

modienbedeutung weiter gekommen. Weshalb soll dann das Plasma in den Zellen „abnorm“ oder ein „Kunstprodukt“ sein, das gleich aussehende interzellulare dagegen „richtig fixiert“?

Auch die Begründung der Unterlassung, dass eine frühere Publikation bei Außenstehenden vielleicht hätte Schaden stiften können, halte ich nicht für sonderlich glücklich. Gibt Klebahn ja selbst zu, er hätte damals gedacht, so wie in seinem Präparat müsste das theoretisch von Eriksson geforderte Mycoplasma aussehen! Es wäre wohl richtiger gewesen, auch den anderen Fachgenossen diese eigenartige Erscheinung bis jetzt nicht vorenthalten zu haben.

Heidelberg, Bot. Institut, 10. Juni 1904.

## Über indifferente Charaktere als Artmerkmale.

Von Direktor Wilhelm Petersen in Reval.

Ein vorläufiger Bericht von mir, der unter dem Titel: „Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung“ in dieser Zeitschrift (XXII p. 468) im vorigen Jahr abgedruckt wurde, ist im Septemberheft (l. c. p. 660) von Herrn Dr. K. Jordan vom Tring-Museum einer scharfen Kritik unterworfen worden. Diese Kritik enthält für mich den Vorwurf, dass ich bei ungenügender Benützung der einschlägigen Literatur den Lesern des Biologischen Centralblattes „ein unrichtiges Bild von dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis“ in den behandelten Fragen gegeben habe. Indem ich auf eine Kontroverse persönlicher Natur gern Verzicht leiste, da eine solche erfahrungsgemäß leicht Gefahr läuft, unfruchtbar zu werden, kann ich doch nicht umhin, auf einige der von mir dort behandelten Fragen einzugehen, soweit sie allgemeiner Natur sind und die von mir gefundenen neuen Tatsachen vielleicht einen besseren Ausleger finden als mich. Meinem geehrten Herrn Kritiker will ich insofern manches zugute halten, als er sein vernichtendes Urteil gefällt hat, ohne meine damals noch nicht publizierte Arbeit gelesen zu haben, und ich hege sogar die Hoffnung, dass er meine Schlussfolgerungen nicht so rundweg „irisch“ finden wird, wenn er zuerst mein Material kennen gelernt hat.

Vor allem glaube ich zur Erklärung eines hier vorliegenden Missverständnisses annehmen zu müssen, dass ich mir unter „Generationsorganen“ und „Sexualapparat“ etwas ganz anderes vorgestellt habe, als mein Herr Kritiker, der diese Bezeichnungen mit „Kopulationsorganen“ identifiziert und von diesen Organen in seinen bis dahin publizierten Arbeiten auch nur einen Teil derselben berücksichtigt hatte. Die nach meiner Ansicht wesentlichsten Stücke des ganzen Apparates (so z. B. beim Weibchen die Bursa copulatrix), deren interessante Formverschiedenheiten bei den Schmetterlingen mich gerade zu meinen Schlussfolgerungen gebracht haben, sind von ihm überhaupt nicht untersucht worden. Die spärlichen Untersuchungen an den weiblichen Generationsorganen der Schmetter-

linge, die außer meinen eigenen, 1900 veröffentlichten, vorlagen, waren mir wohl bekannt, als ich meinen Aufsatz im Januar 1903 in den Druck gab. Es gehört hierher außer den Jordan'schen Arbeiten auch eine, wie es scheint, von Herrn Jordan übersehene, früher erschienene und von ihm nicht zitierte Abhandlung von Hofmann über die Butaliden. Freilich konnte ich die große Sphingiden-Arbeit Jordan's, „in welcher von 67 Tafeln  $8\frac{1}{2}$  den weiblichen Kopulationsorganen gewidmet sind“, damals im Januar noch nicht zitieren, da sie erst im April desselben Jahres das Licht der Welt erblickte. Aber auch ein nachträgliches Studium dieses bedeutenden Werkes hat mir keine Veranlassung gegeben, irgend etwas von meinen Behauptungen zurücknehmen zu müssen, ebenso wenig wie eine sorgfältige Durchsicht der mir vom Autor inzwischen freundlichst übersandten Publikationen über diesen Gegenstand Tatsachen hat entdecken können, die mit meinen Schlussfolgerungen im Widerspruch ständen. Ich hoffe in folgendem eine Erklärung der hier entstandenen Missverständnisse geben zu können und den heftigen Angriff meines Gegners in minder kriegerische Bahnen zu lenken, so dass bei nüchterner Erwägung der Tatsachen und Argumente die rein wissenschaftliche Seite der Frage auch ihre Rechnung finden könnte.

Vor allem muss ich nun meine frühere Behauptung in vollem Umfange aufrecht erhalten, „dass jede Schmetterlingsart durch die Sexualorgane dermaßen wohl charakterisiert ist, dass man sie nach der Bildung dieser Organe mit Sicherheit erkennen kann“. Ich bin mir der Tragweite dieser Behauptung sehr wohl bewusst und habe (l. c. p. 476) nur die Einschränkung gemacht, dass die durch rein geographische Isolierung entstandenen Arten eine Ausnahme machen können.

Meine Behauptung gründet sich auf Untersuchungen, die ich im Laufe der letzten 13 Jahre an fast allen europäischen und vielen exotischen Familien ausgeführt habe und zwar meist an frischen Exemplaren; Rhopaloceren, Noctuen und Spanner wurden nicht minder berücksichtigt, als Coleophoriden, Nepticuliden, Psychiden, Micropterygiden und Hepialiden, so dass sich wohl eine Übersicht über den allgemeinen Charakter der Erscheinung gewinnen ließ. Ich muss unbedingt zugeben, dass mein Schluss ein reiner Induktionsschluss ist: es liegt die Möglichkeit vor, dass Fälle entdeckt werden, welche die Allgemeinheit der Erscheinung einschränken könnten. Dagegen kann ich im Augenblick nur anführen, dass solche Fälle meiner Erfahrung noch den höchsten Grad von Unwahrscheinlichkeit besitzen und auf ungenügender Untersuchung und Beobachtung beruhen dürften. Bei den Fällen wenigstens, wo die Unzulänglichkeit der Sexualorgane für die Unterscheidung gut getrennter Arten angenommen worden ist, habe ich eine nur unvollständige Untersuchung konstatieren können.

Herr Jordan hat am Anfang seiner Untersuchungen, die sich „auf eine große Menge Arten aus verschiedenen Gruppen von *Papilio* und anderen Lepidopteren“ bezogen, an eine spezifische

Verschiedenheit der Sexualarmatur geglaubt, findet daher meine obige These nicht neu, doch ändere meine Bestätigung seiner früheren Ansicht nichts an der Tatsache, dass der Ausspruch in dieser Allgemeinheit nicht zutreffend sei. Es lasse sich zwar der bei weitem größere Teil der Lepidopteren-Arten (soll wohl heißen bisher untersuchten Arten?) an den Kopulationsorganen erkennen, aber es gebe auch viele Arten und Genera, welche in der Genitalarmatur nicht voneinander zu unterscheiden seien. Die Divergenz unserer Ansichten dürfte sich wohl daraus erklären, dass Herr Jordan ein unvollkommenes Tatsachenmaterial für die Beantwortung dieser Fragen zur Verfügung stand; hätte er seine Untersuchungen nicht auf die Kopulationsorgane oder einzelne Teile derselben beschränkt, sondern den Bau des ganzen Sexualapparates berücksichtigt, so würde er wahrscheinlich zu einem anderen Resultat gekommen und zu seiner ersten, nach eigenem Geständnis mangelhaft begründet gewesenen Ansicht zurückgekehrt sein.

Bevor ich auf die Besprechung meiner Resultate und die Begründung meiner Ansicht übergehe, will ich die Schlussfolgerungen vorausgehen lassen, die der Autor der „Mechanical Selection“ als Resultat seiner eigenen umfangreichen Untersuchungen in kurzer und präziser Form selbst gibt: Die Unterschiede in den Kopulationsorganen der nicht räumlich getrennten Spezies haben ihren Anfang in geographischer Variation genommen. Die geographische Variation sei die Grundlage der Speziesbildung und sie allein gebe uns für die gegenseitige Sterilität der Arten die Erklärung, nach welcher man seit Darwin vergeblich gesucht habe. Die örtliche Trennung allein ermögliche eine allmähliche Sonderentwicklung in morphologischer und physiologischer Hinsicht . . .

Inwieweit diese Hypothese mit der alten Migrationstheorie Moritz Wagner's und seiner Nachfolger Dixon und Gulick zusammenfällt oder von ihr abweicht, soll hier nicht weiter erörtert werden. —

Ich will nun zu zeigen versuchen, wie meine eigenen Untersuchungen mich zu ganz anderen Resultaten geführt haben, trotzdem unser Material in mancher Beziehung ein sehr ähnliches ist.

Vorausschicken muss ich, dass ich in meiner Arbeit unter Generationsorganen oder Sexualapparat alle Organe verstehe, welche in erster Linie der Fortpflanzung der Art dienen:

1. die Keimdrüsen mit ihren ausführenden Gängen und akzessorischen Drüsen,
2. die Kopulationsorgane,
3. die Organe, welche zum Zweck der Kopulation eine Zusammenführung und Erkennung der Geschlechter zwischen Individuen derselben Art ermöglichen oder begünstigen.

Zu letzteren gehören als die bei weitem wichtigsten die Organe zur Produktion eines spezifischen Duftes und die entsprechenden Perzeptionsorgane, die wir mit größter Wahrscheinlichkeit in den Fühlern und wohl auch an den Palpen zu suchen haben. Doch ist hier nicht ausgeschlossen, dass in diese Kategorie auch noch

Sinnesorgane anderer Art gehören. Es ist mir kürzlich gelungen, ein bis dahin zweifelhaftes Organ bei den tropischen Uraniden mit Sicherheit als ein wohl ausgebildetes Gehörorgan zu erkennen und bei den Schmetterlingen eine weite Verbreitung derartiger Organe zu konstatieren, deren Funktion im Geschlechtsleben der betreffenden Arten nicht ohne Bedeutung zu sein scheint.

Ich ging bei meinen Untersuchungen von den inneren Sexualorganen aus, die bis dahin vergleichend nur in sehr dürftiger Weise untersucht worden waren und stieß hier bald auf Tatsachen, die mein höchstes Interesse erregten. Es zeigten sich bei Arten derselben Gattung an den im Innern des Abdomens liegenden Teilen des Sexualapparates konstante Verschiedenheiten im Bau dieser Organe, die mit Leichtigkeit eine Erkennung und Feststellung der verschiedenen Arten ermöglichte. Bald war es die Form und Länge der Hodenfollikel, der Vasa deferentia, der akzessorischen Drüsen beim Männchen, oder beim Weibchen die Art der Vereinigung der Eiröhren zu den Ovidukten und dieser zum Oviductus communis, die Form des Receptaculum seminis nebst Anhangsdrüsen, der Glandulae sebaceae und odoriferae, vor allem aber die geradezu abenteuerlichen Formverschiedenheiten der Bursa copulatrix, die eine ungeahnte Formenfülle erkennen ließen. Zugleich ließ sich bei Untersuchung von ganzen Reihen von Individuen derselben Art eine nur geringe individuelle Variabilität und stets ein spezifisches Gepräge der betreffenden Organteile mit Sicherheit konstatieren. Von ganz besonderem Interesse erschien mir beispielsweise die Tatsache, dass das Pigment der Hodenkapsel bei ganz nahestehenden Arten in den verschiedensten, lebhaftesten Farben auftrat, — konstant für jede Art (wie z. B. in der Gattung *Argynnis*), trotzdem dass manche dieser so verschiedenen Arten als Raupen auf derselben Futterpflanze leben. Hier konnte mit voller Sicherheit angenommen werden, dass die Verschiedenheiten an diesen im Innern des Körpers liegenden Organteilen unabhängig von äußeren Bedingungen der Anpassung waren. Diese Verschiedenheit der inneren Organe zeigte sich mir als eine allgemeine Erscheinung und selbst bei *Nepticula*, einer in bezug auf die Artunterscheidung schwierigen Gattung, bei der der weibliche Fortpflanzungsapparat durch die einfache Geschlechtsöffnung dem primitivsten Typus angehört, konnte ich schon 1893 schreiben, dass ich für die so mühsame Präparation stets durch den Reichtum der Formverschiedenheiten reich belohnt wurde. Einen Teil meiner Untersuchungen (ca. 500 Arten aus 256 Gattungen) habe ich später in einer im Januar 1899 der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg vorgelegten Arbeit (Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren) publiziert. In dieser Abhandlung behandelte ich vorwiegend die phylogenetische Seite der Frage, mir eine Fortsetzung der Arbeit vorbehaltend (l. c. p. 41). Trotzdem mein Untersuchungsmaterial allmählich bedeutend angewachsen war, nahm ich mir bei der Wichtigkeit der hier vorliegenden Fragen und um vor übereilten Schlussfolgerungen sicher zu sein, Zeit und Mühe,

durch eine präzisere Fragestellung in der Untersuchung eine Erklärung für die höchst merkwürdigen oben erwähnten Tatsachen zu finden. Die große Verschiedenheit der äußeren Kopulationsorgane bei nahe verwandten Arten war schon, wenigstens was den Apparat bei den Männchen betrifft, zur Genüge bekannt. Sie ist dermaßen in die Augen springend, dass sie mir von vornherein für phylogenetische Untersuchungen, die über den Begriff der Spezies oder Gattung hinausgingen, ein wenn auch nicht unbrauchbares, so doch schwer zu handhabendes Material boten. Wohl aber schien es mir bemerkenswert, dass ich eine offenbare Korrelation zwischen den Formverschiedenheiten an den inneren Generationsorganen und dem Kopulationsapparat feststellen konnte. Ja diese Korrelation ging noch weiter und ließ sich auch an den Teilen verfolgen, die man gewöhnlich als sekundäre Geschlechtsorgane bezeichnet, vor allem an den Duftapparaten und Fühlern. Dass die Generationsorgane bei nahe verwandten Arten sozusagen auf der ganzen Linie abänderten, von den Keimdrüsen und ausführenden Gängen nebst akzessorischen Drüsen bis auf die Kopulationsorgane und von diesen bis auf die sekundären Geschlechtscharaktere, ließ die landläufige Deutung der Verschiedenheit des Kopulationsapparates bei nahen Verwandten als trennende Barrière gegen die Vermischung als nicht so ohne weiteres annehmbar erscheinen. Vor allem aber knüpfte sich an diese Verschiedenheit auf der ganzen Linie die naheliegende Frage, wo denn eigentlich bei der Divergenz zweier Formen, die etwa auf dem Wege waren, sich zu separaten Arten auszubilden, die Verschiedenheit der Generationsorgane ihren Anfang nahm: an der Peripherie, beim Kopulationsapparat, oder im Zentrum des Organismus in der Nähe der Keimdrüsen. — mit anderen Worten: erfolgte die korrelative Abänderung zentrifugal oder zentripetal? Ließe sich bei dieser Fragestellung eine präzise Antwort finden, so wäre damit eventuell auch die Möglichkeit gefunden, ein nicht zu unterschätzendes Material für die Frage von der Entstehung der Arten zu gewinnen. Eine Antwort auf die so gestellte Frage, oder wenigstens Material zur Lösung derselben bringt meine Arbeit, die unter dem Titel: „Die Morphologie der Generationsorgane der Schmetterlinge und ihre Bedeutung für die Artbildung“ in den Memoiren der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg abgedruckt wird. In dieser Abhandlung habe ich zuerst die Frage untersucht, inwieweit wir berechtigt sind, in der Verschiedenheit der Kopulationsorgane bei den einzelnen Arten ein mechanisches Hindernis für die Kopulation zu sehen. Ich bin nach sorgfältiger Prüfung der Sache zu dem Resultat gekommen, dass wir nur in einer verhältnismäßig geringen Zahl von Fällen bei nahestehenden Arten eine direkte mechanische Unmöglichkeit der Kopulation annehmen dürfen oder dazu gezwungen sind. Obwohl solche Fälle zweifelsohne vorkommen, so liegen doch die anatomischen Verhältnisse selten so klar, dass eine Hybridation nahe verwandter Arten

mechanisch unmöglich erscheint. Bedenken wir dabei noch, dass nicht nur nahe verwandte, sondern auch ganz heterogene Arten, wenn auch entschieden unter durchaus normalen Bedingungen zur Kopulation gelangen und dass diese Kopulation unter Umständen sogar zur Erzeugung von Bastardformen führt, so muss man wohl fragen, warum der vergebliche Versuch einer Kopulation zwischen verwandten Arten in der Natur so selten beobachtet wird. Wenn auch die verminderte Fruchtbarkeit der Art-Bastarde uns beweist, dass die Natur im allgemeinen diesen Weg nicht betritt, um neue Formen der Auslese zu übergeben, so ist damit noch nicht bewiesen, dass die Verschiedenheiten im Bau der Kopulationsorgane im engeren Sinne die Bastardierung verhüten. In diesem Falle müsste der Versuch einer anormalen Kopulation viel häufiger zur Beobachtung kommen. Der tiefere Grund für die Seltenheit der Erscheinung liegt eben in der jedem praktischen Entomologen schon längst bekannten Tatsache, dass jede Art ihren spezifischen Duft hat, und dieser im Geschlechtsleben nicht nur zu einer Zusammenführung und Erkennung der Artgenossen, sondern auch als auslösender Reiz beim Fortpflanzungsgeschäft dient. Bei einem gut funktionierenden Duft- und Perzeptionsapparat oder bei etwaigen anderen Erkennungszeichen der Artgenossen untereinander wurden somit die Verschiedenheiten in der Bildung der Kopulationsorgane, soweit sie den Zweck haben sollten, einer Bastardierung vorzubeugen, sich als überflüssige Einrichtungen erweisen, die höchstens die Aufgabe hätten, da einzugreifen, wo die ersten und vornehmsten Hüter über die Reinerhaltung der Art versagten. Da uns nun die praktische Erfahrung lehrt, dass die Duftapparate mit einer geradezu erstaunliche Präzision ihrer Aufgabe gerecht werden, so müssen wir die funktionelle Bedeutung der Kopulationsarmatur als Mittel, die Bastardierung zu verhüten, nur mit dem größten Misstrauen in Rechnung bringen. Wir können uns daher nicht so ohne weiteres den Enthusiasten anschließen, die mit Dufour in der Verschiedenheit der Kopulationsorgane eine „garantie de la conservation des types“ sehen wollen. In diesem Misstrauen müssen wir noch mehr bestärkt werden, wenn wir sehen, dass auch minime Differenzen in einzelnen Teilen des Kopulationsapparates, Differenzen, die schlechterdings nicht das geringste Hindernis für eine erfolgreiche Kopulation bei nahestehenden Arten abgeben können, in ihrer Konstanz ganz hervorragend zuverlässige Unterscheidungsmerkmale für diese Arten sind, während die übrigen Teile des Kopulationsapparates bisweilen vollständige Uebereinstimmung zeigen. Ich kann hier bei den so gut und sicher unterschiedenen Arten der Gattung *Argynnis* auf die geringfügigen Formverschiedenheiten des Uncus oder einzelner Teile der Valvae bei gewissen Arten der Gattung hinweisen, bei denen diese geringen Unterschiede sicher kein Hindernis für die Kopulation bilden und doch mit Sicherheit die Art zu erkennen gestatten. Somit bieten uns die Kopulationsorgane allein in ihrem verschiedenen Bau ein nur mit großer Vorsicht zu behandelndes Material, wenn wir an die Frage

von der Entstehung der Arten herantreten. Liegt doch außerdem der Gedanke sehr nahe, dass eine derartige, Arten separierende und dieselben auf der Höhe der Anpassung erhaltende Einrichtung eine durch Naturzüchtung nachträglich erworbene Errungenschaft sei, die etwa erworbene nützliche Eigenschaft rein weiter zu züchten im stande war. Diese Frage schien mir einer eingehenden Untersuchung wert. Ich suchte nun, gewissermaßen auf dem Wege der Stichprobe, festzustellen, ob in den verschiedensten, meiner Untersuchung zugänglichen Gruppen der Schmetterlinge die Bildung des männlichen und weiblichen Sexualapparates in jedem Falle eine Erkennung der Art nach den Merkmalen dieses Apparates gestatte oder nicht. Bei ca. 900 Arten aus den verschiedensten Gruppen, die ich untersuchte, bewährte sich das Kriterium auf das glänzendste, bei einigen Formen, deren spezifischer Wert nicht zweifels- ohne feststand und bei einzelnen rein geographischen Formen ver- sagte es. Diese scheinbaren Ausnahmen, die übrigens, wie wir später sehen werden, auch eine genügende Erklärung finden können, bildeten kein Hindernis für den allgemeinen Schluss, dass die Formverschiedenheiten in den Generationsorganen der Schmetter- linge ein brauchbares Kriterium für die Unterscheidung der ein- zelnen Arten abgeben.

Natürlich kann, genau genommen, dieser Schluss erst dann als völlig gesichert dastehen, wenn erst die Gesetzmäßigkeit der Erscheinung für alle bekannten Formen nachgewiesen würde. Für die weiter zu ziehenden Schlussfolgerungen genügt aber dieses Ma- terial einstweilen vollkommen.

Ferner untersuchte ich in einzelnen Gattungen, wie z. B. *Agrotis*, *Scoparia*, *Tephroclystia*, *Argynnis*, *Melitaea*, *Coleophora*, *Ly- caena*, *Chrysophanes* etc. eine möglichst große Anzahl von Arten, Varietäten und Aberationen und fand auch hier die allgemeine Regel bestätigt. Auf das Detail der Untersuchung will ich hier nicht eingehen, da diese Spezialuntersuchungen sukzessive dem Druck übergeben werden sollen. Nur möchte ich darauf hinweisen, dass ich in der Gattung *Argynnis*, von der ich alle paläarktischen Arten habe untersuchen können, im Gegensatz zu den Erfahrungen Jordan's an indo-malayischen Papilioniden, an den Aberationen und (geographischen) Varietäten keine Abweichungen vom Typus der Stammart habe entdecken können. So ist es mir trotz sorg- fältiger Untersuchung nicht möglich, in der *pales*-Gruppe die Varietäten *generator*, *lapponica*, *arsilache*, *caucasica* und *sifanica* von- einander und von der sogen. Stammform *pales* zu unterscheiden, ebensowenig *rhea* von *eugenia* und *gong* von *era*, obgleich hier die Unterschiede in Größe, Färbung und Zeichnung recht bedeutende sind. —

Als bemerkenswertes Resultat aller dieser Untersuchungen er- gab sich ferner die auffallende Tatsache, dass in vielen Fällen bei nahestehenden Arten die Unterschiede in den inneren Geschlechts- organen bedeutender waren, als die Verschiedenheiten im Bau der direkt bei der Kopulation beteiligten Halteapparate, und dass

wiederum häufig die Kopulationsorgane in manchen Gruppen sehr auffallende Verschiedenheiten im Bau aufweisen, wo die Elemente der Zeichnung auf den Flügeln oder die Beschaffenheit der übrigen Körperteile nur mit großer Mühe eine sichere Unterscheidung der nahe verwandten Arten erlaubte. Hier schien sich mir ein brauchbares Material für die Beantwortung der oben gestellten Frage darzubieten, ob die Veränderung in den Fortpflanzungsorganen zentrifugal oder zentripetal vor sich gegangen sei. Zugleich aber eröffnete sich mit der Beantwortung dieser Frage die Aussicht, eine befriedigende Erklärung für die Existenz der sogen. indifferenten Charaktere als Artmerkmale zu finden.

Wenn es auch in vielen Fällen nicht leicht ist, sich über den Wert oder die Wertlosigkeit irgend eines Merkmals mit voller Bestimmtheit eine Meinung zu bilden, so weiß doch jeder Lepidopterologe, dass gerade bei den Schmetterlingen in unzähligen Fällen prägnante, arttrennende Merkmale vorkommen, die auch nicht eine Spur eines Nützlichkeitswertes haben können, wobei diese indifferenten Merkmale die einzigen sind, nach welchen wir die betreffenden Arten trennen können.

Nun könnte man vielleicht einwenden, dass es nicht sowohl jene geringfügigen Merkmale in der Zeichnung oder Färbung sind, von denen das Wohl und Wehe, die Erhaltung oder der Untergang der Art abhängen, sondern dass dies zufällige Begleiterscheinungen der etwa in der Lebensweise aufgetretenen neuen Eigenschaften einer Formengruppe seien, die zu einer nutzenbringenden artlichen Trennung geführt haben. Aber auch dieser Einwand lässt sich leicht an unzähligen Beispielen widerlegen, wo die physiologisch streng geschiedenen Formengruppen auf denselben Flugplätzen, zu derselben Zeit und unter den ähnlichsten Lebensbedingungen leben.

Somit müssen wir die Existenz indifferenten Artmerkmale (und zwar solcher, die einzig und allein die Unterscheidung nahestehender Arten gestatten) zugeben, für deren Entstehungen die natürliche Zuchtwahl uns keine Erklärung geben kann, da diese mit dem Nützlichkeitsmoment operiert, von einem Nutzen der betreffenden Charaktere aber weder im Augenblick die Rede sein kann, noch in früheren Perioden phyletischer Entwicklung je die Rede sein konnte.

Um nun eine Erklärung für die Entstehung der indifferenten Artmerkmale zu finden, versuchte ich es bei zahlreichen Artenkomplexen aus den verschiedensten Gattungen die Beziehungen zwischen diesen indifferenten Merkmalen und der Bildung der Generationsorgane festzustellen. Es ergab sich dabei das höchst überraschende Resultat, dass Arten, die sich in ihrer äußeren Erscheinung so ähnlich sind, dass schon die Untersuchung des geübten Kenners dazu gehört, sie zu unterscheiden, nach ihrem Geschlechtsapparat, besonders aber nach den im Innern des Körpers liegenden Teilen leicht zu unterscheiden sind, so leicht, dass oft ein Blick genügt, um die Art mit voller Sicherheit festzustellen.

Meist genügt schon die Untersuchung der Kopulationsorgane, um die trennenden Artmerkmale zu finden, wo aber die äußeren Halteorgane uns bisweilen im Stich lassen, entscheiden die näher zu den Keimdrüsen gelegenen Teile des Sexualapparates die Frage der spezifischen Verschiedenheit mit Sicherheit. In steter Harmonie mit diesen artlich verschiedenen Bildungen stehen die Duftorgane, mögen dieselben nun als glandulae odoriferae oder als sogen. glandulae sebaceae im Innern des Abdomens liegen oder als besondere Bildungen an der Oberfläche des Körpers und der Flügel auftreten. Wenn wir aus der morphologischen Verschiedenheit dieser Duftorgane einen Schluss auf eine physiologisch spezialisierte Funktion machen, so müssen wir allerdings zugeben, dass ein direkter Beweis für die Verschiedenheit der physiologischen Funktion in den allermeisten Fällen bei unseren groben Untersuchungsmethoden zur Zeit noch nicht zu erbringen ist. Um so sicherer zeigt uns aber indirekt die Erfahrung, dass eine solche vorliegt, die produzierten Duftstoffe sind spezifisch verschieden, denn ein Weibchen einer Art vermag durch diese Duftstoffe nur ein Männchen derselben Art anzulocken, aber nie das einer anderen nahestehenden Art.

Ich wählte zur Untersuchung dieser Frage phylogenetisch jüngere Gattungen, von denen einige wegen der Schwierigkeit der Artunterscheidung den Systematikern viel Mühe gemacht haben und noch machen, so z. B. *Tephroclystia*, *Agrotis*, *Scoparia*, *Coleophora*, unter den Noctuen die *Zanclognatha*-Gruppe und ähnliche.

Von ganz besonderer Wichtigkeit waren nun die hier sich ergebenden Tatsachen: erstens, dass bei nahestehenden Arten spezifische Unterschiede an Organen auftreten, die im Innern des Körpers liegen,

zweitens, dass diese Verschiedenheiten, soweit wir mit höchster Wahrscheinlichkeit annehmen dürfen, weder durch Koadaptation noch als direkte Wirkung von außen wirkender Faktoren angesehen werden können, noch auch

drittens diese Formverschiedenheiten der Art irgend welchen Nutzen bringen können. (Schluss folgt.)

---

## Die phagozytären Organe der Insekten und deren morphologische Bedeutung.

Von C. Dawydoff.

(Aus Zoolog. Laborat. d. Akad. d. Wissenschaften in St. Petersburg.)

(Mit 7 Figuren.)

Während dem letzten Dezennium haben A. Kowalewsky und seine Schüler bei mehreren Wirbellosen besondere Organe beschrieben, in welchen die in die Leibeshöhle gelangenden Bakterien, sowie verschiedene Stoffe, wie Tusch, Karmin und überhaupt unlösliche Substanzen, akkumuliert und isoliert werden.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Petersen Wilhelm

Artikel/Article: [Über indifferente Charaktere als Artmerkmale. 423-431](#)