Dieses discontinuirliche Vorkommen ist sehr interessant, weil es auf einen weit zurückliegenden kontinentalen Zusammenhang der jetzt getrennten Kontinente und eine Verdrängung der Familie aus den nördlichen Gebieten (vielleicht infolge der Abkühlung des Klimas) voraussetzt [1]). Bei den Cebrioniden ist der Prothorax frei beweglich, und die Antennen befinden sich unter dem Stirnrande, wie bei den Elateriden, das Abdomen zeigt jedoch noch 6 freie Sternite bei allen Arten. Aber das quer stehende Labrum ist mit dem Epistom verwachsen, was als eine nach oben strebende Spezialisierung eines besonderen Zweiges der Familiengruppe zu deuten ist. Auch die Familie der Plastoceriden erscheint teilweise aus demselben Grunde noch recht primitiv. Die Elateriden stehen etwas höher, weil in ihren zahlreichen Gattungen die Fünfzahl der Abdominalsternite herrschend geworden ist; nur in der Gruppe der Lepturoidinen finden sich 6 bis 7 Abdominalsternite. In den Familien der Eucnemiden, Throsciden und Buprestiden sind die 5 Abdominalsternite gesetzmässig. Die Eucnemiden stehen den Elateriden näher, aber bei ihnen ist das Labrum verborgen, und die Antennen stehen auf der Stirn: das sind Zeichen der Spezialisierung eines Nebenzweiges; die Antennen der Elateriden stehen unter dem Stirnrande. Die Throsciden sind den Buprestiden sehr nahe verwandt. Beide Familien sind dadurch ausgezeichnet, dass der Prothorax mit dem Hinterkörper fest verwachsen ist. Bei den Buprestiden allein sind die beiden ersten freien Sternite des Abdomens fest miteinander verwachsen. Die Buprestiden stehen also höher als die Throsciden, bei denen alle Abdominalsternite noch frei sind, wie bei den übrigen Sternoxien.

Obgleich die Buprestiden den Elateriden anscheinend nahe verwandt sind, so müssen wir doch aus den im vorstehenden dargelegten morphologischen Verhältnissen schliessen, dass beide Familien weit genug voneinander getrennt sind, um die morphologischen Unterschiede ihrer Larventypen verständlich zu machen.

(Fortsetzung folgt.)

Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Pigment und Schuppenform und zwischen Zeichnung und anatomischen Verhältnissen des Flügels, dargestellt an der Tagfaltergattung Colias F.

Von Dr. med. **Waldemar Geest**, München.

(Mit einer Text-Tafel u. 15 Abb.)

(Fortsetzung aus Heft 6.)

Der zweite Beweis, dass das ♂ früher die rote Stufe inne gehabt hat, zeigt die zu dieser gehörige lange, ganzrandige Schuppenform, die der von *eogene* gleicht und nicht den gelben Zackenschuppen der hyale-Gruppe.

Bei *erschoffi* Alph. ist das ♂ gerade im Uebergang von rot zurück nach gelb begriffen, das Rot wird vom Innenrande her durch Gelb verdrängt und ist in der Nähe des Vorderrandes und der Randbinde noch sichtbar, also gerade umgekehrt wie bei allen andern Arten. Das Gelb beginnt da, wo sonst in allen Fällen eine neu auftretende

[1]) Kolbe, H., Hamburger Magalhaensische Sammelreise Coleopteren Hamburg 1908, p. 22.

Färbungsvariante sich zuerst zeigt. Das ♀ gleicht fast dem von *romanovi* Gr. Gr. nach Färbung wie Beschuppung, geht in der Varietät

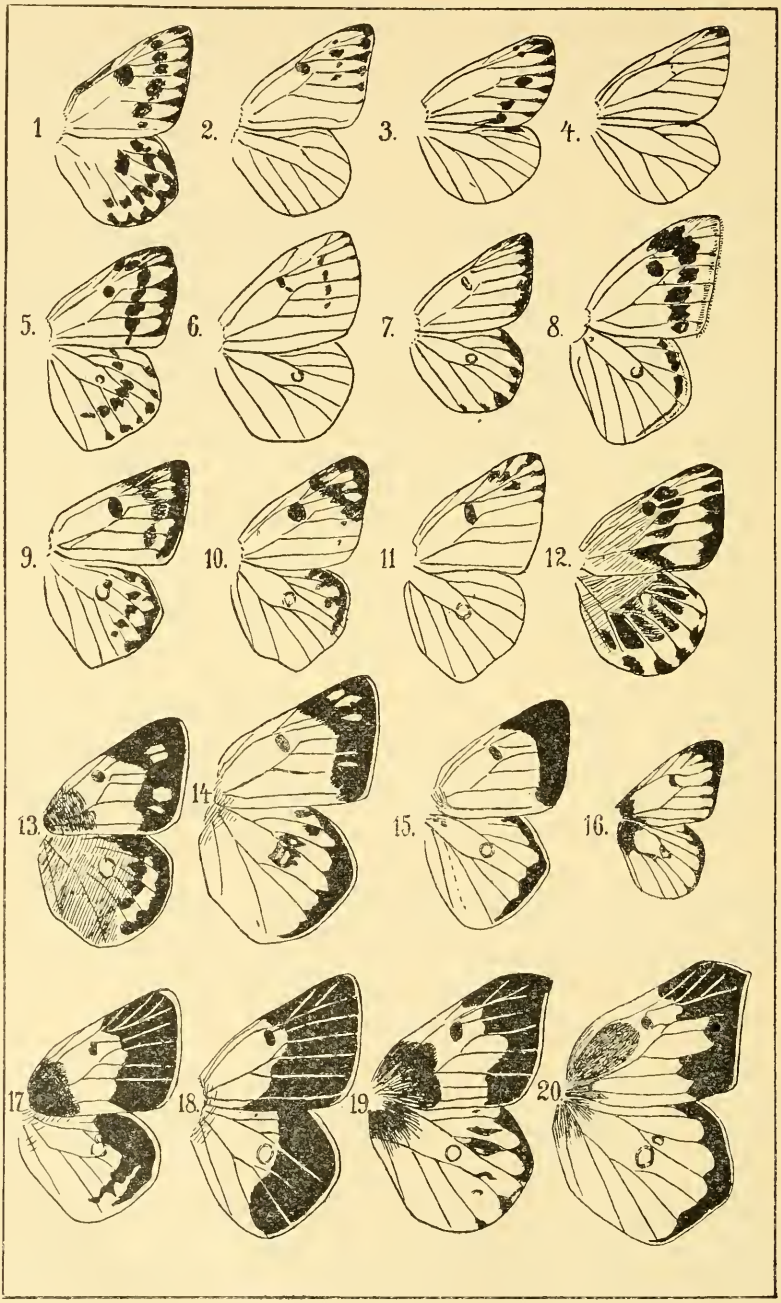

Fig. X.

tancrei Aust. auch schon nach gelb zurück. Auch die gelben Schuppen des ♂ gleichen den roten von *romanovi*, genau wie bei *ladakensis* und

eogene. *Erschoffi* soll ausserdem nach Groum-Grshmailo deshalb jünger sein als seine Verwandte *romanovi*, da das kleine Gebiet, in dem sie vorkommt, das Thian-Schan, sich geologisch nachweisbar erst in einer sehr späten Erdperiode aus dem Wasser gehoben hat; *romanovi* dagegen bewohnt die steinigen Höhen und die Hochsteppen des gesamten Pamirgebietes.

Eine weitere Abweichung von der Norm zeigt *ragiartia* Led. ♂. Bei den ziemlich ursprünglichen ♀♀ ist die untere Schuppenlage schwarz oder weiss, leicht zackig, die obere scharf gezackt, weiss, selten in der Mitte des O. fl. gelblich, bei zwei Stücken der Sammlung M. Daub, ab. *lisa* Geest, sogar orange. Das ♂ ist nur in gelben Aberrationen normal beschuppt wie das ♀, die untere Lage grau bis gelb, die obere gelb, wodurch die Färbung schwefelgelb erscheint wie bei *phicomone* Esp. Bei den meisten ♂♂ jedoch ist nur der Vorderrand normal, die Mitte der O. fl. hat in der unteren Lage tiefschwarze, darüber durchsichtige weissliche Schuppen mit feinem hellblauem Schiller. Dadurch entsteht die bekannte, eigenartig meergrüne Färbung der meisten *sagartia* ♂♂.

Der blaue Schiller ist eine Strukturfarbe; durch das Fehlen des Pigmentes in der oberen Lage nur beim ♂, ähnlich wie ab. *chlorocoma* Ltr. von *aurorina* H. S., ist diese Färbung als sekundäre anzusprechen, besonders da sie sich nicht auf alle ♂♂ erstreckt und einzelne immer noch die allen *Colias* gemeinsamen Schuppen- und Farbenkombinationen zeigen.

Dieser Teil der Arbeit über die Färbung soll eine Ausarbeitung der Frage sein, die Standfuss in seinem Handbuch auf S. 20 gestellt hat: „Es ist schwer zu sagen, ob die grünlichgelbe männliche Form, welche sich bei *Col. wiskotti* Stgr., *erschoffi* Alph. und *marcopolo* Gr. Gr. teils als die Regel, teils ausnahmsweise neben einer orangefarbenen gelblichen findet, einen weiteren Schritt auf der phylogenetischen Farbenskala bezeichnet? Zur Beantwortung dieser Frage gehören eingehendste Studien, die wir hier über dieses Thema nicht machen, sondern zu denen wir nur anregen wollen".

TEIL II.

Die Differenzierung der Zeichnung auf Grund der ontogenetischen Aderentwickelung.

Wie ich im ersten Teil dieser Arbeit den Zusammenhang zwischen Beschuppung und Färbung behandelt habe, will ich im zweiten Teil zeigen, wie sich die Zeichnung an anatomische Verhältnisse anlehnt, wie durch Aenderungen im Geäder während des Puppenstadiums schon vorhandene Zeichnungen differenziert werden und neu entstehen.

Als Grundlage für die Benennung des Geäders nehme ich die übliche in Fig. XI dargestellte Bezeichnungsweise. Dabei ist System I Subcosta, II Radius, III Mediana, IV Cubitus, V und a die Analadern. Die am Vorderrande verlaufende Costa ist nicht mitgezählt.

Unter den Begriff „Färbung" sollte man eigentlich Zeichnung und Färbung verstehen. Die Färbung als einzelnen Faktor aufzufassen, scheint mir logisch nicht zulässig, da der Begriff „Zeichnung" eben darauf beruht, dass an verschiedenen Punkten des Flügels die Färbung eine verschiedene ist. Selbst wenn man obige Bezeichnungsweise

festhalten wollte, liesse sie sich nicht durchführen, oft nicht einmal innerhalb ein und derselben Art. Man betrachte nur z. B. *Araschnia levana* L. und deren gen. II var. *prorsa* L. Bei *levana* würde man das Gelbbraun die Färbung, die schwarzen Flecke die Zeichnung nennen, bei var. *prorsa* würde man gerade umgekehrt das Schwarz die Färbung nennen, und bei den Zwischenformen beider, der ab. *porrima* O., welche deutlich zeigt, dass die schwarze sogenannte „Färbung" nur durch Zunahme der schwarzen „Zeichnungs"-Elemente von *levana* entsteht, wird man sich vollständig in Verlegenheit befinden. Aehnliche Fälle lassen sich in Menge anführen: *Apatura ilia* Schiff. und ab. *clytie* Schiff., *Argynnis sagana* Dbld. ♂ und ♀, *Amph. betularius* L., und dessen dunklen Aberrationen.

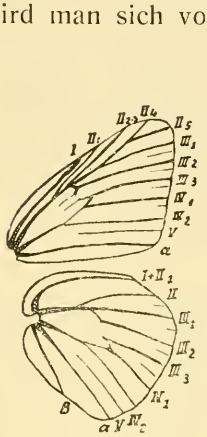

Fig. XI.

Auch bei *Colias* kommt dieser Fall vor, man vergl. Fig. X 8 u. 12. Bei No. 8 *sagartia* ab. *daubii* Geest bleibt nur noch die Aussenbinde als „Zeichnung" übrig, bei No. 12, *christophi* Gr. Gr., ist gerade diese Binde mit der schwarzen Wurzelbestäubung über den ganzen Flügel hin zusammengeschmolzen, und die „Zeichnung" besteht bei extremen Stücken nur noch in der hellen Fleckenreihe, einem Rest der „Grundfarbe."

Das gleiche findet man aber auch innerhalb derselben Art. So ist bei *phicomone* ab. *saturata* Aust. die Grundfarbe scharf gelb mit Zeichnung wie in Fig. X No. 5, also Grundfarbe gelb, Zeichnung schwarz; bei dem Gegenteil, der ab. *geestii* Neubgr., ist der ganze Flügel schwarz, und es bleibt nur noch eine gelbe Binde übrig, entsprechend der weissen bei *christophi* (Fig. X No. 12).

Wir müssen uns also klar sein, dass die Benennungen „Färbung" und „Zeichnung" recht anthropomorphistisch, sowie fast undurchführbar sind, andererseits aber auch, wie sie entstanden sind und in wiefern sie überhaupt eine gewisse Berechtigung haben.

Alle Strukturfarben scheiden natürlich als nur im anatomischen Bau der Schuppen begründete Lichtreflexe aus der Betrachtung aus. Es bleiben also nur noch die Pigmente. Da erkennen wir schon beim einfachen Auskochen eines Flügels (vergl. Teil I dieser Arbeit), dass die ganze Reihe der bunten Farbstoffe sich löst und nur noch eine graubraune bis schwarze Schattierung übrig bleibt. Erstere sind die harnsauren Salze, letztere die Blutfarbstoffe, die Melanine. Das Blut der Insekten ist meist gelblich, wenn es eingedickt wird und trocknet, verfärbt es sich zu grünlichbraun, dunkelbraun, schwarz, was man oft beobachten kann, wenn beim Anspiessen eines Falters Blut aus der Wunde tritt und die bunten Schuppen des Rückens zu einem hässlichen schwarzbraunen Klumpen zusammenkleben. Ich erwähne dies, um zu zeigen, dass schon durch Eintrocknen des Blutes in Membran oder Schuppe, auch ohne Ausscheidung besonderer chemischer Körper, ganz primitive Schattierungen entstehen könnten.

Die Melaninzeichnungen sind, wie viele der heute noch niedrigsten Insektengruppen zeigen, als phylogenetisch älteste anzusprechen.

In den Fossilen sind uns jedenfalls fast ausschliesslich die Melaninzeichnungen erhalten, wenn man auch zugeben muss, dass die bunten Farbstoffe augenscheinlich nur wegen ihrer geringen Haltbarkeit heute nur so selten noch zu erkennen sind.

Auch M. v. Linden hat sich, wohl vorwiegend auf Grund der selbst beobachteten Ontogenese, z. B. *Pap. podalirius*, *Thais polyxena*, einzelnen Vanessen, für diese Auffassung entschieden. (M. v. Linden l. c. S. 117) „Ce sont donc les couleurs vertes et vert-brunâtres, que nous devons regarder comme les plus primitives".

Sodann fand M. v. Linden vielfach karminrote Farbstoffe im Blute, die wahrscheinlich mit den im Puppensafte der meisten Rhopaloceren ausgeschiedenen karminroten Stoffen in Zusammenhang stehen. Letztere sind wohl die Vorläufer der zweiten Farbstoffgruppe, der harnsauren Salze, welche die bunten Farben von weiss zu gelb zu rot bilden und von denen im ersten Teile dieser Arbeit die Rede war.

Harnsalze müssen im Wasser löslich sein, da sie sonst der Körper garnicht ausscheiden könnte, Blutfarbstoffe dagegen müssen unter physiologisch normalen Temperaturen unlöslich sein, weil sonst das in jedem Blut in grossem Procentsatze vorhandene Wasser sie auflösen und damit die Funktion des Blutes stören würde.

Nach M. v. Linden wären demnach, wie schon oben erwähnt, die Melanine die ältesten Zeichnungselemente, was auch mir aus der Phylogenese ersichtlich scheint. Die Ontogenese zeigte sich mir jedoch stets in anderer Reihenfolge. Zuerst legt sich bei Tagfaltern in der Puppe eine gelbliche Farbe an, die allmählich an Intensität zunimmt unter Freilassung der für die später auftretenden Melanine bestimmten Stellen. Erst in in letzten Tagen oder Stunden vor dem Auskriechen, wo die Farbstoffe zu trocknen beginnen oder auch bei sehr frühzeitigem gewaltsamen Ausschälen aus der getöteten Puppe erhalten auch diese Stellen ihre normale Färbung.

Ich schälte *Pararge maera* auf so frühen Stadium aus, dass kaum von der gelblichen Färbung etwas zu bemerken war; beim Trocknen erschien dann zuerst die braune Farbe und zwar sofort in normaler Verteilung, dann erschien die Augenreihe und Randzeichnung ebenfalls. Wahrscheinlich hätte ich noch früher ausschälen müssen, um die M. v. Linden'schen Urbinden, von deren theoretischem Vorhandensein ich auch überzeugt bin, sichtbar zu machen.

Bei diesem scheinbaren Widerspruch der Farbenaufeinanderfolge bei Onto- und Phylogenese ist zu bemerken, dass das Blut, möglichst lange flüssig bleiben muss, da es sonst die nötigen übrigen Farbstoffe nicht an Ort und Stelle transportieren könnte. Daher treten die erst nach Eintrocknung des Blutes entstehenden Farben die Melanine, zuletzt in die Erscheinung. Die Zeichnungsanlage jedoch, d. h. die Festlegung in der Verteilung von Harn- und Melaninstoffen, geschieht trotzdem vor Einwanderung der Harnstoffe, denn sonst würden doch, wie ich bei *Col. myrmidone* und *Par. maera* beobachtete, die gelblichen Stoffe sich nicht nur an den für sie bestimmten Stellen abgelagert und die für die Melanine bestimmten Stellen freigelassen haben.

Die „Zeichnung" im wissenschaftlichen Sinne beginnt darum auch nicht erst in dem Augenblick, in dem wir sie mit unserm Gesichtssinn wahrnehmen, sondern, wie auch Standfuss betont,

in den ersten Stunden der Puppenruhe, in dem sich der erste feine mikroskopisch-anatomische Unterschied zwischen den verschiedenen Färbungsgebieten gerade auszubilden beginnt.

Die weitgehendsten künstlichen Färbungsmethoden sollten zur genauen Untersuchung dieser allerersten Stadien herangezogen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Neue und bekannte Chironomiden und ihre Metamorphose

von Prof. Dr. **J. J. Kieffer**, Bitsch und Dr. **A. Thienemann**, Gotha.

(Mit 58 Abbildungen.)

II. Chironomidenmetamorphosen.

Von Dr. **A. Thienemann**, Münster i. W.

(Mit 41 Abbildungen.)

(Fortsetzung aus Heft 6.)

Dactylocladius fuscimanus Kieffer.

(Fig. 25—27.)

Larve: Länge 7—8 mm. Farbe grünlich, marmoriert. Nachschieber mit einem einfachen Kranze dunkelbrauner stark gektümmter Chitinhakén. 4 Analschläuche. Warzen des vorletzten Segmentes so hoch wie breit, mit 6 sehr langen, hellbraunen Borsten am Ende und 2 kurzen Börstchen an der Basis. Zwischen den Warzen und den Analschläuchen über dem After 2 Börstchen. — Vordere Gehhöcker basal mit stark gekrümmten, kurzen und sehr zerschlitzten Dornen, distal mit schlankeren, spitzeren, wenig zerschlitzten bis ganzrandigen Dornen besetzt. — Kopf braun, Occipitalränder dunkler. Fühler ähnlich wie bei *Cricotopus silvestris*. Verhältnis der Glieder wie 19 : 5 : 3 : 2 : 1, dh. Basalglied : Summe der Endglieder wie 19 : 11. Auf dem Grundglied, nahe der Basis eine helle kreisrunde Stelle (Sinnesorgan), neben den Endgliedern zwei blasse Borsten von der Länge des ersten, resp. der ersten drei Endglieder. Auf dem ersten Endgliede zwei sitzende Lauterborn'sche Organe. Labium stark gekrümmt, daher verschiedene Bilder bietend, je nachdem es flach gedrückt (Exuvie) oder in situ gebogen betrachtet wird (Fig. 25 u. 26). Ein ziemlich breiter Mittelzahn, jederseits davon ein grösserer Seitenzahn, der gleichlang oder etwas kürzer als der Mittelzahn ist. Ausserdem noch 5 kleinere Seitenzähne. Auf der Ventralseite zwei konvergente erhabene Chitinleisten; ebenda nahe der Basis jederseits zwei Borsten. Mandibel verhältnismässig gestreckt; 4 annähernd gleichlange Medianzähne, blasser Innendorn, zerschlitzte Innenborste, zwei Rückenborsten vorhanden.

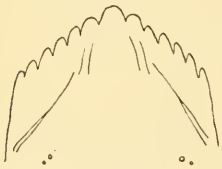

Fig. 25.

Fig. 26.

Puppe: Länge 6 mm. Prothorakalhorn 0,14 mm von der Stigmennarbe entfernt, schlank keulenförmig oder schlauchartig, ohne Höcker oder Spitzchen, dünnwandig und leicht schrumpfend, distal stumpf, basal stark verengt.

Abdominaler Haftapparat (Fig. 27) sehr kräftig entwickelt, sowohl auf der Dorsal- wie Ventralseite vorhanden. Vorderrand der Segmente 2—8 dorsal und ventral stark chitinisiert, lateral nicht; dies nicht nur

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Geest Waldemar

Artikel/Article: Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Pigment und Schuppenform und zwischen Zeichnung und anatomischen Verhältnissen des Flügels, dargestellt an der Tagfaltergattung Colias F. 251-256