© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



# Die biologische Bedeutung der „Genitalanhänge" der Insekten.

## (Ein Beitrag zur Bastardfrage.)

Von

**C. Escherich.**

(Mit Tafel IV.)

(Vorgelegt in der Versammlung am 4. Mai 1892.)

Erst in den letzten zwei Decennien wurde den sogenannten Genitalanhängen der Insekten einiges Interesse geschenkt, indem sie mehrfach der Gegenstand von Untersuchungen und Beobachtungen von Seiten einiger descriptiven Entomologen wurden. Dabei wurden lediglich die morphologischen Verhältnisse und die Bedeutung und Verwendbarkeit der fraglichen Organe für die Systematik in Erwägung gezogen, während die biologische Bedeutung, die, wie ich im Verlaufe dieser Abhandlung zeigen werde, in hohem Grade unser Interesse in Anspruch nehmen muss, bis jetzt vollständig unberücksichtigt blieb.

Merkwürdiger Weise wurden die Genitalanhänge der Insekten von den Zoologen bisher sehr stiefmütterlich behandelt, ja ganz vernachlässigt, was ich dem Umstande zuschreibe, dass die überaus grosse Mannigfaltigkeit in der Bildung dieser Organe, die das Studium derselben in physiologischer, biologischer und vergleichend-anatomischer Beziehung zu einem äusserst anziehenden und interessanten macht, den Zoologen vollkommen verborgen blieb. Die Arbeiten darüber wurden eben hauptsächlich in „entomologischen Zeitschriften" publicirt, die ja gewöhnlich nur in einem kleinen Kreise von Entomologen Verbreitung finden. Um so erfreulicher wäre es, wenn durch diese Abhandlung bei zoologisch gebildeten Forschern einiges Interesse für das Studium der Genitalanhänge erweckt würde. Denn ohne ihre Mithilfe wird es nicht gelingen, tiefer in das Wesen derselben zu dringen.

## I. Allgemeines über die Genitalanhänge. Ueberblick über die hauptsächlichsten Formen.

Um zu meinem eigentlichen Thema, der Erklärung der biologischen Bedeutung der Genitalanhänge, zu gelangen, sehe ich mich genöthigt, einen grossen

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Umweg einzuschlagen, indem ich gezwungen bin, vorerst über das Wesen der genannten Organe im Allgemeinen und über die hauptsächlichsten Formen, so weit dies bis jetzt möglich ist, Aufschluss zu geben, und in zweiter Linie das Verhalten der Genitalanhänge verwandter Arten zu einander, überhaupt die Bedeutung für die Systematik zu berücksichtigen. Denn ohne Einblick in diese Verhältnisse dürfte das Nachfolgende schwer zu verstehen sein, während im entgegengesetzten Falle die biologische Bedeutung sich eigentlich von selbst ergibt.

Was nun den ersten Punkt, das Wesen der Genitalanhänge im Allgemeinen betrifft, so ist darüber Folgendes zu sagen:

Unter „Genitalanhängen" versteht man in der Entomologie die chitinösen Gebilde, die um das Ende des Ductus ejaculatorius beim Männchen, respective der Vagina beim Weibchen gelagert sind. Letztere wurden bis jetzt fast ganz vernachlässigt und werde ich darauf weiter unten noch kurz zu sprechen kommen; es sollen uns daher zunächst nur die Genitalanhänge der Männchen beschäftigen.

Bei diesen hat man zwei ihrer Function, Entstehung und ihres Vorkommens nach grundverschiedene Stücke zu unterscheiden: ein sogenanntes primäres Stück und ein secundäres Stück. Das primäre Stück findet sich bei sämmtlichen Insekten ohne Ausnahme und besteht gewöhnlich in einer einfachen chitinösen Röhre, in die der Ductus ejaculatorius gewissermassen ausläuft. Es ist das wichtigste Stück, da es bei der Copula die Ueberführung der Samenflüssigkeit des Männchens in die Vagina des Weibchens zu vermitteln hat. Was die Entstehung des primären Stückes anbelangt, so beruht diese wahrscheinlich auf Cuticularbildung des Ductus ejaculatorius.

Das secundäre Stück dagegen findet sich nicht bei allen Insekten, sondern fehlt mehreren Gruppen (z. B. den Carabiciden). Es stellt ein aus mehreren theils zu beiden Seiten, theils oberhalb des primären Stückes gelegenen, klappenartigen Gebilden zusammengesetztes Organ dar, dessen Function grösstentheils darin besteht, das Weibchen während der Copula festzuhalten. Nur in wenigen Ausnahmen dient das secundäre Stück als Schutzorgan, wie z. B. bei den Dytisciden, wo dasselbe lediglich dazu bestimmt ist, das Eindringen von Wasser in die Geschlechtsöffnung der sich begattenden Thiere zu verhindern. Ueber die Ontogenese des secundären Stückes steht wenigstens das fest, dass es aus metamorphosirten Theilen von Segmenten zusammengesetzt ist. Einzelheiten darüber fehlen noch.

Man sieht also, wie die beiden Stücke, das primäre und das secundäre Stück, die bisher niemals getrennt wurden, in jeder Beziehung von einander abweichen, wie sie gar nichts mit einander zu thun haben, obwohl in vielen Fällen die beiden Theile zu einem einzigen, compacten Organ zusammengefügt erscheinen.

Noch klarer wird die Verschiedenartigkeit der beiden Stücke durch folgende Betrachtung: Bei den Insektengruppen, die des secundären Stückes entbehren, bei welchen also der ganze Copulationsapparat lediglich aus dem primären Stück besteht, sind an anderen Organen Vorrichtungen angebracht, die functionell dem secundären Stück der Genitalanhänge vollkommen gleichgestellt sind. Diese

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Vorrichtungen bestehen grösstentheils in erweiterten, unten mit einem bürstenartigen Besatz versehenen Vordertarsen, die dazu dienen, das Weibchen während der Copula festzuhalten, eine Function, die ja bekanntlich im anderen Falle das secundäre Stück zu erfüllen hat. Natürlich muss sich, je nach dem Vorhandensein oder Mangel eines secundären Stückes, auch die Art der Begattung ändern. Während im ersten Falle die Copula in der Weise geschieht, dass die beiden Thiere in die entgegengesetzte Richtung sehen, dass also After gegen After gewendet ist, sitzt im zweiten Falle das Männchen auf dem Rücken des Weibchens — die beiden Thiere sehen also in dieselbe Richtung —, wobei ersteres sich mit den das secundäre Stück vertretenden, erweiterten Vordertarsen am Rande der weiblichen Flügeldecken festhält. Die erweiterten Vordertarsen des Männchens bezeichnet man bekanntlich als „secundären Sexualcharakter"; da aber jene nichts Anderes sind als Vertreter des sogenannten secundären Stückes und lediglich durch das Verschwinden desselben bedingt wurden, so ist auch das secundäre Stück als „secundärer Sexualcharakter" anzusehen, während das primäre Stück den Rang eines primären Sexualcharakters einnimmt.

Nach den bisher gewonnenen Gesichtspunkten lassen sich auch die Hauptformen der Genitalanhänge in zwei grosse Gruppen trennen. Die erste Gruppe umfasst die einfachsten Formen, die lediglich in dem primären Stück bestehen. Eine Ausnahme machen die Dytisciden und überhaupt alle die Insekten, bei denen das secundäre Stück als Schutzorgan zu functioniren hat. Diese sind ebenfalls in die erste Gruppe zu stellen.

Zur zweiten Gruppe dagegen gehören die Thiere, deren Genitalanhänge neben dem primären Stück ein als Haftorgan dienendes, secundäres Stück besitzen.

Was nun die Genitalanhänge der ersten Gruppe betrifft, so stellen diese im einfachsten Falle eine glatte, aus einem Stück bestehende, chitinöse Spitze dar, in der der Ductus ejaculatorius endet (Fig. 3). Diese Spitze kann auf die verschiedenartigste Weise geformt sein, indem sie bald gerade, bald nach unten, bald nach oben mehr oder weniger gekrümmt oder geknickt ist. Ferner kann, wie Fig. 4 zeigt, die Spitze mit einem Widerhacken bewaffnet sein, oder es verjüngt sich das chitinöse Endstück des Ductus ejaculatorius überhaupt nicht zu einer Spitze, sondern bleibt sich an Dicke vollkommen gleich (Fig. 2, 1), ja es kann sogar das Ende des primären Stückes kugel-, hacken- oder beilförmig verbreitert sein (Fig. 1). Einen schon etwas complicirteren Bau zeigt Fig. 5 *a* und *b*, wo sich mehrere Fortsätze etc. erheben, und vollends Fig. 6, die das primäre Stück einer Cetonie vorstellt, zeigt, dass dasselbe sogar aus mehreren, in diesem Falle aus drei Stücken zusammengesetzt sein kann.

Diese einfach gebauten Copulationsapparate der ersten Gruppe, die also grösstentheils nur aus dem primären Stück bestehen, sind bei verhältnissmässig nur wenig Insekten vertreten, fast ausschliesslich bei den Coleopteren, und hier wiederum nur bei einigen Familien (Carabiciden, Dytisciden, Silphiden, Scarabaeiden, Curculioniden, Chrysomeliden).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Viel schwieriger gestalten sich die Verhältnisse bei der zweiten Gruppe, die einen solchen Formenreichthum aufweist, dass es nach den heutigen, noch ziemlich lückenhaften Untersuchungen kaum möglich ist, bestimmte, typische Unterabtheilungen zu unterscheiden. Nach meiner Ansicht am zweckmässigsten ist, wie Kraatz vorgeschlagen hat, eine Eintheilung der Formen nach der Zahl der Klappen, indem man zwei-, drei- und vierklappige (bi-, tri- und quadrivalvuläre) Genitalanhänge unterscheidet.

Bei dem zweiklappigen oder bivalvulären Copulationsapparat befindet sich zu jeder Seite des primären Stückes je eine, gewöhnlich mit einem Widerhacken versehene Klappe. Die beiden Klappen sind in normalen Fällen vorne mit Bindegewebe verbunden und können infolge dessen gegen einander bewegt werden. Diese ganz typischen Formen kenne ich nur von Coleopteren, und zwar von Meloiden (eigene Untersuchung) (vgl. Fig. 7), von der Gattung *Byrrhus* (E. Reitter) (Fig. 8) und von der Gattung „*Agriotes*" (V. Schwarz) etc. Ungleich complicirter, aber dennoch von bivalvulärem Bau erweisen sich die Genitalanhänge vieler Hymenopteren und Dipteren. Es finden sich hier zwei sehr grosse, meistens aus mehreren (3—5) Stücken zusammengesetzte Klappen, zwischen welchen wieder zwei klappenartige Gebilde, jedoch viel kleiner und einfacher, liegen. Es sind also eigentlich im Ganzen vier Klappen vorhanden und man könnte daher daran Anstand nehmen, dass ich diese Genitalanhänge zu den bivalvulären und nicht zu den quadrivalvulären gestellt habe. Hauptsächlich wurde ich dazu bestimmt durch die Stellung der Klappen, die für die einzelnen Gruppen sehr charakteristisch ist und die wahrscheinlich auch mit der phyletischen Entwicklung zusammenhängt. Ausserdem ist es ja noch sehr fraglich, ob die kleinen inneren klappenartigen Gebilde gewöhnlichen Haftklappen gleichzustellen sind.

Diese complicirteren bivalvulären Genitalanhänge wurden bis jetzt beschrieben von den Hymenopterengattungen *Bombus* (Schmiedeknecht), *Psithyrus* (E. Hoffer), *Sphecodes* (v. Hagens), *Mutilla* (Radoskowski) und *Chrysis* (derselbe); ferner von den Mycetophiliden (Dipteren) (Dziedzicki). (Fig. 9—12.)

Der trivalvuläre Bau ist bei den Lepidopteren vorherrschend und unterscheidet sich von dem bivalvulären durch das Vorhandensein einer dritten Klappe, der sogenannten Afterklappe. Dieselbe ist, im Gegensatze zu den Haftklappen, unpaarig und befindet sich oberhalb der Afteröffnung. Sie ist an der Basis meistens breit gebaut und verjüngt sich nach hinten in einen schlanken Fortsatz, der gewöhnlich nach unten gebogen ist und zwischen die beiden paarigen Haftklappen hineinreicht. Unterhalb der Afterklappe, zwischen den beiden Haftklappen, befindet sich das primäre Stück, das von oben her von ersterer vollständig bedeckt wird (vgl. Fig. 13). Das ist die Grundidee, nach der die Genitalanhänge der meisten Lepidopteren gebaut sind. Allerdings ist der Grundtypus in vielen Fällen kaum mehr zu erkennen, da die einzelnen Theile, besonders die Haftklappen, in den verschiedensten und complicirtesten Modificationen auftreten.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Der quadrivalvuläre Copulationsapparat endlich ist dadurch charakterisirt, dass die Afterklappe, die soeben bei den trivalvulären Genitalanhängen als unpaare Klappe geschildert wurde, hier paarig auftritt. Wir haben also zwei obere Klappen, die bei den Lepidopteren zu der unpaarigen Afterklappe verschmelzen, und zwei untere Klappen, die sogenannten Haftklappen zu unterscheiden. Zwischen letzteren liegt gewöhnlich das primäre Stück. — Den quadrivalvulären Bau kenne ich von den Genitalanhängen der Orthopteren.

Ausser diesen vier Haupttypen kommen noch eine Anzahl „unregelmässiger", hier nicht unterzubringender Formen vor (Fig. 14, 15), auf deren Beschreibung ich verzichten muss, da ich gezwungen wäre, eine Menge Einzelbeschreibungen zu geben, was den Rahmen dieser Abhandlung weit überschreiten würde. Es liegt ja nicht in meiner Absicht, sämmtliche Formen zu beschreiben, sondern ich wollte nur in ganzen kurzen Zügen eine Skizze der Mannigfaltigkeit der Genitalanhänge geben, um das Verständniss des Folgenden zu erleichtern.

Um die phyletische Entwicklung der Formen der Genitalanhänge zum Schlusse noch kurz zu berühren, möchte ich erwähnen, dass man hiebei eine stetige Vereinfachung des Complicirteren wahrnimmt. Von den Insekten treten bekanntlich die Orthopteren zuerst auf, indem sie ja schon in der Kohlenformation vorkommen, und gerade diese besitzen einen sehr complicirten (quadrivalvulären) Bau. Die Genitalanhänge der Raubkäfer dagegen (Carabiciden etc.), die erst spät auftreten, sind äusserst einfach gestaltet, indem sie ja nur aus dem primären Stück bestehen. Der ursprünglich vierklappige Copulationsapparat wurde durch Verschmelzung der beiden oberen Klappen zu dem trivalvulären, dieser wurde durch das Rudimentärwerden der Afterklappe zum bivalvulären; die beiden Haftklappen des letzteren wurden dann dadurch, dass die Art der Begattung, wie oben erwähnt, eine andere wurde, überflüssig und rudimentär, und führten schliesslich zu dem einfachen, nur aus dem primären Stück bestehenden Copulationsorgan der Coleopteren.

## II. Das Verhalten der Genitalanhänge bei verwandten Arten.

Während das, was bisher gesagt wurde, auf das eigentliche Thema keinen directen Bezug hatte, sondern lediglich dazu bestimmt war, den Leser in das Studium der Genitalanhänge einzuführen, ist das Nachfolgende schon sehr innig mit dem Thema verknüpft. Es bildet nämlich die thatsächliche Basis, auf die sich die theoretischen Schlüsse stützen.

Ich beginne zunächst mit der Mittheilung der Untersuchungen, die bis jetzt über das Verhalten der (männlichen) Genitalanhänge bei den Arten einer Gattung gemacht wurden:

1. O. Hofmann[1]) untersuchte die Genitalanhänge von den einfärbigen Arten der Microlepidopteren-Gattung „*Butalis*" und fand, dass jene ein ausgezeichnetes Mittel zur Unterscheidung der dem äusseren Habitus nach kaum

[1]) Beiträge zur Kenntniss der Butaliden (Stettiner Entomol. Zeitung, 1888).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



zu trennenden Arten darböten, indem sie so verschieden geformt seien, dass man nicht einmal einen bestimmten Grundtypus constatiren könne. Er äussert sich dort dahin, „dass bei zweifelhaften Artrechten eine genaue Untersuchung der Copulationsorgane nicht zu unterlassen sei, und dass sie, wie bei den Butaliden, so auch höchst wahrscheinlich bei vielen anderen (wenn nicht allen) Gattungen das beste, sicherste und manchmal vielleicht einzige Mittel sei zur Entscheidung der Frage, ob eine eigene Art vorliege oder nicht".

2. Kraatz constatirte, dass bei den Cetonien, die in Bezug auf Farbe, Sculptur und Form äusserst variabel sind, die Genitalanhänge nicht mit diesen Eigenschaften abändern, sondern constant bleiben, und dass es nur durch die Untersuchung derselben möglich sei, die scheinbar zusammenhängende Reihe von Formen in mehrere scharf begrenzte Gruppen, d. i. Arten, gewissermassen zu zerschneiden.[1])

3. Derselbe Autor untersuchte auch die Genitalanhänge von Carabiciden, speciell aus der Gruppe des äusserst veränderlichen *Carabus sylvestris* L. Letzterer ist in seinem Vorkommen auf gewisse Höhen beschränkt, d. h. er kommt nur bis zu einer bestimmten Grenze vor. Dagegen tritt von hier an ein Thier auf, das sich nur durch ganz geringe Unterschiede (dunklere Färbung, kleinere Gestalt, unbedeutende Sculpturveränderungen) von *sylvestris* auszeichnet und das man meistens als Varietät desselben, hervorgerufen durch die durch die höhere Lage bedingte Veränderung des Klimas und der Nahrung, betrachtete; so nannte Moriz Wagner den *Carabus alpinus* — das ist nämlich das fragliche Thier — „eine durch klimatische Verhältnisse veränderte Speciesform des sehr variablen *Carabus sylvestris* L.".[2]) Die Vergleichung der Genitalanhänge aber lehrte, dass diese Ansicht eine ganz irrthümliche war, indem nämlich jene als so verschieden sich erwiesen, dass an eine Zusammengehörigkeit der obengenannten, scheinbar in einander übergehenden Formen, des *Carabus sylvestris* und *alpinus*, gar nicht zu denken ist.[3])

4. In der Meloidengattung *Zonitis* Fab.,[4]) die in Bezug auf die Variabilität unter den Käfern obenan steht, lieferte die Untersuchung der Genitalanhänge vorzügliche Resultate. Während jahrelang unter den Systematikern die grösste Confusion sich kundgab und hin und her gestritten wurde, ob dieser oder jener Form das Artrecht gebühre, konnte ich im Laufe einiger Stunden mit vollkommener Sicherheit darüber Aufschluss geben. Und lediglich durch das Verhalten der Genitalanhänge bei den einzelnen Arten wurde mir das ermöglicht. Denn sie erwiesen sich als vollständig constant, ohne Uebergänge, und bei jeder Art als verschieden, meistens sogar sehr beträchtlich.

5. Bei den Hymenopterengattungen *Bombus, Psithyrus, Sphecodes* etc. ist die Unterscheidung der einzelnen Arten nach Farbe, Form etc. kaum möglich,

---

[1]) Deutsche entomologische Zeitschrift, 1881.

[2]) Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz, S. 36.

[3]) Deutsche entomologische Zeitschrift, 1878.

[4]) C. Escherich, Die paläarktischen Vertreter der Coleopterengattung „*Zonitis*" Fabr. (Deutsche entomologische Zeitschrift, 1891, S. 231, Taf. IV).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



einerseits weil die Variabilität eine sehr grosse ist, und andererseits, weil die unterscheidenden Charaktere manchmal nur äusserst geringfügig sind. Man schritt deshalb zur Untersuchung der Genitalanhänge und fand in diesen ein vortreffliches Mittel zur Artunterscheidung, indem diese sowohl constant sind als auch besonders bei nahe verwandten Arten meistens einen grundverschiedenen Bau aufweisen. So äussert sich z. B. v. Hagens[1]) in seiner Arbeit über die Gattung *Sphecodes* folgendermassen: „Die Bienengattung „*Sphecodes*" bildet ein auffallendes Beispiel für die Bedeutsamkeit der männlichen Genitalien, denn bei keiner Insektengruppe hat wohl je eine so grosse Meinungsverschiedenheit über die Anzahl der einzelnen Arten stattgefunden — Dr. Sichel nimmt nur drei, Prof. Förster 232 Arten an — und nirgendwo geben die Genitalien einen so klaren Aufschluss zur Entscheidung über die Meinungsverschiedenheit und Feststellung der Arten".

6. Heinrich Fischer bemerkt über das Verhalten der Genitalanhänge bei verwandten Arten in seinem berühmten Werke „Orthoptera Europaea" (1853!), p. 14, Folgendes: „Appendices abdominis in speciebus singulis ejusdem generis (evidentissime in Locustinorum familia) discrepant, quare ad distinguendos species ceterum simillimos egregie adhiberi possunt".

7. Endlich möchte ich noch die Resultate, die Dziedzicki[2]) bei der Untersuchung der Genitalanhänge der Dipterengattung „*Phronia*" gewann, und die besonders geeignet sind, das Verhalten der Genitalanhänge bei den einzelnen Arten zu illustriren, anführen. Er sagt: „.... Je me suis cependant définitivement convaincu, que la grand variabilité dans la structure de cet organe (organe copulateur), remarquée dans les différents espèces des Mycetophilides, qui appartiennent aux genres que j'ai examinés, et la constance extraordinaire de la forme de cet organe dans chaque espèce, sert de criterium le plus sûr pour la distinction des espèces, chex lequelles aucun autre caractère ne peut le remplacer. Un des plus éminents observateur dans la systematique entomologique, Mr. le Prof. Fr. Brauer dans son important travail: „Systematisch-zoologische Studien", dit sur la p. 31 (267): „Die Arten werden durch die kleinsten Verschiedenheiten . . . ., durch verschiedene Sculptur und zuletzt durch Färbung, sehr gewöhnlich aber durch die Verschiedenheit der Geschlechtsorgane abgegrenzt"; ainsi donc le Prof. Brauer, egalement comme Darwin et les autres observateurs, considère la différence dans les organes sexuels pour criterium le plus important dans la distinction des espèces."

Ausser diesen sieben angegebenen Fällen wurden noch eine ganze Reihe von Untersuchungen über das Verhalten der Genitalanhänge bei verwandten Arten angestellt, die hier alle einzeln anzuführen viel zu weit gehen würde. Sie sind auch grösstentheils von untergeordneter Bedeutung (wenigstens für unseren Zweck) und meistens rein systematischer Natur.

---

[1]) Deutsche entomologische Zeitschrift, 1882, S. 210.

[2]) Revue des espèces européennes du genre „*Phronia*" Winnertz (Horae soc. ent. Rossic., XXIII, 1889).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Wenn man die eben mitgetheilten sieben Fälle durchliest, so wird wohl jedem ein Moment sofort auffallen, nämlich die frappante Uebereinstimmung der Schlussfolgerungen, die sich aus den Untersuchungen, die doch grösstentheils ganz unabhängig von einander, in ganz verschiedenen Insektenclassen gemacht wurden, ergaben. Sämmtliche Autoren stimmen nämlich darüber vollkommen überein, dass die Genitalanhänge ein ausgezeichnetes Merkmal zur Artunterscheidung, ein überaus sicheres Artkriterium darbieten. Folgende drei Eigenschaften verleihen ihnen diesen Charakter: einmal sind die Genitalanhänge äusserst constant und ändern gewöhnlich nicht mit den übrigen Eigenschaften (Farbe, Form, Sculptur) ab; sodann sind sie bei den meisten Arten (wenn nicht bei allen!) verschieden, und endlich sind die Unterschiede sehr häufig gerade bei nahe verwandten Arten besonders gross.

Diese Eigenschaften, deren Vorhandensein ja durch die oben erwähnten Untersuchungen genügend bewiesen sein dürfte, machen es in der That erklärlich, dass die Genitalanhänge in der Systematik eine grosse Rolle spielen. Denn der Begriff „Art" wird dadurch ein bestimmter, scharf begrenzter; die Zerschneidung der scheinbar zusammenhängenden organischen Formenkette in einzelne grössere oder kleinere Glieder, d. i. Arten, ist nicht mehr der Willkür des menschlichen Geistes unterworfen, sondern von der Natur genau vorgeschrieben; die oft endlos scheinenden, höchst uninteressanten Streite über die Artberechtigung dieser oder jener Form werden aufhören, da man ja mit Sicherheit sagen kann: das ist „Art", das ist nur „Rasse"; jede Art ist gewissermassen abgestempelt, so dass es ein „zu viel" oder ein „zu wenig" bei der Aufstellung von Arten nicht mehr geben kann! So wird es, so muss es kommen, wenn von Seite der Systematiker die Genitalanhänge genügend berücksichtigt werden; ja, es macht sich bereits ein sehr wohlthuender Einfluss in der Entomologie fühlbar, indem nämlich die schreckliche „Mihi-Sucht", die ja bekanntlich in der Entomologie in besonderer Blüthe stand, etwas in Abnahme begriffen ist und man nicht mehr auf die kleinsten Verschiedenheiten in Farbe, Grösse etc. sofort eine „nova species" gründet, sondern sich vorher durch Untersuchung der Genitalanhänge darüber Gewissheit verschafft.

Bisher wurde nur des männlichen Geschlechtes gedacht, indem uns ja lediglich die Genitalanhänge der Männchen beschäftigten, während von den weiblichen Genitalanhängen noch gar nicht die Rede war. Es sind eben nur äusserst mangelhafte Untersuchungen hierüber angestellt worden! Dennoch aber reichen sie hin, die theoretischen Schlüsse, die sich nothwendig ergeben, zu bestätigen.

Die weiblichen Genitalanhänge bilden den correspondirenden Theil zu den männlichen; wo also in dem einen Geschlecht eine Erhöhung sich findet, da ist in dem anderen eine Vertiefung zu suchen; wenn z. B. für das Männchen die Widerhacken an den Haftklappen einen Zweck haben sollen, so müssen sich doch beim Weibchen Vertiefungen finden, in welche die Widerhacken eingreifen können; wenn das primäre Stück des Männchens gebogen ist, so muss der Ruthencanal des Weibchens ebenfalls gebogen sein; wenn die Genitalanhänge des Männchens trivalvulär sind, also drei Klappen besitzen, so müssen auch beim Weibchen drei

©Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



entsprechende Höhlungen vorhanden sein u. s. f.; überhaupt müssen sich die Genitalanhänge der beiden Geschlechter genau ergänzen, um bei der Copula ein compactes Ganzes zu bilden.

Zu einer bestimmten Form des männlichen Copulationsapparates gehört also eine ganz bestimmte, genau entsprechende Bildung der weiblichen Genitalanhänge. Da aber, wie ich oben des Längeren ausgeführt habe, die männlichen Genitalanhänge der meisten (wenn nicht aller!) Arten verschieden sind, so folgt daraus, dass das auch bei den weiblichen der Fall sein muss, d. i., dass auch die Genitalanhänge der Weibchen bei den meisten Arten verschieden geformt sein müssen.

Diese Schlussfolgerung, zu der man nothwendiger Weise gelangen muss, ist so klar und selbstverständlich, dass sie der thatsächlichen Bestätigung gar nicht bedürfen würde; trotzdem aber will ich nicht versäumen, die wenigen Untersuchungen, die über das Verhalten der weiblichen Genitalanhänge bei den verschiedenen Arten gemacht wurden, hier mitzutheilen:

Vor allen ist hier O. Hofmann zu nennen, der die weiblichen Genitalanhänge der Butaliden (Lepidopteren) untersuchte und constatiren konnte, dass diese, ebenso wie die männlichen, bei jeder Art verschieden gebaut sind. „An der Oeffnung des Ruthencanals befinden sich bei den verschiedenen Arten verschieden gestaltete chitinöse Anhänge, die offenbar in Beziehung zu den so verschiedenartig gestalteten Genitalanhängen der Männchen und der Beschaffenheit des Penis derselben stehen."[1])

Sehr beachtenswerth ist ferner eine Bemerkung Dziedzicki's über die weiblichen Genitalanhänge der Dipterengattung *Phronia:* „Tout ce que j'ai dit plus haut sur l'importance de la forme externe de l'organe copulateur pour la diagnostique des espèces du genre *Pronia* (siehe oben), peut s'appliquer complètement à l'ovipositeur de la ♀, qui présente également des différences, aussi bien prononcées dans chaque espèce, qu'il ne cède en rien au copulateur sous la rapport d'importance diagnostique".[2])

Endlich constatirte noch E. Hoffer eine Verschiedenheit der weiblichen Genitalanhänge bei den verschiedenen Arten der Hymenopterengattung „*Psithyrus*".[3])

In diesen drei Fällen — den einzigen, die mir bekannt sind — wird also unsere oben ausgesprochene Ansicht vollauf bestätigt, wie es ja nicht anders sein konnte. Und ebenso wie in diesen drei Gattungen, die in Bezug auf das Verhalten der weiblichen Genitalanhänge bei den verschiedenen Arten untersucht wurden, muss es auch bei allen anderen sein, deren Arten im männlichen Geschlechte verschieden geformte Genitalanhänge besitzen.

---

[1]) O. Hofmann, Beiträge zur Kenntniss der Butaliden (Stettiner Entomologische Zeitung, 1890, S. 206).

[2]) Dziedzicki, Revue des espèces européennes du genre „*Phronia*" Winnertz (Horae soc. ent. Rossic., XXIII, 1889).

[3]) Mittheilungen des Naturwissensch. Vereins für Steiermark, 1888, S. 91.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



## III. Die biologische Bedeutung der Genitalanhänge.

Nachdem nun im vorigen Abschnitte festgestellt wurde, dass die Genitalanhänge der Männchen bei den verschiedenen Arten in der Form ganz beträchtliche Unterschiede zeigen und dass ferner die Genitalanhänge der Weibchen dasselbe Verhalten aufweisen, so dürfte wohl der Schluss nahe liegen, dass eine fruchtbare Copula nur zwischen ganz bestimmten Individuen stattfinden könne, und zwar nur zwischen solchen, deren Genitalanhänge in beiden Geschlechtern genau correspondirend gebaut sind. Denn eine fruchtbare Copula zweier verschiedener Arten, vorausgesetzt, dass diese auch verschiedene Genitalanhänge besitzen, ist schon aus rein mechanischen Gründen nicht gut möglich. Es ergänzen sich eben hier die Genitalanhänge in beiden Geschlechtern nicht; das Männchen besitzt vielleicht ein gebogenes primäres Stück, während der Ruthencanal des Weibchens gerade ist; infolge dessen kann das Männchen das primäre Stück nicht vollständig einführen; oder das Männchen besitzt zwei mit Widerhacken versehene Haftklappen, während beim Weibchen keine Vertiefungen dazu vorhanden sind; wie soll in diesem Falle das Männchen das Weibchen festhalten? u. s. w. Kurz, es wird dem Männchen einer Art niemals gelingen, das Weibchen einer anderen Art wirklich zu begatten.

Es werden zwar vielfach Beobachtungen berichtet, nach welchen Thiere, die ganz verschiedenen Familien, ja sogar verschiedenen Classen angehören, in Copula angetroffen wurden; so hat man z. B. einen *Elater* in Paarung mit einer *Orina* gesehen, und L. v. Aigner theilte mir brieflich mit, dass er vor einigen Jahren eine *Sesia* mit einer Wespe in Copula angetroffen habe u. s. w. Aber diese Thatsachen widersprechen ja meinen Anschauungen nicht im geringsten. Denn ich spreche ja solchen unnatürlichen Paarungen nur den Erfolg ab, dieser wird stets ein negativer sein.

Hiefür wurden sogar experimentelle Beweise erbracht, und zwar durch E. Hoffer, der in den Gattungen *Bombus* und *Psithyrus* diesbezügliche Versuche anstellte. Diese sind von fundamentaler Bedeutung, so dass ich mich veranlasst sehe, den Bericht Hoffer's[1]) hier wiederzugeben. Er lautet folgendermassen:

„Ich habe schon in den „Hummeln Steiermarks" (I, S. 67) meine Meinung über Hummelbastarde dahin formulirt, dass zwischen Individuen zweier verschiedener Species keine wirkliche Copula stattfindet, dass also von Verbasterungen der Hummeln keine Rede sein kann. Auf Grund der vielen weiteren seitdem gemachten Experimente und Beobachtungen glaube ich mit aller Entschiedenheit bei meiner Ansicht beharren zu müssen. Diese complicirten Organe der ♂ sind eben nur für die ihnen entsprechenden Organe der ♀ gebaut und kann an eine wirkliche Befruchtung des ♀ einer bestimmten Species durch ein ♂ einer anderen Species gar nicht gedacht werden, da eben eine

[1]) Mittheilungen des Naturwissensch. Vereins für Steiermark, 1888.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



physische Unmöglichkeit vorliegt. Es soll zwar Smith mehrere Pärchen von *Psithyrus rupestris* mit *Bombus lapidarius* in Copula gesehen haben, weshalb Gerstäcker die Ansicht, dass gerade bei schwierigen Gattungen Verbasterungen stattfänden, für bestätigt erklärt; ferner bemerkte Schmiedeknecht im Herbste 1876 das ♂ von *elegans* mit *lapidarius* ♀ vereint. Ich bin aber der Ueberzeugung, dass hier ein Irrthum vorliegt, nicht so sehr in Bezug auf die angeführten Species, als vielmehr in Bezug auf den Erfolg der angeblichen Copula. Gibt man nämlich hitzige Hummelmännchen, z. B. die des *Bombus Rajellus* oder *pomorum* (Stammform oder var. *elegans*) im Vivarium mit ♀ einer beliebigen Hummel oder Schmarotzerhummel zusammen, so überfallen die brünstigen ♂ die armen ♀ fast augenblicklich, halten sie mit ausserordentlicher Hartnäckigkeit und Geschicklichkeit umklammert und versuchen, mögen die Weibchen thun, was sie wollen, fliegen, laufen, sich auf den Rücken werfen etc., die Genitalien einzuführen, aber dies gelingt ihnen wegen des ganz verschiedenen Baues der weiblichen Hypopygien bei einer fremden Art nie, wie ich bei einer Anzahl von Fällen gesehen habe, während sie bei noch nicht befruchteten ♀ ihrer eigenen Art nach längerem oder kürzerem Herumbalgen zum erwünschten Resultate gelangen. Solche unverschämte ♂ lassen ihre unglücklichen Opfer, die sich mit den Kiefern, dem Stachel, ja dem ganzen Leibe dagegen wehren, stundenlang nicht aus, so dass sie ihnen die Vorderflügel, unter deren Wurzeln sie sich eben mit den Vorderbeinen auf das Hartnäckigste festhalten, häufig so verbiegen, dass die ♀ nicht mehr fliegen können. Aber da kann man wohl sagen, aller Liebe Mühe ist umsonst, nie kann eine ejaculatio seminis in die Samentasche eines fremden ♀ stattfinden, wie ich mich in mehr als hundert Fällen überzeugt habe."

Weiter unten fährt Hoffer fort: „Ich hatte jeden Sommer und Herbst eine grosse Menge von allen möglichen Hummel- und Schmarotzerhummelarten im Vivarium, und während man bei gewissen Arten die stundenlang dauernde, wirkliche, rechtmässige Copula oft und oft sehen konnte, während die unrechtmässige Herumreiterei zwischen nicht zu derselben Species gehörige Formen eine gewöhnliche Erscheinung ist, habe ich noch nie gesehen, dass im letzteren Falle wirklich eine Begattung stattgefunden hätte. Und wie könnte das auch stattfinden, da die Genitalanhänge des ♂ verschiedener Species so total verschieden sind? Und da auch die weiblichen Organe verschiedene Formen zeigen, so ist eine Verbasterung als eine Unmöglichkeit anzusehen. . . . . Und dann, wer hat je einen Blendling zweier verschiedener Hummelspecies oder gar zwischen *Bombus* und *Psithyrus* gesehen? Welche Sammlung hat nur etwas Aehnliches aufzuweisen? In der ganzen Literatur findet sich, so viel mir bekannt, nicht eine Andeutung darüber. Es müsste ein solcher Bastard ja auch eine Vermischung der plastischen Merkmale beider Eltern zeigen, und ein Exemplar dieser Art ist noch nie gefangen, wenigstens nie beschrieben worden. Die Herumreiterei der hitzigen *Bombus*- oder *Psithyrus*-Männchen auf nicht zu ihrer Species gehörigen ♀ ist ganz einfach dem widrigen Umarmen unglücklicher Karpfen oder ähnlicher Fische durch brünstige Froschmännchen zu vergleichen; nur könnte in diesem Falle, wenn gelegte Fischeier vorhanden wären, ein Sperma-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



erguss auf dieselben stattfinden, was bei den Hummeln wegen der inneren Befruchtung derselben unmöglich erscheint."

E. Hoffer hat durch diese Versuche zunächst gezeigt, dass bei den Hummeln eine fruchtbare Copula zweier verschiedener Arten nicht zu Stande kommen kann, und zwar aus mechanischen Gründen, da die Genitalanhänge bei jeder Art verschieden gebaut sind. Daraus geht hervor, dass zur Erreichung einer Befruchtung unbedingt nothwendig ist, dass die sich begattenden Thiere vollständig gleiche, respective genau correspondirende Genitalanhänge besitzen; ist das nicht der Fall, d. i. sind die Genitalanhänge der beiden Geschlechter nicht genau correspondirend gebaut, so ist eine Befruchtung ausgeschlossen.

Wie ich nun oben des Längeren erörtert habe, sind nicht nur bei den Hummeln die Genitalanhänge in jeder Art von anderer Gestalt, sondern ist diese Eigenschaft wahrscheinlich bei allen Insekten herrschend, so dass man die Resultate, die E. Hoffer durch seine verdienstvollen Experimente an den Hummeln gewonnen hat, ruhig auch auf die anderen Insekten anwenden kann und daher annehmen darf, dass überhaupt in der Classe der Insekten eine Befruchtung eines Weibchens einer Art durch ein Männchen einer anderen Art (wohl in den allermeisten Fällen) nicht zu Stande kommen kann. Und, wäre das nicht der Fall, was für eine Unzahl von Blendlingen und Uebergängen müsste dann existiren, da, wie wir durch E. Hoffer und Andere erfahren haben, die brünstigen Männchen wenig wählerisch sind und sich einfach auf das ihnen zunächst sitzende Weibchen stürzen! „Die Natur ist hier offenbar bestrebt", sagt Kraatz in seiner ausgezeichneten Arbeit über das Begattungsglied der Käfer[1]), „nicht nur die Fortpflanzung im Allgemeinen, sondern auch die der einzelnen Arten so viel als möglich zu sichern. Sie war demnach darauf bedacht, den sinnlich erregten Männchen des unvernünftigen (?) Thieres einen Riegel vorzuschieben".

Kraatz hat sehr Recht, wenn er der verschiedenartigen Bildung der Genitalanhänge die Function eines „Riegels" zuschreibt; denn in der That trägt ja der ungeheure Formenreichthum der fraglichen Organe sehr viel dazu bei, das Männchen an einer Begattung eines nicht zu derselben Art gehörigen Weibchens zu hindern, allgemeiner ausgedrückt, Kreuzungen zweier verschiedener Arten auszuschliessen, die „Art" also rein zu erhalten. Darin besteht die biologische Bedeutung der Genitalanhänge.

Es erübrigt nur noch, die Frage zu beantworten, durch welche Umstände der Formenreichthum der Genitalanhänge hervorgerufen worden sei. Man könnte zunächst auf die Vermuthung kommen, es liegen hier Anpassungsverhältnisse vor; die verschiedene Gestalt sei nothwendig, da ja die verschiedenen Arten den Begattungsact auch in verschiedenen Verhältnissen vollziehen; wenn z. B. die Individuen einer Art auf dem Boden sich begatten,

[1]) Deutsche entomologische Zeitschrift, 1881.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



während die Copula einer anderen Art auf Blüthen, die durch Wind etc. fortwährend in Bewegung versetzt sind, stattfindet, so dürfe man wohl erwarten, dass bei der letzteren Art stärkere Haftapparate vorhanden seien, als bei der ersteren! Man könnte so zu der Vermuthung kommen, dass jeder, auch der kleinste Theil eines Copulationsapparates, jeder Vorsprung, jede Biegung, jede Vertiefung etc. eine ganz bestimmte mechanische Function, die durch die Art der Begattung genau bedingt sei, zu erfüllen habe.

Diese Vermuthung wird jedoch sehr unwahrscheinlich, wenn man in Erwägung zieht, dass ja auch bei Arten, die an einer Oertlichkeit vorkommen und die die Begattung in genau denselben Bedingungen vollziehen, die Genitalanhänge einen grundverschiedenen Bau aufweisen können, wie z. B. O. Hofmann bei den Butaliden constatirte! Dass die Haupttypen auf Anpassung zurückzuführen sind, ist ja selbstverständlich, so ist doch z. B. der Schutzapparat, der sich an den Genitalanhängen der Dytisciden befindet, lediglich dadurch bedingt, dass sich die Thiere im Wasser begatten und dabei leicht Fremdkörper in die Genitalöffnung gelangen könnten. Aber im Gebiete dieser Haupttypen kommen eben eine so ungeheuere Anzahl der verschiedensten Modificationen vor, dass hierbei an Anpassung an äussere Verhältnisse gar nicht gedacht werden kann. Welche äusseren Umstände könnten die Ursache sein, dass von zwei nahe verwandten, an einer Oertlichkeit vorkommenden Arten die eine beilförmig erweiterte Haltzangen besitzt, während dieselben Organe bei der anderen Art einfach oder kugelförmig erweitert sind, dass die eine Species Dornen an der Innenseite der Haftklappen besitzt, während sie bei der anderen fehlen, oder dass bei der einen Art das primäre Stück nach hinten zugespitzt, bei der anderen aber nicht verjüngt ist, oder endlich dass die Penisscheide bei einer Art stark nach abwärts gekrümmt ist, während sie bei der nächstverwandten Species gerade oder nach aufwärts gebogen ist?

Der geistvolle Naturforscher und Philosoph A. Weismann behauptet zwar: „es beruht alles auf Anpassung", ein Satz, den bekanntlich sogar Ch. Darwin in dieser präcisen Fassung nicht mehr aufrecht erhielt. „Da ist nichts Gleichgiltiges", sagt Weismann, „Nichts, was auch anders sein könnte; jedes Organ, ja jede Zelle und jeder Zelltheil ist gewissermassen abgestimmt auf die Rolle, welche er der Aussenwelt gegenüber zu übernehmen hat.

Gewiss sind wir nicht im Stande, bei irgend einer Art alle diese Anpassungen nachzuweisen, aber wo immer es uns auch gelingt, die Bedeutung eines Structurverhältnisses zu ergründen, entpuppt es sich immer wieder als eine Anpassung, und wer es je versucht hat, den Bau irgend einer Art eingehend zu studiren und sich Rechenschaft zu geben von der Beziehung seiner Theile zur Function des Ganzen, der wird sehr geneigt sein, mit mir zu sagen: es beruht Alles auf Anpassung, es gibt keinen Theil des Körpers und sei es auch der kleinste und unbedeutendste, überhaupt kein Structurverhältniss, das nicht entstanden wäre unter dem Einfluss der Lebensbedingungen, sei es bei der betreffenden Art selbst, sei es bei ihren Vorfahren; keines, das nicht diesen Lebensbedingungen entspräche, wie das Flussbett dem in ihm strömenden Fluss."

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Nach den obigen Ausführungen scheint aber dieses für die Vielgestaltigkeit der Genitalanhänge nicht zuzutreffen. Den oben bereits angeführten Gründen möchte ich noch hinzufügen, dass wenn die Bildung der Genitalanhänge durch Anpassung geleitet worden wäre, doch diejenigen Arten, die sich unter denselben Verhältnissen begatten, auch denselben Copulationsapparat besitzen müssten. Eine einzige, den Verhältnissen entsprechende Form würde für alle diese vollkommen genügend sein, da es sich hier ja nur um eine functionelle Anpassung handeln könnte.

Alle Modificationen, die sich aus einem solchen „Grundtypus" gebildet haben, sind daher für die Existenz und Fortpflanzung der Individuen vollkommen gleichgiltige Dinge, die ohne Schaden auch anders sein könnten.

Wir sehen also, die Erklärung, die Weismann für die Existenz der Formen gibt, ist für unseren Fall nicht ausreichend, da ein causaler Zusammenhang des Formenreichthums der Genitalanhänge mit der Aussenwelt nicht constatirt werden kann. Es bleibt uns daher kein anderer Ausweg übrig, als uns zur Annahme einer unbekannten Kraft zu bekennen. In der Art und Weise, wie sich die Kraft äussert, nämlich in der Schaffung möglichst vieler Modificationen in der Bildung der Genitalanhänge, erblicke ich das Princip der Reinerhaltung der Art. Wer sich mit dem Studium der Genitalanhänge eingehender befasst hat, wird mir Recht geben, wenn ich behaupte, dass in den meisten Fällen die Formen nur deshalb verschieden sind, damit sie verschieden sind und so einer Kreuzung ein Hinderniss in den Weg legen. Mit grossem Raffinement ist die Natur manchmal vorgegangen, um dem „Princip der Reinerhaltung der Art" gerecht zu werden, indem sie immer und immer wieder neue Combinationen erfand und neue Formen construirte.

Uebrigens wurden auch in anderen Thierclassen Thatsachen constatirt, die sehr viel Analogie mit unserem Falle besitzen und die sehr zu Gunsten obigen Principes zu sprechen geeignet sind.

Th. Eimer z. B. theilt uns Folgendes mit:[1]) „An einem anderen Orte[2]) wurde von mir darauf aufmerksam gemacht, wie ausserordentlich genau der Same sowohl in Beziehung auf seine Form als in Beziehung auf Energie und Modus der Bewegung den zu seinem Eindringen in das Ei vorhandenen Einrichtungen angepasst sein müsse, um dieses Eindringen bewerkstelligen zu können. Ich führte an, wie sehr verschieden die Samenfäden bei ganz nahe verwandten Arten zuweilen seien, so z. B. bei *Rana temporaria* und *esculenta*. Gleichfalls eine wesentliche Verschiedenheit findet sich zwischen Samenelementen von *Bufo viridis* und *variabilis* .... Noch grösser sind die in Rede stehenden Unterschiede z. B. zwischen *Bombinator igneus* und seinen nächsten Verwandten; zahllose Beispiele liessen sich in dieser Richtung anführen. Ich sprach die Ansicht aus, derartige morphologische Verschiedenheiten, sei es am Samen, sei es am Ei, könnten allein schon die Schwierigkeit der Bastardbildung erklären."

---

[1]) Zoologische Studien auf Capri, II, S. 45.

[2]) Untersuchungen über den Bau und die Beweglichkeit der Samenfäden. Würzburg, 1874.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Schildert uns hier Eimer nicht ganz ähnliche Verhältnisse, wie ich es bei den Insekten gethan? Auch hier ist also die Tendenz, eine Bastardbefruchtung zu verhindern, vorhanden; nur sind die Mittel zur Erreichung dieses Zieles andere und feinere als bei den Insekten.

Ferner möchte ich zum Schlusse noch der sehr verdienstvollen Untersuchung von Oscar und Richard Hertwig über die Bedingungen der Bastardbefruchtung Erwähnung thun, deren Resultate ein besonders eclatantes Zeugniss darbieten, dass in der organischen Natur die Tendenz liegt, eine Kreuzung zweier Individuen, die nicht auf derselben phyletischen Entwickelungsstufe stehen, d. i. die verschiedenen Arten angehören, möglichst zu verhindern. Die genannten Forscher stellten nämlich Kreuzungsversuche zwischen verschiedenen Arten aus der Classe der Echinoiden an und kamen dabei zu folgendem Schlusse:

„In der Eizelle sind regulatorische Kräfte vorhanden, welche für den normalen Verlauf der Befruchtung garantiren und Polyspermie und Bastardbefruchtung zu verhindern streben."[1])

Wenn wir nun annehmen, dass diese beiden Momente, nämlich verschiedene morphologisch-physikalische Constitution der Geschlechtselemente bei verschiedenen Arten[2]) und die von den Gebrüdern Hertwig geschilderte Eigenschaft der Eizelle, auch bei den Insekten herrschen und zusammenwirken mit den verschieden gestalteten Genitalanhängen, so ist eine Erklärung für das überaus seltene Vorkommen von Bastarden bei den Insekten gegeben!

---

[1]) Experimentelle Untersuchungen über die Bedingungen der Bastardbefruchtung. Jena, 1885.

[2]) Ballowitz constatirte thatsächlich bei den Insekten ganz bedeutende Differenzen in der Form der Spermatozoen (Zeitschrift für wissensch. Zoologie, 1890).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel IV.

Fig. 1. Copulationsapparat (primäres Stück) von *Carabus maritimus* Schaum. (nach Kraatz).
„ 2. „ von *Carabus sylvestris* Fab. (nach Kraatz).
„ 3. „ „ „ *alpinus* Dej. (nach Kraatz).
„ 4. „ „ „ *Staehlini* Adams. (nach Kraatz).
„ 5 *a*. „ „ *Melolontha albida* Friv. (Profil) (nach Metzler).
„ 5 *b*. „ „ „ „ „ (untere Ansicht) (nach Metzler).
„ 6. „ „ *Lomaptera distincta* (Cetonie), Profilansicht (nach Kraatz).
„ 7. „ „ *Cantharis vesicatoria* L. (ad nat.).
„ 8. „ „ *Byrrhus striata* (nach Reitter).
„ 9. „ „ *Sphecodes gilbus* L. (nach v. Hagens).
„ 10. „ „ *Psithyrus globosus* (nach Hoffer).
„ 11. „ „ *Phronia Girschnerii* Dzied. (nach Dziedzicki).
„ 12. „ „ „ *caliginosa* Dzied. (nach Dziedzicki).
„ 13. „ „ *Butalis laminella* H. S. (nach Hofmann).
„ 14. „ „ „ *palustris* Zeller (nach Hofmann).
„ 15. „ „ *Hylurgus piniperda* F. (Borkenkäfer) (nach Lindemann).

p. = primäres Stück.

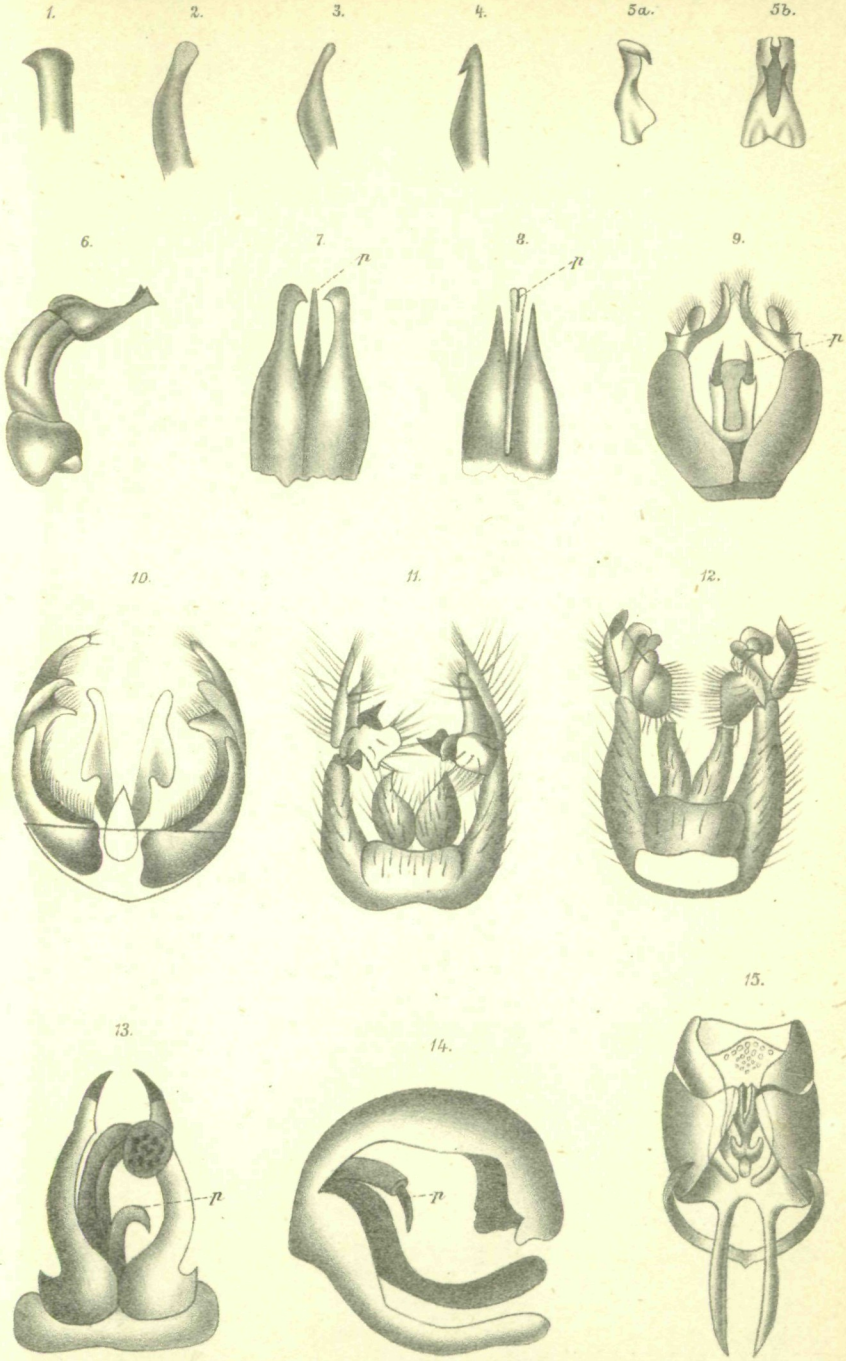
Fig. 1—6 incl. stellen Vertreter der ersten Gruppe dar.
„ 7—12 incl. zeigen einige bivalvuläre Formen.
„ 13 stellt einen trivalvulären Copulationsapparat vor.
„ 14, 15 zeigen einen „unregelmässigen" Bau.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Taf. IV.

K. Escherich:
Genitalanhänge d. Insekten.




Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Escherich Karl Leopold

Artikel/Article: Die biologische Bedeutung der "Genitalanhänge" der Insekten. 225-240