 6 und 10 entspringen gesondert aus der Anhangszelle oder auf gemeinschaftlichem Stiel mit Rippe 7—9, was bei den Exemplaren derselben Art wechselt; von Rippe 6 und 7 der Hinterflügel kann die eine oder andere fehlen.

Bei *Lophopteryx* haben Exemplare derselben Art bald eine Anhangszelle, bald nicht.

Rippe 6 und 7 der Hinterflügel von *Lithosia unita* Hb. sind bald getrennt, bald stehen sie auf gemeinschaftlichem Stiel.

Die Hepialidae haben bald 1, bald 2 Dorsalrippen der Vorderflügel; bei *Hepialus sylvinus* L. findet sich kein Querast der Hinterflügel von der Costalrippe zum Vorderrand; Rippe 9 ist bald einfach, bald gegabelt.

Rippe 8 der Vorderflügel von *Erastria* ist bald mit der vorderen Mittelrippe verbunden, bald nicht.

Bei Arten mit besonders kräftiger Haftborste, wie *Plusia gamma* L., findet sich zu ihrer Stütze eine rudimentäre Rippe 9 an der Basis der Hinterflügel.

Bei *Metrocampa*, *Gnophos*, *Eugonia*, *Boarmia*, *Abraxas* kommen sehr zahlreiche Abweichungen im Rippenbau sowohl innerhalb der einzelnen Arten, als auch zwischen den Exemplaren derselben Art vor; dasselbe gilt für die Gattung *Acidalia*, die v. Heinemann richtiger in die Genera *Arrhostia*, *Ptychopoda* und *Acidalia* trennte. *Fidonia* hat bald eine Anhangszelle der Vorderflügel, bald nicht.

Bei *Scodiona* und *Rhyparia* berührt Rippe 10 der Vorderflügel bald den Stamm von Rippe 8 und 9, bald nicht.

Rippe 11 und 12 der Vorderflügel von *Hibernia* entspringt aus demselben Stiel, bei *rupicaprararia* Hb. auch Rippe 10 aus 11; Rippe 10 berührt bald den gemeinschaftlichen Stiel von 8 und 9, bald nicht.

Bapta bimaculata F. und *Bapta temerata* Hb. haben einen sehr verschiedenen und dabei variierenden Rippenbau.

Bei *Hypoplectis* entspringt Rippe 10 aus der vorderen Mittelrippe oder aus der Costalrippe; bald werden durch Querrippen zwischen Rippe 10 und 11 und dem gemeinsamen Stiel von 8 und 9 Anhangszellen gebildet, bald nicht.

Rippe 6 und 7 der Vorderflügel von *Anisopteria aescularia* Schiff. verlaufen gesondert, bei *A. aceraria* Schiff. haben sie einen gemeinsamen Stiel.

Bei *Chesias*, *Anaitis* und *Lobophora* zeigen die Hinterflügel der Männchen einen anderen Rippenbau als die der Weibchen.

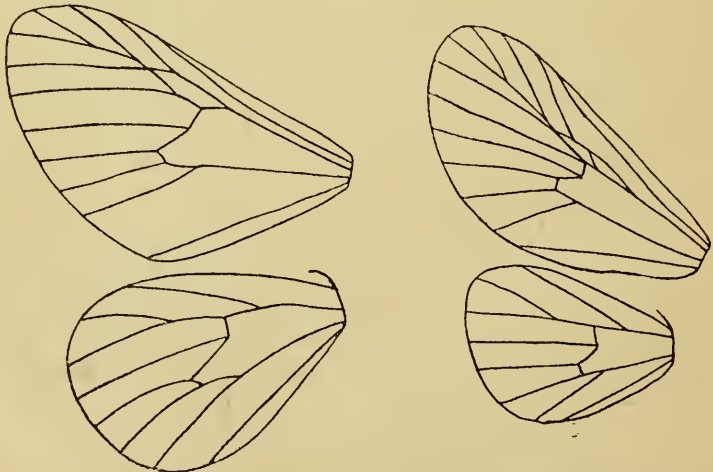


Fig. 3. *Larentia bicolorata*.

Fig. 4. *Tephroclystia castigata*.

Bei *Larentia* entspringt Rippe 6 der Vorderflügel bald aus der Ecke der Mittelzelle, bald hinter derselben aus der Anhangszelle;

auch übrigens bietet diese Gattung zahlreiche Verschiedenheiten im Rippenbau, auch innerhalb derselben Art; die Anhangszelle der Vorderflügel ist geteilt, bei *Larentia bicolorata* Hbn. nicht. (Fig. 3.)

Die Gattung *Tephroclystia* hat eine ungeteilte Anhangszelle der Vorderflügel, bei *Tephroclystia castigata* Hb. ist sie geteilt. (Fig. 4.)

Angesichts dieser vielen Abweichungen, deren Zahl noch leicht vermehrt werden könnte, erscheint es unmöglich, die Gattungen *Spilosoma* und *Lymantria* wegen der geringen Unterschiede im Ursprung der Rippe 10 der Vorderflügel so weit zu trennen; der andere anatomische Unterschied besteht darin, dass die eine Gattung Nebenaugen hat, die andere nicht; auch das kann kein Grund der Trennung sein, denn bei den Noctuen, die Staudinger und Rebel in einer Gruppe vereinigt gelassen haben, sind Nebenaugen bald vorhanden, bald fehlen sie.

Aus diesem Beispiel geht hervor, dass das neue System von Staudinger und Rebel ein unnatürliches und durch anatomische Unterschiede nicht begründetes ist.

Trotzdem ist es fast von allen Seiten angenommen.

Lampert hat das neue System in seinem kürzlich erschienenen Werk „Die Grossschmetterlinge und Raupen Mitteleuropa's“, Esslingen und München (ohne Jahresangabe) unverändert angenommen; aus welchem Grunde der Verfasser dasselbe für besser hält, als das frühere, erfahren wir nicht.

In den Catalogen der Schmetterlingshandlungen ist das neue Staudinger-Rebel'sche System zu Grunde gelegt; ich habe Sammlungen der europäischen Schmetterlinge gesehen, die nach demselben umgeordnet waren.

Das Neue wird kritiklos angenommen, weil es neu und modern ist; ob es besser und richtiger ist als das Alte, danach wird in der Regel nicht gefragt.

Die allgemeine Annahme dieser neuen Einteilung ist um so auffallender, als sie eine Klassifizierung garnicht gibt, sondern nur eine Aneinanderreihung von 39 Familien ist.

Unter einer Klassifizierung der Vögel verstehen wir eine Einteilung in Papageien, Kukuksvögel, Spechte, Mauerschwalben, Sperlingsvögel, Raubvögel, Tauben, Hühner, Laufvögel, Sumpfvögel, Störche, Enten, Ruderfüssler, Langflügler, Taucher; ein solches System vermissen wir bei Staudinger und Rebel völlig; vielleicht haben sie auch ein solches in ihrem Catalog überhaupt nicht geben wollen.

Rebel verweist in dem Catalog zur Begründung seiner Einteilung auf einen Aufsatz (Iris Bd. XI, Dresden 1898, pag. 377—391), zu finden ist eine Begründung in dem Artikel aber nicht. Verfasser sagt,

das System solle von genealogischen Grundgedanken beherrscht werden, der Systematiker müsse auf phylogenetischer Grundlage arbeiten; mit den bisher angenommenen, meist undefinierbaren und völlig unhaltbaren Superfamilien müsse aufgeräumt werden. Den ersten Platz bei der Bestimmung der Stammesgeschichte nehme das Flügelgeäder ein. In der Tat müssen wir annehmen, dass dieses bei der vom Verfasser beliebten Reihenfolge massgebend gewesen ist; wir müssen es raten, denn ausgesprochen wird es nicht. Es wird als eine „unzweifelhaft richtige Tatsache“ hingestellt, dass die stammesgeschichtliche Entwicklung des Geäders im allgemeinen auf eine Reduktion der Adern hinausläuft. Je mehr Adern vorhanden sind, desto älter ist die Gattung; also die Hepialidae sind die ältesten Schmetterlinge, denn sie haben 12 Rippen der Hinterflügel; dann folgen die von Rebel ebenfalls hinter die Geometriden gesetzten Cochliopodae, Cossidae, Psychidae und Sesiidae mit 10 Rippen der Hinterflügel, weil hier 3. Dorsalrippen vorhanden sind, und diese Abstammung soll eine „Tatsache“ sein; wodurch sie bewiesen wird, erfahren wir nicht. Als Einteilungsprinzip ist die Zahl der Dorsalrippen der Hinterflügel unbrauchbar, denn es gibt Sesien mit 3 und 2 Dorsalrippen der Hinterflügel, Arten der Gattung *Larentia* haben 2 und 1; dieses Kennzeichen kann also eine systematische Einteilung nicht begründen. Tatsache ist, dass wir von der Phylogenie der Schmetterlinge gar nichts wissen; das Studium der Eier, der Raupen, besonders ihrer Füße, der Puppen, der Mundteile der Schmetterlinge, der Haftlappen ihrer Vorderflügel, der Haftborsten der Hinterflügel, des Flügelgeäders, der Fühler der Tagschmetterlinge hat nicht das Geringste dazu beitragen können, die Phylogenie der Schmetterlinge zu erklären; so viele Systematiker, so viele Systeme.

Die Schmetterlinge sind noch nicht 200 Jahre lang näher bekannt und von ihrer Entstehung können wir nichts wissen; die wenigen fossilen Schmetterlingen, die man kennt, sind schlecht erhalten und nichts überbrückt die Kluft von tausenden von Jahren zwischen ihnen und den jetzt lebenden.

Da die Trichopteren noch mehr Adern der Flügel besitzen als Lepidopteren, so müssen sie älter sein als letztere, und es wird von anderen Systematikern nicht als Vermutung, sondern als Tatsache hingestellt, dass die Lepidopteren von den Trichopteren abstammen. Die ersteren haben 2, die letzteren 3 Ocellen. Die Flügel der Trichopteren sind mit Haaren, bei den Schmetterlingen mit Schuppen bedeckt; das Geäder der Flügel ist bei ersteren ganz anders gebildet als bei den letzteren; bei den Trichopteren findet man nicht selten 15—17 Längsrippen der Vorder- und Hinterflügel, die häufig durch

eine grosse Zahl kleiner Querrippen mit einander verbunden sind; eine Mittelzelle fehlt; bei den Schmetterlingen haben die Vorderflügel im Durchschnitt 12, die hinteren 8 Rippen, diese haben häufig eine Haftborste, Querrippen fehlen fast immer und eine Mittelzelle ist vorhanden. Die Larven der Trichopteren leben im Wasser, haben hinten keine Bauchfüsse aber 2 Endhaken und atmen durch Kiemen, die der Schmetterlinge leben auf dem Lande und atmen durch Tracheen, die mit Stigmen nach aussen münden und haben meistens 5 Paar Bauchfüsse; der Zwischenzustand zwischen Larve und Insekt ist bei den Trichopteren eine Nymphe oder Subimago, die mit den freien Beinen nach dem Verlassen des Gehäuses durch das Wasser rudert, um an einem Pflanzenstengel emporzukriechen, bis sie an die Luft gelangt ist; die Puppe der Schmetterlinge hat keine freien Gliedmassen und kann sich nicht fortbewegen. Die allergrössten Unterschiede aber bieten die inneren Geschlechtsorgane der Trichopteren und Lepidopteren; wer die gesehen hat, muss den Gedanken einer Aehnlichkeit zwischen beiden ganz fallen lassen.

Man hat sich gewöhnt, in der Zoologie willkürlich Formenreihen zusammenzustellen und diese für gleichbedeutend mit Entwicklungsreihen zu erklären; es ist aber ohne weiteres klar, dass, wenn Tiere eine äussere Aehnlichkeit haben, diese auch nicht den Schein eines Beweises dafür bietet, dass daher die eine Tierform aus der anderen hervorgegangen ist. In der modernen Zoologie genügt aber der Nachweis einer solchen Aehnlichkeit, um daraus die Abstammung einer Form aus der anderen nicht etwa zu vermuten, sondern als Tatsache hinzustellen.

So ist denn auch als Lehrsatz hingestellt, dass die Lepidopteren von den Trichopteren abstammen; aus einer Formenreihe wird mit einem merkwürdigen logischen Sprung eine Entwicklungsreihe gemacht, und dabei ist hier nicht einmal eine Aehnlichkeit vorhanden, abgesehen von der äusseren Körperform der Imagines; mit demselben Rechte könnte man behaupten, dass die Gattungen *Trochilium* und *Vespa* in phylogenetischen Beziehungen zu einander stehen. Formenreihen für Entwicklungsreihen zu halten, ist jetzt allgemein üblich geworden und fällt garnicht mehr auf; die so gewonnenen Resultate gehören aber nicht in das Gebiet der exakten Naturforschung, sondern in das der Naturphilosophie und die Grenze zwischen beiden wird mehr und mehr verwischt; sie sind nicht die Frucht von Beobachtungen, sondern sind subjektive Meinungen und Möglichkeiten.

1) Anmerkung der Redaktion. — Nach Zander, Zeitschr. f. wissensch. Zool. vol. 74. 4, 1903, haben die Lepidopteren die allgemeine Stilistik des Geschlechtsapparates mit den Trichopteren gemein, die Ausbildung der Komponenten ist indessen verschieden.

Auf einer nach subjektiven Vermutungen ersonnenen Phylogenie ein System zu konstruieren wie Rebel es tut, ist wohl nicht richtig; dabei muss man auf dem Boden der Tatsachen bleiben; dass ein solches System den natürlichen Verhältnissen wenig entspricht, kann nicht Wunder nehmen.

Das frühere System, sagt Rebel, hat sich völlig ausgelebt und hat wissenschaftlich jede Berechtigung verloren; das ist eine subjektive, unbewiesene Ansicht; das alte System basiert auf Beobachtungen, das neue auf Vermutungen; Rebel spricht allerdings von „phylogenetischen Tatsachen“, die aber nicht existieren. Rebel giebt in seiner Arbeit eine Reihenfolge der Familien, die mit den Hepialidae, was die Macro's betrifft, beginnt und mit den Tag-Schmetterlingen schliesst; im Katalog ist merkwürdiger Weise die Reihenfolge die umgekehrte.

Fossile Schmetterlinge sind beschrieben und abgebildet von Oppenheim, Scudder, Westwood, Heer, Sendel, Boisduval, Butler, Oustalet, Bloch, de Charpentier, v. Heyden, Germar, Rebel, Handlirsch. Wo das Geäder erhalten ist, zeigt es eine erstaunliche Aehnlichkeit mit dem recenter Schmetterlinge; im Vorderflügel finden sich 12, im Hinterflügel 8 Adern, die Dorsaladern als Ader 1 gerechnet; von letzteren sind bald 1, bald 2 vorhanden, die Mittelzelle ist bald offen, bald geschlossen, genau wie bei den jetzt lebenden Arten; 2 sind in mesozoischen, die übrigen in tertiären Formationen gefunden. Eine Ausnahme macht *Lithopsyche antiqua* Butler, in der ältesten Tertiärschicht, im Eocän gefunden; bei dieser Art haben die Vorderflügel 9, die Hinterflügel 8 Adern; wenn jetzt lebende Schmetterlinge, wie die Hepialiden in ihren 4 Flügeln 48 Adern besitzen, Arten aus dem Eocän aber 34, so müssten die modernen Systematiker daraus schliessen, dass die Gattungen mit zahlreichen Flügelrippen die jüngsten sind und von den mit wenigen abstammen; dass wäre also das Gegenteil von Rebel's Satz, dass die stammesgeschichtliche Entwicklung des Geäders im allgemeinen auf eine Reduktion der Adern hinausläuft.

