

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

19. Dezember 1916.

Nr. 7.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. van Bemmelen, Die Flügelzeichnung der Hepialiden. (Fortsetzung.) S. 177.
2. Wedekind, Teilung und Tod der Einzelligen. S. 189.
3. Kühn, Über die Beziehungen zwischen Plasmateilung und Kernteilung bei Amöben. (Mit 10 Figuren.) S. 193.
4. Fernandez, Über Kreuzungen zwischen *Cuvia aperea* Linn. und Meerschweinchen. S. 203.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Stiles, Notice of possible Suspension of the Rules of Nomenclature in the Cases of *Holothuria* 1758 vs. *Physalia* 1801, and *Bohadschia* 1833 vs. *Holothuria* 1791. S. 205.

III. Personal-Notizen. S. 206.

Nachruf. S. 207.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die Flügelzeichnung der Hepialiden.

Von J. F. van Bemmelen (Groningen, Holland).

(Fortsetzung.)

Es erhebt sich jetzt die Frage, ob zwischen primärer und sekundärer Flügelzeichnung ein Zusammenhang besteht, und wenn ja, welcher Art derselbe ist. Auf diese Frage gibt uns eine verwandte *Charagia*-Art Antwort, nämlich: *Ch. mirabilis*, und zwar besonders die weibliche Form. Bei dieser Art tritt die primäre Stundenglaszeichnung noch deutlicher und regelmäßiger hervor als bei *Ch. ramsayi* ♀, der Unterschied zwischen stundenglasförmigen und mit diesen wechselnden elliptischen Bezirken ist viel schärfer ausgesprochen. Daneben besteht ebenfalls eine sekundäre Zeichnung, sowohl die Flügelränder entlang als in vier Querreihen über das Flügelfeld, aber diese ist hier nicht silberweiß, sondern in dunklen Tönen, braun und metallisch blau. Doch kann diesem Farbenunterschiede gewiß keine wichtige Bedeutung beigemessen werden, denn beim Männchen dieser selben Art zeigen sich die betreffenden Flecken tatsächlich silberglänzend. Wohl aber scheint es mir von großer Bedeutung, daß bei beiden Sexen von *Ch. mirabilis* diese sekundären Flecken unzweifelhaft aus denselben Elementen zusammengesetzt sind wie die primäre Zeichnung: beim

Weibchen besteht ein jeder Flecken aus einer blauen Stundenglasfigur, zu beiden Seiten flankiert von einer halben Ellipse in dunkelbraunem Ton. Hier ist also die sekundäre Zeichnung nichts weiter als eine gewisse Fortbildung der primären. Gegen die Flügelwurzel hin kann diese Umbildung noch weiter gehen: es treten nämlich zwei Stundenglasflecken aus benachbarten Reihen miteinander in Zusammenhang, aber ohne ihre ursprüngliche Gestalt ganz zu verlieren.

Beim Männchen ist die stahlblaue Farbe der sekundären veränderten Stundengläser wie gesagt durch Silberweiß vertreten, der braune Ton der elliptischen Flecken durch Himmelblau.

Betrachtet man nun, von diesen Erscheinungen bei *mirabilis* ausgehend, noch einmal genau die sekundären Flecken von *ramsayi*, so stellt sich deutlich heraus, daß diese entstanden sind durch Verschmelzung der Elemente einer Stundenglasreihe mit den benachbarten Segmenten der elliptischen Bezirke. Die letzte Spur dieses Vorganges ist noch in der Mittellinie eines jeden Silberfleckens erhalten geblieben in der Gestalt einer Längsgrube, welche die einander näher getretenen Ellipsenhälften trennt, während der ursprünglich dazwischen gelegene Stundenglasflecken verschwunden ist.

Während also hier Stundengläser verloren gehen, sehen wir bei *mirabilis* ♂ in bestimmten Reihen diese Fleckenform eine höhere Ausbildung erreichen: die Gläser werden breiter und bekommen die Gestalt eines Zwirnwickels, mit einer Öffnung in der Mitte, welche ebenso wie die kreisförmigen Einschnitte an den Rändern von hellerer Farbe ausgefüllt ist.



Im Zusammenhang mit dem Gesagten über den Unterschied zwischen Männchen und Weibchen von *mirabilis* sei noch folgendes bemerkt. Erstens daß die Hinterflügel des Männchens beiderseits weiß sind und scheinbar ungefleckt, ebenso wie die Unterseite der Vorderflügel. Bei genauer Betrachtung, und auch bei Anfertigung von Photographien, kann man wahrnehmen, daß ebensogut wie beim Weibchen eine regelmäßige Zeichnung von abwechselnd bikonvexen und bikonkaven Flecken anwesend ist, aber fast unsichtbar durch die Ähnlichkeit im Farbenton mit dem weißen Grunde.

Zweitens, daß auch zwischen Männchen und Weibchen anderer *Charagia*-Arten der Unterschied denselben Charakter trägt wie zwischen den Sexen von *mirabilis*. Es besitzen Weibchen und Männchen sämtlicher Arten dieses Genus, also jede Sexe für sich, ein eignes Habitusbild. Die Unterschiede der beiden Bilder bestehen in anderer Flügelform und Grundfarbe: die Männchen haben nämlich weniger oder kein Rot und Gelb, dagegen mehr Weiß und Grau. Auch sind sie kleiner als die Weibchen. Bei *Ch. daphnandrae* kommt da-

gegen eine männliche Form vor, welche die Farbentöne des Weibchens besitzt. Derartige Erscheinungen findet man auch bei andern Hepialidengenera (*Hepialus humuli* ♂ var. *hetlandica*).

Auch den sexuellen Unterschieden bei den übrigen Mitgliedern des Genus *Charagia* läßt sich ein Grund entnehmen zur Bekräftigung der oben verteidigten Ansicht. Bei mehreren darauf untersuchten Arten nämlich (*Ch. ramsayi*, *thermistis*, *daphnandrae*, *eximia*, *marginatus*, *viridis*) zeigen die Männchen den Unterschied zwischen primären und sekundären Flecken weniger ausgesprochen als die Weibchen; die O. V. F.-Zeichnung der ersteren macht in stärkerem Maße den Eindruck eines einheitlichen Musters als die der letzteren. Dennoch fehlen die sekundären Fleckenreihen, besonders die Reihe IV, bei Männchen keineswegs, nur haben sie sich sozusagen mit den Flecken der primären Zeichnung bis zu einem gewissen Grade assimiliert.

Nun gilt meines Erachtens für die Hepialiden die auch bei vielen andern Lepidopteren zutreffende Regel, daß die Männchen in der phylogenetischen Entwicklung ihres Farbenkleides weiter vorgeschritten sind als die Weibchen; ich halte es also für wahrscheinlich, daß dies auch mit ihrer O. V. F.-Zeichnung der Fall ist.

Ein Fall von hoher Differenzierung der sekundären Zeichnung, welche zur Vorherrschaft über die primäre führt, jedoch ohne daß letztere vollständig ausgemerzt wurde, sehe ich in der O. V. F.-Zeichnung der *Leto venus*. Hier ist die ganze Oberfläche des Vorderflügels übersät mit zahlreichen silberglänzenden Flecken von verschiedener Größe und Gestalt. Es läßt sich jedoch in der Anordnung dieser Flecken ohne Mühe ein ursprüngliches Regelmaß unterscheiden, das sich besonders im distalen Flügelbezirk beinahe vollkommen erhalten hat. Hier sind die Flecken in zwei Reihen angeordnet, alle von annähernd gleicher Gestalt und Größe, dabei streng durch den Aderverlauf begrenzt. In diesen Hinsichten ist die marginale Reihe noch regelmäßiger als die submarginale, denn nur gegen beide Flügelecken hin zeigt die erstere eine Abnahme der Fleckengröße, während die submarginale daneben noch eine plötzliche Größenveränderung in der Mitte aufweist. Erklärt man sich diese Abweichungen von der Regelmäßigkeit als nachträgliche Umänderungen, dann lassen sich in logischer Verfolgung dieses Gedankenganges die viel unregelmäßiger und verschiedenartiger gestalteten und gelagerten Flecken der proximalen Flügelhälfte ebenfalls aus weiteren drei Querreihen serial angeordneter Flecken von ähnlicher Größe und Form ableiten, so daß eine grundsätzliche Übereinstimmung mit den *Charagien* bestehen würde. Wie aus dem Folgenden ersichtlich, verhält es sich jedoch

mit dieser Übereinstimmung nicht gar so einfach, wie man aus dem Gesagten schließen möchte.

Daneben aber läßt sich noch zweierlei Bemerkenswertes beobachten.

Erstens, daß zwischen den Reihen der Silbermakeln solche von viel schmäleren, hellorangebraunen, gebogenen Bändchen vorkommen, auf beiden Seiten von dunkleren, verschieden breiten Säumen begrenzt, die ihrerseits wieder in die tiefschwarzen Umkreise der Silberflecken übergehen. Die breiteren Säume an der distalen, konvexen Seite der Bändchen zeigen hier und da sehr deutlich die Sanduhrform, weshalb ich mich für berechtigt halte, sie als Reste der primären Flügelzeichnung aufzufassen. Die Bändchen selber sind dann der distalen Hälfte der hellen peripheren Zonen, welche bei *Ch. mirabilis* die elliptischen Fleckenbezirke umgeben, gleichzustellen, gehören also ebensowohl zur primären Flügelzeichnung.

Zweitens ist auffallend, daß die Silbermakeln selbst sich in ihrem Umkreise mehr oder weniger einer Grundform nähern, die am besten durch eine liegende Acht vorgestellt werden kann. Bei den meisten geht dies nicht weiter als bis zu einer geringen Einschnürung in der Mitte ($\cap$), aber daneben gibt es solche, die bis zur Gestalt einer liegenden, in die Länge ausgezogenen Sanduhr, oder einer Hantel gedehnt sind $\text{—}\text{—}\text{—}$. Zieht man aus dieser Gestalt die Schlußfolgerung, daß die Silbermakeln ursprünglich Doppelgebilde gewesen sind, so erscheint die Übereinstimmung mit den Charagien noch größer als anfangs. Denn hier treffen wir zwischen den fünf Reihen sekundärer Flecken in jedem Intervall eine Reihe primärer Stunden-glasmarken mit den ihnen anliegenden elliptischen Bezirken. Figural vorgestellt, könnte man behaupten: der ∞ Flecken sei entstanden durch die Verschmelzung der Buchstaben $D \times C$. Bei *Charagia mirabilis* ♀ sind diese Bestandteile der sekundären Fleckenbildung in allen Reihen noch getrennt geblieben, und, wie wir oben bemerkten, finden sich bei *Ch. ramsayi* ♀ in Reihe I, II und III noch Spuren von ∞ Flecken, während außerdem die scheinbar einheitlichen Silberflecken ohne Ausnahme eine tiefe Mittelnabt zwischen den in Reihen geordneten weißen Schuppen aufweisen.

Weiterhin ist es klar, daß bei den Charagien die Reihen III, IV und V jedesmal durch eine einzige Folge von Sanduhren (mit den beiderseits anliegenden Hälften der kreisförmigen Intervalle) voneinander getrennt werden und es gerade diese Sanduhrserien sind, die wir bei *Leto venus* als die obenerwähnten Ketten von braunen bikonkaven Saumflecken antrafen. Obwohl viel weniger deutlich und regelmäßig, wiederholt sich dasselbe zwischen den übrigen Reihen sekundärer

Flecken bei den Charagien, und auch von diesen mehr proximalen Sanduhrketten finden wir bei *Leto venus* hier und da gut erkennbare Reste erhalten.

Aus dem Obenstehenden folgt, daß die Zahl der Sanduhrserien bei den Genera *Charagia* und *Leto* keine unbestimmte oder wechselnde sein kann. Tatsächlich ergibt die Zählung der Sanduhrmarken in der Reihenfolge der Internervuralzellen für jede dieser Zellen eine Grundzahl, die bei allen untersuchten Charagien dieselbe ist. Zwar kommen Abweichungen vor, aber diese lassen sich aus Rück- und Umbildungsvorgängen erklären.

Im großen und ganzen verlaufen diese Serien dem äußeren Flügelrande parallel, aber im Zusammenhang mit dem Flügeladersystem weisen sie gewisse Verschiebungen auf, wodurch sie den Charakter von Zickzacklinien oder Treppentritten bekommen. In der Nähe des Außenrandes selbst dehnen sich bei Charagien die Sanduhren und die dazwischenliegenden dunklen Centra zu dünneren Streifen aus und krümmen sich gegen diesen Rand hin, so daß Systeme von konzentrischen Kreissektoren entstehen, welche wie Abschnitte von Augenflecken aussehen. Einigermassen damit übereinstimmende Bilder zeigen die gewöhnlichen, nicht gekrümmten Intervalle zwischen den Sanduhren bei einigen Charagien (*Ch. ramsayi* und besonders *mirabilis*), bei denen ein dunkleres Centrum von helleren Halbmonden umschlossen wird. Diese Differenzierung der Intervalle weckt unwillkürlich die Vorstellung, es handle sich hier um Wirkungscentra, von denen aus eine chemische Reaktion in alle Richtungen ausstrahlt, wodurch periodische Niederschläge von dunkleren und helleren Pigmenten verursacht werden (Gebhardt).

In diesem Gedankengange erscheinen die Sanduhren als Grenzgebilde in der Kontaktzone zweier Wirkungssysteme.

Sucht man für diese mechanisch-chemische Vorstellung der Zeichnungsbildung nach Anhaltspunkten in der morphologischen Beschaffenheit, so wäre vielleicht in der ursprünglichen Anlage des Tracheensystems im Flügel eine Stütze für die Annahme einer Reihe von Wirkungscentra in der Mittellinie jedes Internervuralbezirkes zu finden. Es entspringen n. l. anfangs aus jeder Längstrachee eine Reihe von Querästen nach beiden Seiten, die unter gabelförmiger Verästelung bis in die Nähe der genannten Mittellinie vordringen und hier in einen Büschel knäueiförmig gewundener Endzweige auslaufen. Es wäre also denkbar, daß die Zahl dieser Tracheenbäumchen sich als übereinstimmend mit derjenigen der Intervalle zwischen den Sanduhren herausstellte. Solange die Entwicklung der Hepialiden in der Puppe noch nicht studiert ist, wird diese Frage wohl ungelöst bleiben müssen.

Sehen wir aber einstweilen von einer Erforschung der mechanisch-chemischen Entstehungsweise der Farbenzeichnung ab und kehren zur morphologischen Betrachtung derselben zurück.

Ziehen wir zuerst noch eine Gruppe von Hepialiden in Betracht, bei denen die Differenzierung nicht nur sehr weit gegangen ist, sondern auch nach einer besonderen Richtung hin, n. l. die Genera *Pielus* und *Trictena*. In dem Charakter ihrer Zeichnung sehen sich diese Gattungen ungemein ähnlich.

Es empfiehlt sich, bei der Analyse derselben von einer Form auszugehen, die (wenigstens nach meiner Ansicht) als die am stärksten veränderte und rückgebildete zu betrachten ist, nämlich der Varietät *barcas* der Art *Pielus hyalinatus* (vgl. die Abbildungen in Seitz). Bei diesem Schmetterling ist die ganze Vorderflügelfläche einfarbig dunkelbraun, mit alleiniger Ausnahme einer hellweißen, schwarz umrandeten Längsbinde, welche sich die Flügelachse entlang von der Wurzel bis zur Spitze, also diagonal über die Flügelscheibe, erstreckt. Dieser Längsstreifen hat eine höchst unregelmäßige, sozusagen bizarre Gestalt, infolge der mannigfachen Knickungen, Biegungen und Verzerrungen seiner Ränder.

Bei genauem Zusehen (faktisch wurde erst durch Betrachtung der von dem Exemplar angefertigten Photographie meine Aufmerksamkeit darauf gelenkt) bemerkt man in der Nähe dieses hellen Mittelstreifens im braunen Grundton Spuren einer Zeichnung, bestehend aus dunklen konzentrischen Kreissegmenten. Diese Bogen-systeme, und ebenso der weiße Mittelstreifen, finden sich nun im Zeichnungsmuster der gewöhnlichen *Pielus hyalinatus* wieder, aber hier als Unterteile einer sehr komplizierten, reichhaltigen Zeichnung, welche nicht eine, sondern zwei weiße, schwarz umrandete Strecken enthält, um welche herum sich Systeme von konzentrisch gekrümmten dunklen Linien schlängeln. Eine Vergleichung des *hyalinatus*-Typus mit seiner Varietät *barcas* lehrt leicht und sicher, daß der einheitliche helle Streifen der letzteren aus der Verknüpfung der zwei hellen Strecken der ersteren hervorgegangen ist, indem die äußere derselben, welche dem Außenrande des Flügels fast parallel verläuft, unter Verlust ihrer hinteren Hälfte mit der distalen Spitze des inneren (longitudinal gerichteten) sich verschmolzen hat.

Ebenso läßt sich von der äußeren Binde leicht beweisen, daß dieselbe durch Verschmelzung einer Kette internervuraler Flecken entstanden ist, denn bei mehreren Formen, am deutlichsten bei *Trictena labyrinthica*, haben diese Flecken ihre Selbständigkeit noch mehr oder weniger bewahrt. Schließlich vermag man die Entstehung dieser augenscheinlich einheitlichen Flecken aus der Verschmelzung eines

mittleren Stundenglasmotivs mit den anliegenden elliptischen Bezirken wieder sehr wahrscheinlich zu machen. Und daneben läßt sich auch für den proximalen weißen Streifen, der sich longitudinal über die Flügelmitte erstreckt, der Ursprung aus der Vereinigung von Bestandteilen mehrerer Querreihen von sekundär veränderten Stundengläsern nachweisen.

In dieser Weise gelingt es Stufe für Stufe die Entstehung des *Pielus*-Musters aus der primitiven Hepialidenzeichnung (wie wir sie bei *Charagia mirabilis* ♀ antrafen) mit ihren Querreihen von abwechselnd ursprünglich gebliebenen und sekundär umgemodelten Sanduhr- und elliptischen Flecken zu verfolgen. Dabei gewinnt man auch die feste Überzeugung, daß die so viel einfachere Zeichnung der Varietät *barcas* in Wirklichkeit eine durch Reduktion erreichte, noch höhere Umbildungsstufe bildet, und daß also schließlich noch eine höchste Stufe der Rückbildung bestehen könnte: vollständige Einfarbigkeit. In Wirklichkeit gibt es eine solche in der Gestalt der *Pielus ingens*, wie ich sie im Hope-Museum zu Oxford zu Gesicht bekam. Eine ähnliche, aber nicht ganz vollständige Verwischung der Zeichnung findet sich auch bei einer Art der Gattung *Charagia*, nämlich bei *Ch. jordani* Pftzr. (*dulcis*) Hope-Museum. Hier ist die Grundfarbe Weiß, aber der Albinismus ist nicht vollkommen, denn über die Vorderflügel erstrecken sich zwei gelbe Querstreifen, die den Fleckenreihen IV und V der sekundären Zeichnung entsprechen.

Allgemeine Schlußfolgerungen.

Die Gründe, worauf meine Ansicht von der primitiven Natur der Sanduhrzeichnung beruht, sind folgende:

1) Die Zeichnung ist einfach, streng an den Aderverlauf gebunden, für alle Internervuralbezirke im Grund dieselbe.

2) Die Zeichnung wird verursacht durch die regelmäßige Wiederholung eines einfachen Motivs, die Zahl dieser Wiederholungen ist ziemlich konstant, sowohl in jeder einzelnen Flügelzelle an sich, als bei Vergleichung benachbarter Zellen miteinander, oder bei solcher von homologen Zellen verschiedener Gattungen.

3) Die (übrigens unbedeutenden) Abweichungen von diesem Zeichnungsmuster stehen offenbar mit Umänderungen des Flügelrippensystems in Zusammenhang.

4) Bei denjenigen Formen, welche Zeichnungsspuren auf der Unterseite der Vorderflügel und auf beiden Seiten der Hinterflügel zeigen, stimmen diese Spuren vorwiegend nur mit der Stundenglaszeichnung, nicht oder doch viel weniger mit der sekundären Fleckenzeichnung der Oberseite der Vorderflügel überein.

5) Bei Vergleichung der Hepialidengattungen untereinander stellt sich besonders die Stundenglaszeichnung als das allen gemeinsame Kennzeichen heraus, in höherem Maße als dies mit der sekundären Zeichnung der Fall ist.

6) Die Stundenglaszeichnung findet sich bei zahlreichen andern Heterocerengattungen wieder, besonders aber bei den Cossiden und Zeuzeriden, also bei denjenigen Familien, die allgemein als den Hepialiden am nächsten verwandt betrachtet werden. Dies ist so augenfällig, daß ich im Anfang unwillkürlich dazu kam, die Sanduhrzeichnung mit dem Namen Cossidenzeichnung zu belegen.

7) Die von mir als sekundär oder nachträglich benannte Zeichnung läßt sich leicht als Umänderung der Stundenglaszeichnung deuten: einzelne Stellen der letzteren differenzierten sich zu den Flecken, Binden, Streifen, Makeln oder Augenflecken der ersteren. In einigen Fällen ist selbst die ursprüngliche Gestalt der Stundengläser und der daran stoßenden Segmente der elliptischen Flügelbezirke in den Bestandteilen der sekundären Zeichnung noch vollständig erhalten geblieben, und beruht der Unterschied von den übrigen, unverändert gebliebenen Elementen der primären Zeichnung lediglich auf den stärker ausgesprochenen Farben (*Ch. mirabilis*). Aber auch bei denjenigen Formen, wo die sekundäre Zeichnung einen viel komplizierteren und unregelmäßigeren Charakter trägt und in viel höherem Maße über die primäre vorherrscht, finden sich zwischen oder innerhalb ihrer Bestandteile noch die deutlichen Reste dieser letzteren (*Charagia splendens* und *lignivorus*, *Pielus hyalinatus*, *Leto venus*, *Zelotypia stacyi*, *Phassus chamyl*, *Hepialus fusconebulosus* usw.).

8) Wenn die Zeichnung unter dem Einfluß eintretender Einfärbigkeit, oder der Schrumpfung ihrer einzelnen Bestandteile, der Rückbildung anheimfällt, so verändern sich die Elemente der sekundären Zeichnung unabhängig von denen der primären. Bei *Ch. ramsayi* var. *chrysomallon* z. B. ist die primäre Zeichnung gänzlich verschwunden, wodurch die Makeln der sekundären sich auf einfarbigem gelbbraunen Grunde scheinbar unregelmäßig zerstreut hervorheben. Bei *Ch. thermistis*, *daphnandrae* oder *scotti* dagegen befinden sich die Flecken der sekundären Zeichnung auf dem Wege der Rückbildung, während diejenigen der primären sich in voller Schärfe und Anzahl vorfinden.

Wie oben bemerkt, gehören die Zeichnungsspuren, die sich bei der Mehrheit der Hepialidengattungen auf der Unterseite der Vorderflügel und auf beiden Seiten der Hinterflügel finden, größtenteils dem primitiven Muster an. Es finden sich jedoch, wie auch schon gesagt, deutliche Zeichnungselemente, die mit dem sekundären Farben-

muster der Vorderflügel übereinstimmen, besonders am Vorderrande der beiden Flügelpaare. Merkwürdig ist dabei das Vorkommen einer Reihe von abwechselnd dunklen und hellen Stellen an der Oberseite des Vorderrandes der Hinterflügel, weil dieser Rand einigermaßen vom Vorderflügel bedeckt wird und also dem Lichte entzogen ist. Es ist deutlich, daß diese Überdeckung zu teilweiser Rückbildung der Zeichnung geführt hat, aber durchaus nicht in dem Grade wie dies bei frenaten Lepidopteren der Fall ist. Die Außenspitze des Hinterflügels aber, die in viel stärkerem Maße unbedeckt bleibt, zeigt bei fast allen Gattungen deutliche Zeichnungsreste, die mit denen des entsprechenden Vorderflügelbezirkes übereinstimmen. Besonders stark und schön ausgesprochen findet sich dieser Zustand bei *Zelotypia stacyi*, bei welcher Art außerdem noch ein schwarzer Fleck sichtbar ist auf der vorderen Querader im Mittelfeld des Hinterflügels. Dieser Fleck entspricht dem sogenannten Augenfleck⁴ des Vorderflügels, der für die betreffende Art so charakteristisch ist. Sie veranlaßt uns zu der Frage, ob man sich die ursprüngliche Ähnlichkeit von Vorder- und Hinterflügel in der Weise vorzustellen hat, daß nicht nur das regelmäßige primäre Stundenglasmuster, sondern auch dessen sekundäre Abänderungen, Umbildungen und Differenzierungen bei den primitiven Hepialiden auf beiden Flügeln, sowohl auf Ober- als Unterseite, in vollständiger Ausbildung sichtbar gewesen wären und nachher sich auf allen Flächen, mit Ausnahme der Oberseite der Vorderflügel, rückgebildet hätten.

Von vornherein sieht diese Vorstellung nicht sehr wahrscheinlich aus: die Vorfahren der *Zelotypia* z. B. mögen wohl niemals auf beiden Seiten ihrer zwei Flügelpaare große Augenflecken besessen haben. Eher möchte man sich denken, daß die Umbildungen, welche das primäre Farbenmuster auf der Oberseite der Vorderflügel im Laufe der Zeiten erlitt, einen gewissen Einfluß auf die erbliche Anlage des Hinterflügelusters übten, wodurch in dieser sich schwache Spuren einer ähnlichen Umbildung offenbarten. Am wahrscheinlichsten scheint mir also die Auffassung, daß die Zeichnungsspuren im mittleren Teil der Hinterflügel einfach Reste der allgemein bei Lepidopteren (und andern Insekten) vorkommenden Pigmentierungen der Mittelfeldquerader sind, während dagegen die mit den entsprechenden Bezirken der Vorderflügel übereinstimmenden, typisch sekundären Zeichnungen der Hinterflügelspitze sich in der nämlichen Weise wie jene ersteren höher ausgebildet haben.

⁴ Vgl. J. F. van Bemmelen, Het Kleurenpatroon van *Zelotypia stacyi*. Tijdschr. d. Nederl. Dierk. Vereeniging (2. Serie. Deel XIV. 1914. Verslagen).

Dieser Zweifel über die einstweilige Beschaffenheit der Vorfahren der heutigen Hepialiden liefert aber nur einen Spezialfall der vielen Schwierigkeiten, worauf derjenige stößt, der sich mit der Phyletik dieser Familie (oder anderer Falter) beschäftigen und dabei das Farbmuster ihrer Flügel benützen will. Denn die Vergleichung der verschiedenen Gattungen untereinander lehrt unzweideutig, daß bei ihnen nicht nur die Elemente der primären Zeichnung in Form, Anordnung und Zahl eine fundamentale Übereinstimmung zeigen, sondern auch, daß eine solche ebensowohl zwischen den verschiedenen Typen der sekundären Modifikationen dieses Musters besteht. Anders ausgedrückt: diese verschiedenen sekundären Umbildungen sind in ihrem Auftreten bis zu einem gewissen Grade unabhängig von den Gattungsmerkmalen; innerhalb einer einzigen Gattung finden sich mehrere Umbildungstypen, und ein und derselbe Typus tritt in mehreren Gattungen auf.

Besonders deutlich läßt sich diese Behauptung begründen an dem sogenannten Hepialidendreieck. Es ist dies ein eigenartiges Zeichnungsmotiv, bei dem ein dreiseitiges mittleres Flügelgebiet von einem Wurzel- und einem Außenrandsbezirk durch meist hellfarbige Binden abgegrenzt wird. Die Basis des Dreiecks wird vom proximalen Teil des Vorderrandes gebildet, die gegenüberliegende Ecke findet sich am Hinterrande des Flügels ungefähr in der Mitte. Es läuft also eine der aufgerichteten Seiten (die längste) longitudinal, die andre (kürzere) quer über die Flügelspreite. Die erstere hält sich einigermaßen an der Grenze zwischen zwei Flügelbezirken (Spreiten- und Faltenteil), denen, wie Spuler und andre Autoren gezeigt haben, wahrscheinlich eine hohe phyletische Bedeutung zukommt.

Dieses Hepialidendreieck nun findet sich bei Arten mehrerer Gattungen in gänzlich übereinstimmender Form wieder, bei *Charagia splendens*, *lewini* und *lignivorus*, bei *Hepialus fusconebulosus*, bei *Zelotypia stacyi*, bei *Phassus purpurascens* und *excrescens*. Aber auch wo es scheinbar fehlt, läßt sich in vielen Fällen seine Anwesenheit (oder will man lieber sein Einfluß auf das Zeichnungsmuster) aus der Beschaffenheit der Grundfarbe und der Anordnung der Flecken des sekundären Musters ableiten.

So hebt sich bei *Dalaca*-Arten der Faltenteil des Flügels durch hellere Töne von dem Spreitenteil ab. So sind bei *Hepialus behrensi* und *hecta* die helleren Flecken auf der dunklen Grundfarbe in der Weise angeordnet, daß sie in ihrer Anreihung den Lauf der beiden schiefen Seiten des Dreiecks vorzeichnen. So reicht der dunklere Ton der mittleren Flügelpartie bei *Phassus chamyl* und *Sthenopis argento-maculatus* genau bis zu diesen Grenzlinien.

Auch bei *Charagia ramsayi* ♀ und *Ch. mirabilis* ♀ ist die Lage der sekundären Flecken in der Nähe des Hinterrandes eine derartige, daß dadurch der Verlauf des longitudinalen Dreieckschenkels markiert wird. Demzufolge bekommt man den Eindruck, daß die longitudinale helle Binde, welche die Grenze zwischen Falten- und Spreitenteil entlang verläuft, aus der Zusammenschmelzung der hinteren Flecken mehrerer Querreihen hervorgeht.

Auf diese Entstehung von Binden (auch longitudinalen) durch Verschmelzung von Flecken ist schon öfters hingewiesen, u. a. bei der Besprechung der *Pielus*-Zeichnung. Hier sei also nur die Frage der Unabhängigkeit der Zeichnungstypen von den generischen Merkmalen erörtert. Diese ist nämlich nicht auf die Hepialiden beschränkt; wir finden die für diese Familie charakteristischen Zeichnungsmotive und Muster bei näheren und fernerer Verwandten wieder, einzelne dieser Zeichnungen schließlich tauchen durch das ganze Gebiet der Lepidoptera hier und da auf. Selbst glaubt einer meiner Schüler, Dr. Botke⁵, der sich speziell mit dieser Frage beschäftigt, in der Farbensausschmückung der Trichopteren- und Panorpatenflügel eine große Übereinstimmung mit den primitiveren Lepidopteren (speziell Cossiden und Zeuzeriden) zu finden und ist deshalb der Ansicht, daß die verschiedenen Zeichnungsmotive älter sind als die Lepidopteren selbst.

Jedenfalls scheint man zu der Behauptung berechtigt, daß nicht nur das primäre Zeichnungsmuster, sondern auch die verschiedenen Umbildungen desselben älter sind als die Genera, in die die jetzigen Hepialiden eingeteilt werden. Dies annehmend, sieht man sich aber logisch zu der Schlußfolgerung gezwungen, daß die Tendenz zur Hervorbringung aller dieser verschiedenen Zeichnungstypen den sämtlichen Mitgliedern dieser Genera als erbliche Mitgift innewohnen muß. Mit andern Worten, man sieht sich zu der Annahme veranlaßt, daß Formen wie *Charagia mirabilis* ♀, *Dalaca assa*, *Phassus giganteus*, *Phassodes nausori*, usw., bei denen die primäre Zeichnung sich in wenig veränderter Form und großer Vollständigkeit zeigt, aus diesem Grunde nicht wirklich primitiver sind als beispielsweise *Charagia ramsayi* oder *splendens*, *Phassus chamyl*, *Phassodes odorivalvula*.

Sie müssen gewisse Tendenzen zur Umbildung dieser primären Zeichnung ebensogut in sich tragen wie die letztgenannten, nur daß diese Tendenzen bei ihnen gänzlich oder größtenteils unwirksam bleiben.

Es versteht sich aber, daß nicht sämtliche Umbildungen des

⁵ Botke, J., Bijdrage tot de Kennis van de phylogenie der Vleugelteekening bij de Lepidoptera. Verslagen en Mededeelingen van de K. Akademie v. Wetensch. Amsterdam Vol. XXIV. 1916.

primitiven Musters, welche wir bei Hepialiden treffen, ein gleich hohes phyletisches Alter und also auch nicht eine gleich allgemeine Verbreitung in der erblichen Anlage der verschiedenen Mitglieder der Gruppe haben können. Es muß auch recentere Umbildungen geben, die nur in einer einzigen Gattung — und allerjüngste, die nur in einer bestimmten Art entstanden sind, und deren Homologen also in andern Gattungen oder andern Arten derselben Gattung nicht aufzufinden ist.

Nur scheint es mir außerordentlich schwierig, das genaue Alter und also die phyletische Verbreitung eines gewissen Zeichnungsmerkmals oder -typus herauszufinden, selbst wenn man von dem selbstverständlichen Umstand absieht, daß ein Muster immer ein Kompositum älterer und jüngerer Bestandteile ist, also Motive von unter verwandten Formen ganz verschiedener Verbreitung enthält.

Nehmen wir das Genus *Pielus* als Beispiel. Wir sahen, daß es nicht schwierig war, die primitiveren und die mehr spezialisierten Zeichnungsformen herauszufinden und uns die Veränderungen, durch welche die letzteren aus den ersteren hervorgegangen sein könnten, vorzustellen. Mehrere dieser Veränderungsvorgänge traten in ähnlicher Weise auch bei andern Genera auf. Dennoch kann man von einem typischen *Pielus*-Muster sprechen, wodurch sich dieses Genus von andern verwandten unterscheidet.

Aber gibt es unter diesen successiven Veränderungen einen einzigen Vorgang, der dem Genus *Pielus* ausschließlich eigen ist, der in keinem andern Hepialidengenus in derselben Weise zutage tritt? Mit Sicherheit läßt sich dies nicht behaupten; findet sich ja doch z. B. jene helle Längsbinde, die in der Richtung der Diagonale den Vorderflügel von der Wurzel bis zur Spitze durchzieht, gleichfalls bei Arten des Genus *Porina*.

Ebenso verhält es sich mit der für Hepialiden so charakteristischen Neigung zur Bildung von silberglänzenden Makeln. Daß diese Neigung sich schließlich in allen Teilen des Flügels gleichmäßig vorherrschend äußern kann, so daß die Urzeichnung dadurch verdeckt wird, beweist uns das Männchen von *Hepialus humuli*; daß aber die erbliche Anlage für eine typische Hepialidenzeichnung auch auf das männliche Geschlecht übertragen wird, ersehen wir aus den mit der weiblichen *Humuli*-Zeichnung ausgeschmückten Männchen der Shetlandrasse.

Wenn wir nun z. B. behaupten, daß *Leto venus* sich kennzeichnet durch Form, Größe, Anzahl und Anordnung der Silbermakeln auf der Oberseite ihrer Vorderflügel, so müssen wir immer in Betracht ziehen, daß die eigentümliche *Leto*-Zeichnung nur durch die besondere

Zusammenwirkung dieser Eigenschaften, nicht durch den selbständigen Einfluß einer derselben hervorgerufen wird. Es kann also nur diese Zusammenstellung und Nuancierung von übrigens allen Hepialiden gemeinsamen Eigenschaften von so jungem phyletischem Alter sein, daß sie erst entstand, als das Genus *Leto* sich von diesen andern Hepialidengattungen ablöste. Jede Eigenschaft an sich ist älter nicht nur als das Genus, sondern selbst als die Familie, die meisten sogar als die ganze Ordnung der Lepidoptera.

2. Teilung und Tod der Einzelligen.

Von W. Wedekind.

Eingeg. 17. Juli 1916.

Bekanntlich ist nach Weismann eigentlich wohl so ziemlich alles »sekundär« entstanden, so daß man in der Beziehung schon fast pathologisch von einer »Sekundäro-Manie« bei ihm reden kann. Von der Parthenogenesis will ich dabei schon ganz absehen. Ich bin ja wohl so ziemlich der einzige unbotmäßige Ketzer, der davon nichts wissen will und seit Jahren schon für das Erstgeburtsrecht derselben eintritt, während vor Weismanns Auftreten auch schon andre Forscher gleichfalls auf dem richtigen Weg waren. An das sekundäre Entstehen der Regenerationskraft glauben auch heute immer noch viele, wenn nicht die meisten, und das sekundäre Entstehen des Todes gilt geradezu immer noch als Dogma. Besonders in populär-wissenschaftlichen Werken wird den staunenden Laien-Lesern immer ausführlich auseinandergesetzt, daß der Tod erst nachher in die Welt gekommen, während die Einzelligen theoretisch als unsterblich hingestellt werden und, wenn sie nicht vorher zufällig gefressen werden, noch von Anfang der Welt an bis heute existieren könnten.

Daß das letztere Unsinn ist, hat ja schließlich schon vielen eingeleuchtet, und es ist deshalb auch von verschiedenen Seiten der Weismannsche Beweis dafür zu widerlegen versucht worden. Aber es ist bisher noch keinem Autor gelungen, die Weismannsche »blendende Logik« durch eine richtige Logik zu widerlegen, weil noch niemand den Nagel auf den Kopf getroffen und auch wirklich logisch nachgewiesen hat, wo denn eigentlich der Fehler bei Weismanns Beweisführung steckt. Und das ist weiter kein Wunder, man ist ihm immer gefolgt, weil man immer gleich den ersten Schritt von ihm mitgemacht hat und dann rettungslos seiner Beweisführung verfallen ist. Denn, um das gleich vorweg zu bemerken: reicht man Weismann erst mal zögernd den kleinen Finger, dann nimmt er auch

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): van Bemmelen J. F.

Artikel/Article: [Die Flügelzeichnung der Hepialiden. 177-189](#)