

gemessen die Breite von den Enden der äußeren Zacken, der Höhe derselben von ihrer Spitze bis zum unteren Rande der Basalplatte und der Höhe der letzteren selber — schwanken zwischen  $90/45/23 \mu$  zu  $140/75,45 \mu$ , während sich die betreffenden Größen von *Tr. robustus* zwischen  $285/240/125 \mu$  zu  $300/255/135 \mu$  bewegen.

In bezug auf die geschlechtsreife Form kann ich nur bemerken, daß bei dem vorliegenden Exemplar der Scolex sehr stark von dem Halse abgesetzt ist. Die Bemerkung von Olsson, wonach die Geschlechtsöffnungen ventral liegen, kann sich nur auf den Uterus beziehen, denn Cirrus und Vagina liegen, was ja auch schon aus der Beschreibung Fuhrmanns hervorgeht, randständig.

#### Literaturverzeichnis.

- Fuhrmann, O., 1909, *Triacnophorus robustus* Olsson dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne; in: Bull. de la Soc. neuchâteloise des Sc. nat. Vol. 34. p. 85—89.
- Luther, A., 1909, Über *Triacnophorus robustus* Olsson und *Heneguya zschokkei* Gurley als Parasiten von *Coregonus albula* aus dem See Sapsjöjärvi; in: Meddelanden of soc. pro fauna et flora fennica Vol. 35. p. 58—59.
- Olsson, P., 1892. Bidrag til Skandinaviens Helminthfauna II.; in: Kongl. Svenska Vetenskab. Akad. Handlingar. (N.F.) Vol. 25.

### 3. Das Farbenmuster der mimetischen Schmetterlinge.

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

Eingeg. 23. September 1920.

Bei ihren Betrachtungen über die Ursachen der Mimicry sind die Anhänger der sogenannten Selectiven Schule stets von der Annahme ausgegangen, daß die nachahmenden Formen sich unter dem Einfluß der natürlichen Auslese immer weiter von ihrem ursprünglichen Genuscharakter entfernt und dem Typus der geschützten Modelle genähert haben. Mit Recht ist von den Gegnern dieser Theorie gegen diese Vorstellung der Vorwurf erhoben, daß eine solche sozusagen zielbewußte Habitusveränderung gerade in ihren Anfangsstadien unmöglich aus der normalen allseitigen Variabilität erklärlich wäre.

Die Ursache dieser meines Erachtens verfehlten Wahl des Ausgangspunktes ist leicht verständlich. Die ersten Forscher, die unter dem Einfluß des Darwinismus sich mit den merkwürdigen Mimicryerscheinungen befaßten, betrachteten es begreiflicher Weise als ihre eigentliche Aufgabe, für dieselben eine natürliche, nicht-teleologische Erklärung zu suchen, welche mit den allgemeinen evolutionistischen Vorstellungen in Einklang war. Diese Erklärung glaubten sie in der allmählichen Anpassung der Nachahmer an den Habitus der Modelle zu finden, welche wie gesagt stattfinden sollte unter

dem fortwährenden Einfluß der Überlebung der am weitesten auf diesen Weg der Ähnlichwerdung vorgeschrittenen Individuen. Dabei gingen sie aus von einer Auffassung des Unterschiedes zwischen den mimetischen und den übrigen Arten eines Genus, die ihnen als etwas selbstverständliches vorkam, nämlich daß die mimicrierenden Formen vor dem Anfang dieses Umänderungsprozesses in Habitus und Farbenkleid mit ihren nicht nachahmenden Verwandten übereinstimmten, und also von ihren Modellen weit verschieden waren.

Nun scheint es mir aber unanfechtbar, daß bei einer vollkommen objektiven und kritischen Untersuchung des Mimicryphänomenes in erster Linie nach einem Ausgangspunkt gesucht werden muß, der vollständig frei von aller Gebundenheit an Hypothesen ist, daß man sich also auf gänzlich unparteiischen Standpunkt stellen soll. Es kommt mir vor, daß man, um dieser Bedingung zu genügen, die als Mimicrysten aufgefaßten Tiere aus genau demselben Gesichtspunkt betrachten, und nach denselben Regeln untersuchen muß als die übrigen, mit andern Worten, daß man nicht a priori einen Unterschied zwischen den ersteren und den letzteren voraussetzen soll.

Bei einer solchen objektiven Betrachtung der Farbenzeichnung der mimetischen Schmetterlinge darf, ja soll man meines Erachtens ausgehen von genau denselben Grundsätzen, deren man sich bei den übrigen nicht imitativen Arten bedient, und zu deren Kenntnis man durch die vergleichend morphologische Beobachtung gelangt ist. Denn die mimetischen Farbenmuster unterscheiden sich in keiner Hinsicht von diesen letzteren, sie sind sozusagen ganz gewöhnliche alltägliche Ausmusterungen. Diese Wahrnehmung stimmt vollständig mit der Tatsache, daß die Mimicry auf keinem Fall eine allgemeine, auf einheitlicher Ursache beruhende Erscheinung sein kann, sondern daß sie nur ein zufälliges Verhältnis zwischen nicht näher verwandten Formen ist, wie es sich hier und da in dem tierischen Zusammenleben herausgebildet hat. Die einzelnen Mimicryfälle müssen jeder für sich und gänzlich unabhängig voneinander entstanden sein: daß eine *Sesia* einer Wespe ähnlich sieht, kann selbstverständlich unmöglich in irgend einer Beziehung stehen zu der äußeren Übereinstimmung zwischen einer *Dismorphia* und einer Ithomiide.

Man ist also berechtigt, sich mit den Farbenzeichnungen der mimetischen Schmetterlinge zu beschäftigen, ohne die Mimicry selbst in irgend einer Weise in Betracht zu ziehen. Handelt man nach diesem Grundsatz, so ist für die Annahme, daß die Mimicrysten sich sekundär von dem ursprünglichen Genustypus entfernt haben, kein a priori-Grund vorhanden. Gerade im Gegenteil, es lassen sich viele und tüchtige Argumente heranziehen für die Ansicht, daß nicht die

Mimicrysten, sondern die nicht-nachahmenden Formen sekundäre Veränderungen erlitten haben. An ein paar Beispielen möchte ich diese Ansicht erläutern. Dazu wähle ich in erster Linie das klassische Beispiel der Dismorphien, wodurch der Vater der Mimicrylehre, Bates, zuerst auf dieselbe gebracht ist, und das sich bezieht auf einige in tropisch Südamerika unter den Schwärmen der Heliconiden und Ithomiiden verborgen lebende Mitglieder dieses Pieridengenus. Unter den Dismorphien gibt es eine bedeutende Anzahl Arten, deren Flügel einfärbig weiß sind oder wenigstens viele weiße Stellen besitzen, und die also dem populären Namen der Pieriden: Weißlinge, ebensogut entsprechen als die Mehrzahl der Mitglieder anderer Genera dieser Familie.

Bates erwähnt in der Tafelerklärung seiner Abhandlung ausdrücklich, daß solche einfärbig-weiße Arten die Grundform der Weißlingsfamilie am deutlichsten und ursprünglichsten bewahrt, und daß die nachahmenden Arten sich aus einer solchen Grundform durch langsame Variation und natürliche Auslese entwickelt haben sollen.

Nun beruht aber Einfärbigkeit, wo wir sie auch antreffen, bei den Insekten ebensowohl wie bei den meisten andern Tiergruppen, immer auf sekundärer Involution und schließlichem Verschwinden eines mehrfarbigen Musters. Auch wenn der Homochroismus nicht total, sondern nur mehr oder weniger partiell ist, läßt sich meistens leicht nachweisen, daß ein regelmäßiges, sich über die ganze Flügelfläche gleichbleibendes Fleckenmuster daran zu Grund liegt, und durch die Ausbreitung der farbigen Felder verdrängt worden ist.

Es ist also nicht der geringste Grund da, um die einheitlich weiße Auskleidung der Flügel als ein ursprüngliches, gemeinsames, typisches Merkmal der Pieridenfamilie aufzufassen. In dieser Hinsicht ist es gewiß bemerkenswert, daß der vorzügliche Kenner dieser Schmetterlingsgruppe, Dr. Dixey, in seiner Arbeit über deren Flügelzeichnung, nicht eine einfach weiße Form als Ausgangspunkt seiner vergleichenden Betrachtungen gewählt hat, sondern einen regelmäßig gezeichneten Schmetterling wie *Eucheira socialis*. Aus Dixeys Untersuchungen geht klar hervor, daß alle die verschiedenen Farbenzeichnungen der Pieriden aus einem solchen vollständigen und regelmäßigen Muster durch Reduktion und Umformung entstanden sein können. In meinem Beitrag zu Spengels Festschrift habe ich versucht nachzuweisen, daß die Zeichnung dieser Ausgangsform mit der bei Nymphaliden von mir entdeckten primären Zeichnung übereinstimmt, und daß auch die daran auftretenden Umänderungen nach denselben Regeln stattfinden als bei diesen. Um sich ein richtiges Urteil über die Verhältnisse der Farbenzeichnung innerhalb des Genus *Dismor-*

*phia* zu bilden, hat man (ebensogut wie bei jeder andern Gruppe von Tieren) die sämtlichen dazu gehörigen Formen ins Auge zu fassen. Es stellt sich dann heraus, daß alle möglichen Übergänge bestehen zwischen den einfarbig weißen und den bunt ausgeschmückten Formen, und daß gerade die mimetischen Mitglieder des Genus sich durch RegelmäÙ und Einfachheit ihres Farbenmusters auszeichnen. Dieses Muster zeigt am allermeisten Übereinstimmung mit denjenigen Farbenzeichnungen andrer Genera der Pieriden und andrer Familien der *Rhopalocera*, die aus denselben Gründen für die ursprünglicheren angesehen werden. Die große Ähnlichkeit der Ober- und Unterseite, die, besonders an der letzteren deutliche, Zusammensetzung der scheinbar longitudinalen Streifen aus miteinander verschmelzenden Flecken, die charakteristische Gruppierung der helleren Flecken am Spitzenteil des Vorderflügels, es sind alles Merkmale, die auf Ursprünglichkeit des Farbenmusters deuten.

Und auch die Farben selbst zeigen nichts abweichendes von der Norm. Schwarz und braun gehören zu den gewöhnlichsten, am meisten vorkommenden Nuancen unter den Tagschmetterlingen, gleichfalls das Gelb, das in der Pieridenfamilie eine fast ebenso bedeutende Rolle spielt als das Weiß. Wie sehr übrigens die Neigung zur Verweißung oder Vergelbung größerer oder geringerer Abschnitte der Flügelflächen auch bei mimetischen Arten anwesend ist, wird durch Formen wie *Astyacha*, *Arsinoides* u. a. m. bewiesen. Was die Farben anbelangt, gilt für das Genus *Dismorphia* dieselbe Regel wie für alle andern Schmetterlingsgruppen: ein und dasselbe Muster kann in den verschiedensten Nuancen ausgeführt sein, und auf der andern Seite kann durch Überhandnehmen einer oder zweier Farben das ursprüngliche Muster bis zur Unkenntlichkeit verstümmelt oder ausgewischt werden.

Was für die Farbenzeichnung sich wahrscheinlich machen läßt, gilt ebensogut für die Gestalt. Die mimetischen Dismorphien, die, was die Artenzahl angeht, den sogenannten normalen gegenüber in der Minderzahl sind, besitzen nicht die gewöhnliche, mehr abgerundete und gedrungene Form, welche den meisten Tagschmetterlingen eigen ist, sondern eine schlankere Gestalt, mit schmalen, lang ausgezogenen Flügeln und ebensolchem Körper. Diese abweichende Gestalt bildet eine der Hauptursachen ihrer auffallenden Ähnlichkeit mit Heliconiden und Neotropiden. Ist sie aber als wirklich von der normalen abweichende, also als sekundär entstandene Gestalt zu betrachten? Meines Erachtens in keiner Weise.

Was zuerst die geringere Anzahl der mimetischen, schlanker gebauten Arten angeht, so kann diese selbstverständlich niemals als



Beweisgrund für ihre Herkunft aus mehr kompakt gebauten Formen angeführt werden, ebensowenig, wie man z. B. die Monotremen als die Derivate der übrigen Säugetiere betrachten dürfte auf Grund der Tatsache, daß heute nur zwei Genera dieser primitiven Mammalia am Leben sind.

Im Gegenteil, ebenso wie bei diesen läßt sich vieles dafür sagen, daß die mimetischen Dismorphien die weniger veränderten sind, in so weit als sie den mehr primitiven Insektenhabitus, wie wir ihn besonders bei Netzflüglern antreffen, besser bewahrt haben. Obwohl weitaus die meisten Tagschmetterlinge und eine bedeutende Minderzahl der *Heterocera* breitere Flügel und kürzeren Leib besitzen als die mimetischen Dismorphien, so gibt es doch eine beträchtliche Anzahl unter beiden Hauptabteilungen, die eine mit den mimicyrenden Pieriden übereinstimmende Form aufweisen. Erstens die Modelle selbst, also die Neotropiden und Heliconiden, aber dann auch viele Acraeiden, und hier und da zerstreute Formen unter Gruppen von übrigens breitem Habitus, wie *Papilio rhodifer*, *Druryia antimachus*, *Armandia thaitina* — *Colaenis julia*, *Dione juno*, *Phycioides lansdorfi* u. a. Es beweist dies meines Erachtens, daß die erbliche Anlage zur Hervorbringung der primitiven, schlanken Flügel- und Leibesform in allen diesen Abteilungen anwesend ist (obwohl vielleicht mehr und mehr abgeschwächt und hier und da unterdrückt), aber daß sie sich neben dem überherrschenden, wahrscheinlich jüngeren, breiten Habitus in vielen Genera, Familien, ja Ordnungen zu handhaben gewußt hat. Der Gegensatz zwischen den schlanken mimetischen und den breiten nicht-mimetischen Dismorphien bildet also innerhalb der Schranken eines Genus genau dieselbe Erscheinung als der Unterschied zwischen den Neotropiden und übrigen Danaiden oder zwischen den Heliconiden und dem Rest der Nymphaliden es tut in den größeren Bezirken der Familien.

Es könnten also von Anfang an sich unter den Pieriden Formen befunden haben, die den Angehörigen anderer Familien sehr ähnlich sahen. Damit ist gar nicht gesagt, daß Mimicry, d. h. täuschende Ähnlichkeit zwischen zusammenvorkommenden geschützten und ungeschützten Formen oder nur zwischen den verschiedenen Arten dieser letzteren, keine Bedeutung für die Überlebens-Chancen dieser Tiere habe, und ebensowenig, daß diese oft bis in Einzelheiten gehende Übereinstimmung nicht durch natürliche Auslese gehandhabt werden sollte, nur wird durch meine Betrachtungsweise die letztere ausgeschaltet als hervorrufende Ursache der Ähnlichkeit. Es will mir vorkommen, daß durch die Anerkennung einer solchen mehr bescheidenen Rolle der »Natural selection« dieser Hypothese größerer

Vorteil geboten wird als durch die Behauptung der Allmacht der Auslese als schöpferischer Naturkraft.

Als zweites Beispiel, an dem ich meine Ansichten erläutern möchte, wähle ich die berühmte *Papilio dardanus (merope)*, bei welcher, neben den Schwalbenschwanz-ähnlichen Männchen, eine ganze Schar von weiblichen Formen aus verschiedenen Gegenden von Afrika bekannt geworden sind, von denen einige dem Männchen gleich sind, andre dagegen auf den ersten Anblick gänzlich verschieden zu sein scheinen, während sie dagegen jede für sich mit gewissen, in denselben Gegenden vorkommenden Danaidenarten eine große Ähnlichkeit besitzen.

Der Unterschied bezieht sich wieder sowohl auf die Farben, als auf die Zeichnung und den Habitus. In mehreren, speziell englischen Werken findet man farbige Abbildungen der Männchen und der am auffälligsten davon abweichenden Weibchen, jedoch meistens nur von der Oberseite dargestellt. Im Text wird speziell hervorgehoben, daß die männliche Form als die ursprüngliche zu betrachten sei, woraus die weiblichen sich durch Variation in verschiedenen Richtungen entwickelt hätten, und zwar in der Weise, daß sie in denjenigen Gegenden, wo sie der stärksten Verfolgung ausgesetzt waren, und wo es gut geschützte Modelle gab, den Habitus dieser Modelle bekamen, während sie in weniger gefährlichen Landstrichen, besonders auf den Inseln, sich viel weniger oder auch gar nicht vom männlichen Typus entfernten.

Was lehrt nun in erster Linie das Studium der Farbenzeichnung? Beim Männchen ist die Oberseite größtenteils schwefelgelb, mit schwarzer Randbinde. An der Spitze des Vorderflügels findet sich in dieser Binde ein charakteristisches rundes oder ovales gelbes Fleckchen. Beim Hinterflügel tritt neben der marginalen schwarzen Zeichnung noch eine ebenfalls schwarze Submarginalbinde auf, aber in sehr verschiedenen Ausbildungsgraden, so daß sie in drei unregelmäßigen Flecken verteilt, oder selbst bis auf eine kleine schwarze Stelle am Vorderrand und eine etwas größere an der hinteren Flügel-ecke rückgebildet sein kann. Daß man es hier mit Rückbildung zu tun hat, und also von einem Überhandnehmen des Gelben auf Kosten des Schwarzen sprechen darf, wird aus der Betrachtung jeder einigermaßen zahlreichen Serie vollkommen klar. Besonders interessant in dieser Hinsicht ist die Oberseite der Mauritiusform, die als *Papilio meriones* beschrieben ist, weil hier das Schwarz am Vorderrande des Vorderflügels in der proximalen Hälfte viel stärker entwickelt ist als in der distalen, und auf der Höhe der Discoidalader sich zu einem abgerundeten Fleck in der Richtung der Mitte des Außenrandes ausdehnt.

Zieht man nun aber auch die Betrachtung der Unterseite hinzu, so stellt sich heraus, daß hier der Unterschied zwischen Vorder- und Hinterflügel viel bedeutender ist. Während auf erstgenanntem nur in soweit eine Differenz mit seiner Oberseite besteht, als das Schwarz an der Flügelspitze durch ein hellgraues Braun ersetzt ist, das von einer Anzahl dunkler Mittelzellstreifen durchsetzt wird, so können beim Hinterflügel diese Streifen sich über die ganze Ausdehnung der Zwischenaderzellen ununterbrochen bis zur Flügelwurzel erstrecken, und an der Submarginalbinde — die ebenso wie an der Oberseite in allen möglichen Stufen der Ausbildung vorkommen kann — von schwarzen V-förmigen Flecken sozusagen aufgenommen und verstärkt werden. Vergleicht man nun die Zeichnung der beiden Oberflächen des Hinterflügels bei den verschiedenen Weibchenformen (*trophonius*, *hippocoon*, *cenea*) mit der Unterseite des männlichen Hinterflügels, so stellt sich klar heraus, daß diese bei beiden Sexen identisch, aber bei den Weibchen besser erhalten geblieben ist. Dasselbe läßt sich für beide Seiten des Vorderflügels beweisen, obwohl hier bei oberflächlicher Betrachtung ein viel bedeutenderer Unterschied, sowohl mit der Männchenzeichnung als zwischen denen der Weibchen untereinander, zu bestehen scheint. Dies rührt aber nur daher, weil derselbe Prozeß des Einfärbigwerdens, der beim Männchen die fast totale Vergelbung der Oberfläche des Vorderflügels verursachte, bei den Weibchenformen in verschiedenem Maße und in etwas anderer Weise eingewirkt hat. Dabei ist namentlich bei *trophonius* und *hippocoon* ein dunkles Querband von der Mitte des Vorderrandes bis zur hinteren Hälfte des Außenrandes gespart geblieben, während bei *cenea* die ganze Oberfläche bis auf eine Anzahl isolierter Flecken schwarz ist. Es läßt sich leicht nachweisen, daß diese verschiedenen Zeichnungen nur Variationen eines und desselben Grundplanes, der ebenso auch der männlichen Vorderflügelzeichnung zugrunde liegt, vorstellen, und daß dieser Grundplan bei dem Weibchen weniger ausgebildet ist als beim Männchen. Die *P. meriones* von Mauritius zeigt in dieser Hinsicht den ursprünglichsten Zustand, er hat noch eine Andeutung des oben erwähnten Querbandes, in der Form des ebenfalls hervorgehobenen Discoidalflecks.

Wie sehr Männchen und Weibchen in der Grundlage ihres Farbenmusters miteinander übereinstimmen, wird u. a. auch noch durch den beim Männchen erwähnten hellen Flecken an der Vorderflügelspitze bewiesen, der bei allen Weibchenformen vorkommen kann, aber nicht immer ausgebildet ist.

Ein überzeugender Beweis, daß die hellen Felder durch partielle Aufhellung und Auslöschung eines ursprünglichen Musters ununter-

brochener Mittelzellstreifen entstanden sind, wird geliefert durch die mit *dardanus* nahverwandte Art *Papilio cynorta*. Auch hier besteht ein auffallender Unterschied zwischen ♂ und ♀, obwohl in diesem Fall beide Sexen ungeschwänzte Hinterflügel besitzen. Das Weibchen sieht der *trophonius*-Form der *dardanus* in hohem Maße ähnlich, es unterscheidet sich aber durch dunkle Hinterflügelwurzel, in welcher Hinsicht es seinem Männchen gleich kommt. An der Unterseite nun ist dieser Wurzelteil hellbraun gefärbt, und von denselben schwarzen Aderstreifen durchsetzt, die sich auch im ganzen Außenbezirk des Flügels zeigen, während sie in einem schmalen Streifen zwischen beiden Feldern wie ausgelöscht sind.

Die Auffassung, daß nicht die mimetischen Weibchen, sondern der nicht-mimetische Mann der *P. dardanus* die primäre Artform zur Schau trägt, ist wohl, noch mehr als durch die Farbenzeichnung, durch die abweichende Gestalt der ersteren hervorgerufen. Der Mann, mit seinen geschwänzten Hinterflügeln, hat ganz den Habitus der schwalbenschwanzähnlichen Schmetterlinge, er macht dadurch den Eindruck einer typischen *Papilio*. Bei den ungeschwänzten Weibchen muß man sich erst durch das Studium des Geäders überzeugen, daß man es mit Mitgliedern dieser Familie zu tun hat.

Auch hier läßt man sich meines Erachtens wieder durch den Augenschein irreführen. Es gibt viele Papilionidenarten, bei welchen die Schwänze fehlen, entweder bei beiden Sexen oder nur bei der weiblichen<sup>1</sup>. Unter den erstgenannten finden sich Formen, die auf Grund anderer Merkmale, namentlich der Flügelzeichnung, als höchst ursprünglich betrachtet werden, z. B. *zalmoxis*. Das Fehlen der Schwänze braucht also gar nicht mit dem mimetischen Charakter der *Papilio*-Arten zusammenzuhängen. Und weil die Ur-Rhopaloceren, von denen alle jetzigen Familien abstammen, wohl sicher keine Schwänze an den Hinterflügeln besessen haben, ist man berechtigt zu der Vermutung, daß die ungeschwänzten Papilioniden zwar der Schwänze verlustig geworden sind, aber daß diese Rückbildung auf Atavismus beruht.

Mit dem Obenstehenden ist auch schon die Frage der Polymorphie berührt und als vielfach unter den Papilioniden auftretende Erscheinung gekennzeichnet. Die Vielförmigkeit ist hier an den Geschlechtsunterschied gebunden, und dürfte als eine Erweiterung und Spezialisierung des letzteren aufgefaßt werden. Aber diese Art Polymorphie scheint mir nicht prinzipiell verschieden von andern Form-

<sup>1</sup> Bei *P. memnon* sind bekanntlich die Männchen einförmig ungeschwänzt, während es unter den Weibchen sowohl geschwänzte als ungeschwänzte Formen gibt.



unterschieden innerhalb des Specieskreises: Rassen, Varietäten, Saisondimorphismen u. a. m. Daß also *P. dardanus* eine Reihe äußerlich auffallend verschieden gezeichneter Weibchen besitzt, fordert keine gesonderte Erklärung, es ist ebenso erklärlich — wohl eher ebenso rätselhaft — als der größere oder geringere Sexualunterschied monogynier Tiere, oder die unendliche Fülle der Farbmuster überhaupt.

Zusammenfassend möchte ich also behaupten: Das Auftreten der mimetischen Weibchenformen bei *P. dardanus* läßt sich restlos erklären durch den Einfluß der Erblichkeit, wodurch ursprünglichere Farben, Zeichnungen und Gestalten aus dem Erbschatz der generischen, familiären oder selbst ordinalen Merkmale, bei den weiblichen Exemplaren einer bestimmten Art sich erhielten oder auf dem Wege des Atavismus zurückkehrten. Weil diese Merkmale die genetisch älteren waren, müßten sie auch andern Schmetterlingsgruppen eigen sein, und in dieser Weise könnte es zu mimetischer Ähnlichkeit kommen. War diese einmal aufgetreten, so wäre es möglich, daß sie sich als den Tieren nützlich herausstellte, und in diesem Falle könnte Natürliche Auslese vielleicht dazu beitragen, daß die zu neuer Aktivität aufgewachten Kennzeichen sich auch weiter behaupteten. Aber immerhin muß die schützende Ähnlichkeit (protektive Mimicry) als ein beiläufiger, zufälliger Umstand betrachtet werden; sie kann in Fällen auffallender äußerer Ähnlichkeit ebensogut fehlen. Auf keinen Fall darf sie als Ursache der Entstehung der sogenannten abweichenden Weibchenformen hervorgehoben werden. Umgekehrt ist es ungerechtfertigt, für die vom sogenannten Genus- oder Familientypus abweichenden Mimicryten eine spezielle Erklärung ihres abweichenden Habitus und Farbenkleides zu fordern, auf welche man in andern Fällen von Zeichnungsverschiedenheiten verzichtet.

#### 4. Die Blutzellen von *Astacus*.

Von Dr. R. Nold.

(Aus dem Zoologischen Institut in Marburg.)

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 28. September 1920.

Die geformten Bestandteile des Blutes bei *Astacus fluvialis* bestehen aus zwei Elementen, den Amöbocyten und den Trophocyten. Beide kommen in der Blutflüssigkeit vor, außerdem haben die Trophocyten die Fähigkeit in die Gewebe einzudringen und dort herumzuwandern. Am zahlreichsten findet man in der Blutflüssigkeit die Amöbocyten, die Trophocyten sind dort viel geringer an Zahl, der größte Teil ist in die Gewebe eingedrungen. Hierin besteht der Unterschied gegenüber den Mollusken, bei denen ich diese Verhält-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [52](#)

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

Artikel/Article: [Das Farbenmuster der mimetischen Schmetterlinge. 269-277](#)