

Beobachtungen an brasilianischen Schmetterlingen

von

Dr. Fritz Müller.

1. Die Flügeladern der Schmetterlingspuppen.



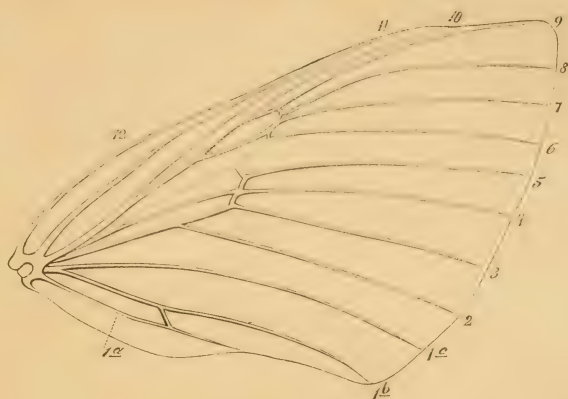
an Schmetterlingspuppen, die eben ihre Haut abgestreift haben, sieht man häufig durch die noch weichen Flügeldecken die zarten, weißen Luft- röhren durchschimmern, welche die erste Anlage des Adergerüsts der Vorderflügel bilden. Bisweilen lassen sich auch die tiefer liegenden Luft- röhren der Hinterflügel erkennen, doch vielleicht nie deutlich genug, um ein vollständiges, zusammenhängendes Bild ihres Verlaufes zu gewinnen. Mit dem Erhärten der Puppenhaut pflegt dieses Adergerüst der Puppenflügel undeutlich oder völlig unsichtbar zu werden; selten nur, besonders bei grünen Puppen mit glatten Flügeldecken, z. B. *Siderone Ide*, bleibt es für eine Reihe von Tagen sichtbar.

Der Verlauf der Luft- röhren in den Flügeln der jungen Puppen pflegt man

nicht merklich abzuweichen von dem späteren Adergerüst der Schmetterlingsflügel, und wie so häufig Jugendzustände Aufklärung geben über die Stammesgeschichte, so ist unverkennbar auch in diesem Falle der Aderverlauf des Puppenflügels weit ursprünglicher, dem des Urschmetterlings weit näher stehend, als das Adergerüst des Schmetterlingsflügels.

Gerade für die Ordnung der Schmetterlinge muß aber jeder neue Anhalt zur Feststellung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen unter einander und zu anderen Insekten und somit ihres Stammbaumes hoch willkommen sein. Sagte doch schon Latreille: „*Lepidopterorum ordo entomologorum scopulus*“, und daß dieser Ausspruch noch heute gilt, beweist unter Anderem die geringe Uebereinstimmung zwischen den der neuesten Zeit angehörenden Anordnungen der Tagfalter von Herrich-Schäffer, von Kirby und von Butler.

Doch besser als durch allgemeine Betrachtungen veranschauliche ich wohl durch Vorführen einiger Beispiele die Bedeutung des Flügelgeäders der Puppen.

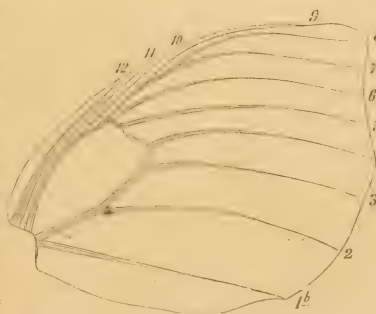
Fig. 1. Vorderflügel von *Castnia Ardalus*.

Sch zeichne zu nächst in Fig. 1 den

Vorderflügel der *Castnia Ardalus* und stelle in Fig. 2 den der *Siderone Ide* darunter. Die große Verschiedenheit des Adergerüsts springt sofort in die Augen.

Bei *Siderone* eine einfache Mittelzelle und die von ihr nach dem Rande des

Flügels gehenden Längsadern, alle anscheinend aus zwei Stämmen entspringend, und zwar 2 bis 4 aus der Mediana, 5 bis 11 aus der Subcostalis. Bei *Castnia* dagegen entspringen nur 2 und 3 aus der Mediana, 7 bis 11 aus der Subcostalis, während die dazwischen liegenden 1 bis 6 als Reste der bei der *Siderone* fehlenden *Discoidalis* erscheinen, durch welche die

Fig. 2. Vorderflügel von *Siderone Ide*. (2 : 1.)

Mittelzelle der Länge nach getheilt wird.

Außerdem wird durch einen Queraft zwischen 8 und 9 eine kleine Nebenzelle gebildet. Zwischen Mittelzelle und Innenrand der Flügel verläuft bei *Siderone* eine einzige einfache Innenrandsader (1b),

während *Castnia* deren drei besitzt

(1a, 1b, 1c), von denen die beiden hinteren (1a und 1b) durch einen Queraft verbunden sind.

Welches der beiden Adergerüste ist nun das ursprüngliche, dem des Urschmetterlings näherstehende? — Gerstäcker, welcher dem Adergerüst der Kleinschmetterlinge wegen der drei Innenrandsadern der Hinterflügel größere „Vollkommenheit“ zuschreibt,

würde wohl das weit einfachere Adergerüst der *Siderone* für unvollkommener und daher wohl auch für älter erklären, als das viel verwickeltere der *Castnia*. — Dr. A. Speyer, der den Saturnien, mit nur einer Innenrandsader der Hinterflügel, hoch entwickelten Flügelbau zuschreibt, und den Weidenbohrer (*Cossus*), dessen

Vorderflügel im Adergerüst sich kaum von denen der *Castnia* unterscheiden, als eine Form bezeichnet, deren Flügelgeäder dem der Haarflügler (*Phryganiden*) und somit wahrscheinlich der Urform der Schmetterlinge besonders nahe steht, wäre ohne Frage entgegenge-setzter Meinung.

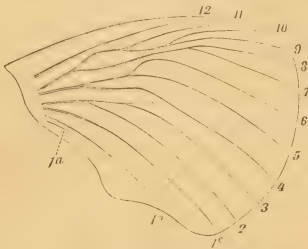


Fig. 3. Flügelgeäder der Puppe von *Siderone* Ide. (3 : 1.)

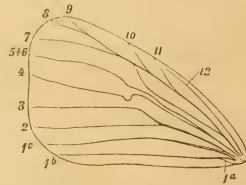


Fig. 4. Flügelgeäder der Puppe von *Callidryas* Argante. (3 : 1.)

Das Flügelgeäder der Puppe von *Siderone* Ide (Fig. 3), das ich am ersten Tage nach der Verpuppung (10. Juni 1876) zeichnete, entscheidet sofort die Frage. Dasselbe gleicht weit weniger dem des Schmetterlings, der aus der Puppe hervorgeht, als dem der *Castnia*. Wie bei dieser finden sich drei Innenrandsadern (1a, 1b, 1c), eine Mediana mit zwei (2 und 3), eine Discoidalis mit drei (4 bis 6) und eine Subcostalis mit fünf (7 bis 11) Ästen. Queradern fehlen noch. — Nach einigen Tagen verschmelzen, jenseits des Ursprungs der Ader 11, die beiden Hauptäste der Subcostalis auf eine kurze Strecke, so daß dann auch die von den Ästen der Subcostalis umschlossene Nebenzelle der *Castnia* *Ardalus* nicht fehlt. Später vereinigt sich diese Nebenzelle mit der Mittelzelle, indem die sie trennende Ader verkümmert und schwindet. An den Flügeln

verschiedener Schmetterlinge ist dieses verkümmerte Stück des hinteren Hauptastes der Subcostalis noch deutlich wahrzunehmen, häufiger noch der verkümmerte Stamm der Discoidalis und die vordere Innenrandsader (1c).

Als zweites Beispiel gebe ich (Fig. 4) das Flügelgeäder einer jungen Puppe von *Callidryas* Argante; von dem der *Siderone* Ide unterscheidet es sich dadurch, daß, wie bei dem Schmetterling, die beiden hinteren Innenrandsadern (1a und 1b) nahe der Wurzel sich vereinigen, daß die beiden Hauptäste der Subcostalis schon zur Zeit der Verpuppung verschmolzen sind und ebenso fast bis ans Ende die Äste 8 und 9; endlich dadurch, daß die Discoidalis nur zwei Äste hat. Es ist also schon in der Puppe, wie beim Schmetterling und wie bei vielen anderen Pieriden, eine Ader weniger vorhanden, als bei *Siderone*.

So viel ich weiß, nimmt man bis jetzt allgemein an, daß die fehlende Ader ein Ast der Subcostalis sei; Doubleday wenigstens beschreibt die Subcostalis als nur vierästig und bezeichnet die Ader 7 als erste Discoidalader. Ein Blick auf die Puppe widerlegt diese Annahme und zeigt, daß die Subcostalis ihre gewöhnlichen fünf Aeste vollzählig besitzt, daß dagegen statt der beiden vorderen Aeste der Discoidalalis (5 und 6) nur ein einziger vorhanden ist.

Ich hoffe, diese wenigen Beispiele werden genügen, dem Verlaufe der Lufttröhren in den Flügeln junger Schmetterlingspuppen die verdiente Beachtung zuzuwenden.

2. Die Duftschuppen der männlichen Maracujáfaltes.

Der Geruchssinn spielt im geschlechtlichen Verkehr vieler Thiere eine wichtige Rolle. Zu diesen gehören auch die Schmetterlinge. Männchen mancher Schwärmer und Nachtschmetterlinge riechen auf unglaubliche Entfernung ihre der Begattung harrenden Weibchen. Aber auch ihrerseits verbreiten viele Schmetterlingsmännchen Gerüche, die jedenfalls den Weibchen angenehm sind und ihre Geschlechtslust reizen. Von den Männchen des Lignuster- und des Windenschwärmers weiß man seit lange, daß sie einen im Fluge besonders stark hervortretenden Moschusgeruch entwickeln, ohne daß man bisher die Stelle, von der dieser Geruch ausgeht, ermittelt hätte. Die Entomologen in Europa haben eben Wichtigeres zu thun. Die Männchen einer Motte der Gattung *Cryptolechia* und die der *Glaucopiden*, den deutschen Blässlücken (*Zygaeniden*) verwandter Schmetterlinge, stülpen am Ende des Hinterleibes ein Paar

hohle, behaarte Fäden aus, bisweilen von Körperlänge, von denen ein oft sehr starker, für uns bald widerlicher, bald angenehmer (z. B. wie aus Chloroform und Bittermandelöl gemischter) Geruch ausgeht. Ebenso können bei den prächtigsten der südamerikanischen Schmetterlinge, den riesigen *Morpho*, die Männchen am Ende des Hinterleibes jederseits eine behaarte, riechende Wulst hervortreten lassen; bei dem im prachtvollsten Blau schillernden *M. Adonis* und dem ähnlichen *M. Cytheris* ist der Geruch vanilleähnlich. — Weit häufiger als der Hinterleib sind die Flügel der Sitz der das Männchen auszeichnenden Düfte. Um nur einige wenige der durch besonders starken Geruch ausgezeichneten Arten zu nennen, so ist bei dem Männchen des *Papilio Protesilaus*, eines dem Segelfalter ähnlichen Falters mit schuppenarmen, durchsichtigen Flügeln, der Innen- oder Hinterrand der Hinterflügel breit nach oben umgeschlagen; werden diese Flügel stark nach vorn gezogen, so öffnet sich der Umschlag und es kommt ein sich sträubender, dichter Bart aus langen schwarzen Haaren zum Vorschein, und zugleich wird ein lebhafter Geruch bemerkbar. In der Familie der Weißlinge (*Pierinen*) zeichnen sich in dieser Beziehung aus *Leptalis Thermesia* und der durch leicht geschwängte Hinterflügel merkwürdige Gelbling *Callidryas Cipris*; bei beiden geht der Geruch aus von einem mit eigenenthümlichen Schuppen bedeckten Fleck, der auf der Oberseite der Hinterflügel nahe dem Vorderrande liegt und bei *Callidryas Cipris* noch von einer Mähne langer Haare bedeckt wird. Bei den Männchen fast aller *Brassoliden*, großer, glänzend gefärbter Falter, die besonders am

frühen Morgen und gegen Abend fliegen, sind die Hinterflügel mit sehr verschiedenartig gelegenen und gebildeten Duftwerkzeugen ausgestattet. Einen ungewöhnlich starken Bisamgeruch bemerkte ich bei einer auf der Höhe der Serra gefangenen *Dasyophthalma*; hier trägt das Männchen auf der bläulich schwarzen Oberseite der Hinterflügel einen eirunden, ockergelben Fleck, welchen die Discostigalader durchschneidet, und dahinter in der Mittelzelle einen langen Pinsel lehmgelber Haare, den der Falter willkürlich aufrichten und ausspreizen kann. Bei den Männchen vieler *Thecla*-Arten findet sich auf der Oberseite der Vorderflügel am Ende der Mittelzelle ein meist dunkler Fleck, aus sehr fest haftenden, abweichend gestalteten Schuppen gebildet; bei größeren Arten pflegt ein von diesem Fleck ausgehender Geruch wahrnehmbar zu sein; sehr stark (so daß er auffällt, sobald man das Thier in den Kächer bekommt) und dabei widerlich, fiedermausähnlich, ist derselbe bei der prachtvollen *Thecla Atys*.

Gemeinsam ist allen diesen und anderen Duftwerkzeugen, daß sie, so lange der Schmetterling ruht, wohl geborgen und vor Verdunstung geschützt sind, sei es zwischen den Flügeln, oder zwischen Flügel und Hinterleib, sei es in besonderen Nischen oder durch Umschlag des Randes gebildeten Taschen der Flügel (dahin z. B. der sogenannte „Costalumschlag“ am Vorderende der Vorderflügel bei vielen Dickköpfen), sei es im Innern des Leibes, wie die austülpbaren Wülste und Fäden der *Morpho* und der *Glaucoptiden*. Besonders wirksame Räucherapparate bilden die Pinsel und Mähnen, die während der Ruhe mit Nectostoff sich sättigen und dann plötzlich, sich ausbreizend, eine

ungemein große Verdunstungsfläche entfalten.

Man ist wohl berechtigt, allen ähnlichen unter den Tagfalttern sehr verbreiteten Vorrichtungen dieselbe Deutung zu geben, auch wenn bis jetzt ein Geruch noch nicht beobachtet wurde und selbst wenn ein solcher für menschliche Nasen überhaupt nicht wahrnehmbar wäre.

Natürlich sind diese überaus mannigfaltigen Duftvorrichtungen der männlichen Schmetterlinge nicht plötzlich in ihrer jetzigen Vollkommenheit zu Tage getreten; sie haben sich aus einfacheren Zuständen entwickeln müssen. Und da nun viele derselben verhältnißmäßig junge Bildungen sind, wie ihre sehr abweichende Gestalt in nahe stehenden Gattungen, oder selbst innerhalb derselben Gattung (z. B. *Papilio*) beweist, so dürfte die Hoffnung nicht unberechtigt erscheinen, noch solche einfachere Zustände aufzufinden. Da bisweilen selbst wohlentwickelte Duftflecke (z. B. bei *Callidryas Philea* ♂) oder Haarbüschel (z. B. *Mechanitis Lysimnia* ♂) keinen für uns sicher wahrnehmbaren Geruch verbreiten, so mußte man selbstverständlich von vornherein bei derlei einfachen Formen auf Erkennen durch die Nase verzichten und ihre Deutung anderweitig sicher stellen. Es lassen sich nun in der That auf den Flügeln verschiedener Schmetterlinge Schuppenbildungen nachweisen, die man mit Wahrscheinlichkeit als einfachere, ursprünglichere Duftwerkzeuge betrachten kann. Unter diesen sind besonders merkwürdig, weil ihre Deutung als solche wohl kaum einem Zweifel unterliegen kann, die Duftschuppen der männlichen *Maracujafalter*.

Die *Maracujafalter*, wie ich sie nach den Pflanzen nenne, an welchen, soweit bekannt, die Raupen aller Arten le-

ben,*) bilden eine auf das wärmere Südamerika beschränkte Gruppe engverwandter Arten. Ihre langen schmalen Flügel geben ihnen ein ganz eigenartiges Aussehen, ihre meist schönen, reinen, satten Farben machen sie, wie die Morpho, zu einer wahren Zierde südamerikanischer Landschaften. Man hat aus ihnen vier Gattungen gebildet, *Heliconius*, *Eucides*, *Colaenis* und *Dione* (-*Agraulis*) und diese Gattungen bisher allgemein — unbegreiflicherweise möchte man sagen, wenn bei der landsässigen Systematik überhaupt etwas unbegreiflich wäre, — in zwei verschiedene Unterfamilien oder Familien, die *Heliconiinen* und die *Nymphalinen* vertheilt; man hat *Colaenis* und *Dione* oder selbst *Eucides* von dem nächstverwandten *Heliconius* losgerissen, um sie mit *Ageronien*, mit *Apaturen*, mit *Sideronen* zusammenzuwerfen! Unter sich durch ihre geographische Verbreitung, durch den Bau der Raupen wie der Falter, ja selbst durch ihre Liebhaberei für bestimmte Blumen**) auf's Engste verbunden, scheinen sie keiner anderen Tagfaltergattung besonders nahe verwandt zu sein. Am nächsten

*) Von den hiesigen Arten wurden auf Maracujá (*Passiflora*) gefunden die Raupen von *Heliconius Eucrate*, *Eucides Isabella* und *Aliphera*, *Colaenis Julia* und *Dido*, *Dione Vanillae* und *Juno*.

**) *Poinsettia pulcherrima* wurde im vorigen Jahre in meinem Garten außer von zahlreichen *Thecla*-Arten und einigen *Erwiniden* nur selten und zufällig von anderen Tagfaltern besucht, mit Ausnahme der Maracujáfalter; diese fanden sich regelmäßig ein und verweilten andauernd bei der Pflanze, und zwar fast alle hiesigen Arten. Es fehlten nur *Eucides Pavana*, den ich überhaupt erst drei- oder viermal, sowie *Dione Moneta*, den ich erst einmal gesehen habe.

steht wohl noch *Acræa*, deren Raupen in allem Wesentlichen mit denen der Maracujáfalter übereinstimmen.

Bei allen darauf untersuchten Männchen der Maracujáfalter nun finden sich auf der Oberseite der Hinterflügel nahe dem Vorderrande, besonders zahlreich längs der Costal- und Subcostalader, zwischen den gewöhnlichen Schuppen einzelne andere von sehr auffallender Gestalt, wie ich sie ähnlich nur bei den Männchen eines Weislings der Gattung *Hesperocharis* gesehen habe. Ihr meist ziemlich stark gewölbter Endrand ist dicht mit Franzen besetzt, welche wie durch einen fremden Stoff mehr oder minder mit einander verklebt aussehen. Fast noch rein erschienen die Franzen bei einem Männchen von *Eucides Aliphera*, das ich dieser Tage aus der Puppe erhielt und im Laufe des ersten Tages tödtete. — Die Schuppen erscheinen bis auf einen hellen Saum längs des befreiten Randes trüb und undurchsichtig; ihr Stiel ist, im Gegensatz zu dem gewöhnlicher Schuppen, dünn, dünnhäutig, und schlaff; das Grübchen, dem er eingefügt ist, ist mehrfach größer als bei den anderen Schuppen, kuglig und dabei breit und dunkel gerandet, als enthielte es einen stark lichtbrechenden Stoff. Im Uebrigen ist, wie nachstehende Figur zeigt, die Gestalt der Schuppen eine ziemlich wechselnde.

Bei den Männchen von *Colaenis Dido* kommen diese Schuppen auch anderwärts auf der Oberseite der Flügel vor. Genauer habe ich ihre Anordnung erst bei *Heliconius Besekei* mir angesehen. Wie bekannt, bilden die Schuppen der Tagfalter Querreihen, von denen jede der Flügelwurzel nähere die Einfügungsstellen des folgenden dachziegelartig deckt. In jeder Querreihe wechseln zweierlei Schuppen miteinander ab,



Fig. 5. Dufschuppen männlicher Maracujösfalter. (Vergrößerung 180 : 1.)
a. *Heliconius Apsendes*. b. *Heliconius Besckei*. c. *Eueides Aliphera*. d. *Colaenis Dido*.
e. *Dione Juno*.

die einen, der Flügelhaut aufliegenden (Unterschuppen), sind meist breiter und kürzer, die anderen darüberliegenden (Deckschuppen) schmaler und länger. Wo nun an der bezeichneten Stelle diese regelmäßige Schuppenstellung vollständig ausgeprägt ist, pflegen die Dufschuppen den Ort von Deckschuppen einzunehmen. Doch liegen ihre Einfügungsstellen nur selten in derselben Linie mit denjenigen der anderen Schuppen, vielmehr meist der Flügelwurzel näher. Namentlich längs der Costalader, wo die Dufschuppen am dichtesten stehen, ist die Anordnung der Schuppen eine minder regelmäßige und hier sind auch die Dufschuppen anscheinend ganz regellos zwischen die anderen eingestreut.

Was nun die Deutung als Dufschuppen betrifft, so spricht dafür:

- 1) ihre Beschränkung auf das männliche Geschlecht;
- 2) ihr Vorkommen an der Stelle, die vor allen anderen häufig von Dufvorrichtungen eingenommen wird. Hier, d. h. auf dem vom Hinterrande der Vorderflügel bedeckten Theile der Oberseite der Hinterflügel, finden sich unter den Danaiden

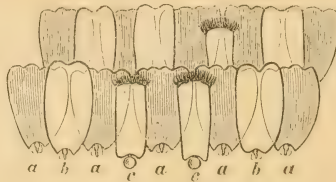


Fig. 6. Anordnung der Dufschuppen bei *Heliconius Besckei*.
a. Unterschuppen. b. Deckschuppen. c. Dufschuppen.

die Dufvorrichtungen bei Arten von *Euploea*, hier die langen Haarpinsel von *Ithomia*, *Mechanitis* und den meisten heliconierähnlichen Danaiden; unter den *Satyri*-nen: der große weiße Dufstleck von *Gnophodes Morpena*, der Haarbüschel verschiedener *Mycalesis*-Arten; ein Fleck mit langen schwarzen seidenartigen Haaren bei *Bia Actorion*; unter den *Elymnien*: der Haarbüschel von *Elymnias*; unter den *Morphinen*: der eirunde lederbraune Fleck von *Zeuxidia*, sowie ein Haarbüschel von *Tenaris*, *Clerome* und *Thaumantis*; unter den *Brassolinen*: der eirunde Fleck von *Dasyophthalma*, unter den *Nymphalinen*: der Fleck von *Lachnoptera*; unter den *Pierinen*: der Dufstleck verschiedener Arten von *Leptalis*, *Callidryas*, *Nathalis* u. s. w.; unter den *Hesperiden* der Haarbüschel von *Caecina*; endlich unter den *Motten* (*Hyponomentiden*) der lange graublonde Haarbusch von *Trichostibas*.

3) die Franzen am Endrande, welche, wie andere Dufvorrichtungen, sowohl die Ansammlung von Nectarstoffen begünstigen,

so lange die Flügel auf einander liegen, als auch eine rasche Verdunstung derselben, sobald die Flügel sich von einander entfernen;

4) das Grübchen, in welchem der Stiel sitzt, und welches man von ganz ähnlichem Aussehen in unzweifelhaften, starken Geruch verbreitenden Dufflecken antrifft.

Von Gattungen, die man in die Nähe der Maracujafalter zu stellen pflegt, habe ich nur *Aeraea*, *Argynnis* und *Melitaea* (von letzteren beiden alpine Arten, die mein Bruder Hermann gesammelt hat) untersucht, aber an den Flügeln der Männchen nichts den Duffschuppen von *Heliconius*, *Eueides*, *Colaenis* und *Dione* Aehnliches finden können. Selbst dieses so unscheinbare Merkmal bestätigt auf's Neue die enge Verwandtschaft unter sich und die Abgeschlossenheit der Maracujafaltergruppe.

Außer den Düften, durch welche männliche Schmetterlinge dem unworbenen Weibchen sich angenehm machen, erzeugen manche Schmetterlinge Gerüche, die Insecten fressenden Vögeln oder anderen Feinden zuwider sind und dadurch gegen deren Verfolgung schützen. Man kann sie von ersteren leicht dadurch unterscheiden, daß sie bei beiden Geschlechtern in gleicher Weise auftreten und daß der Schmetterling sie losläßt, sobald er in Gefahr kommt, sobald er also z. B. angefaßt wird. Auch die Maracujafalter besitzen einen solchen, und zwar einen recht starken schützenden Geruch. Fängt man irgend eine Art, sei es Männchen oder Weibchen so erscheinen am Ende des Hinterleibes gelbe Wülste, je nach dem Geschlechte verschieden gestaltet und gelegen, aber bei Männ-

chen und Weibchen genau denselben widerlichen Geruch verbreitend. Es könnte dieser Umstand gegen die eben gegebene Deutung der Duffschuppen Bedenken erregen; es könnte befremden, daß das Männchen neben dem sehr starken, die Feinde abstoßenden, noch einen anderen sehr schwachen, für uns völlig unmerklichen, die Weibchen anlockenden Geruch erzeugen sollte. Darauf läßt sich sagen, daß man bereits wenigstens einen Fall kennt, in welchem gleichzeitig und noch dazu dicht bei einander die beiderlei Gerüche vorkommen. *Didonis Biblis*, ein hübscher, mittelgroßer, schwarzer Falter mit breitem rothen Bande längs dem Saume der Hinterflügel, besitzt in beiden Geschlechtern auf dem Rücken des Hinterleibes, zwischen viertem und fünftem Ringe, eine schwärzlich behaarte Doppelwulst, die hervorgefüllt wird, wenn man das Thier ergreift; außerdem besitzt das Männchen eine dem Weibchen vollständig fehlende weißbehaarte, von dem schwarzen Hinterleib grell absteckende Doppelwulst zwischen dem fünften und sechsten Hinterleibsring, die das gefangene Thier niemals freiwillig hervortreten läßt. Man kann mit einiger Vorsicht bald die vordere, bald die hintere Wulst allein hervordrücken und sich so von der Verschiedenheit der Gerüche überzeugen, von welchen auch für uns der der vordern Wulst unangenehm, der der hintern angenehm ist. Durch diesen Fall verliert die überdies kaum zu ungehende Deutung der Duffschuppen auf den Flügeln der männlichen Maracujafalter das Befremdliche, was sie für einen vereinzelt stehenden Fall haben könnte.

Beobachtungen an brasilianischen Schmetterlingen.

Von

Dr. Fritz Müller.

II.*)

Die Duftschuppen des Männchens von *Dione Vanillae*.



Dione Vanillae veranlaßt, ja ich darf wohl sagen, zwingt mich, noch einmal auf die Duftschuppen der *Maracujä-falter* zurückzukommen; so abweichend in Gestalt und Anordnung sind dieselben bei dem genannten Falter von denen der meisten Familiengenossen.

In manchen Jahren der häufigste aller *Maracujä-falter*, war in diesem Jahre *Dione Vanillae* hier so selten, daß ich erst vor Kurzem, beim Mahen des Winters, das erste Männchen erhielt. Als ich mich bei diesem an der gewohnten Stelle, an dem von den Vorderflügeln bedeckten Theile der Hinterflügel, nach Duftschuppen umsah, konnte ich keine Spur derselben entdecken; doch belehrte mich sofort das eigenthümliche Aussehen der Adern

*) Vergl. Kosmos Heft V. S. 388.

der Vorderflügel, wo ich sie zu suchen hatte. Die sechs ersten Adern dieser Flügel (nach Herrich-Schäffer's Zählungsweise also die Innenwandsader, sowie die Aeste der *Mediana* und *Discoidalis*) erscheinen als breite, wulstige, schwarze Striche auf dem fuchsrothen Grunde der Flügel, und bei genauerem Zusehen erkennt man, daß diese Striche zusammengesetzt sind aus einer Reihe quer über die Adern laufender Wülste, zwischen denen nackte, schuppenlose Stellen der Adern durchscheinen. Auf diesen Wülsten nun stehen dichtgedrängte Duftschuppen, deren Gestalt eher an die mancher *Satyriden*, als an die der übrigen *Maracujä-falter* erinnert.

So sehr man gewohnt ist, sogenannte „secundäre“ Geschlechtseigentümlichkeiten in abweichendster Weise bei nahe verwandten Arten ausgeprägt zu finden, befremdete mich doch eine so durchgreifende Verschiedenheit innerhalb eines so eng verbundenen Verwandtenkreises, wie ihn die *Maracujä-falter* bilden. Das Befremden schwand, als ich mich überzeugte, daß die Anordnung der Duftschuppen bei *Dione Vanillae*

derjenigen der übrigen Maracujafalter keineswegs unvermittelt gegenübersteht.

Auch bei *Heliconius*, wo die Duftschuppen sich auf den von den Vorderflügeln bedeckten Theil der Hinterflügel beschränken, stehen dieselben besonders zahlreich längs der Flügeladern. Bei *Colaenis Dido* ♂ sind, wie ich bereits in meiner ersten Mittheilung erwähnt zu haben glaube, die Duftschuppen nicht auf jene eine Stelle beschränkt, sondern über den ganzen Flügel verbreitet, und zwar stehen sie, wie mich jetzt eine genauere Untersuchung lehrt, ausschließlich auf den

Flügeladern. Sie finden sich auf den Adern 2 bis 8 der Hinterflügel, sowie 1 bis 7 der Vorderflügel; am zahlreichsten stehen sie auf den von den Vorderflügeln bedeckten Adern der Hinterflügel. Die sämtlichen Schuppenreihen der Flügel gehen, wie gewöhnlich, ununterbrochen und fast gerade, nur leicht nach der Flügelwurzel zu sich wölbend, über die Adern hinweg, auf welchen die Schuppen gedrängter als sonst stehen. Zwischen je zwei Reihen gewöhnlicher Schuppen steht eine Gruppe von Duftschuppen in einer dichtgedrängten queren Doppelreihe (Fig. 2).

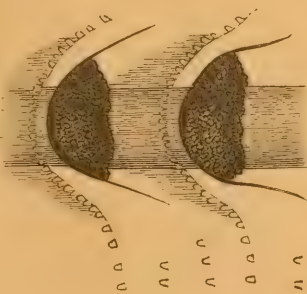


Fig. 1.

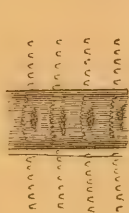


Fig. 2.

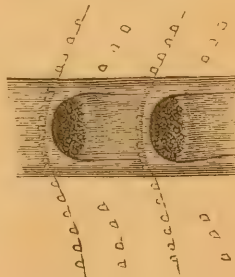


Fig. 3.

1. Stück der Innenrandsader der Vorderflügel von *Dione Vanillae* ♂ (90 : 1).
2. Stück der 4. Ader der Vorderflügel von *Colaenis Dido* ♂ (45 : 1).
3. Stück der 2. Ader der Vorderflügel von *Colaenis Julia* ♂ (90 : 1).

Bei *Colaenis Julia* ♂ sind die Duftschuppen der Hinterflügel auf die von den Vorderflügeln bedeckten Adern 7 und 8 beschränkt; besonders zahlreich finden sie sich auf 7, dem ersten Aste der Subcostalis und sind hier wie bei *Colaenis Dido* angeordnet. Außerdem kommen aber auch Duftschuppen auf den Vorderflügeln vor und zwar auf den Adern 1 bis 3, wo sie eine schon an *Dione Vanillae* erinnernde Anordnung zeigen. Von den Schuppenreihen geht nur jede zweite, wurzelwärts sich wölbend, ununterbrochen

über die Adern hinweg; die Schuppen auf den Adern sind länger, schmaler, stehen gedrängter als sonst und überdecken einen halbkreisförmigen, etwas vertieften, etwa $\frac{2}{3}$ der Breite der Ader einnehmenden Fleck, der dicht mit Duftschuppen besetzt ist (Fig. 3).

Bei *Dione Juno* ♂ scheinen die Duftschuppen dem von den Vorderflügeln überdeckten Theile der Hinterflügel zu fehlen; zwar findet man bisweilen einzelne zwischen den dieser Stelle entnommenen Schuppen; doch konnte ich nicht feststellen,

daß sie wirklich dort festgesehen hatten. Sie kommen dagegen vor auf den Adern 2 bis 6 der Hinter-, sowie 1 bis 6 der Vorderflügel. Sie sind angeordnet wie bei *Colaenis Dido*; wo sie besonders reichlich vorkommen, wie auf der Innenrandsader der Vorderflügel, sind die Schuppenreihen auf der Ader stärker gekrümmt und die Gruppen der Duftschuppen sind mehrreihig, so daß die Anordnung sich derjenigen auf den Vorderflügeln von *Colaenis Julia* nähert.

Bei *Dione Vanillae* ♂ endlich (Fig. 1) sind die

Duftschuppen beschränkt auf die Adern 1 bis 6 der Vorderflügel. Auf 1, der Innenrandsader, nehmen sie die beiden letzten Drittel der Länge ein, auf 2, 3 und 5 die ganze Länge, auf 4 gehen sie wurzelwärts noch über das Ende der Mittelzelle hin-

aus, während sie auf 6 erst ein Stück jenseits der Mittelzelle beginnen. Es geht bei dieser Art nur jede dritte Schuppenreihe ununterbrochen und stark wurzelwärts gewölbt über die Duftschuppen tragenden Adern hinweg. Der Zwischenraum zwischen je zwei über die Ader laufenden Schuppenreihen wird fast zur Hälfte eingenommen von einem dicht mit Duftschuppen besetzten Felde, welches nach beiden Seiten die Ader überragt.

Wie in Betreff der Anordnung, so bildet auch in Betreff der Gestalt der Duftschuppen *Colaenis Julia* ein Verbindungsglied zwischen *Colaenis Dido* und *Dione Vanillae*. Die Duftschuppen der Hinterflügel (Fig. 4, A) schließen sich wie in ihrer Anordnung, so in ihrer Gestalt aufs Engste denen der *Colaenis Dido* an, während die

der Vorderflügel (Fig. 4, B) fast doppelt so lang, weit schlanker und vor dem Ende halsartig verschmälert sind, und so auch in ihrer Gestalt einigermaßen an *Dione Vanillae* erinnern.

Bei letzterer Art (Fig. 5) erreichen die dünnen, stabförmigen Duftschuppen etwa 0,7 Mm. Länge; einem undurchsichtigen, folbigen angeschwollenen

Wurzelsende, das an die Duftschuppen mancher Weißlinge erinnert, folgt ein dünner, durchsichtiger Stiel von etwa $\frac{1}{8}$ der Gesamtlänge; dann eine schmale, gestreckt lanzettförmige Spreite; diese verjüngt sich nach oben wieder in einen dünnen Stiel, der sich am Ende zu einer schmalen, länglichen, abgerundeten, mit Fransen besetzten Platte erweitert. Die Schuppen, welche dichtgedrängt im Halbkreis das Duftschuppenfeld umgeben, sind etwa dreimal so lang als die übrigen Flügel-

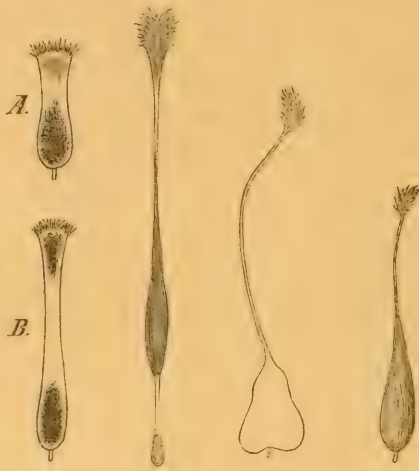


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

Duftschuppen, 180 mal vergrößert.

4. Von *Colaenis Julia* ♂.

A. Vom Hinterflügel.

B. Vom Vorderflügel.

5. Von *Dione Vanillae* ♂.

6. Von *Euptychia Hesione* ♂.

7. Von *Erebia goante* ♂ (von Hermann Müller auf den Alpen gefangen).

ger Stiel von etwa $\frac{1}{8}$ der Gesamtlänge; dann eine schmale, gestreckt lanzettförmige Spreite; diese verjüngt sich nach oben wieder in einen dünnen Stiel, der sich am Ende zu einer schmalen, länglichen, abgerundeten, mit Fransen besetzten Platte erweitert. Die Schuppen, welche dichtgedrängt im Halbkreis das Duftschuppenfeld umgeben, sind etwa dreimal so lang als die übrigen Flügel-

weichend gestaltet, sie scheinen einen schützenden Zaun für die Duftschuppen zu bilden.

Unter den mir bekannten Duftschuppen anderer Schmetterlinge sind die verschiedener Satyriden (Fig. 6, 7) denen der *Dione Vanillae* ziemlich ähnlich.

In Farbe und Zeichnung, besonders auch in den Silberflecken der Unterseite der Flügel, kommt *Dione Vanillae* manchen Perlmutterfaltern, z. B. der deutschen *Argynnis Aglaja*, so nahe, daß ich auch diese noch einmal auf Duftschuppen untersuchte. An dem von den Vorderflügeln bedeckten Theile der Hinterflügel, wo ich früher danach suchte, hatte ich keine gefunden; dagegen traf ich sie jetzt, wie bei *Dione Vanillae*, auf den Adern der Vorderflügel. Sie scheinen sich, bei *Argynnis Aglaja* und *Niobe* ♂, auf die Adern 1 bis 4 zu beschränken, auf denen sie nicht in Gruppen vereinigt, sondern unregelmäßig zerstreut stehen. Ihre Gestalt erinnert an die Duftschuppen von *Erebia goante* (Fig. 7). Ihre genauere Beschreibung bleibt billig denen überlassen, die sie in frischem Zustande untersuchen können.

Zum Schlusse eine Uebersicht des Vorkommens der Duftschuppen bei den vorstehend erwähnten Arten:

| | Vorderflügel, Ader: | Hinterflügel, Ader: |
|--|------------------------|------------------------|
| <i>Heliconius</i> | 7—8 | 0 |
| <i>Eneides</i> | 7—8 | 0 |
| <i>Colaenis Julia</i> . . . | 7—8 | 1—3 |
| <i>Colaenis Dido</i> . . . | 2—8 | 1—7 |
| <i>Dione Juno</i> | 2—6 | 1—6 |
| <i>Dione Vanillae</i> . . . | 0 | 1—6 |
| <i>Argynnis Aglaja</i> } und <i>Niobe</i> } | 0 | 1—4 |

Kommt auch geschlechtliche Auswahl von Seiten der Männchen vor?

Bei den Schmetterlingen, wie überhaupt in der Thierwelt, ist es Regel, daß, wenn die Geschlechter verschieden gefärbt sind, die Männchen das glänzendere Gewand tragen. Ebenso ist es Regel, daß die Oberseite der Flügel lebhafter gefärbt ist, als die Unterseite.

Von beiden Regeln macht *Perente Swainsonii*, ein schwarzer „Weißling“, wie Claus die *Pieriden* nennt, und machen ebenso, so viel ich aus den mir zugänglichen Beschreibungen und Abbildungen ersehen kann, einige andere Arten derselben Gattung (*P. Charops* und *Antodyca*) eine Ausnahme.

Die Grundfarbe der Flügel ist schwarz. Die Oberseite zeigt beim Weibchen als einzigen Schmuck eine mattrothe, fleischfarbene, durch die schwarzen Adern unterbrochene Binde, die von der Mitte des Vorderandes zur Hinterecke geht. Auf der Unterseite ist diese Binde etwas breiter und von viel dunklerem, satterem, lebhafterem Roth; außerdem finden sich auf der Unterseite der Hinterflügel zwei rothe Flecke an der Flügelwurzel und ein breiter, gelber Streif am Vorderrande (zwischen *Costalis* und erstem Aste der *Subcostalis*).

Beim Männchen ist das Roth der Unterseite kaum so lebhaft als das der Oberseite beim Weibchen; auf der Oberseite aber ist die Binde schmaler, weißlich, mit kaum noch einem Schimmer von Roth; die sie durchsetzenden Adern sind breiter schwarz gerandet und einzelne schwarze Deckschuppen sind fast über den ganzen helleren Grund der Binde zerstreut. Dabei ist der Hinterrand der Vorderflügel und ein großer Theil der Hinterflügel grau bereift.

Noch bedeutender ist der Unterschied der Geschlechter bei *Pereute Charops*; das Roth der Oberseite der Vorderflügel ist beim Weibchen *) dunkler, lebhafter und über eine größere Fläche verbreitet, als bei *Pereute Swainsonii*, beim Männchen **) dagegen völlig verschwunden.

Nach Wallace soll nun „bei all den wenigen Arten von Pieriden, bei denen die Weibchen auffallender gefärbt sind als die Männchen, das Weibchen irgend eine andere geschützte Art derselben Gegend nachahmen.“ ***) Hier indessen haben wir keinen anderen, der *Pereute Swainsonii* auch nur entfernt ähnlichen Schmetterling. Sollte nun in diesem Falle die lebhaftere Färbung der Weibchen nicht ebenso auf Rechnung geschlechtlicher Auswahl gesetzt werden dürfen, wie sonst der reichere Schmuck der Männchen?

Mehr als einmal habe ich mich überzeugen können, daß selbst bei Schmetterlingen, deren Männchen an Zahl überwiegen, diese doch nicht blind und ohne Wahl auf jedes beliebige Weibchen losstürzen, das sich ihnen bietet. Ich sah oft, wie ein von einem Männchen umflattertes Weibchen erwartungsvoll seine Flügel ausbreitete und den Hinterleib hob, und wie

dann das Männchen noch einige Mal um das Weibchen herum und darauf plötzlich davon flog, während das Weibchen noch längere Zeit in seiner wartenden Stellung verharrte. Um so wählerischer werden aber die Männchen sein dürfen, je geringer ihre Zahl ist. Und bei *Pereute* scheinen sie bei weitem seltener zu sein als die Weibchen. Bois Duval kannte von *P. Charops* nur Weibchen, und wenigstens hier und in diesem Jahre dürfte kaum ein Männchen auf 5 bis 6 Weibchen von *Pereute Swainsonii* kommen.

Faßt man die lebhaftere Färbung der Weibchen der letzteren Art auf als Ergebnis einer von den Männchen geübten Wahl, so erklärt sich auch, weshalb hier gegen die Regel die Unterseite die schönere ist. Wird ein Schmetterlingsweibchen von werbenden Männchen umflattert, so bietet die von der Sonne bestrahlte Oberseite der Flügel letzteren die bequemste Stelle zur Schaustellung glänzender Farben; das mit zusammengeschlagenen Flügeln sitzende Weibchen zeigt dagegen den Augen der Männchen nur deren Unterseite.

Uebrigens fehlt auch dem Männchen der *Pereute Swainsonii* nicht ein seinem Geschlechte eigenthümlicher Reiz; es trägt auf der Oberseite der Flügel sehr zahlreiche, hoch entwickelte, d. h. von gewöhnlichen Schuppen weit abweichende Duftschuppen, durch deren Gestalt dieser schwarze Falter sich sofort als „Weißling“ ausweist.

(Schluß folgt.)

*) Bois Duval, Spec. général des Lépidopt. I. 1836. Pl. 18. Fig. 1.

**) Doubleday, Hewitson, Genera of diurnal Lepidopt. Pl. 5. Fig. 2 (*Enterpe marina*).

***) Darwin, Descent of Man, 1871, I. p. 413.

Beobachtungen an brasilianischen Schmetterlingen.

Von

Dr. Fritz Müller.

III.

Acraea und die Maracujäfalter als Raupen, Puppen und Schmetterlinge.



In einer gedankenreichen Abhandlung „über den phyletischen Parallelismus bei metamorphischen Arten“ hat Weismann*) für die Schmetterlinge nachgewiesen, daß deren Entwicklungsstufen, Raupe, Puppe und Schmetterling, sich selbständig verändern, daß die auf einer Stufe eingetretene Aenderung ohne Einfluß bleibt auf die vorhergehende und folgende Stufe, daß demnach die Wege, auf welchen die einzelnen Stufen im Laufe der Stammesgeschichte sich heranzubilden, keineswegs immer gleichlaufend waren. Dieser Mangel an Uebereinstimmung kann sich kund geben sowohl in ungleichen Abständen der Formverwandtschaft, als in ungleicher Gruppenbildung. In Betreff der ungleichen Abstände sind bald die Raupen

einander ähnlicher, formverwandter, als die aus ihnen hervorgehenden Schmetterlinge, bald umgekehrt. In Betreff der ungleichen Gruppenbildung kann wieder ein doppelter Fall eintreten: Raupen und Schmetterlinge bilden ungleichwerthige Gruppen, der eine Theil bildet Gruppen höherer oder niederer Art, — oder sie bilden ungleichgroße und daher einander nicht deckende, übereinandergreifende Gruppen. Formverwandtschaft und Blutsverwandtschaft fallen also nicht immer zusammen; nach der Aehnlichkeit der Raupen würde man eine ganz andere Anordnung erhalten, als nach der Aehnlichkeit der Schmetterlinge und wahrscheinlich würde keine der beiden der wirklichen Verwandtschaft entsprechen.

Aus diesem in zahlreichen Beispielen dargelegten Thatbestande folgert Weismann, und begründet eingehend und überzeugend diese seine Ansicht, daß eine innere treibende Entwicklungs- oder Umwandlungskraft, wie sie unter mancherlei Namen von verschiedenen Anhängern der Entwicklungslehre angenommen wird, nicht bestche, daß vielmehr alle Wandlungen und Fortschritte der Arten

*) Weismann, Studien zur Descendenztheorie. II. 1876. S. 139.

durch äußere Anstöße hervorgerufen werden.
 — Ein recht hübsches Beispiel für den Mangel an „phyletischem Parallelismus,“ wie es Weismann nennt, zu deutsch für die verschiedene Formverwandtschaft der Raupen, Puppen und Schmetterlinge bieten die fünf Gattungen *Acraea*, *Heliconius*, *Eueides*, *Colaenis* und *Dione* (= *Agraulis*). Der Mittheilung werth scheint mir dieses Beispiel besonders deshalb, weil hier der seltene Fall eintritt, daß die Puppen es sind, welche größere Verschiedenheit zeigen, als Raupen und Schmetterlinge.

Die Arten, deren Raupen und Puppen ich beobachtete, sind *Acraea Thalia* und *Alalia*, *Heliconius Eucrate*, *Eueides Isabella*, *Colaenis Dido* und *Julia*, *Dione Vanillae* und *Juno*; außerdem sah ich die Puppe von *Eueides Aliphera*. Zunächst nur auf diese Arten bezieht sich das Folgende, wenn auch mit großer Wahrscheinlichkeit vorausgesetzt werden darf, daß sich, — die weit über die Welt verstreuten Arten von *Acraea* vielleicht ausgenommen, — sämtliche Gattungsgenossen ihren hiesigen Vertretern ähnlich verhalten werden.

Als Falter bilden die genannten fünf Gattungen zwei scharf geschiedene Familien, die der *Acraeinen* und die der *Maracujáfalter*. In letzterer sind die drei Gattungen *Heliconius*, *Eueides* und *Colaenis* nur durch sehr unerhebliche Merkmale geschieden; von *Heliconius* unterscheidet sich *Eueides* durch kürzere Fühler, von dieser Gattung *Colaenis* durch offene Mittelzelle der Hinterflügel. Weiter entfernt sich durch abweichende Bildung der Füße und die Silberflecke auf der Unterseite der Flügel die Gattung *Dione*. Höchst auffallender

Weise sind in Farbe, Zeichnung und selbst Schnitt der Flügel, einzelne Arten denen anderer Gattungen weit ähnlicher, als ihren eigenen Gattungsgenossen. So sind *Acraea Thalia* und *Eueides Pavana*, so wieder *Heliconius Eucrate* und *Eueides Isabella*, so ferner *Eueides Aliphera* und *Colaenis Julia* einander täuschend ähnlich und letzteren beiden schließt sich, wenigstens für die Oberseite der Flügel, *Dione Juno* an. Ein sicheres Urtheil über die Verwandtschaft der einzelnen Arten wird dadurch erschwert; denn es ist nicht zu sagen, wie viel man bei dieser Ähnlichkeit auf Rechnung der Blutsverwandtschaft, wie viel etwa auf Rechnung täuschender Nachahmung zu setzen habe.

Als Raupen würde man alle hiesigen Arten in eine einzige Gattung stellen müssen; so genau stimmen sie überein in Zahl und Anordnung ihrer Dornen. (Se 4 Dornen, nicht in Querreihe, auf 2. und 3., je 6 Dornen in Querreihe auf 4. bis 11., und 4 Dornen, nicht in Querreihe, auf dem letzten, 12. Leibesringe.) Sie sind hierin viel weniger von einander verschieden, als die deutschen Arten der Gattung *Vanessa*, als z. B. Tagpfauenauge (*V. Jo*) oder Trauermantel (*V. Antiopa*) vom großen und kleinen Fuchs und Admiral (*V. Polyehloros*, *Urticae*, *Atalanta*.*) Allerdings fehlen den Raupen von *Acraea Thalia* die beiden Dornen des Kopfes, welche die anderen besitzen, und umgekehrt haben sie ein wohlentwickeltes Dornenpaar auf dem ersten Leibesringe, welches den meisten anderen vollständig fehlt; allein dies berechtigt nicht zu einer Trennung; denn die bei *Heliconius*, *Eueides* und *Colaenis Dido* durch Länge ausgezeichneten Dornen des Kopfes sind schon

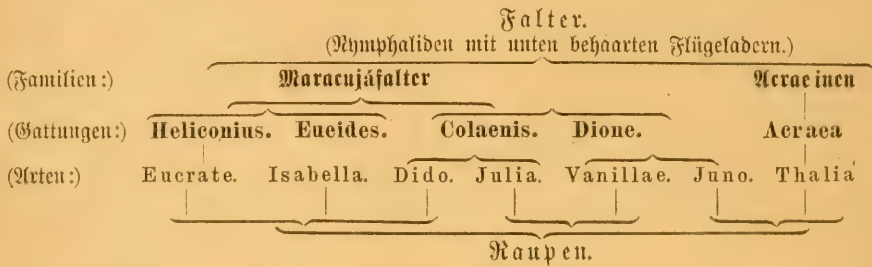
*) Weismann, a. a. O. S. 178.

kürzer, als die der nächsten Leibesringe bei Colaenis Julia und Dione Vanillae und verkümmern zu zwei winzigen Spigen bei Dione Juno, bei welcher außerdem der erste Leibesring ein kurzes Dornenpaar trägt. Es steht also die Raupe der Dione Juno derjenigen von Aeraea Thalia ebenso nahe als derjenigen ihrer Gattungsgenossen Dione Vanillae.

Wollte man je zwei verschiedene Raupegruppen bilden, so würde dies geschehen können nicht auf Grund ihrer Formverschiedenheit, wohl aber auf Grund ihrer Nahrungspflanzen. Die Raupen von Heliconius, Eueides, Colaenis und Dione leben auf Arten von Maracujá

(Passiflora), die von Aeraea Thalia und Alalia auf Compositen (Mikania und Vernonia). Diese Raupegruppen würden zusammenfallen mit den aus der Formverwandtschaft der Falter sich ergebenden; sie würden aber immerhin kaum den Werth von Gattungen, nicht wie die der Falter den von Familien beanspruchen können.

Ordnet man die einzelnen Raupearten nach ihrer Aehnlichkeit, so fällt, auch abgesehen von dem verschiedenen Werthe der Gruppen, diese Anordnung nicht zusammen mit der auf die Aehnlichkeit der Falter begründeten. Es ergibt sich etwa Folgendes:



Die Raupen von Eucrate, Isabella und Dido sind in ihrer ganzen Erscheinung so ähnlich, daß man sie für verschiedenfarbige Formen derselben Art halten könnte; sie sind lebhaft gefärbt und sitzen einzeln auf der Oberseite der Blätter. Die Raupen von Juno und Thalia leben gesellig; sie sind braun oder bräunlich; die Dornen des Kopfes sind verkümmert oder fehlen ganz, bei Juno sind überhaupt alle Dornen so kurz, daß sie sich dadurch im Ansehen noch mehr als selbst Thalia von den übrigen Arten entfernt. Den Raupen von Julia und Vanillae fehlen ebenfalls grelle Farben; sie leben einzeln und halten sich, soviel ich mich entsinne, stets

an der Unterseite der Blätter. Der Formabstand der Raupen dürfte kaum ihrer Blutsverwandtschaft entsprechen; vielmehr scheint er, wenigstens was die Färbung betrifft, in Zusammenhang zu stehen mit der verschiedenen Lebensweise. Wie die Falter, so haben auch die Raupen beim Zerdrücken einen widerlichen Geruch, der sie gewiß für manche Raupenfresser ungenießbar macht. Geschützt vor solchen Feinden werden sie aber nur sein, (worauf Wallace aufmerksam machte), wenn diese sie rechtzeitig und nicht erst nach dem Anbeißen als ungenießbar erkennen. Leben die Raupen in solcher Menge beisammen, wie es bei Aeraea Thalia und Dione Juno der Fall zu

sein pflegt, so wird schon der Geruch nahende Feinde abschrecken; die einzeln lebende Raupe wird geschützt sein, wenn sie durch grelle Farben weithin sich kenntlich macht, wie die weiße, schwarzpunctirte und schwarz bedornete Raupe von *Heliconius Euerate*, die schwarzbedornete auf blassem Grunde brennend roth und schwarz gezeichnete Raupe von *Colaenis Dido* und die ebenfalls bunte Raupe von *Eueides Isabella*. Wie augenfällig diese Raupen sind, bewies mir noch dieser Tage meine Tochter Selma, die mir eine kaum halbwüchsigte Raupe von *Heliconius Euerate* heimbrachte, welche sie bei ziemlich raschem Vorbeireiten auf einem Maracujáblatte hatte sitzen sehen. Fehlt der einzeln lebenden Raupe lebhaftere Färbung als „Widrigkeitszeichen“ (Weismann), so muß sie sich verstecken, wie die von *Colaenis Julia* und *Dione Vanilla*. Die Bedornung ist wohl weniger ein Schutz gegen Vögel, als gegen kleinere Feinde; auch sie mag bei den massenhaft zusammenlebenden, einen selbst den Menschen anwidernenden Dunst um sich verbreitenden

Raupen von *Dione Juno* überflüssig geworden und daher allmählicher Verkümmern anheimgefallen sein. Aehnliche Beispiele nahe verwandter Raupen, von denen die einen gesellig, die andern einzeln leben, finden sich auch sonst unter den Tagfaltern; so leben die Raupen von *Morpho* und *Brassolis* gesellig, die von *Opsiphanes* und *Caligo* einzeln; so die Raupen von *Papilio Pompeius* gesellig, die von *Papilio Nephalion*, *Polydamas*, *Thoas* u. s. w. einzeln. Und auch in diesen Fällen scheint sich die Formverwandtschaft der Raupen mehr nach ihrer Lebensweise, als nach ihrer Blutsverwandtschaft zu richten, falls nämlich, — und dabei darf man ein großes Fragezeichen nicht unterdrücken —, letztere in der jetzt üblichen Anordnung der Falter richtig wiedergegeben ist. So sind die geselligen Raupen von *Brassolis* denen von *Morpho* bei weitem ähnlicher, als den einzeln lebenden ihrer Familiengenossen *Opsiphanes* und *Caligo*.

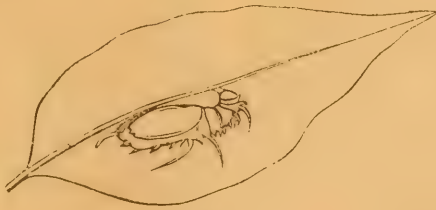


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 1—4 Puppen von *Acraea Thalia*; *Heliconius Euerate*; *Eueides Isabella* und *Colaenis Dido* in natürlicher Größe.

Wie erheblich im Vergleich zu der engen Formverwandtschaft aller Maracujäfalter und der nicht minder großen Aehnlichkeit ihrer Raupen die Verschiedenheit ihrer Puppen sei, zeigt ein Blick auf die vorstehenden Umrisse der Puppen von *Heliconius Eucrate* (Fig. 2), *Eueides Isabella* (Fig. 3) und *Colaenis Dido* (Fig. 4). Eine Familie, welche diese drei so ungleichen Puppen umfaßte, würde auch Raum haben für die der *Aeraea Thalia* (Fig. 1).

Die Puppe der letztgenannten Art hat in ihrer Gesamtform nichts Auffälliges, vielmehr eine ganz gewöhnliche Puppenform; sie ist ziemlich drehrund, ohne tief ein- oder vorspringende Buchten, Höcker oder Leisten; ein winziges Spitzchen steht am Kopfe auf jeder Augendecke, ein ähnliches an der Flügelwurzel. Was sie auszeichnet, sind fünf Paar Dornen auf dem Rücken des Hinterleibes. Dieselben finden sich auch bei *Aeraea Alalia*, scheinen aber anderen Arten, z. B. der indischen *A. Violae*, zu fehlen. — Im vorigen Sommer traf ich unter einigen Gesellschaften von *Thalia*-Raupen, jede aus Kindern derselben Mutter bestehend, einzelne, die durch viel kürzere Dornen vor ihren Geschwistern sich auszeichneten und sich in Puppen verwandelten, deren fünf Dornenpaare in gleichem Verhältniß kürzer waren, als gewöhnlich, — eine Ausnahme von dem Satze, daß Aenderungen der einen Entwicklungsstufe ohne Einfluß bleiben auf die übrigen. Auf Schmetterling und Puppe kann überhaupt, beiläufig bemerkt, dieser von Weismann aufgestellte Satz nur in beschränkter Weise Anwendung finden. Die Haut der Puppen bildet Scheiden oder Decken für Augen, Fühler, Rüssel, Beine, Flügel des Schmetterlings, und sobald diese Theile beim

Schmetterlinge erhebliche Aenderungen erfahren, werden entsprechende Aenderungen bei der Puppe eintreten müssen, wie denn z. B. der ungewöhnlich lange Rüssel mancher Dickköpfe (*Hesperiden*) eine das Hinterleibsende der Puppe weit überragende Rüsselscheide bedingt. — Die Farbe der Puppe von *Aeraea Thalia* ist weißlich, die Flügeladern, einige andere Zeichnungen und die Dornen sind schwarz; metallglänzende Spiegelstellen fehlen ihr.

Bei der Puppe von *Heliconius Eucrate* springt die seitlich zusammengedrückte Flügelgegend stark nach unten vor; die am Flügelrande hinliegenden Fühlerscheiden sind den Fühlergliedern entsprechend sägeartig mit kurzen spitzen Dornen besetzt; statt der winzigen Spitzen von *Aeraea Thalia* trägt der Kopf zwei ansehnliche höckerige Vorsprünge; der Hinterleib erhebt sich jederseits zu einer blattförmigen, nach oben vorspringenden Leiste, die mit fünf Dornen von verschiedener Länge besetzt ist; das vorderste kopfwärts gerichtete Dornenpaar ist das längste. — Die Puppe ist braun und geziert durch vier Paar lebhaft metallglänzender Spiegelstellen, ein Paar dicht hinter den Fühlern, drei Paar, fast zusammenschließend, auf dem Rücken vor dem längsten Dornenpaare. In der Mitte jedes dieser letzteren etwas gewölbten Spiegelstellen steht ein kleiner Dorn.

Bei der Puppe von *Colaenis Dido* (welcher die von *Colaenis Julia* ähnlich ist und an welche auch die von *Dione Vanillae* und *Juno* sich anschließen), fehlen die Dornen, die Flügelgegend ist nur mäßig hauchwärts gewölbt, die Fühlerglieder sind nur durch kleine Höcker bezeichnet; statt der blattartigen Leisten trägt der Hinterleib an der Seite des Rückens rechts und links je fünf knorrige oder höckerige

Vorsprünge. Spiegelflecken sind in gleicher Zahl und Lage vorhanden, wie bei *Heliconius Eucrate*; die des Rückens haben statt eines Dornes einen warzenförmigen Vorsprung in der Mitte.

Die Puppen von *Heliconius* und *Colaenis* erzeugen, wenn sie sich lebhaft bewegen, und das thun sie bei jeder Störung, durch Reibung der Hinterleibsringe ein namentlich bei *Heliconius Eucrate* sehr vernehmliches zischendes Geräusch, das vielleicht kleinere Feinde verschrecken mag. (Sehr laut, so daß meine Kinder sie Schreipuppen nannten, ist das auf diese Weise erzeugte Geräusch bei den Puppen der *Epicalia Numilia*.)

Sind nun schon bei *Heliconius* und *Colaenis* die Puppen viel verschiedener, als die Falter oder Rauhen, so gilt dies in noch weit höherem Grade für *Eueides* im Vergleich mit seinen eben genannten Verwandten. Die Rauhen von *Eueides* haben nichts ihnen Eigenthümliches, auch für die Falter ließe sich ihre Berechtigung, eine eigene Gattung zu bilden, in Zweifel ziehen; als Puppen dagegen entfernen sie sich weit — schon durch die Art, wie sie sich aufhängen, — nicht nur von den übrigen *Maracujä*faltern, nicht nur von der ganzen großen Gruppe der *Nymphaliden* (*Danainen*, *Satyrinen*, *Glymninen*, *Brassolinen*, *Morphinen*, *Acracinen*, *Maracujä*falter und *Nymphalinen* umfassend), sondern fast von allen andern Schmetterlingen. Die Raupe setzt sich zur Verpuppung an die Unterseite eines Blattes; die Puppe ist mit dem Hinterende befestigt, hängt aber nicht nach unten, wie die anderen *Nymphaliden*, sondern ihre letzten Ringe sind so gekrümmt, daß sich die Bauchseite der Puppe der unteren Blattfläche anlegt. Ich kenne unter den nicht gleichzeitig durch

einen Gürtel befestigten Puppen keine, die eine solche Stellung annähme; doch scheint etwas ähnliches vorzukommen bei *Stalactis*, deren gürtellose Puppe nach Bates „durch die Befestigung am Hinterende in geneigter Stellung erhalten“ wird. Bates unterschied durch diese Eigenthümlichkeit die *Stalactinen* von den *Libytheinen* mit „frei am Hinterende aufgehängter“ Puppe.

Außer durch diese so ganz eigenartige Haltung ihres Leibes ist die Puppe von *Eueides Isabella* ausgezeichnet durch kürzere hakenartige und längere schmal säbelförmige paarige Fortsätze am Rücken und Kopf. Ihre Farbe ist weißlich, gelblich, auch wohl schmutzig gelblich grau; in letzterem Falle bleiben die vier langen Fortsätze des Rückens, sowie ihre Umgebung und die Spitzen der übrigen Fortsätze weiß oder gelblich. Die Puppe von *Eueides Aliphera* ist ganz ähnlich, nur sind alle Fortsätze etwas kürzer, die vier langen Fortsätze des Rückens und einige andere Zeichnungen sind schwarz.

Wenn nun, wie *Weismann* für Rauhen und Schmetterlinge nachzuweisen sucht, „der Formabstand stets genau dem Abstände der Lebensweise“ entspricht, so legt sich die Frage nahe, welche Verschiedenheit der Lebensverhältnisse den so erheblichen Formabstand zwischen den Puppen so eng verwandter Schmetterlinge, wie die *Maracujä*falter es sind, bedingt haben möge. Bei Puppen, die weder essen noch trinken, weder der Liebe nachgehen, noch für Brut zu sorgen haben, kann es sich dabei nur um Schutz vor Feinden handeln. Sollten aber für Puppen nächstverwandter Arten, deren Rauhen von nächstverwandten Pflanzen sich nähren, im gleichen Lande, zur gleichen Jahreszeit, die sie bedrohenden Feinde je so verschieden gewesen sein, um so erhebliche Formabstände hervorzurufen? Man

darf wohl die Frage mit ziemlicher Zuversicht verneinen und in diesem Falle die Verschiedenheit der Puppen nicht aus dem „Abstande in der Lebensweise“, nicht aus der Verschiedenheit der äußeren Verhältnisse, sondern daraus ableiten, daß zufällig d. h. in Folge irgend welcher glücklichen, durch irgend welchen äußeren Anstoß veranlaßten Abänderung, die einen in einer, die anderen in anderer Weise vor den gemeinsamen Feinden Schutz fanden und, in der einmal eingeschlagenen Richtung durch natürliche Auslese weitergeführt, zuletzt an jetzt so weit auseinanderliegenden Punkten anlangten. Wie nun für die eine oder andere Art die Besonderheiten ihrer Gestalt oder Farbe als Schutz wirksam sein mögen, darauf muß ich die Antwort schuldig bleiben. Nur in Betreff der Puppe von *Eueides Isabella* will ich mir eine Vermuthung erlauben. Daß sie nicht grün ist, wie andere im Laube hängende Puppen (*Siderone*, *Epicalia*, *Callidryas* u. s. w.) zu sein pflegen, daß ihre Farbe mehr oder minder grell absticht von dem dunklen Grün der Blätter, verbietet an Verstecken zu denken;

dabei ist aber doch ihre Farbe zu matt, zu wenig glänzend, um als weithin auffallendes „Widrigkeitszeichen“ zu dienen. In beiden Fällen würden zudem die wunderlichen Fortsätze der Puppe unerklärt bleiben.

So kommt man durch Ausschluß anderer Möglichkeiten auf den Gedanken an „Mimicry“, an durch Täuschung des Feindes schützende Aehnlichkeit. Aber Aehnlichkeit womit? — Nicht selten trifft man an Blättern todte, von Pilzen durchwucherte Insecten, aus deren Leibe die weißlichen oder gelblichen Pilze in allerlei wunderlichen Gestalten hervorsprossen. Diese Insecten bilden natürlich keine lockende Beute mehr. An solche Pilzbildungen könnten die Fortsätze der *Eueides*-Puppe erinnern. Allerdings möchte ich nicht behaupten, daß für uns in vollem Lichte die Aehnlichkeit eine täuschende sei. Allein die Puppe hängt im Schatten des Blattes, auch geringere Aehnlichkeit wird minder scharfsichtige und aufmerksame Feinde irre leiten können, und auch die täuschendste Nachahmung hat ja mit minder vollkommenen Graden der Aehnlichkeit beginnen müssen.