

# Das Duftorgan von *Phassus Schamyl* Chr.

## I. Anatomisch-histologischer Teil.

Von

Dr. P. Deegener  
(Berlin).

Mit Taf. XIV.

Im folgenden teile ich die Ergebnisse einer Untersuchung des Duftorgans von *Phassus Schamyl* ♂ mit, zu welcher mir der Verfasser des zweiten zur vorläufigen Ergänzung dienenden ethologischen Teils vorliegender Arbeit das Material freundlichst zur Verfügung stellte. Die Resultate sind naturgemäß in mehr als einer Hinsicht lückenhaft, weil die mir übergebenen Tiere nicht für eine histologische Bearbeitung vorbereitet und in Alkohol konserviert waren, und weil ich lebendes Material nicht zur Verfügung hatte. — Die Ergebnisse der Untersuchung sind folgende:

Der duftbereitende Apparat liegt wie bei *Hepialus hectus* L. an den Tibien der Hinterbeine, erreicht jedoch bei weitem nicht den hohen Grad der Vollkommenheit, namentlich in der Ausbildung der Drüsenzellen, durch welche bei *Hepialus hectus* die ganze Tibia kolbenartig aufgetrieben wird. Soweit es sich an den getrockneten und in Alkohol aufbewahrten Stücken konstatieren lässt, ist die Tibia des dritten Beinpaars nicht kräftiger entwickelt, als bei den übrigen Beinen, und scheinbar auch in ihrer Gestalt nicht sehr erheblich modifiziert. Die fünfgliedrigen Tarsen der Hinterbeine sind etwas schwächer entwickelt und dürftiger beschuppt, als die der Vorder- und Mittelbeine. Wahrscheinlich werden die Hintertarsen zum Kriechen und Anklammern von dem männlichen *Phassus* ebensowenig noch benutzt, wie von dem weiblichen *Hepialus hectus*, und wir sehen hier den ersten Schritt zu der Rückbildung getan, welche der Hintertarsus bei dem männlichen *Hepialus hectus* erleidet.

An der hinteren Fläche der Tibia (Fig. 2), welche etwas gegen die Basis des Abdomens geneigt erscheint, stehen die langen, dicht gedrängten Duftschuppen (*Ds*) in mehreren Längs- und Querreihen, ohne jedoch eine durchaus regelmäßige Anordnung erkennen zu lassen. Ihre Insertionsbecher beginnen nahe dem Tibiofemoralgelenk und lassen das distale Fünftel der Tibia frei. Die Duftschuppen erreichen eine Länge von 5—6 mm und werden distalwärts nur wenig kürzer. Ob die stumpfwinklige Biegung der distalen Schuppen, durch welche ihre äußere Hälfte nach hinten gerichtet wird, nur eine Folge der Präparation ist, oder dem natürlichen Verhalten entspricht, muß ich unentschieden lassen.

Außerhalb des Duftfeldes ist die ganze Oberfläche der Tibia dicht mit Haarschuppen besetzt, deren Insertionsbecher von denen der Duftschuppen sich leicht durch ihre geringere Größe unterscheiden, an der Grenze des Duftfeldes aber verschiedene Übergänge erkennen lassen.

Das Duftfeld selbst (Fig. 2 *Df*) ist gegen die übrige Oberfläche der Tibia deutlich abgegrenzt durch eine scharfe Linie, welche an der Basis der Tibia einen Teil der Gelenkfläche bildet und das ganze Duftfeld umzieht. Sie läuft, nur an einer Stelle in der Nähe des distalen Endes unterbrochen und in mehrere Stränge aufgelöst, in sich selbst zurück. Am distalen Ende ragt das Duftfeld in Gestalt eines stumpfen Höckers über die Tibienoberfläche hinaus, welcher nur etwa zur Hälfte noch mit Duftschuppen besetzt ist. Zwischen diesem und der Gelenkfläche des Tibiotarsalgelenkes liegen noch zwei weitere stumpfe Höcker mit abgerundeten Konturen, welche nicht immer in der dargestellten (Fig. 2) Weise zur Beobachtung gelangten, sondern mehr unregelmäßige Umrisse zeigen können, ein Verhalten, welches möglicherweise als eine Folge der Schrumpfung durch die Behandlung mit Alkohol angesehen werden kann. Nach Behandlung mit Kalilauge und Färbung in einem Gemisch von Pikrinsäure und Säurefuchsins erscheint das Duftfeld blaßrot, die Grenzlinie, welche um dasselbe herumläuft, sowie die Ränder der Höcker tief rot, das Chitin der übrigen Teile gelb. Noch innerhalb der Grenzen des Duftfeldes finden sich an dessen Rändern Schuppen, welche in ihrem Bau und der Beschaffenheit ihrer Insertionsgruben den gewöhnlichen Schuppen vollkommen gleichen und durch Zwischenformen in die echten Duftschuppen übergehen; nirgends aber finden sich Duft- und Haarschuppen untermischt. — Die Duftschuppen zeigen bei *Phassus* gerade das umgekehrte Verhalten, wie bei *Hepialus hectus*. Während sie bei dem

letzteren an ihrem distalen Ende keulenförmig anschwellen, liegt die Erweiterung bei *Phassus* nahe der Basis (Fig. 1 und 2 *Ds*). Die erweiterte basale Partie verengt sich in der Regel sehr allmählich und läuft in einen langen Endteil aus, welcher in den meisten Fällen vor der distalen Spitze wieder schwach anschwillt. Am proximalen Ende besitzt jede Duftschuppe einen kurzen, mit einer zartwandigen, knopfförmigen Anschwellung versehenen Stiel, mittels dessen sie in der Insertionsgrube eingekeilt ist. Am Stiel und an der Basis zeigt das Chitin der Duftschuppen ein maschig-körneliges Gefüge. Im übrigen ist der ganze erweiterte Abschnitt dicht und deutlich der Länge nach gestreift und die zarten Leisten, von welchen die Streifung herrührt, stehen durch zahlreiche äußerst feine Querleistchen miteinander in Verbindung (Fig. 3). Von den Längsleisten tritt eine nicht ganz konstante Anzahl stärker hervor und diese scheinen sich distalwärts in feinere Äste aufzulösen und basalwärts den übrigen, zarteren Längsleisten als Stütz- und Ausgangspunkt zu dienen. Nach dem verdünnten Ende zu wird das Chitin stärker und die Längs- und Querleisten verbreitern sich derart, daß die Partien, welche sie zwischen sich fassen, in Gestalt runder oder elliptischer, dünnhäutig geschlossener Poren erscheinen, welche hier und da ineinanderfließen. Die Längsleisten beschreiben hier eine sehr gestreckte Schraubenwindung. Am äußersten Ende ist die Duftschuppe abgerundet, zarthäutiger und entbehrt einer terminalen Öffnung. Der Querschnitt der Duftschuppen ist an ihrem verschmälerten Ende in der Regel kreisförmig, seltener schwach elliptisch. Von der Chitinwand, welche ein vollkommen einheitliches, nirgends von Balken oder Röhren durchsetztes Lumen umschließt, springen die Leisten radiär als stumpfbegrenzte Chitinverdickungen nach außen vor. Proximalwärts wird der Querschnitt mehr elliptisch und unregelmäßig, um schließlich sehr mannigfache Formen anzunehmen, da sich die ausgedehnte dünne Wand mehrfach in Falten legt. Diese Falten sind es, welche bei der Betrachtung der ganzen Schuppe als kräftiger hervortretende Längslinien erscheinen; denn die Leisten sind überall gleichmäßig und proximal nur wenig schwächer entwickelt, als distal. Auch in der erweiterten proximalen Partie ist der Hohlraum durchaus einheitlich, aber pflegt hier in der Nähe der Basis in wechselnder Ausdehnung eine granulöse, geronnene Masse zu enthalten, welche mehr Vorliebe zu Säurefuchsins als zu Pikrinsäure erkennen läßt und über deren Natur und Bedeutung (Duftstoff?) ich nichts aussagen kann.

Der Bau der Duftschuppen läßt vermuten, daß das Sekret der

gleich näher zu besprechenden Drüsenzellen in ihren Hohlraum hineinfließt und diosmotisch durch die zarten Wandstellen zwischen den Leisten nach außen gelangt. Man könnte auch annehmen, daß die Rinnen zwischen den Verdickungsleisten an der Außenseite der Duftschuppen die Bahnen abgeben, welche das durch die Duftporen austretende Drüsensekret fortleiten und über eine große Verdunstungsfläche ausbreiten; aber dann läßt sich der weite Hohlraum nicht recht verstehen und es zwingt überhaupt nichts zu der letzteren Annahme, da die dünnen Wandstellen der Diffusion sicher keine Schwierigkeit bereiten. Die Verdickungsleisten geben den zarten Schuppenwänden die erforderliche Resistenz.

Die Duftporen (Fig. 2 *Dp*), welche nur im Bereich des Duftfeldes entwickelt sind, unterscheiden sich von den Alveolen der übrigen die Tibia bekleidenden Schuppen durch ihre Größe und dadurch, daß sie das Integument von der äußeren bis zur inneren Fläche durchsetzen, während alle übrigen Alveolen innerhalb der Chitinschicht durch einen zelligen Pfropf der Matrix blind geschlossen werden. Ob sich bei dem lebenden Tier die Duftschuppen während der sexuellen Erregung aufrichten und spreizen, kann ich in Ermangelung eigner Beobachtungen nicht angeben; aber aus der Analogie mit den übrigen Lepidopterenmännchen, welche ein Duftorgan besitzen, wird es wahrscheinlich. Es müßte sich dann um einen Akt der Erektion handeln infolge des reichlichen Zuflusses von Drüsensekret; denn Muskeln als Erektoren der Schuppen fehlen in der Tibia. Jede Alveole läuft nach außen in zwei Schüppchen aus, welche so orientiert sind, daß sich die Duftschuppen nur in einer Ebene bewegen können (Fig. 3 *Dp, S*).

Die Chitinbekleidung der Tibia erleidet im Bereich des Duftfeldes eine geringe Modifikation. Sie besteht sonst aus einer äußeren, kräftigen, sehr deutlich senkrecht zur Oberfläche gestreiften Lamelle, auf welche nach innen eine vornehmlich an der vom Duftfeld abgewandten Tibienseite schwache nur sehr undeutlich parallel zur Oberfläche gestreifte Lamelle folgt, welche dem Matrixepithel unmittelbar aufliegt. In der Farbmischung nach VAN GIESON nimmt die äußere Lamelle Pikrinsäure auf, die innere dagegen Säurefuchsin. Im Bereich des Duftfeldes wird die äußere (gelbe) Lamelle dünn, während die innere (rote) sich stark verdickt (Fig. 1 *Ch*).

Die Matrixschicht, welche die Chitinwand innen auskleidet, erscheint in Gestalt eines nur im Umkreis der Duftschuppenstiele unterbrochenen Plattenepithels mit ziemlich zahlreichen Kernen und ohne

erkennbare Zellgrenzen (Fig. 1 und 4 *Ep*). Einen Einblick in die feinere Struktur dieses Epithels sowie der Kerne gestattete der Erhaltungszustand nicht. Die innerste Wand der Tibia, welche den zentralen nur von den Beinmuskeln (Fig. 4 *mu*) und einigen Tracheenästen (*tr*) durchzogenen Hohlraum direkt begrenzt, wird von einem bindegewebigen Häutchen mit spärlich eingestreuten Kernen gebildet (Fig. 1 und 4 *Bh*). Diese scheint außerhalb des Duftfeldes nicht durchaus geschlossen zu sein, wobei allerdings im Auge zu behalten ist, daß die Konservierung für die Erhaltung des zarten Häutchens nicht günstig war. Es schmiegt sich stellenweise dem Epithel eng an, hebt sich an andern Stellen deutlich von ihm ab und tritt zum Teil auch auf die Muskeln über. Im Bereich des Duftfeldes wird die Bindegewebshaut zur inneren Auskleidung der Drüsenzellen, welche zwischen ihr und dem Epithel liegen.

Die Drüsenzellen (Fig. 1 und 4 *Dz*) bilden keineswegs eine kontinuierliche Lage, sondern schieben sich einzeln oder in Gruppen zwischen die Bindegewebshaut und das Epithel ein. Sie liegen stets in unmittelbarer Umgebung der zarthäutigen, knopfförmigen, in der Regel in einem spitzen Winkel gegen das proximale Ende der Tibia geneigten Anschwellung des Duftschuppenepithels (Fig. 1), ohne sie jedoch in allen Fällen allseitig einzuschließen. Ob diese eine Öffnung zur Aufnahme des Drüsensekretes besitzt, bleibt zweifelhaft. An dem mir vorliegenden Material läßt sie sich nirgends mit genügender Sicherheit nachweisen. Übrigens ist es sehr wohl möglich, daß der Duftstoff durch Diffusion in den Hohlraum der Stielkeule gelangt, der ein Duftreservoir darzustellen scheint. An den drüsenfreien Stellen des Duftfeldes legt sich die Bindegewebshaut entweder dem Epithel eng an, oder der Raum zwischen beiden ist von geronnener Hämolymphe ausgefüllt.

Wie schon erwähnt, liegen die Drüsenzellen entweder einzeln oder zu Gruppen vereinigt. Am stärksten häufen sie sich am distalen Ende des Duftfeldes (Fig. 1) und hier pflegt der ganze Drüsenkomplex vom Epithel durch einen Blutraum (*Bl*) abgedrängt und an der Wand der distalen, nicht mehr vom Duftfeld eingenommenen Tibienpartie durch die Bindegewebshaut suspendiert zu sein. Zu einer so starken Häufung der Drüsenzellen kommt es an keiner andern Stelle.

Das Plasma der Drüsenzellen ist wabig-granulös und färbt sich intensiv gelb (Pikrinsäure), während die zarten Konturen in der VAN GIESONSchen Farbmischung einen violetten Ton annehmen. Wo zwei Drüsenzellen eng aneinandergepreßt liegen, verschwinden die Grenzen

und es ist oft schwer oder unmöglich, im einzelnen Falle zu entscheiden, ob man nur eine oder mehrere Zellen vor sich hat. Der Kern gibt kein sicheres Kriterium; denn wie z. B. bei *Nisoniades tages* L. scheinen alle Drüsenzellen mehrere Kerne zu enthalten. In einzelnen Fällen fand ich vier kleinere Kerne in der Umgebung eines großen, gewöhnlich langgestreckten Kerns. Hinsichtlich ihrer feineren Struktur ließen meine Präparate keine Unterschiede zwischen den nur der Form und Größe nach verschiedenen Kernen erkennen. Inwiefern die Mehrkernigkeit auf die Verschmelzung mehrerer Drüsenzellen zurückgeführt werden kann, entzieht sich meiner Beurteilung. Vielleicht gibt die Entwicklungsgeschichte einmal Auskunft darüber.

Der übrige Hohlraum der Tibia wird nur von den Muskeln durchzogen, welche den Tarsus bewegen, und von einigen Tracheenästen. Hämolympreste konnte ich nur zwischen der Bindegewebshaut und den übrigen Geweben nachweisen. Ob hier der Blutdruck ähnlich wirkt, wie ich es für *Hepialus hectus* als wahrscheinlich angenommen habe, lässt sich nur entscheiden an der Hand eines reichlichen Materials, welches alle hierfür in Frage kommenden Zustände enthält.

Eigentliche Schutztaschen zur Aufnahme der Tibien, in welchen diese wie bei *Hepialus hectus* verborgen werden könnten, ließen sich an dem mir zur Verfügung gestellten Material nicht nachweisen; wohl aber glaube ich deren Äquivalent in einer seichten Vertiefung jederseits an der Basis des Abdomens erkennen zu können. Die beiden Vertiefungen sind ventral durch einen ziemlich breiten stärker chitinisierten Zwischenraum der Bauchdecke voneinander getrennt und reichen seitlich bis zu einer Linie, welche man sich rechts und links von der Flügelwurzel gerade nach hinten gezogen denken kann. Ihre Gestalt ist bohnenförmig, die konkave Seite ist nach hinten, die konvexe nach vorn gerichtet. Die von einem stärkeren niedrigen Chitinwall umzogene Grube scheint von einer dünnen, elastischen Haut ausgekleidet zu sein. Der hintere Rand wird von einer Falte gebildet, deren äußere Umgrenzung die Fortsetzung des die Grube umziehenden Chitinwalles darstellt. Dorsal- und ventralwärts seicht abfallend ist die Erhebung der Faltenkante in ihrer Mitte am höchsten. Indem diese zipfelförmige Falte sich nach vorn überklappt, umschließt sie eine kleine Tasche, welche sich nach vorn öffnet. Durch diese Falte erhält die Grube ihr nierenförmiges Aussehen. Die in Alkohol konservierten Tiere zeigten zum Teil die Tibia dicht an diese Grube angepreßt, und wahrscheinlich werden die Duftschuppen in der Ruhe

wenigstens zum Teil in die hintere Tasche aufgenommen, von der zipfelförmigen Falte bedeckt und in ihrer geschützten Lage fixiert. Zur Aufnahme der ganzen Tibia erscheint die Tasche zu klein. Allerdings würde aber erst die Untersuchung frischen Materials Aufschluß darüber geben können, in welchem Maße die Elastizität des Grubenbodens ein Verbergen der Duftorgane möglich macht. Jedenfalls ist es interessant genug, daß sich bei dem kaukasischen Verwandten von *Hepialus hectus* eine der Schutztasche homologe Bildung zugleich mit dem tibialen Duftapparat vorfindet.

Im vorstehenden habe ich eine Beschreibung des Duftorgans der Tibia von *Phassus Schamyl* gegeben. Ich will nun zum Schluß noch einen Vergleich zwischen der Tibia von *Phassus Schamyl* und *Hepialus hectus* anstellen, weil ich glaube, daß das Duftorgan des kaukasischen Hepialiden als eine primitivere Form angesehen werden kann, von welcher sich das höher entwickelte unsrer einheimischen Art ableiten läßt.

Hinsichtlich der äußereren Gestalt ist eine Ähnlichkeit unverkennbar; sie spricht sich aus in der übereinstimmenden Lage des Porenfeldes, durch welche das Anpressen der Duftschuppen an die ventrale Basis des Abdomens in der Ruhelage ermöglicht wird, sowie durch die Lokalisierung des Duftfeldes und seine Abgrenzung gegen die übrigen Partien der Tibienwand durch eine Rinne, welche im Umkreis der Porenwand von einer Leiste umgeben ist. Die Tibia von *Phassus* ist reicher mit Duftschuppen ausgestattet und das Porenfeld erscheint größer, wenn es auch nicht wie bei *Hepialus hectus* (vgl. Fig. 2 meiner Arbeit über das Duftorgan von *Hepialus hectus*, diese Zeitschr. LXXI, 2, 1902) bis zum distalen Tibiende reicht. Auf den Unterschied im Bau der Duftschuppen habe ich schon hingewiesen, und das Vorhandensein eines in seiner Entwicklung nur erst schwach beeinflußten Tarsus ist ein Anzeichen dafür, daß es sich in *Phassus* mit Rücksicht auf das Duftorgan um die primitivere Form handelt. Der histologische Bau läßt bei beiden Species den gemeinsamen Grundtypus erkennen. Auf das Epithel folgen nach innen die sehr verschieden entwickelten Drüsenzellen, und diese sind in beiden Fällen nur an ihrer Innenseite von einer aus abgeplatteten Zellen gebildeten bindegewebigen Hüllhaut umgeben (vgl. *Hepialus hectus* Fig. 4 *Bh*; *Phassus* Fig. 1 *Bh*). Bei aller sonstigen Verschiedenheit, namentlich in der Größe, haben die Drüsenzellen außer ihrer relativen Lage den Besitz mehrerer Kerne gemeinsam.

Unter Berücksichtigung aller dieser Merkmale, sowie des

Umstandes, daß sich bei beiden Formen ein Schutzorgan für die Duftschuppen an der Basis des Abdomens vorfindet und daß die Lebensweise und Werbung (vgl. den ethologischen Teil) der Tiere eine große Übereinstimmung zeigt, kann man sich unter Vorbehalt der von dem Studium der Entwicklungsgeschichte zu erwartenden Aufschlüsse vorläufig folgendes Bild von der Entstehung des Duftorgans bei *Hepialus hectus* aus einem dem von *Phassus Schamyl* ähnlichen konstruieren. Das Agens bei der weiteren Ausbildung war jedenfalls mit der höheren Vervollkommnung der Duftdrüsen als Produzenten des Lockduftes gegeben. Ob hier nur die sexuelle Selektion (deren Wirkung durch das Verhalten des weiblichen *Hepialus hectus* sehr wahrscheinlich gemacht wird), oder auch äußere Einwirkungen in Betracht kommen, läßt sich schwer entscheiden. Mit Rücksicht auf die letzteren könnte man namentlich daran denken, daß die Vorfahren von *Hepialus hectus* größer waren, als ihre jetzt lebenden Deszendenten, und unter dem Einfluß äußerer Faktoren (Ernährung, Klima), welchem sie bei ihrer Ausbreitung unterworfen wurden, an Körpergröße verloren. Diese Größenabnahme hätte sich dann natürlich auch auf die Tibia erstrecken müssen und zu einer Verringerung des Volumens der im Geschlechtsleben der Tiere anscheinend so wichtigen Duftsubstanz geführt. Da aber nichts zu der Annahme berechtigt, daß mit der Abnahme der Körpergröße auch die Sinnesempfindlichkeit, in unserem Falle der Geruchssinn, gesteigert werde, so mußte die Verkleinerung des Duftorgans nachteilig wirken, wenn sie nicht in anderer Weise kompensiert wurde, nämlich durch die relative und absolute Größenzunahme der duftbereitenden Drüsen. Wodurch aber auch immer diese Vergrößerung veranlaßt wurde, jedenfalls muß man annehmen, daß bei den Ascendenten von *Hepialus hectus* außer den Duftdrüsen in der Tibia die Muskeln gelegen haben, welche den jetzt ganz rudimentären Tarsus bewegten und bei *Phassus* noch wohl entwickelt sind. Bei dem Schwund der Muskeln und der Rudimentation des Tarsus können zwei Faktoren mitgewirkt haben. Das Weibchen von *Hepialus hectus*, welches den dem Männchen früher eignen Tarsus noch besitzt, benutzt diesen niemals wie die Tarsen der vorderen Beinpaare. Wie sich *Phassus* in dieser Beziehung verhält, weiß ich nicht. Die Verkümmерung des Tarsus war also entweder eine Folge des Nichtgebrauchs, beim Männchen sicher wohl veranlaßt durch die Gewohnheit zum Schutz der Duftschuppen die Hinterbeine an das Abdomen anzupressen; oder zweitens beeinflußte die starke Entwicklung der Drüsenzellen die Muskeln so

nachhaltig, daß sie schließlich ganz verschwanden, und nahmen eine so reichliche Ernährung für sich in Anspruch, daß der Tarsus verkümmern mußte. Am wahrscheinlichsten ist es wohl, daß beide Faktoren gleichzeitig wirkten; denn aus der Rudimentation des Tarsus läßt sich wohl der Schwund der Muskeln, nicht aber aus letzterem verstehen, daß die Drüsenzellen nun auch größer werden mußten. Vielmehr hat allem Anschein nach die starke Entwicklung der Drüsenzellen auch dazu geführt, daß die Tibia sich auf Kosten des Tarsus verdickte und keulenförmig anschwoll. Eine Erklärung verlangt noch der Umstand, daß der rudimentäre Tarsus bei *Hepialus hectus* nicht am distalen Ende der Tibia gefunden wird, sondern auf der dem Duftfeld abgewendeten Seite proximalwärts verlagert ist (vgl. Fig. 1 meiner Arbeit über *Hepialus hectus*). Vergleicht man hierzu die eben erwähnte Figur mit Fig. 2 (*Phassus*), so erkennt man leicht, daß bei einer Vergrößerung des Duftfeldes bei *Phassus*, welche nur in der Richtung nach dem distalen Ende stattfinden kann, weil proximal das Porenfeld an das Tibiofemoralgelenk angrenzt, seitlich aber eine Vermehrung der Drüsenzellen und damit der Duftporen durch die schon stark vergrößerten Drüsenzellen selbst Einhalt geboten wurde, der Tarsus mehr und mehr an die dem Duftfeld gegenüberliegende Seite gedrängt werden und sich der Basis der Tibia nähern mußte, d. h. daß die Lagenveränderung des Tarsus bedingt wurde durch das Auswachsen der Tibia über das Tibiotarsalgelenk hinaus. Die Entfernung der Insertion des rudimentären Tarsus vom distalen Ende der Tibia gibt also den Maßstab ab für die Verlängerung der Tibia über ihre ursprüngliche Größe hinaus. Die Abnahme in der Anzahl der Poren, Duftschuppen und Drüsenzellen war mit der Vergrößerung der Drüsenzellen und der im Vergleich mit ihrer Größenzunahme nur geringen Erweiterung des Tibienhohlraumes notwendig bestimmt. Indem die Drüsenzellen mehr oder minder senkrecht zur Wand des Porenfeldes anwuchsen, mußten sie mit ihrer vom Duftporus abgewandten Wand das bindegewebige Häutchen vor sich herschieben und der dem Duftfeld gegenüberliegenden Tibienwand schließlich bis zur Berührung nähern. Diese Teile der Bindegewebshaut sind dann entweder später verschwunden, oder mit denjenigen Partien der Bindegewebshaut verschmolzen, welche bei *Phassus* die dem Duftfeld abgewandte Seite der Tibia innen auskleidet. *Bh* der Fig. 4 (von *Hepialus hectus*) würde dann diesem Verschmelzungsprodukt entsprechen. Auf Grund dieses Vorganges, mag nun das den Drüsen anliegende Blatt verschwunden

oder mit dem andern verschmolzen sein, muß natürlich im Bereich des Duftfeldes an der Innenseite des Epithels das Häutchen fehlen, und das ist auch bei *Hepialus hectus* in der Tat der Fall. Bemerkenswert ist noch, daß die Bluträume bei *Phassus* sich nur zwischen dem Epithel und der Hüllhaut finden, in beiden Fällen also die Drüsenzellen von der Hämolymphe direkt umspült werden. Der primäre Tibienhohlraum, in welchem bei *Phassus* Muskeln und Tracheen liegen, ist bei *Hepialus hectus* ganz zum Schwund gebracht. Hier ist an der inneren Seite der Tracheen die Hüllhaut ebensowenig nachweisbar, wie zwischen den Tracheen und dem Epithel; sie scheint also in der ganzen Umgebung der Tracheen geschwunden zu sein.

Während der Verlust der übrigen Schuppen (Haarschuppen) an der Tibia sich leicht in Zusammenhang mit der vollkommenen Ausbildung der das Duftorgan in der Ruhe aufnehmenden Schutztaschen in ursächliche Verbindung bringen läßt, bin ich bei der Erklärung der verschiedenen Ausbildung der Duftschuppen bei *Phassus* und *Hepialus hectus* auf die Vermuthung angewiesen, daß die Produktion reichlicherer Sekretmassen die Befestigung der proximalen Schuppenwände notwendig machte und eine Umformung zur Folge hatte, welche bei *Hepialus hectus* in der beschriebenen Weise realisiert ist. Denn man kann daran zweifeln, daß die zarten Wände der Duftschuppen von *Phassus* einem gesteigerten Druck den erforderlichen Widerstand zu leisten vermöchten. Vielleicht schlossen sich die Falten der proximalen Anschwellung zu den Kanälen, welche bei *Hepialus hectus* den proximalen Abschnitt der Duftschuppen durchziehen und erweiterte sich dafür die nur schwach angedeutete Endanschwellung von *Phassus* zu der distalen Keule, welche bei *Hepialus hectus* entwickelt ist.

Zum Schlusse sei noch über die Werbung und den Flug von *Hepialus hectus* folgendes nachgetragen: Durch wiederholte Beobachtungen fand ich BARRETT'S (CH. G. BARRETT, Singular habit of *Hepialus hectus*. Entomol. Monthly. Mag. vol. XXIII, p. 110) Angabe betreffend die Copulation bestätigt; aber auch an meinen früheren Angaben kann ich nichts ändern. Die Weibchen setzen sich häufig, jedoch stets erst nachdem sie eine Zeitlang mit einem oder meist mit mehreren Männchen vereint geflogen haben, in der Nähe der Flugstelle der letzteren an einem Grashalm nieder und erwarten hier die Annäherung des männlichen Tieres. In den meisten Fällen wurde dann die Copulation in der von BARRETT beschriebenen Weise

vollzogen. Nicht selten aber auch blieb das Weibchen unbeachtet, sei es, daß das Männchen es nicht finden konnte, sei es, daß die sexuelle Auslese dahin führte, das betreffende Weibchen zu verschmähen, eine Annahme, welche mit Rücksicht auf die bekannte rabies sexualis der Lepidopterenmännchen allerdings etwas gewagt erscheint.

Für die Erscheinung, daß die Copulation bald im Fluge, bald in der eben erwähnten Weise erfolgt, habe ich keine befriedigende Erklärung gefunden; doch scheint mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die speziellen örtlichen Verhältnisse hiermit in Zusammenhang stehen. Der erste Fall trat da ein, wo Graswuchs fast ganz fehlte und der Boden mit Moos und ringsum mit Sträuchern (namentlich Rubus und Corylus) bedeckt war. Auf freien Plätzen mit spärlichem Graswuchs dagegen setzte sich das Weibchen, soweit ich es beobachtet habe, stets an einen Grashalm, um die Annäherung des Männchens abzuwarten, mit welchem es vorher gependelt hatte. In beiden Fällen aber ist es das Weibchen, welches das andre Geschlecht zuerst aufsucht, wahrscheinlich geleitet und angezogen durch den Lockduft.

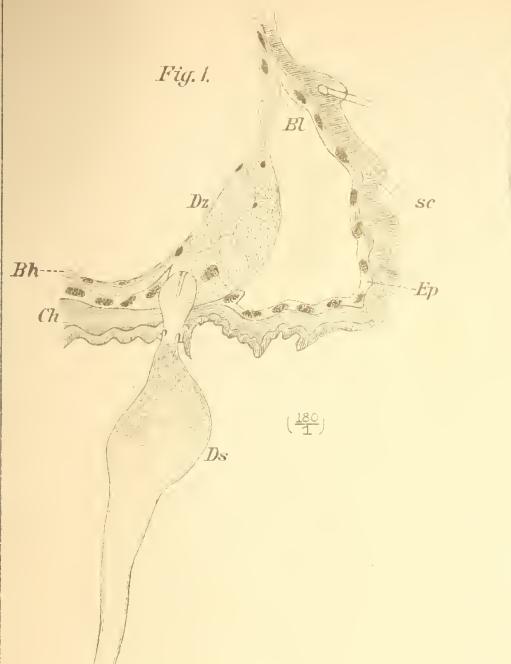


Fig. 3.

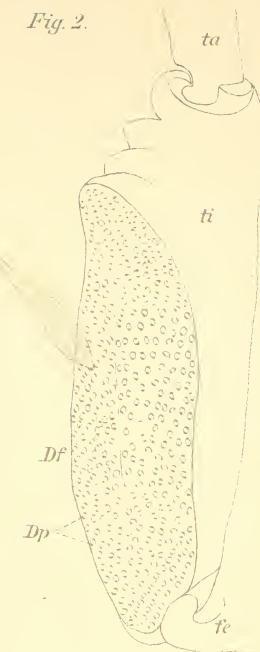


Fig. 2.



Fig. 4.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [78](#)

Autor(en)/Author(s): Deegener Paul

Artikel/Article: [Das Duftorgan von Phassus Schamyl Chr 245-254](#)