

decken bei beiden Geschlechtern kürzer als der Hinterleib, hinten bei beiden Geschlechtern gerade abgestutzt, grob und sehr dicht, runzelig punktiert, namentlich beim ♂ bei gewissem Lichteinfall mit sehr kurzen Härchen weitläufig besetzt. Länge 1.5 mm (♂) bis 2 mm (♀).

Herr Amtsrichter Roettgen aus Stromberg fing diese ausgezeichnete Art in Südtirol auf Blüten (Brenta).

Fossile Schmetterlinge und der Schmetterlingsflügel.

Von

A. Radcliffe-Grote.

(Mit einer Abbildung im Texte.)

(Eingelaufen am 4. September 1901.)

Der jetzt allgemein leitende Gedanke in der Zoologie ist der der Entwicklung. Die fossilen Funde fügen sich im Allgemeinen zwanglos diesem Grundgedanken. Ausnahmen bilden solche Gruppen oder Formen, wie z. B. *Lingula*, *Pleurotomaria* oder unter den Insecten die Blattiden, welche sozusagen stehen geblieben sind. Bei Beurtheilung der Stammbäume gewisser Gruppen stossen wir auf die Schwierigkeit der Erklärung, welche Umstände ihre Entwicklung veranlassen haben. Viele Thiere haben den Ort ihres Ursprunges gewechselt, doch können sie später in veränderter Form ihre alte Heimat wieder aufgesucht haben. Bei den Schmetterlingen liegt der Gedanke, dass in früheren Epochen solche Wanderungen stattgefunden haben, sehr nahe und wird in einzelnen Fällen durch die Thatsachen der jetzigen geographischen Verbreitung erhärtet. Zudem wissen wir, dass die Localfaunen eine stetige Verschiebung oder einen Wechsel unter den Arten erleiden.

Die Eiszeiten sind jedenfalls von grossem Einflusse auch auf das zeitweilige Zurückweichen und Vordringen der Schmetterlinge gewesen. Die fliegenden, leicht beweglichen Thiere folgten schnell den Wanderungen der Flora. Da es keine ausgeprägte boreale Schmetterlingsfauna gibt, so haben wir nicht, wie bei den Pflanzen und Reptilien (ich erinnere nur an *Rana arvalis*), in der jetzigen deutschen Fauna ausgesprochene glaciale Relicten zu erwarten. Die Verbreitung der Gattungen *Parnassius* und *Oeneis* dürfte jedoch zum Theile auf diesen Umstand zurückzuführen sein. Jedenfalls ist für diese Abhängigkeit der Schmetterlinge von den Eisperioden ein Beweis erbracht worden durch die jetzige Verbreitung des Tagfalters *Oeneis semidea* in Nordamerika. Dieser bewohnt zur Zeit den isolirten Gipfel des Mount Washington in New-Hampshire. Sonst fehlt die Art im ganzen Osten der Vereinigten Staaten, um sich erst wieder weit abseits im Westen und Norden in analogen Formen vorzufinden. (Man vergl. Grote, „Effect of the Glacial Epoch“ etc. in Proc. Am. Ass. Adv. Science, Aug. 1875,

auch anderwärtig abgedruckt, und „A Colony of Butterflies“ in Ill. Essay Noct. N. Am., London, 1882.)

Eine weitere Schwierigkeit im Enträthseln der Entwicklungsreihen der Schmetterlinge bietet die Convergenz. Nicht alle Aehnlichkeiten verkünden die nähere Verwandtschaft; bei aller Aehnlichkeit genügt ein einziges wichtiges widersprechendes Merkmal, um die Stammesverschiedenheit klarzulegen. Die Uebereinstimmungen sind in diesem Falle als Convergenzerscheinungen zu betrachten. Einer Missachtung dieses zoologischen Principis ist es zuzuschreiben, wenn Herr Dr. Spuler in der neuen Auflage des Hofmann'schen Werkes darlegt, dass die Pieriden genetisch mit den Papilioniden zusammengehören. Es ist diese Ansicht in einer seiner früheren Schriften: „Zur Stammesgeschichte der Papilioniden“ in Zool. Jahrb., VI, bereits kundgegeben. Hierdurch wird nur die alte überlieferte Meinung, dass die weissen Parnassier neben die ebenfalls weissen Pieriden gehören, in ein modernes wissenschaftliches Gewand gekleidet. Die Parnassier gehören aber, als jüngere Linie, dem selbstständigen Stamme der *Papilionides* an. Die beiden getrennten Entwicklungsreihen, die der Papilioniden und die der Hesperiden, laufen in weiss gefärbten Arten aus. Alle Aehnlichkeiten zwischen den von mir gesonderten Complexen, *Papilionides* und *Hesperiaes* (wozu die Pieriden gehören), sind durchwegs Convergenzerscheinungen.¹⁾ Die bei den *Papilionides* erhaltene, bei den *Hesperiaes* geschwundene Rippe A_4 der Vorderflügel beweist, dass die genetischen Linien sich nirgends kreuzen. Ausserdem besitzen wir in *Nemeobius* eine synthetische Form, welche in sich Eigenthümlichkeiten verschiedener Stadien der Pieriden, Nymphaliden und Lycaeniden vereinigt, also die Stammesverwandtschaft dieser Gruppen bestätigt. Dieser Schmetterling, *Nemeobius lucina*, bildet einen von den Beweisen, welche mich veranlassten, die Pieriden dem Hesperidenstamme zuzurechnen und gewissermassen als Spitze derselben zu betrachten. Auf den Hinterflügeln von *Nemeobius* entspringt der erste Medianast aus dem Radius, ausserhalb der Querrippe, wie bei den Pieriden. Die Centralstellung des zweiten oder mittleren Medianastes (M_2), wie sie bei den Riodiniden („*Erycinidae*“), Lycaeniden und eigentlichen Hesperiden oder „Dickköpfen“ vorkommt, ist aufgegeben und dieser Ast wird von dem Radius angezogen. Die Vorderbeine zeigen eine den Libytheiden ähnelnde Structur; die Verwandlungen gleichen denen der Lycaeniden. In Bezug auf die Nomenclatur ist der Name „*Erycina*“ überhaupt vergeben. Da auch der Typus der Schmetterlingsgattung *Erycina* Fabr., 1807, *lysippus*, eine dem *Nemeobius lucina* nicht entsprechende, dagegen mit den Bläulingen verwandte Structur aufweist, so wird der Familientitel „*Erycinidae*“ nur fälschlich für diesen europäischen Falter gebraucht.

Der Senfweissling, *Leptidia sinapis*, gehört, seinem Flügelgeäder nach, nicht zu den *Pierididae*, sondern zu den *Dismorphiadae*, einer kleinen Familiengruppe, welche in Europa durch *Leptidia*, in Asien weiter durch *Azalais* und in Südamerika durch *Dismorphia* und diesem nahestehende Gattungen vertreten ist.

¹⁾ Cf. Grote, „Genealogical Trees of Butterflies“ in Proc. Am. Phil. Soc., Vol. XXXVIII, 1899.

Die cubitale Stellung des zweiten Medianastes bei den Dismorphien ist beachtenswerth und erinnert an die *Papilionides*.

Mit obigen Ausnahmen entsprechen die Werthschätzungen der Gruppen und die allgemeine Reihenfolge der Tagfalter in dem neuen verdienstvollen Staudinger-Rebel'schen Katalog den von mir auf Grund des Flügelbaues früher (1896—1900) publicirten Ergebnissen. Die Bläulinge hatte ich aus dem Stamm der Dickköpfe direct abgeleitet.

Bevor wir nun zu einer knappen Uebersicht der bekannten fossilen Schmetterlinge übergehen, betrachten wir die Stellung der Flügelrippen und deren Bezeichnung.

Die Schmetterlinge bilden eine jüngere Abtheilung unter den Insecten. Die Schuppen, welche ihre Flügel bedecken, haben sich wahrscheinlich aus einfachen Haaren gebildet. Die Flügel selbst besaßen früher ein mehr netzartiges Geäder (conf. Grote, Proc. Am. Phil. Soc., Jan. 1898, p. 39). Das Ueberbleibsel der Kreuzader bei *Papilio*, welche bei *Teinopalpus* beinahe, bei *Parnassius* ganz verschwindet, lässt diese Vermuthung zu.

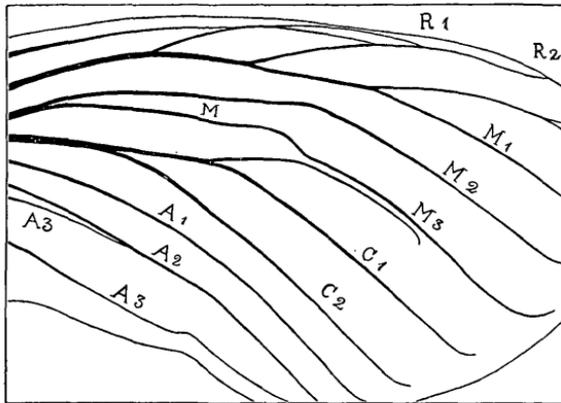
Unter den Terminologien der Rippen des Schmetterlingsflügels hat diejenige von Redtenbacher-Comstock den Vorzug. Die Schmetterlinge haben die Costalrippe in den meisten Fällen durch Reduction vollständig verloren. Folglich ist die erste freie Längsrippe die Subcostalis, nicht I nach Spuler, sondern II nach Comstock. Es scheint mir aber richtiger und auch bequemer und verständlicher, die Hauptrippen mit den Anfangsbuchstaben der von Redtenbacher proponirten Namen zu belegen. Ich habe dieses Verfahren im zweiten Theile der „Syst. Lep. Hildesiae“, veröffentlicht am 19. April 1900, wie folgt durchgeführt: S = Subcostalrippe = II von Comstock, I von Spuler; R = Radius = III von Comstock, II von Spuler; M = Media = IV von Comstock, III von Spuler; C oder Cu = Cubitus = V von Comstock, IV von Spuler; A = die Analrippen. Die Aeste werden durch kleine arabische Zahlen numerirt.

Die Specialisirung des Geäders zeigt sich an durch eine Verschiebung der Aeste, wie auch durch ihre Verminderung (Reduction).¹⁾ Die Normalzahl der Aeste des Radius ist fünf. Bei den Pieriden z. B. besitzt *Anthocharis* — *Euchloe* fünf, *Pieris* aber nur vier Radialäste. Es wäre demnach *Pieris* als die jüngere, modernere Form anzusehen. Die Aeste des Radius verschieben sich ungleich nach der Spitze des Flügels zu, wo sie zuletzt verschwinden. In dem Puppenflügel von *Pieris* (nach 18stündiger Verpuppung) zeigen sich die Aeste R_1 und R_2 als oberhalb der Mittelzelle entspringend, also in derselben Stellung wie bei dem Imago, während der Platz, der von R_3 bei *Anthocharis* eingenommen wird, ebenfalls frei bleibt. Die Formel für R_2 wird also nicht tangirt durch das Verschwinden von R_3 , da die Aeste sich nicht rückwärts, nach der Basis der Flügel zu, bewegen. Es wäre demnach bei *Pieris* die Benennung von R_2 als „ $II_2 + 3$ “ durch Herrn

¹⁾ Conf. Grote, „Die Saturniiden“ in Mitth. des Roem. Mus. Hildesheim, 1896, Nr. 6, ferner auch „Die Tagfalter von Hildesheim“, 1897, über die Bewegungen der Aeste.

Dr. Spuler eine irrige. Jedenfalls sind die Gründe, welche ihm zu dieser Nummerung der Rippe R_2 veranlassten, in der neuen Auflage des Hofmann'schen Werkes nicht näher angegeben.

Bei *Euchloe cardamines* entspringen R_1 und R_2 oberhalb der Mittelzelle wie bei *Pieris* und behalten also die ursprünglichere Position dieser Aeste bei. Dagegen hat sich bei *Zegris eupheme*, die ebenfalls eine Anthocharide ist, R_2 bis jenseits der die Mittelzelle schliessenden Querader verschoben. Man vergleiche in Proc. Am. Phil. Soc., 1898, Pl. I, Fig. 3: *Euchloe*; ferner l. c., 1900, Pl. IV, Fig. 21: *Zegris*. Eine Zwischenstufe bietet der Vorderflügel von *Midea genutia*, einer Anthocharide mit vierästigem Radius, bei welchem die Bewegung von R_2 gegenüber der Querrippe unterbrochen wird. Die Richtung der Reductionen wird durch diese Vergleichen ersichtlich.



Theil eines Vorderflügels einer älteren Puppe von *Pieris*.

R_1 und R_2 behalten eine ähnliche Stellung oberhalb der Mittelzelle wie bei dem Imago (vergleiche den Vorderflügel von *Pieris napi* in Proc. Am. Phil. Soc., Vol. 39, Pl. II, Fig. 7). M bedeutet die Media, welche im Puppenflügel auf der Zelle noch vorhanden ist, um im Imagozustand zu verschwinden; so auch die erste Analrippe.

A_1 ist verzweigt; diese Verzweigung ist noch deutlicher in noch jüngeren Flügelstadien, um in dem Imago zurückgebildet zu werden.

Die Verzweigung der Aeste in jugendlichen Stadien deutet auf ein früheres complicirteres Geäder der Schmetterlinge hin. In dem Puppenflügel sind einige Rippen verlängert oder verstellt.

Ich bin geneigt, den dritten kürzeren Radialast der Vorderflügel von *Pieris* für den vorgeschobenen Ast R_3 zu halten. Es sind nun alle Stufen des Verschwindens durch Verschiebung bei steter Verkürzung dieses Astes bei verschiedenen Arten mit reducirtem Radius wahrnehmbar. Bei *Pyrrhybris* finden wir schliesslich eine Form, welche dreiästig ist, wobei R_1 und R_2 noch immer in ihrer ursprünglichen Position oberhalb der Zelle verharren. Bei *Delias egialea* hat R_2 nun auch die ursprüngliche Position verlassen und entspringt dem Radius

schon nahe der Flügelspitze. Der Radius wird auf den Vorderflügeln auf diese Weise bald nur zweiästig, ein Zustand, welcher auf den Hinterflügeln schon lange erreicht worden ist. Ich muss also annehmen, dass auf ähnliche Weise die Radialäste der Hinterflügel abgegangen sind. Es verbleibt auf diesen Flügeln von den ursprünglichen fünf Radialästen nur noch bei einigen Tagfaltern ein Rest von R_1 an der Basis der Hinterflügel, den Abschluss der Schulterzelle nach Innen bildend.

Die Aeste der Mittelrippe oder Media zeigen ebenfalls Verschiebungen nach oben in der Richtung des Radius oder nach unten in der des Cubitus. Die Rippe M_2 erlischt bei den Lycaeniden und Hesperiden in situ, und dieser Zustand ist offenbar einer Entziehung der Nahrung durch die Rückbildung der Querrippe zuzuschreiben. Die Cubitaläste verbleiben in ihrer Stellung ziemlich constant. Die Analrippen reduciren sich auf die Weise, dass A_1 als erste verschwindet. Sind in irgend einem Falle nur zwei Analrippen noch vorhanden, so ist die erste Analrippe die fehlende; in der Folge verschwindet dann die dritte Analrippe. Auf den Hinterflügeln der Papilioniden ist nur noch eine einzige Analrippe, die A_2 , vorhanden, und ist diese selbst bei vielen Formen verkürzt. Bei dieser Stammlinie hat sich auf den Vorderflügeln eine vierte Analrippe neben der A_2 erhalten und sind in diesem Falle A_1 und A_3 als erloschen zu betrachten. Von A_1 ist zuweilen eine Falte noch sichtbar, welche aber nicht durchwegs parallel mit A_2 läuft, sondern sich bis zu dem Berührungspunkte der Kreuzrippe mit A_2 herunterbiegt. Diese Thatsache wäre von Wichtigkeit bei einer Erörterung der Phylogenie.

Durch Benützung aller dieser Thatsachen besitzen wir einen Massstab, mit welchem wir vergleichender Weise die Entwicklung des Flügels messen können. Wir werden dadurch schliesslich zu einer natürlicheren Aneinanderreihung der Arten, respective Gattungen kommen. Diese Studien sind durchaus wichtig für unsere Kenntniss der fossilen Schmetterlinge, da bei diesen die Flügel öfters besser erhalten sind als die Körpertheile.

Von fossilen Schmetterlingen sind uns bekannt aus der

Neuzeit der Erde:

Quatärformation.

Copal-Schmetterlinge. Tagfalter und kleine Motten, in Copal verschlossen, werden in Zanzibar gefunden. Die Flügel sind durchsichtig geworden. Der Copal hat sie vollständig aufgehellt und der Aderverlauf lässt sich ziemlich genau verfolgen. Die Exemplare dürften zu Arten gezogen werden, die augenblicklich noch dort vorkommen (conf. Insecten-Börse, 4. April 1901).

Ueber das Aussterben recenter Arten finde ich nur den bekannten Fall von *Chrysophanus dispar* in England verzeichnet (conf. Tutt, Ent. Record.,

1896, p. 57). 1848 wurden, wie es scheint, die letzten Stücke dieses Tagfalters im Freien erbeutet. Der Kaufpreis dieses Schmetterlings, der früher etwa 50 Pfg. betrug, ist jetzt bis auf ca. 150 Mark gestiegen.

Tertiärformation.

Für die bis 1891 publicirten cenozoischen Funde vergleiche man die Liste bei Scudder, Bull. U. S. Geol. Surv., Nr. 71, p. 671—682. Es werden 110 Nummern dort aufgeführt, wovon einige zusammenfallen; noch mehr werden nur durch vermuthliche Bestimmungen, respective Gattungsnamen bezeichnet. Die wenigen sicher bestimmten Arten der Tagfalter sind von den recenten Formen verschieden und gehören meist den Nymphaliden an.

Miocän. Die fossilen Lepidopteren aus der Miocänformation von Gabbro, durch Dr. H. Rebel im Juli 1898 in den Sitzungsber. der k. k. Akad. der Wissensch. in Wien beschrieben, dürften zu den wichtigsten Funden zu rechnen sein. Es werden abgebildet *Doritis Bosniaskii*, *Lycaenites Gabbroënsis* und *Arctiites Gabbroënsis*. Die vollkommen erhaltenen Flügel des ersteren erlauben uns den Schluss zu ziehen, dass die tertiären Vorgänger der *Parnassius*-Arten in der Rippenbildung noch zurückgeblieben waren im Vergleiche mit unseren jetzigen Apollofaltern. Man vergl. hierüber weiter den Aufsatz: „Die Verwandtschaft unter den Tagfaltern“ in Insecten-Börse, 1900.

Von Oeningen in Baden führt Heer, 1849 schon zwei Arten von *Bombycites* und eine Larvenhülle von *Psyche* an. Von Radoboj sind undeutliche Noctuidenreste bekannt, ferner die recenten Gattungen *Pontia* (?) und *Eugonia*, sowie das nur fossile Genus *Mylothrites*. Die älteren Bestimmungen sind fragliche, zum Theile durch die mangelhafte Erhaltung des Geäders der fossilen Formen, zum Theile durch die ungenügende Kenntniss des Flügelgeäders überhaupt.

Oligocän. Gute Funde haben hier die Kalkschiefer bei Aix in der Provence geliefert. Die Bestimmungen der Nachtfalter sind aber mehr oder weniger unsicher. An Tagfaltern sind *Thaites*, *Pamphilites*, *Coliates* (?), *Lethites*, *Jupiteria*, *Neorinopsis* und *Satyrites* bekannt gemacht worden. Auch die Braunkohle von Rott am Siebengebirge und von Florissant in Nordamerika lieferten Vorzügliches, wie *Prolibythea*, *Prodryas*, *Nymphalites*. Der interoligocäne Bernstein des Samlandes enthielt namentlich Tineiden, Tortriciden, Spingiden (?) und von Tagfaltern *Lycaena*-Raupen (?).

Herr Dr. Klebs in Königsberg theilte mir freundlichst mit, dass im Bernstein viele Lepidopteren, zumeist Kleinschmetterlinge, vorkommen. Es ist die Erhaltung der Exemplare den obenerwähnten in Copal ähnlich. Um zu wissenschaftlichen Resultaten zu gelangen, müsste das Geäder tropischer, speciell südasiatischer und eventuell südamerikanischer Micros eingehend mit dem in Bernstein vorkommenden verglichen werden. Das Material müsste vorderhand sortirt werden; eben so richtig wäre es vielleicht, von einer vorläufigen Benennung der Stücke Abstand zu nehmen.

Der Eocän lieferte von der Isle of Wight eine angebliche *Lithosia*. Diese Bestimmung erscheint mir zweifelhaft, weil *Lithosia* eine specialisirtere Form der Noctuiden-Gruppe darstellt.

Was die Tagfalter anbetrifft, so unterstützen die Tertiärfunde die Ergebnisse meiner Untersuchungen der recen ten Formen, wonach die Nymphaliden und die Hesperiden oder „Dickköpfe“ ältere, die Pieriden und Lycaeniden modernere Typen der Stammlinie der *Hesperia* darstellen. Eine annähernd umfassende oder genügende Reconstruction, respective ein Bild der tertiären Schmetterlingsfauna ist bislang nicht zu erzielen, mit der Zeit dürfte sie aber gegeben werden können.

Mittelalter der Erde.

Aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen, oberes Jura, beschrieb Weyenberg zwei angebliche Sphingiden; einen „*Sphinx Snelleni*“ mit noch eingerolltem, spiralem Rüssel (!) und einen undeutlichen fraglichen Flügel von „*Pseudosirex Darwini*“, welche nach Scudder beide zu den Hymenopteren zu verweisen sind. Oppenheim's angebliche Glasflügler sind ebenfalls Hymenopteren. Die Sphingidenform ist unter den Insecten eine gewöhnlich vorkommende Convergenzerscheinung. Vom braunen Jura in Sibirien wird eine von Oppenheim beschriebene angebliche Tineide: *Palaeocossus jurassicus*¹⁾ aufgeführt. In fossilen Blättern der oberen Kreide sollen nach Fritzsche und Hagen Minen, vermuthlich von *Tineidae* (?) herrührend, gefunden worden sein.

Es ist an sich unwahrscheinlich, dass die Schmetterlinge im Jura oder in der Kreide durch specialisirte Formen repräsentirt waren. Die von Butler beschriebene *Palaeontina oolitica*, ein angeblicher Tagfalter, gehört nach Scudder zu den Hemipteren (*Stridulantia*). Aus der paläozoischen Periode sind keine zuverlässigen Bestimmungen von Lepidopteren vorhanden, und es fehlten Grossschmetterlinge damals noch ganz sicher. Es scheint, als ob die Schmetterlinge aus *Tineides*-Formen, die während des Mittelalters der Erde vorhanden waren, sich entwickelt haben.

Unsere Kenntnisse der fossilen Schmetterlinge sind demnach recht dürftig. Es sind auch verhältnissmässig viele unsichere Bestimmungen der aufgefundenen Stücke vorhanden. Wir werden bei diesen Studien an den Vers Heine's erinnern: „Zu fragmentarisch ist Welt und Leben“ — und wie es noch weiter heisst.

¹⁾ Ist nach Prof. Brauer synonym mit *Palaeontina oolitica* Butl.

Rebel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Radcliffe-Grote A.

Artikel/Article: [Fossile Schmetterlinge und der Schmetterlingsflügel. 655-661](#)