

Ueber die von Leydig
als
Geruchs-Organen bezeichneten Bildungen bei den Arthropoden.

Von Jos. Chadima, stud. phil. in Graz.

Mit 1 Tafel.

Leydig beschreibt in einem im Archiv für Anatomie und Physiologie ¹⁾ erschienenen Aufsätze eigenthümliche, bald haar-, bald kolbenförmige Bildungen von zarter Beschaffenheit an den Fühlern und Tastern der Crustaceen, Insecten und Myriopoden, und spricht die Vermuthung aus, dass diese Gebilde „höchst wahrscheinlich Geruchs-Organen wären“. Der Umstand, dass fast alle neueren zoologischen Werke die bezeichneten Integumentalanhänge als zweifellose Geruchs-Organen beschreiben ²⁾, allein ist es, der mich bestimmt, die Resultate einiger von mir diesbezüglich angestellter Untersuchungen und Versuche zu veröffentlichen.

Ausser den gewöhnlichen Schüppchen und den sogenannten gemeinen Haaren, können wir an den Tastern und Fühlern der genannten Arthropoden füglich noch zweierlei haarartige Bildungen unterscheiden.

Es sind das erstens den „gemeinen Haaren“ ganz ähnliche, nur in der Regel zarter gebaute und deshalb minder intensiv ge-

¹⁾ „Ueber Geruch- und Gehör-Organen der Krebse und Insecten.“ Arch. f. A. u. Ph. 1860, pag. 265 - 314.

²⁾ Siehe unter andern: Claus, Grundzüge der Zoologie, 2. Auflage, pag. 570; Gegenbaur, Vergleichende Anatomie, 2. Auflage, pag. 387; Schmidt, Vergleichende Anatomie, 6. Aufl., pag. 159; Schaum's Recension über Leydig's Arbeit (Berl. entom. Zeitsch. 1851, pag. 9 - 12) war mir bisher nicht zugänglich.

färbte Härchen. Mitunter sind sie fiederförmig (*Astacus fluviatilis*, *Asellus aquaticus*, *Carium* [Fig. IX. a.], manche *Corethra*-Larven). Man sah öfters zu ihnen einen Zweig des Fühler- resp. Taster-Nerves hintreten und unter ihrer Basis knotig enden. Diesen Gebilden einzig und allein schreibt Leydig das Tasten zu, und führt als Beweis, dass die gemeinen Borsten nicht als Tast-Organen fungiren, das Factum an, dass er zu letzteren nie einen Nerv hinzu treten gesehen habe. Obwohl es mir allerdings auch noch nicht gelungen ist, einen solchen zu entdecken ¹⁾, möchte ich doch an der absoluten Richtigkeit auch dieser Leydig'schen Behauptung zweifeln. Ich habe nämlich bemerkt, dass erstens diese Haare an jenen Körperstellen in grösster Anzahl vorhanden sind, die auch dem Contact mit der Aussenwelt sehr ausgesetzt sind (Fühler, Taster, Beine), und zweitens, dass sich namentlich jene Thiere, deren Sicherheit des Laufes eine bedeutende ist, auch eines verhältnissmässig dichten Borstenbesatzes erfreuen. So sind die Fühler und Taster der Carabiden, Silphen mit einem wahren Wald solcher gemeiner Borsten besät, während die im Gange viel unsichereren Mistkäfer viel weniger, die Wasser- und Schwimmkäfer fast gar keine solche Borsten an den genannten Organen zeigen. Diess bestimmt mich zur Annahme, dass diese „gemeinen“ Borsten wohl die Träger eines gröbern Tast-, vielleicht eines Orientirungs-Sinnes sein können, während die oben beschriebenen Tastkolben den feineren Tastsinn vermitteln würden. Eine zweite Form von eigenthümlichen Integumentalanhängen sind (nach Leydig) die „Riechhaare“, die sich — und das ist gleich die erste schwache Seite von Leydig's Hypothese — von den Tastkolben in nichts Wesentlichem unterscheiden.

So wie sich beispielsweise die Entwicklung der Schrilzapfen der Acridier aus gemeinen Borsten nachweisen lässt ²⁾, ebenso macht es fast gar keine Schwierigkeiten, den Uebergang

¹⁾ Die Ursache hiervon mag wohl die sehr geringe Durchsichtigkeit der von mir untersuchten Thiere sein.

²⁾ S. Graber's Schriften: „Ueber den Ursprung und Bau der Tonapparate bei der Acridiern“ (Verhandl. der k. k. zool. bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1871) und „Ueber den Tonapparat der Locustiden, ein Beitrag zum Darwinismus“ (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, XXII. Band).

von den gemeinen Borsten zu den Tastkolben, und von diesen dann zu den Riechzapfen zu beweisen. Legen wir uns das Endglied einer Maxillarpalpe z. B. von *Ephippigera vitium* Serv. bei mässiger Vergrösserung unter das Mikroskop (Fig. I.), so sehen wir daran zweierlei Haare: das ganze Glied ist spärlich mit den gemeinen Borsten (a) besetzt, während sich an der Spitze eine grosse Menge von Tastkolben (b) befindet. Die gemeinen Borsten, sowie die Tastkolben sind gleich eingelenkt, beide ziemlich farblos. Zwischen den gemeinen Borsten bemerken wir jedoch einzeln zerstreut noch kürzere Haare (a,) die ohne Zweifel zu diesen zu zählen sind, die aber den Tastkolben wirklich auf ein Haar gleichen. Da wir dies auch bei sehr vielen anderen Thieren anderer Arten beobachten können, so erscheint es mir sehr plausibel, anzunehmen, dass sich die „gemeinen“ Haare theils dadurch, dass sie an Orten standen, die zu einem genaueren Tasten besonders geeignet waren, theils dadurch, dass sie vielleicht „zufällig“ mit empfindlicheren Nerven-Endigungen ausgestattet waren, zu Tastkolben umgewandelt haben.

Sehen wir uns weiters nacheinander zuerst ein Maxillarpalpenende von *Cantharis fusca* (Fig. II.) und dann eins von *Dytiscus marginalis* (Fig. III.) an. Wir bemerken an der Spitze des keulenförmigen Endgliedes des erstgenannten Thieres sehr dicht nebeneinander kleine Kölbchen, die denen bei *Ephippigera* vollkommen gleichen: kleine stumpfe Chitincylinderchen, in der ampullenartigen Erweiterung einer die Cuticula durchsetzenden Pore sitzend. Bei *Dytiscus* sitzen ebenfalls zu zwei Polstern geordnet kleine Chitinkölbchen, die wieder mit denen bei *Cantharis* vollständig übereinstimmen, auch wahrscheinlich wie jene mit Nerven versorgt werden und sich einzig und allein von den ebengenannten durch ihre noch dichtere Anordnung unterscheiden. Während aber die Kolben bei *Cantharis fusca* nur tasten dürfen, ist es, nach Leydig, denen von *Dytiscus* auch erlaubt, zu riechen.

Von den „Riechkolben“ bei *Dytiscus* ausgehend, können wir aber die Uebergänge bis zu den complicirtesten „Riechhaaren“ verfolgen. Die bei *Staphylinus erythropterus* ¹⁾, beim Enger-

¹⁾ Leydig's Abhandlung, Tab. IX., Fig. 16.

ling ¹⁾ und *Formica rufa* ²⁾ vermitteln den Uebergang zu den keulenförmigen „Riechhaaren“ einer *Perla*-Larve (Fig. V. c.) und denen von *Blatta germanica*; von diesen zu denen von *Lithobius forficatus* ³⁾ und mit Vermittelung dieser zu den schon sehr prononcirten von *Idothea hectica* (Fig. VII. c.) ist nur ein Schritt. Aus den letzten endlich lassen sich alle übrigen stufenweise ableiten (*Astacus fluviatilis* ⁴⁾ — *Asellus aquaticus* ⁵⁾ — *Oniscus murarius* [Fig. VI. c.] — *Julus terrestris* ⁶⁾ *Carium* [Fig. IX. c.] *Pagurus* ⁷⁾). Welcher Natur das bei *Astacus* und *Carium* den Haaren aufsitzende Köpfchen (Fig. IX. k.) ist, gelang mir nicht, zu entscheiden. Mit Sicherheit dagegen kann ich sagen, dass die Haare an der Spitze nie offen sind.

Der Umstand, dass sich alle Riechhaare aus Tast- und gemeinen Haaren ableiten lassen, beweist wohl zur Genüge, dass Leydig's Behauptung, dass man dieselben „unmöglich den gewöhnlichen Haaren anreihen kann“, eine unbegründete ist. Wie es aber möglich ist, dass ein Haar, dessen ursprüngliche Aufgabe es war, zu tasten, durch blosse Veränderung seiner Form zum Riechen befähigt worden sei, wie mit anderen Worten ein Organ für einen mechanischen Sinn durch blosse und zwar an und für sich unbedeutende Veränderung seiner äusseren Form sich zu einem Organ für einen chemischen Sinn umwandeln könne, ist mir wenigstens unbegreiflich.

Doch rechtfertigt vielleicht die Structur dieser Bildungen die Annahme, dass sie riechen? Leydig sagt: „Vom morphologischen Gebiete her wüsste ich keinen Grund, der gerade gegen eine solche Annahme sprechen würde, vielmehr dürfte man zu Gunsten derselben anführen, dass am Geruchs-Organ der Wirbelthiere die Enden der Geruchsnerven ebenfalls in stäbchenförmige Gebilde ausgehen.“ Abgesehen davon, dass es mir ganz räthselhaft ist, wie Leydig, der gewissenhafte Forscher, dazu kommt, Chitinhaare cilientragenden Enden eigenthümlich modificirter Epithel-

¹⁾ l. c., Tab. IX., Fig. 14.

²⁾ l. c., Tab. VIII., Fig. 7.

³⁾ l. c., Tab. VII., Fig. 5.

⁴⁾ l. c., Tab. VII., Fig. 3.

⁵⁾ l. c., Tab. VII., Fig. 4.

⁶⁾ l. c., Tab. VII., Fig. 6.

⁷⁾ l. c., Tab. VII. Fig. 2.

zellen analog hinstellen, gibt es doch auch vom morphologischen Gebiete einiges gegen diese Annahme einzuwenden.

Um einen feinen Geruch zu ermöglichen (und einen solchen müssen wir doch bei sehr vielen Insecten voraussetzen), ist es jedenfalls nothwendig, dass die Luft, in der die kleinsten Theilchen des zu riechenden Körpers vertheilt sind, möglichst unbehindert zum Geruchsnerve gelange. Zu dem Zwecke sind auch die Endigungen der Riechnerven bei den Wirbelthieren, bei denen eigentlich einzig und allein bis jetzt mit Sicherheit Geruchs-Organe nachgewiesen sind, so viel, als es nur ihre Sicherheit gegen mechanische Verletzungen erlaubt, blossgelegt. Welche Verhältnisse finden wir bei den „Riechkolben“? Dieselben sind verhältnissmässig dickwandige, von allen Seiten geschlossene Hohlcylinder, die in ihrem Innern Matrixsubstanz enthalten. Zu ihnen (aber nicht in sie!) sah man mitunter einen Nerv hintreten. Die Luft mit den riechenden Moleculen müsste daher durch die unendlich feinen Poren der Cuticula hindurchwandern, die Matrix passiren, um endlich zum Nerve zu gelangen. Bedenkt man, dass schon eine leichte Anschwellung der Epithelzellen in der Riechschleimhaut unserer Nase auf die Geruchs-Empfindung sehr störend einwirkt, so spricht diese vollkommene Abgeschlossenheit der „Geruchsnerve“ der Arthropoden von der Aussenwelt keineswegs sehr für Leydig's Hypothese.

Doch noch eins: „Die Geruchs-Empfindungen kommen nur dann zu Stande, wenn die riechenden, gasartigen Stoffe in einem Luftstrom mehr oder weniger rasch in die Nase eingezo-gen werden. Stagnirt die riechende Luft in den Nasenhöhlen, so haben wir keine Geruchs-Empfindung¹⁾.“ Ein Eindringen der Luft in einen Raum ist aber nur dann möglich, wenn derselbe entweder luftleer oder sein Inhalt doch ein weniger dichter ist, als die umgebende Atmosphäre. Um dies zu bezwecken, stehen die Nasenhöhlen bei den höheren Thieren mit den Respirations-Organen in Verbindung. Diess ist bei den Arthropoden aber nicht der Fall: die Luft kann daher in diese Kolben nicht eindringen und könnte es auch nicht, selbst wenn dieselben an der Spitze offen wären. Ein einziger Ausweg wäre noch, wenn man

¹⁾ Aus Ranke's „Grundzügen der Physiologie des Menschen“, pag. 897.

annehmen wollte, dass durch Blutströmungen zeitweilig luftleere Räume in denselben gebildet werden.

Diese Organe sind ferner am weitesten verbreitet und am vollkommensten ausgebildet bei den niederen, im Wasser lebenden Arthropoden, während sie zum grossen Theil den höheren luftathmenden Thieren mangeln. Ueberraschend wirkt da die That- sache, dass gerade das Insect, welches uns eigentlich auf den Gedanken gebracht hat, dass Insecten auch riechen müssen, der Todtengräber (*Necrophorus*) auch keine Spur von „Geruchs- zapfen“ besitzt. Es ist doch schon erwiesen, dass wir den im Wasser lebenden Thieren keineswegs im Stande sind, eine unserem Geruche gleiche Empfindung zuzuschreiben ¹⁾, da ja schon, wie Weber's Versuch zeigt, nach Einspritzen von lauem Wasser in die Nasenhöhlen bei uns jede Geruchs-Empfindung aufhört. Es ist jedenfalls auch dieses Factum ein gar nicht zu missachtender Factor bei der Deutung der Function dieser Organe

Gegenbaur's Behauptung, dass die „Geruchszapfen“ immer von gemeinen Borsten überragt und dadurch geschützt werden (Gr. d. v. A., pag. 387), ist nicht begründet, vielmehr stehen dieselben gerade in der Regel an solchen Stellen der Taster und Fühler, die mit der Aussenwelt in ganz besondere Berührung kommen.

Dass die Männchen mancher Krebse mit diesen Bildungen reicher ausgestattet sind, als die Weibchen, rechtfertigt den Schluss, dass sie daher zum Riechen der Weibchen dienen sollen, bei Weitem noch nicht.

Zum Schlusse noch die Resultate einiger Versuche:

Einer Mauerassel (*Oniscus murarius*), die, nach Leydig, ihr Geruchs-Organ an der Spitze der Fühler besitzen soll (Fig. VI c.), hielt ich in ihrem Laufe ein Holzstäbchen entgegen. An dem Stäbchen angekommen, betastete sie dasselbe mit der Spitze ihrer Fühler und ging dann ruhig nebenher weiter. Nun befeuchtete ich das Stäbchen mit Alkohol. Wieder lief das Thier ruhig bis zum Stäbchen, wieder betastete es dasselbe ruhig mit der Spitze der Fühler und wieder lief es gleichgültig weiter. Dasselbe geschah, wenn ich

¹⁾ S. Gegenbaur's „Grundzüge der vergleichenden Anatomie“, 2. Aufl., pag. 753.

das Stäbchen mit anderen stark riechenden Flüssigkeiten befeuchtete wie z. B. mit Schwefeläther, Chloroform, Ammoniak u. s. w. — Achtzugeben hat man allerdings dabei, dass dem Thiere nichts von der Flüssigkeit in den Mund kommt, da es dann heftig zurückprallt.

An laufenden Küchenschaben (*Blatta germanica*; *Blatta orientalis* besitzt keine Geruchszapfen), Wasserkäfern (*Dytiscus marginalis*), die bekanntlich ganz eminente „Geruchszapfen“ besitzen, stellte ich ähnliche Versuche an, die das gleiche Resultat lieferten.

Wägen wir jetzt alle diese Gründe gegen den einen von Leydig ab, dass diese Bildungen, da sie angeblich keine Gehör-Organen sein können, höchst wahrscheinlich Geruchs-Organen sind, so bleibt wohl ohne jeden Zweifel die Behauptung im Uebergewichte, dass Leydig's Annahme nicht nur ungerechtfertigt, sondern auch vollkommen unrichtig ist.

Zu was dienen aber diese Organe, wenn es überhaupt Organe sind? Es wird schwerlich die Billigung mancher Forscher erfahren, die trotzdem, dass uns die Lebensweise namentlich der im Wasser lebenden Thiere so gut als gar nicht bekannt ist, doch jedes neue Haar, jede neue Grube für ein Sinnes-Organ halten, die trotzdem, dass es wahrscheinlich ist, dass nicht nur unter den niederen Thieren, sondern selbst bei den höchsten incl. den Menschen mehr, vielleicht viel mehr, als die gewöhnlichen „fünf Sinne“ vorkommen, jedes solche „neue Organ“ mit Gewalt in den Kreis unserer fünf Sinne ziehen wollen, wenn ich diese Frage nicht zu beantworten wage. Aus der Verwandtschaft mit den Tasthaaren lässt sich wohl schliessen, dass sie die Vermittler eines dem Tastsinne sehr verwandten Sinnes sind. Die im Wasser lebenden mögen gewisse, vielleicht Wärmestände des Wassers, die in der Luft lebenden Thiere vielleicht verwandte, vielleicht auch Feuchtigkeitszustände der Luft damit empfinden, aber riechen thun sie damit nicht. Eine grosse Bedeutung scheinen sie übrigens bei den luftathmenden Arthropoden nicht zu besitzen, da sie, wie oben bemerkt wurde, bei diesen nur vereinzelt vorkommen.

Die Geruchs-Organen der Arthropoden sind somit noch nicht gefunden. Ich kann mich nicht des Gedankens erwehren, dass die Forschungen vielleicht von besseren Resultaten, als es die bisherigen waren, gekrönt würden, wenn man die Riech-Organen

als mit den Athmungswerkzeugen in Verbindung stehend sich denken würde. Allerdings wären diesbezügliche Untersuchungen namentlich bei den Insecten mit kaum überwindbaren Schwierigkeiten verbunden.

Graz, im Jänner 1873.

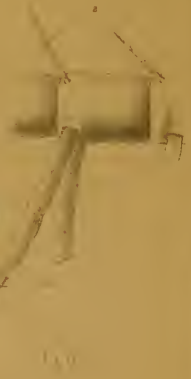
Erklärung der Abbildungen.

Durchgehende Bezeichnungen:

- a = gemeine Borsten.
 b = Tasthaare.
 c = „Geruchshaare“.

- Fig. I. Endglied einer Maxillarpalpe von *Ephippigera vitium*.
 a = Mittelform zwischen einer gemeinen Borste und einem Tasthaare ($\frac{2 \cdot 0 \cdot 0}{1}$).
- Fig. II. Endglied einer Maxillarpalpe von *Cantharis fusca* ($\frac{3 \cdot 6 \cdot 0}{1}$).
- Fig. III. Endglied einer Maxillarpalpe von *Dytiscus marginalis* ($\frac{3 \cdot 6 \cdot 0}{1}$).
- Fig. IV. Einige Tastkolben von *Cantharis fusca* stärker vergrößert ($\frac{8 \cdot 6 \cdot 0}{1}$).
- Fig. V. Ein Stück von einem Fühler einer *Perla*-Larve ($\frac{5 \cdot 0 \cdot 0}{1}$).
- Fig. VI. Spitze eines Fühlers von *Oniscus murarius* ($\frac{1 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0}{1}$).
- Fig. VII. Spitze eines Fühlers von *Idothea hectica* ($\frac{3 \cdot 6 \cdot 0}{1}$).
- Fig. VIII. Die Endglieder einer Maxillarpalpe von *Blatta germanica* ($\frac{1 \cdot 4 \cdot 0}{1}$).
- Fig. IX. Ein Glied der längeren Geißel eines inneren Fühlers von *Carium* ($\frac{3 \cdot 6 \cdot 0}{1}$ species?).

Digitized by the Harvard University, Emory Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original from The University of Michigan



Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library at <http://www.biodiversitylibrary.org/>

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Chadima Josef

Artikel/Article: [Ueber die von Leydig als Geruchs-Organen bezeichneten Bildungen bei den Arthropoden.. 36-44](#)