# Studien über das Labium der Coleoptern.

Von

**Otokar Kadić**
aus Agram.

**Hierzu Tafel XII.**

---

Schon in Agram machte mich Herr Privatdozent der Entomologie Dr. August Langhoffer auf die Mannigfaltigkeit der Coleopternmundteile aufmerksam. Dieser Umstand gab mir Veranlassung, die Mundteile dieser Insektenordnung zum Gegenstand einer vergleichend-anatomischen Untersuchung zu machen. Ich lenkte von allem Anfang an meine Aufmerksamkeit besonders auf das Labium, denn dieses Organ bietet schon deswegen mehr Interesse als die übrigen Mundteile, weil es ein zusammengesetztes Organ ist. Mit diesem Thema kam ich nach München, um meine schon in Agram angebahnten Untersuchungen über das Labium der Coleoptern fortzusetzen. Herr Prof. Dr. Richard Hertwig begrüßte mein Thema mit Freude und machte mich weiter auf die Inkonsequenzen der Angaben über das Labium der Coleoptern aufmerksam.

Bei dem Labium der meisten Insekten, besonders deutlich bei den Orthoptern, unterscheidet man ganz allgemein 2 unpaare Labialplatten, ein Submentum und ein Mentum. Das Submentum ist die hintere Platte, sie entspringt von der Gula und trägt vorn die zweite Platte mit den Labialanhängen, das Mentum. Gegenüber diesen Zuständen wird das Labium der Coleoptern in der Weise geschildert, wie dies am besten folgendes Citat von Schaum zeigt: „An der Unterlippe der Coleoptern werden nur zwei Teile unterschieden, ein hinterer, der allgemein als Kinn oder Mentum, und ein vorderer, der ebenso allgemein als Ligula oder Zunge bezeichnet wird, hier aber der vordere Abschnitt der Unterlippe genannt werden soll, um nicht von vornherein eine Analogie mit der Ligula (Lingua) der Orthoptern zu statuieren. Der letztere, an dessen Wurzel, nahe dem Kinn, die Taster eingelenkt sind, ist bald ein einfaches Stück, bald teilt er sich vorn in 2 Lappen, in vielen Familien ist er aus einem mittleren Stücke der Ligula

oder Zunge im engeren Sinne, und einem Paare seitlicher Teile, den Paraglossen, zusammengesetzt.“ Wie man aus diesem Citat entnehmen kann, schreibt man dem Labium der Coleoptern nur eine Platte zu und weil von derselben distal die Labialanhänge scheinbar entspringen, ist man geneigt, diese für ein Mentum zu halten. Von dieser allgemein verbreiteten Anschauung findet man in der Litteratur auch abweichende Befunde, indem man auch bei den Coleoptern ein Submentum von einem Mentum unterscheiden zu können geglaubt hat. Doch möchte ich gleich hier die Erwähnung machen, daß diese Fälle sehr vereinzelt vorkommen und daß der als Submentum gedeutete Labialabschnitt der Coleoptern, wie ich noch später ausführlich zeigen werde, noch zur Vorderplatte gehört. Die vereinzelten Fälle machen sonach keine Ausnahmen von der Regel, daß die Coleoptern ursprünglich nur eine von der ventralen Seite aus sichtbare Labialplatte besitzen, welche ganz allgemein für ein Mentum gehalten wird. Bei dieser Sachlage drängt sich aber notwendig eine andere Frage auf, nämlich die Frage nach dem Submentum der Coleoptern. Die Coleoptern gehören nach dem allgemeinen Bau ihrer Mundteile zu den beißenden Insekten und haben sich allem Anschein nach von den Orthoptern entwickelt. Demgemäß muß auch das Labium der Coleoptern, wenigstens in den allgemeinsten Zügen, auf jenes der Orthoptern zurückführbar sein. Man müßte also auch bei den Coleoptern ein Submentum finden, oder wenn ein solches nicht vorhanden ist, müßte darüber Erklärung gegeben werden. Da diese Frage bisher wenig berührt wurde, lenkte ich bei den Untersuchungen meine ganze Aufmerksamkeit auf die Lösung dieser Frage.

Ich untersuchte zunächst eine größere Anzahl von Labia der verschiedensten Coleopternfamilien (Cicindela, Carabus, Harpalus, Cychrus, Agabus, Hydrobius, Ilybius, Quedius, Paederus, Ocypus, Silpha, Necrophorus, Scydmaenus, Anisotoma, Trogosita, Mycetophagus, Melolontha, Geotrupes, Agriotes, Cebrio, Dascillus, Malachius, Ptinus, Hylecoetus, Bostrychus, Hammaticherus, Cassida, Chrysomela, Tenebrio, Opatrum, Blaps, Acis, Helops, Omophlus, Pytho, Calopus) und verglich sie einerseits untereinander, andererseits mit dem Labium von Periplaneta. Durch diese vergleichenden Untersuchungen gelangte ich zur Erkenntnis, daß ich wegen der großen Formverschiedenheit der Coleopternlabien durch solche extensive Untersuchungsweise nicht zum Ziele gelangen werde. Ich mußte einen anderen Weg einschlagen, indem ich mich nur

auf einige Labia (Carabus, Hydrophilus, Necrophorus) beschränkte und diese intensiv untersuchte. Der Weg war gut gewählt, denn es hat sich bald erwiesen, daß das Labium von Necrophorus in vielen Punkten mit jenem von Periplaneta übereinstimmt. Nebenbei hat sich aber herausgestellt, erstens, daß das Labium von Periplaneta eine erneute Untersuchung erfordere, und zweitens, daß der Hypopharynx als integrierender Bestandteil des Labium bei der Schilderung dieses Organes auch in Betracht kommen müsse. Meine Aufmerksamkeit mußte sich sonach auf eine genaueste Untersuchung und Vergleichung der Labia von Periplaneta und Necrophorus konzentrieren. Aus diesen vergleichenden Untersuchungen ergab sich eine außerordentlich große Homologie beider Labia, und aus dieser folgte dann ohne weiteres die Antwort auf die Frage nach dem Submentum der Coleoptern. Nachdem ich so eine sichere Grundlage gewonnen hatte, galt es, den Nachweis zu führen, daß die bei Necrophorus gewonnene Auffassung auch für die übrigen Coleoptern Giltigkeit besitzt. Um diese zu beweisen, werde ich im Anschluß an die genaue Besprechung des Labium von Periplaneta und Necrophorus noch eine Darstellung von einer Reihe von mir untersuchter Coleopternlabien geben.

Wie überall in der Zoologie, so war auch bei meinen Untersuchungen so manches von den Untersuchungsmethoden abhängig. Ich glaube sogar, daß die besondere Untersuchungsweise, die ich angewendet habe, eines der wichtigsten Momente ist, welches mir einen tieferen Einblick in die Formverhältnisse des Labium gestattet und zu den hier niedergelegten Ansichten geführt hat. Unter diesen Umständen halte ich es für notwendig, meinem Thema eine kurze Schilderung der gebrauchten Untersuchungsmethoden vorauszuschicken. In der Litteratur fand ich nirgends eine ausführliche Anleitung zum Präparieren und Untersuchen der beißenden Insektenmundteile, so daß ich mit meinen eigenen Erfahrungen anfangen kann.

Für Uebersichtsuntersuchungen ist ein trockenes, selbst mehrere Jahre in Sammlungen aufbewahrtes Material ganz gut verwendbar, für genaue Prüfungen aber dürfen nur frisch eingesammelte und in 70-proz. Alkohol konservierte Tiere in Betracht kommen.

Die Tiere werden mit einer Schere dekapitiert, der Kopf in einem Reagiercylinder mit Kali- oder Natronlauge 3—5 Minuten über einer Spiritusflamme gekocht und in einen mit Brunnenwasser gefüllten Becher geworfen. Nun wird das Labium vorsichtig vom Kopf in folgender Weise abpräpariert. Der Kopf wird auf einen

Objektträger gelegt, mit einer Pincette gehalten und mit einer spitzen Schere die Genae durchschnitten. Auf diese Weise wird der Kopf in einen dorsalen mit dem Labrum und Mandibulae und in einen ventralen Teil mit dem Labium und Maxillae geteilt. Das so gewonnene Labium wäscht man in einem Uhrgläschen mit destilliertem Wasser gehörig ab, legt es auf einen reinen Objektträger in einige Tropfen irgend einer passenden Flüssigkeit, und jetzt wird es weiter präpariert oder untersucht. Das Labium soll immer in Flüssigkeit untersucht werden, zu welchem Zweck Wasser, Xylol und Glycerin gute Dienste leisten. Wasser hat sich als das Beste erwiesen, weil sich dasselbe gegenüber dem Objekt ganz indifferent verhält. Glycerin fand seine Verwendung ganz besonders in konzentrierter Form. Das konzentrierte Glycerin liefert ein Medium in dem die Untersuchungsobjekte in jeder gewünschten Lage gehalten werden können, was für eine seitliche Ansicht des Labium unerläßlich ist. Glycerin hat nur den einen Nachteil, daß zarte Objekte in ihm gerne schrumpfen. Deswegen erwähne ich wiederholt, daß bei exakten Untersuchungen die beste Untersuchungsflüssigkeit das Wasser sei.

Wegen der Kleinheit der Objekte war meine Untersuchung eine ausschließlich mikroskopische, wozu ich mich eines guten Mikroskopes und vor allem der Zeiß'scher Biokularlupe bediente. Diese Lupe war für meine Zwecke außerordentlich zweckmäßig, weil man die Formen stereoskopisch sehen kann. Die unter der Lupe präparierten Objekte werden unter dem Mikroskope möglichst ohne Deckgläschen untersucht. Die Formverhältnisse an der Innenseite des Labium sind sehr kompliziert und wenn man diese mit dem Deckgläschen zusammenpreßt, kann man kein richtiges Präparat erhalten. Wenn der Gebrauch von Deckgläschen unentbehrlich wird, soll es nie ohne eine Zwischenlage angewendet werden.

Für gewöhnliche Zwecke reichen Stückpräparate vollständig aus, für ein tieferes Verständnis der Beziehungen gewisser Labialplatten, wie jene des Submentum und Mentum, sind Schnittpräparate sehr wünschenswert, wenn auch nicht gerade unentbehrlich. Hier stößt man aber auf die größten Schwierigkeiten beim Schneiden des Chitins. Mir ist es wenigstens bis jetzt nicht gelungen, ein geeignetes Reagens ausfindig zu machen, welches das Chitin aufweicht und gleichzeitig die Gewebe fixiert. Die Beziehungen der Muskeln, Nerven und Tracheen zum Labium konnte

ich deswegen nicht berücksichtigen. Wenn ich überhaupt Schnittpräparate angewendet habe, so handelte es sich ausschließlich um die Feststellung der Beschaffenheit des Chitins. Zu diesem Zweck leistet die Salpetersäure in einer Konzentration von 10—20 Proz. gute Dienste, sie erweicht das Chitin und macht es ganz geeignet zur Anfertigung von Schnittserien. Ich legte den ganzen Kopf in die Salpetersäure so lange, bis er weich und schneidbar geworden ist; dies dauerte, jenachdem die Konzentration und Chitinisierung war, 4—8 Tage. Das Objekt wurde in Brunnenwasser gewaschen und in bekannter Weise zum Schneiden hergerichtet.

Meine Untersuchung machte ich im Münchener zoologischen Institute während des Winter- und Sommersemesters 1899/1900 und hatte mich bei denselben des steten Interesses und vielfacher Anregung, Belehrung und Unterstützung von Seite meines hochverehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. Richard Hertwig zu erfreuen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

## A. Das Labium von Periplaneta orientalis L.

Wenn man die untere Seite des Kopfes bei Periplaneta von der übrigen Kopfkapsel abpräpariert und diese unter dem Mikroskop von außen betrachtet, gewinnt man folgendes Bild. Median befindet sich das Labium, eine unpaare Chitinplatte, die nach vorn und seitlich Anhänge trägt. Lateral von dem Labium entspringen hinten rechts und links die Maxillae.

Das Labium beginnt mit einer stark chitinisierten Platte, die ich Submentalplatte (Taf. XII, Fig. 1 *subpl.*) nenne. Der hintere Rand dieser Platte ist rund ausgeschnitten, von da aus nach vorn erweitert sich dieselbe, so daß der vordere Rand, der ebenfalls rund ausgeschnitten ist, breiter als der hintere ist. Die Submentalplatte geht vorn in eine durchscheinende Chitinpartie über (Taf. XII, Fig. 1 *dchpl.*), in welche eine halbmondförmige, stark chitinisierte Platte, die ich Vorderplatte (Taf. XII, Fig. 1 *vordpl.*) nenne, eingelagert ist. Der gerade Rand dieser Platte ist nach vorn, der abgerundete nach hinten gerichtet. Da sie der Submentalplatte sehr genähert ist, entsteht zwischen den beiden Platten eine durchscheinende, schmale Chitinpartie.

Unter dem konvexen vorderen Rande des durchscheinenden Chitins kommt der Trageapparat (Taf. XII, Fig. 1 *ment.*) für die An-

hänge des Labium, Glossae, Paraglossae und Palpi labiales zum Vorschein. Derselbe beginnt mit einer unpaaren Chitinplatte, die sich nach vorn in 2 Lappen teilt. Jeder dieser Lappen trägt distal 2 Anhänge, median die Glossa (Taf. XII, Fig. 1 *gls.*), lateral die Paraglossa (Taf. XII, Fig. 1 *pargl.*). Von der Seite der unpaaren Partie des Trageapparates entspringen die Squamae palpigerae (Taf. XII, Fig. 1 *squ. pl.*) mit den dreigliedrigen Palpi labiales (Taf. XII, Fig. 1 *plp. l.*)

Das so beschriebene Labium von Periplaneta wurde in folgender Weise gedeutet. Die Submentalplatte wurde für eine selbständige Platte angesehen und als Submentum bezeichnet. Diesem Submentum hat man die folgende durchscheinende Chitinpartie mit der eingelagerten Vorderplatte samt dem Trageapparat der Labialanhänge unter der Bezeichnung Mentum gegenübergestellt. Die Grenze zwischen beiden Labialteilen war jene durchscheinende, schmale Chitinpartie zwischen der Submental- und Vorderplatte.

Durch meine eingehenden Untersuchungen des Labium von Periplaneta kam ich zu folgender abweichenden Ansicht. Ich rechne zum Submentum 1) den von mir Submentalplatte bezeichneten Abschnitt, 2) die durchscheinende Chitinpartie samt der ihr eingelagerten Vorderplatte. Demgemäß beschränke ich die Bezeichnung Mentum auf den Trageapparat der Labialanhänge, an dem man eine unpaare Basis und zwei Paar davon ausgehende Anhänge unterscheiden kann.

Ich stütze mich bei dieser Ansicht auf zwei Thatsachen.

1) Bei Individuen, bei welchen die Chitinisierung stark entwickelt ist, ist die Vorderplatte mit der Submentalplatte durch Chitin verbunden, also beide Platten sind verwachsen. Dies zeigt, daß jene durchscheinende Chitinpartie zwischen der Vorder- und Submentalplatte nicht als Trennungslinie zweier Hauptabschnitte des Labium angesehen werden kann, sondern daß die Submentalplatte, die Vorderplatte und die vordere durchscheinende Chitinpartie einen zusammengehörigen Abschnitt bilden.

2) Wenn man das Labium mit Präpariernadeln bewegt, ist die größte Beweglichkeit, auch wenn keine Verwachsung eingetreten ist, nicht in jener durchscheinenden Chitinpartie zwischen der Vorder- und Submentalplatte, wie man es erwarten würde, sondern ganz vorn im basalen Teil des Trageapparates der Labialanhänge. Auch beim Auseinanderreißen des Labium geschieht die Trennung immer an dieser Stelle. Dies zeigt ebenfalls, daß man jene 2

Labialplatten samt der anschließenden durchscheinenden Chitinpartie einheitlich auffassen muß.

Untersucht man nun jene Stelle des Labium, die sich in der Gegend der Basis des Trageapparates der Labialanhänge befindet, so findet man 2 quer verlaufende Linien. Die untere wird von dem basalen Rande des Trageapparates der Labialanhänge und der Squamae palpigerae gebildet, die obere, abgerundete stellt den vorderen Rand der durchscheinenden Chitinpartie oder im weiteren Sinne des Submentum vor. Beim Auseinanderreißen des Labium geht die erstgenannte Linie mit der vorderen Labialpartie mit, die zweite bleibt als Vorderrand der durchsichtigen Chitinplatte unversehrt. Aus diesem Umstande geht die wichtige Thatsache hervor, daß der vordere Labialteil mit seiner Basis bei Periplaneta über das Submentum in die Mundhöhle geschoben ist. Diese Einrichtung wird vielleicht nicht befremden, wenn man sie vom mechanischen Standpunkte aus betrachtet. Würde sich der vordere Labialteil dem Submentum direkt anschließen oder, mit anderen Worten, würde sich der Hinterrand des vorderen Labialteiles mit dem Vorderrande des Submentum unmittelbar berühren, so wären beide Labialteile allzu beweglich verbunden. Die Hauptaufgabe des Labium ist aber, die Mundhöhle von unten zu verschließen, was durch eine feste Verbindung der in Frage kommenden Teile erzielt wird. Dies wird erreicht, indem sich das Submentum eine Strecke weit von außen und unten über den vorderen Labialteil schiebt.

Kehrt man nun das Labium um und betrachtet dessen Innenseite, so sticht sofort in die Augen ein zapfenförmiges Gebilde, der Hypopharynx (Taf. XII, Fig. 2 *hyp.*). Derselbe entspringt vom vorderen Ende des Submentum und ragt zungenförmig in die Mundhöhle vor. Er ist kein solider Zapfen, sondern eine verlängerte Rinne, deren konvexe Seite in die Mundhöhle, die konkave gegen das Labium gekehrt ist. Der Hypopharynx wird von einem Chitingerüst gestützt, welches ich deswegen Hypopharyngealstütze (Fulcrum hypopharyngeum) (Taf. XII, Fig. 2 *fulc. hyp.*) nennen will. Das Fulcrum hypopharyngeum besteht aus 2 gebogenen Platten, die sich an der Uebergangsstelle des Hypopharynx zu dessen Stütze befinden. Sie liegen seitlich in der Wand des basalen Teiles vom Hypopharynx in der Weise, daß ihre konkaven Seiten nach innen gerichtet sind. Die vorderen Enden dieser gebogenen Platten schließen nach oben zu einem offenen Ring, die hinteren laufen in 2 dünne Chitinleisten aus. Von der konvexen Seite

der gebogenen Platten entspringen 2 breite Chitinspangen nach vorn und befestigen sich an der Außenwand des Hypopharynx. Die Spitze, sowie die Basis des Hypopharynx ist mit äußerst feinen Haaren befilzt.

## B. Das Labium von Necrophorus vespillo L.

Wenn man in ähnlicher Weise wie bei Periplaneta die untere Seite des Kopfes von Necrophorus abpräpariert und unter dem Mikroskop von außen untersucht, findet man folgende Formverhältnisse. Die untere Partie des Kopfes wird hauptsächlich von einer mächtigen, in der Mitte durch eine Längsfurche geteilten Gula gebildet. Dieselbe besitzt vorn einen runden Ausschnitt, in welchen die hintere Partie des Labium eingesetzt ist. Rechts und links vom Labium sind in einer muldenförmigen Vertiefung der Gula die Maxillae eingelenkt.

Das Labium beginnt mit einer queren Platte (Taf. XII, Fig. 3 *subpl.*), die hinten durch einen Fortsatz in der Längsfurche der Gula eingekeilt ist. Ebenso werden auch die Seitenränder von starken Chitinstücken eingerahmt und durch diese nochmals an der Gula befestigt. Die vordere Partie dieser Platte bleibt bei manchen Individuen mehr oder weniger durchsichtig. Mit ihr verbindet sich durch ein Häutchen hellen Chitins eine zweite, an ihrer ganzen Ausdehnung stark chitinisierte und nach vorn sich zurundende Labialplatte (Taf. XII, Fig. 3 *vordpl.*). Der vordere Rand ist schwach gerundet und mit langen Borsten besetzt. Dieser Platte folgt endlich eine durchscheinende Chitinpartie (Taf. XII, Fig. 3 *dchpl.*), unter der man die Basis des vorderen Labialteiles durchschimmern sieht.

Die angeführten Labialplatten werden von Gangelbauer in folgender Weise gedeutet. Er hält die hinterste Platte, die in der Gula eingekeilt ist, für ein Submentum, die folgende, stark chitinisierte samt der anschließenden durchscheinenden Chitinpartie für ein Mentum. Das Labium von Necrophorus gehört somit zu jenen seltenen Coleopternlabien, an denen man auch ein Submentum unterscheiden konnte.

Meine Untersuchungen führten mich zu einer anderen Deutung, die ich auf den Vergleich des Labium von Necrophorus mit jenem von Periplaneta stütze. Durch diesen Vergleich glaube ich feststellen zu können, daß die hinterste Labialplatte von Necrophorus

mit der Submentalplatte, die mittlere, stark chitinisierte von Necrophorus mit der Vorderplatte und endlich die durchscheinende Chitinpartie von Necrophorus mit jener von Periplaneta homolog ist. Demzufolge bezeichne ich auch bei Necrophorus die hinterste Platte als Submentalplatte und die mittlere als Vorderplatte. Aus dieser Homologie folgt, daß die von Gangelbauer als Mentum und Submentum gedeuteten Teile von Necrophorus zusammengehören und gemeinsam das Submentum vorstellen.

Nach dieser Betrachtung wollen wir das Präparat in ähnlicher Weise wie bei Periplaneta umkehren und die Innenseite des Labium besichtigen. Hier findet man ein zweilappiges Hautpolster, dessen Lappenspitzen an der durchsichtigen Partie des Submentum festgewachsen sind. Von der unteren Partie dieses Hautpolsters entspringt nach vorn ein Zapfen (Taf. XII, Fig. 4 *hyp.*), den man nur bei einer sorgfältigen Präparation und ohne Benützung des Deckgläschens zu Gesicht bekommt. Derselbe entspricht seiner Lage nach dem Hypopharynx von Periplaneta, wenn er auch viel weniger entwickelt ist. Die Befestigung dieses Zapfens geschieht an einem komplizierten Chitingerüst (Taf. XII, Fig. 4 *fulc. hyp.*), welches in folgender Weise gebaut ist. Vorn, noch innerhalb des Zapfens, befindet sich ein verlängerter Chitinring, von welchem ein nach hinten verlaufender zweireihiger Haarbesatz entspringt. Seitlich an diesem Ring befestigt sich ein zweiter, viel größerer und stärkerer Chitinring, dessen Lage senkrecht zum erstgenannten Ring gestellt ist. Die untere Partie dieses Ringes erweitert sich zu 2 Platten, die nach hinten allmählich in 2 lange Aeste auslaufen. Mit den Enden dieser verbinden sich endlich 2 kurze Chitinstücke, welche sich nach vorn richten und mit den übrigen Mundteilen, besonders den Mandibulae, verbinden.

Die Innenseite des Labium wurde bisher wenig oder gar nicht beachtet, obzwar man hier die kompliziertesten Formverhältnisse auffindet. Unter diesen Umständen ist es klar, daß man mit dem Hypopharynx der Coleoptern im Unsicheren war. Unter dem Ausdruck Hypopharynx verstehe ich ein von der Innenfläche des Labium entspringendes zapfenförmiges Gebilde, wie wir es schön bei Periplaneta gesehen haben. Durch meine Untersuchungen fand ich aber, daß der Hypopharynx bei Periplaneta nicht so einfach von der Innenfläche des Labium entspringt, sondern von einem besonderen Fulcrum hypopharyngeum getragen wird. Diese Hypopharyngealstütze hat man bisher nicht berücksichtigt, und so kam

es, daß man bei den Coleoptern nichts vom Hypopharynx finden konnte. Vergleichen wir nun das Labium von Periplaneta mit jenem von Necrophorus und suchen auch hier den Hypopharyngealapparat auf, so finden wir, daß dieser auch hier vorhanden ist. Ich glaube, ohne weiteres das Chitingerüst von Necrophorus mit dem Fulcrum hypopharyngeum von Periplaneta vergleichen zu dürfen. Obzwar beide Chitingerüste in ihren Formen sehr verschieden sind, wird doch kein Zweifel obliegen, daß diese zwei Gebilde homolog sind. Ebenso glaube ich auch, jenen vom Fulcrum hypopharyngeum entspringenden rudimentären Zapfen bei Necrophorus mit dem Hypopharynx von Periplaneta vergleichen zu dürfen, so daß wir auch bei Necrophorus dieselben Teile des Hypopharyngealapparates auffinden können, wie wir ihn bei Periplaneta gefunden haben. Haben wir also schon die Formverhältnisse der Außenseite des Labium von Necrophorus mit jenen von Periplaneta homolog gefunden, so bestätigt diese Homologie auch diejenige der Innenseite, die sich in der Vergleichbarkeit des Hypopharyngealapparates kundgiebt. Der Unterschied beider Hypopharyngealapparate liegt bloß in folgenden drei Punkten: 1) Der ganze Hypopharyngealapparat hat sich bei Necrophorus weit in die Mundhöhle hineingezogen. 2) Der Hypopharynx von Necrophorus ist rückgebildet und nur in Form eines kleinen Zapfens erhalten. 3) Das Fulcrum hypopharyngeum ist bei Necrophorus zwar gut entwickelt, hat aber große Formveränderungen erfahren.

Es bleibt mir noch übrig, den vorderen Labialteil von Necrophorus zu besprechen. Hier nehmen den meisten Raum die mächtig entwickelten Squamae palpigerae (Taf. XII, Fig. 3 *squ. pl.*) ein. Sie beginnen oben breit, verschmälern sich nach unten in eine zweispitzige Basis, von der wieder ein dünner Chitinausläufer nach oben verläuft, und verwachsen mit der Innenfläche der oberen breiten Stücke. Auf diese Weise entsteht auf der Innenseite dieses breiten Chitinstückes eine Crista, von der starke Borsten nach innen entspringen. Ebenso entspringen auch vom vorderen Rande der Außenseite der Squamae palpigerae lange Borsten. Die Squamae palpigerae tragen einen dreigliederigen Palpus labialis (Taf. XII, Fig. 3 *plp. l.*). An der Innenseite der Squamae palpigerae ist eine Membran angewachsen. Sie beginnt unten zwischen den Basen der Squamae palpigerae rund und schmal, verläuft beiderseits derselben fast parallel mit der Crista und erweitert sich nach vorn in 2 sichelförmige Lappen, in denen unzweifelhaft die

Paraglossae gegeben sind (Taf. XII, Fig. 4 *pargl.*). Die Membran ist an ihrer ganzen Ausdehnung mit feineren und gröberen Haaren, am Innenrande mit Borsten besetzt. Median am vorderen Rande der Paraglossae ist eine zweilappige Chitinplatte, die Glossa (Taf. XII, Fig. 3 *gls.*) eingesetzt, welche ebenfalls an den Lappen Borsten trägt.

Der vordere Labialteil wurde von manchen Forschern in verschiedener Weise „Ligula" genannt. Die einen bezeichnen mit diesem Namen den ganzen vorderen Labialteil, die anderen nur die Innen- und Außenladen, die dritten nennen endlich mit Recht nur die Innenladen des Labium „Ligula". Durch diese verschiedene Bezeichnungsweise hat dieser Ausdruck, wie es wohl bekannt sein wird, große Verwirrungen in der Terminologie des Labium hervorgerufen, und deswegen möchte ich an dieser Stelle bemerken, daß es mir zweckmäßig erscheint, diesen Ausdruck aus der Terminologie des Labium ganz auszuschließen und die Innenladen des Labium der Coleoptern Glossa zu nennen. Dieser Ausdruck hat außerdem noch den Vorteil, weil man schon die Außenladen beim Labium als Paraglossae bezeichnet hat.

Der vordere Labialteil der Coleoptern wurde als ein besonderer Teil des Mentum gedeutet. Ob diese Annahme gerechtfertigt werden kann, soll ein Vergleich des vorderen Labialteiles von Necrophorus mit jenem von Periplaneta zeigen. Durch dieses Verfahren finden wir, daß die Squamae palpigerae von Periplaneta ganz den Squamae palpigerae von Necrophorus entsprechen, nur sind sie bei Necrophorus etwas größer und komplizierter gebaut und von dem angrenzenden Trageapparat scharf abgesetzt. Die Palpi labiales sind in beiden Fällen dreigliedrig. Die geteilte Glossa von Periplaneta entspricht der zusammengewachsenen, zweilappigen Glossa von Necrophorus, die zapfenförmigen Paraglossae von Periplaneta sind mit den sichelförmigen Paraglossae von Necrophorus vergleichbar. Die Labialanhänge entspringen bei Periplaneta von einem besonderen Trageapparat. Suchen wir nun für diesen ein entsprechendes Stück beim Necrophorus, so finden wir, daß diesem der basale Teil der Paraglossae entspricht, weil sich die sämtlichen Labialanhänge an dieser Partie befestigen. Obzwar beide Trageapparate sehr verschieden erscheinen, wird man über ihre Homologie doch nicht in Zweifel geraten, wenn man folgende zwei Verhältnisse berücksichtigt: 1) Der Trageapparat von Periplaneta stellt in ähnlicher Weise wie auch die Paraglossae dicke Chitinstücke vor, während dieselben Gebilde bei Necrophorus eine dünne Chitinhaut sind. 2) Die Squamae palpigerae ent-

springen bei Periplaneta seitlich vom Trageapparat, während sie beim Necrophorus an der Außenfläche des häutig gewordenen Trageapparates angewachsen und gegen die Mitte gerückt sind. Wir sehen also, daß sich beide Trageapparate bloß in der Dicke und der Lage der Squamae palpigerae unterscheiden, sonst aber ganz homolog sind. Aus dieser Homologie geht hervor, daß der vordere Labialteil nicht nur einen Teil des Mentum vorstellt, sondern das ganze Mentum in sich enthält, welchem der Trageapparat entsprechen muß, weil wir auch den Trageapparat von Periplaneta für ein solches gehalten haben.

Es bleibt uns nur noch die Besprechung der Beziehung des vorderen Labialteiles zum Submentum übrig. Wenn wir zu diesem Zweck die Uebergangsstelle zwischen dem vorderen Labialteil und dem Submentum von der äußeren Seite des Labium von Necrophorus unter dem Mikroskop untersuchen, so sehen wir die Basis des Trageapparates unter der vorderen durchscheinenden Chitinpartie des Submentum durchschimmern. Dies zeigt, daß auch beim Necrophorus, ähnlich wie bei Periplaneta, der vordere Labialteil mit seiner Basis über das Submentum in die Mundhöhle geschoben ist. Die Beziehung des vorderen Labialteiles zum Submentum bei den Coleoptern, also auch beim Necrophorus, hat man früher so gedeutet, daß der vordere Labialteil direkt vom Submentum oder, wie man gewöhnlich deutete, vom Mentum entspringt. Etwas genauer hat sich darüber Kolbe geäußert, indem er annimmt, daß sich die „Ligula", d. h. der vordere Mentalteil, von dem übrigen hinteren Mentum abgetrennt und über dieses in die Mundhöhle geschoben hat. Da aber meiner Ansicht nach die Ligula das ganze Mentum in sich enthält, ist es klar, daß sich auch beim Necrophorus nicht nur der vordere Mentalteil über das übrige Mentum, sondern der vordere Labialteil samt dem Mentum über das Submentum geschoben hat.

## C. Das Labium einiger anderen Coleoptern.

Nachdem ich durch meine vergleichenden Untersuchungen die Homologie des Labium von Periplaneta mit jenem von Necrophorus festgestellt habe und durch diese zu einer besonderen Auffassung des Coleopternlabium gekommen bin, möchte ich als Anhang zu meiner Arbeit noch von einigen anderen Coleopternlabien eine kurze Schilderung geben, um zu zeigen, wie weit meine Auffassung auf die übrigen Labienformen übertragen werden kann, und welche

Modifikation das Labium bei den Coleoptern erfährt. Zu diesem Zweck wählte ich bloß 3 Labia, welche aber den verschiedensten Typen angehören.

### 1. Das Labium von Carabus cancellatus Ill.

Die untere Seite des Kopfes von Carabus cancellatus wird von hinten aus von einer konvexen Gula gebildet. In die Gula ist nach vorne durch ein verlängertes Chitinstück median eine quere Submentalplatte (Textfig. 1 *Subpl.*) eingekeilt. Der hintere Rand

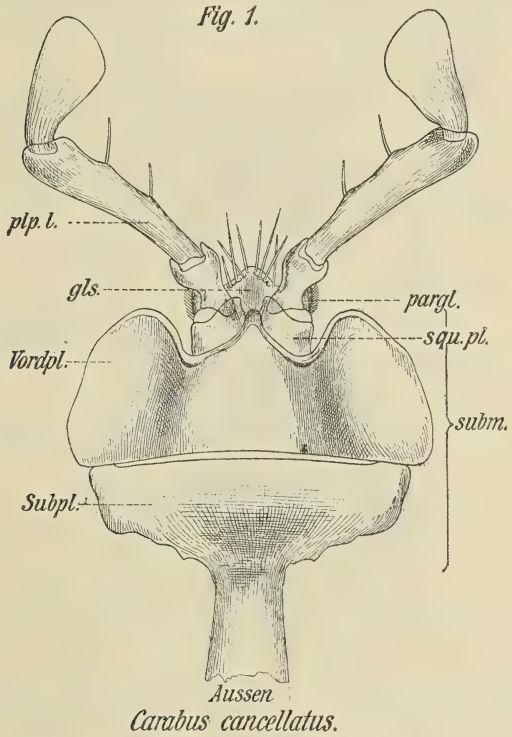



Fig. 1. Das Labium von Carabus cancellatus von außen.

dieser Platte ist abgerundet, der vordere gerade. Beiderseits der Submentalplatte entspringen von deren inneren Randseiten die Maxillae. Von der Submentalplatte ist eine vordere Platte, die Vorderplatte (Textfig. 1 *Vordpl.*), durch eine scharfe Sutur getrennt. Dieselbe ist nach vorn etwas verschmälert und geht hier in 2 seitliche abgerundete Lappen und einen medianen stumpfen Zapfen über. Eine durchscheinende vordere Chitinpartie fehlt dem Carabus cancellatus.

Der vordere Labialteil ist verhältnismäßig sehr klein. Das Mentum (Textfig. 2 *ment.*) ist quer-oblong, hinten abgerundet und auf seiner ganzen Innenseite mit feinen, kurzen Haaren befilzt. Von dem mentum entspringen nach vorne lateral 2 Paraglossae, median eine unpaare Glossa. Die Paraglossae (Textfig. 2 *pargl.*)

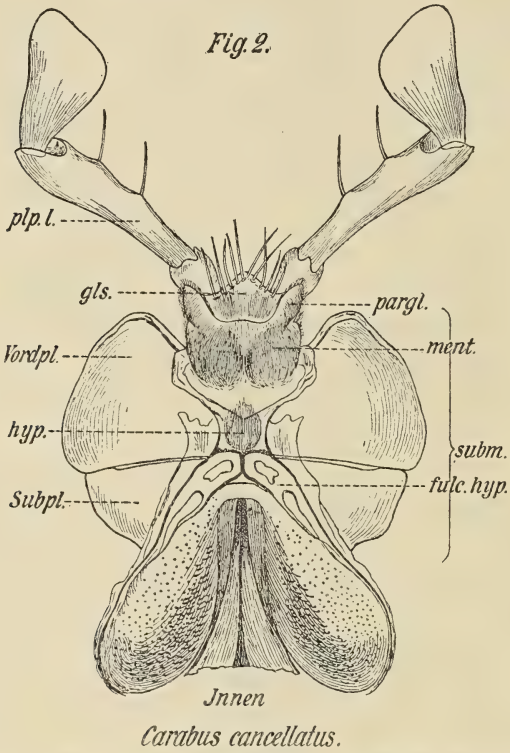



Fig. 2. Das Labium von Carabus cancellatus von innen.

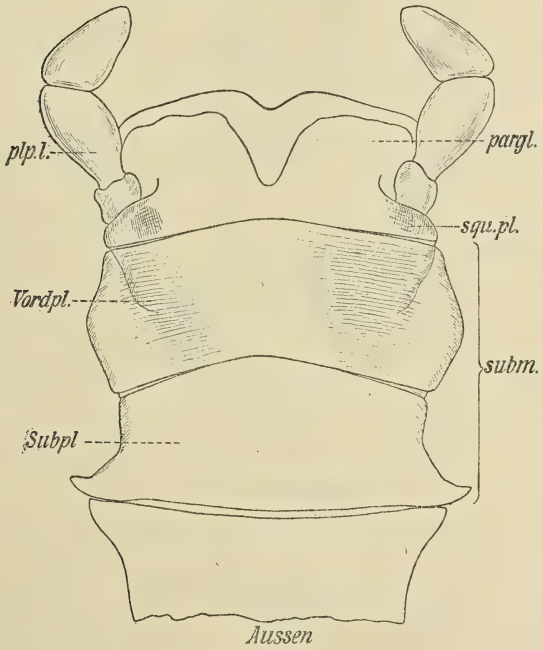
stellen 2 schmale in Spitzen endende Lappen vor, die ähnlich wie das Mentum mit feinen, kurzen Haaren befilzt sind. Zwischen den Paraglossae befindet sich, mit ihnen verwachsen und in eine stumpfe Spitze ausgehend, die Glossa (Textfig. 2 *gls.*). Von ihrem vorderen Rande entspringt eine Reihe von Chitinborsten. An der Außenfläche des Mentum befinden sich ähnlich wie bei Necrophorus die Squamae palpigerae (Textfig. 1 *squ. pl.*) angewachsen und median gerückt. Die Squamae palpigerae beginnen vorne mit einem starken Chitinring und enden nach hinten mit einer schuppenförmigen durchsichtigen Chitinplatte. Sie tragen einen dreigliedrigen Palpus labialis (Textfig. 1 *plp. l.*), dessen mittleres Glied stark verlängert ist.

Von dem Hypopharyngealapparat ist nur das Fulcrum hypopharyngeum (Textfig. 2 *fulc. hyp.*) gut entwickelt. Es beginnt mit einer queren, an dem Mentum sich befestigenden Chitinschleife. Diese geht in 2 seitliche Schleifen über, die nach hinten konvergieren und sich in einer Centralplatte vereinigen. Die Centralplatte geht weiter in eine geflechtartige Chitinpartie und diese endlich in 2 lange Ausläufer über. Die Ausläufer schließen je einen durchsichtigen nach hinten verbreiterten und abgerundeten Chitinlappen ein, dessen Oberfläche teilweise gekörnelt und mit feinen Haaren besetzt ist. Zwischen die Chitinlappen schiebt sich ein länglich-dreieckiges Chitinstück ein. Von der Centralplatte entspringt ein kleines Haarbüschel, welches dem Hypopharynx Textfig. 2 *hyp.*) entspricht.

### 2. Das Labium von Melolontha vulgaris Fabr.

Die untere Seite des Kopfes wird auch bei Melolontha vulgaris von einer mächtigen Gula gebildet. Der hintere Chitinzapfen

*Fig. 3.*



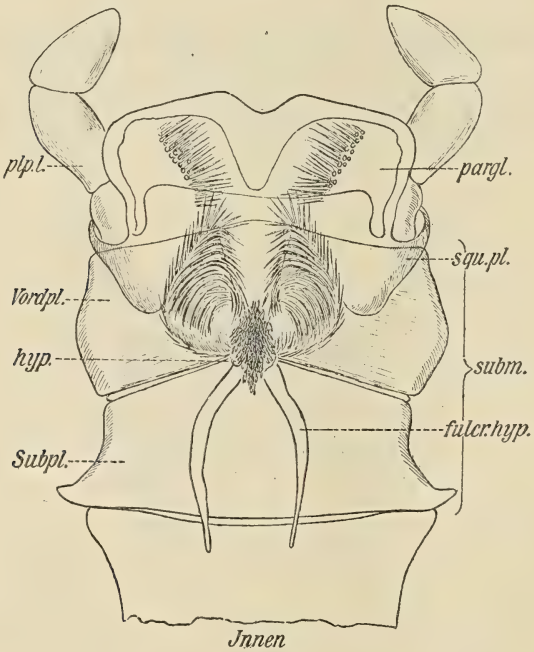

*Melolontha vulgaris.*

Fig. 3. Das Labium von Melolontha vulgaris von außen.

besitzt fast die Breite der Submentalplatte und ist von dieser durch eine schmale, durchsichtige Chitinhaut getrennt. Die Submentalplatte (Textfig. 3 *Subpl.*) ist quer-oblong, nach hinten etwas erweitert, der Vorderrand eckig ausgebuchtet. Beiderseits der Submentalplatte sind die Maxillae eingelenkt. Die Vorderplatte (Textfig. 3 *Vordpl.*) ist ebenfalls quer-oblong, der Hinterrand derselben eckig eingebuchtet, der Vorderrand in derselben Weise ausgeschnitten.

Der vordere Labialteil ist mächtig entwickelt, mit seiner Basis unter die Vorderplatte geschoben. Als Mentum muß hier die mittlere, hintere Partie des vorderen Labialteiles aufgefaßt

*Fig. 4.*




*Melolontha vulgaris.*

Fig. 4. Das Labium von Melolontha vulgaris von innen.

werden. Rechts und links geht das Mentum in je eine verdickte Partie über, die Squamae palpigerae (Textfig. 4 *squ. plp.*), welche einen dreigliedrigen Palpus labialis (Textfig. 3 *plp. l.*) tragen. Die vordere Partie des vorderen Labialteiles halte ich für ein Verwachsungsprodukt der Glossa und Paraglossae. Den Paraglossae (Textfig. 4 *pargl.*) entsprechen die vorderen, seitlichen Partien, welche

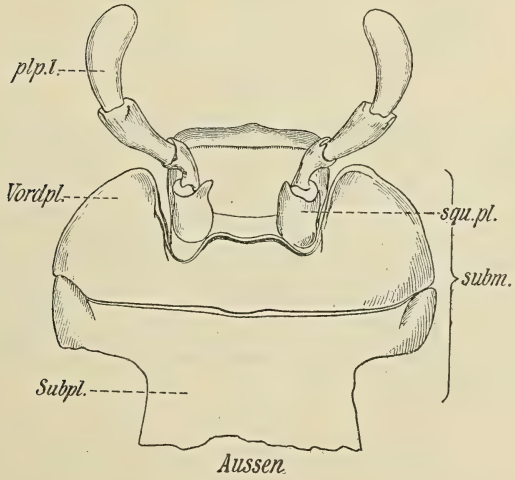
außerdem noch durch je einen inneren längsverlaufenden Borstenbesatz markiert sind. Die zwischen den Paraglossae sich befindende Partie muß der Glossa gehören.

Der Hypopharyngelapparat ist sehr schwach entwickelt. An der Grenze der Submental- und Vorderplatte befindet sich median eine Centralplatte. Von ihr entspringen nach hinten 2 freie Chitinausläufer, das fulcrum hypopharyngeum (Textfig. 4 *fulc. hyp.*) An der Oberfläche der Centralplatte ist ein Büschel von kurzen Chitinborsten befestigt, welches dem Hypopharynx (Textfig. 4 *hyp.*) entspricht. Nach vorne richten sich 2 einwärts gebogene Borstenäste, für die es schwer zu sagen ist, ob sie zum Hypopharynx oder zum Fulcrum hypopharyngeum gehören.

### 3. Das Labium von Agabus guttatus Payk.

Das Labium von Agabus guttatus beginnt mit einer queren Submentalplatte (Textfig. 5 *Subpl.*), welche mittels eines hinteren breiten Fortsatzes in die Gula eingekeilt ist. Der Submentalplatte folgt nach vorne die Vorderplatte (Textfig. 5 *Vordpl.*). Sie beginnt

*Fig. 5.*



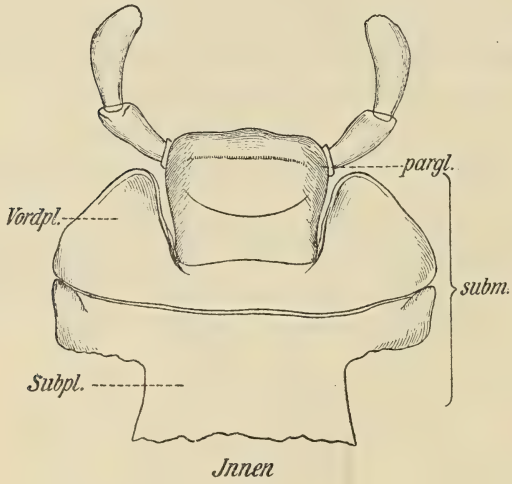

*Agabus guttatus.*

Fig. 5. Das Labium von Agabus guttatus von außen.

hinten breit, verschmälert sich dann nach vorn und läuft hier in 2 laterale Lappen und eine mediane Vorwölbung aus.

Der vordere Labialteil ist hochgradig vereinfacht, indem er bloß eine quadratische Chitinplatte vorstellt. In derselben ist das Mentum, Paraglossae und Glossae enthalten zu denken. Die Para-

*Fig. 6.*




*Agabus guttatus.*

Fig. 6. Das Labium von Agabus guttatus von innen.

glossae (Textfig. 6 *pargl.*) sind innerlich durch einen kaum merklichen marginalen Haarbesatz markiert. Auch hier befinden sich die Squamae palpigerae (Textfig. 5 *squ. pl.*) seitlich an der Außenseite des vorderen Labialteiles befestigt. Der Palpus labialis (Textfig. 5 *plp. l.*) ist aus 3 länglichen Gliedern zusammengesetzt.

Von einem Hypopharyngealapparat ist bei Agabus guttatus keine Spur vorhanden.

Wenn wir zum Schluß noch einmal die oben gegebene Darstellung überblicken, so kann man es wohl als ein gesichertes Ergebnis meiner Darstellung betrachten, daß ein einheitlicher Grundplan im Bau des Labium bei den Orthoptern und Coleoptern besteht. Ueberall ließ sich folgendes Grundschema durchführen.

1) Das Submentum hat als ventraler Verschluß der Mundhöhle eine mächtige Ausbreitung erfahren und besteht aus zwei Teilen, einer hinteren, an die Gula sich befestigenden Submentalplatte und einer vorderen, distal manchmal durchscheinend gewordenen Vorderplatte.

2) Das Mentum stellt einen Trageapparat der Labialanhänge vor. Von ihm entspringen distal nach innen die Glossa, nach außen die Paraglossae, lateral die Squamae palpigerae mit den Palpi labiales.

3) Das Mentum hat sich mit seiner Basis und mit den basalen Teilen der Squamae palpigerae eine Strecke weit über das Submentum in die Mundhöhle gezogen.

4) An der Innenseite des Labium befindet sich ein Hypopharyngealapparat, an dem man ein kompliziertes Fulcrum hypopharyngeum und einen von diesem entspringenden Hypopharynx unterscheiden kann.

Dieses Grundschema erfährt bei den Coleoptern grosse Modifikationen.

1) Das Mentum erfährt eine fortschreitende Vereinfachung, die sich in folgenden Punkten kund giebt: a) es wird kleiner, b) zieht sich in die Mundhöhle hinein, c) die Glossa und Paraglossae verschmelzen mit ihm in verschiedenem Grade zu einem einheitlichen unpaaren Stück, d) die Squamae palpigerae dagegen sondern sich immer mehr vom Mentum und nehmen zugleich an Ausdehnung zu.

Einzelne Coleoptern verhalten sich gegenüber diesen Veränderungen verschieden. Bei Carabus ist das Mentum verhältnismäßig klein und nur wenig in die Mundhöhle gezogen. Die Glossa ist ein unpaarer Zapfen, beiderseits mit den Paraglossae verwachsen. Die Squamae palpigerae sind in Verhältnis zum Mentum groß. Bei Melolontha ist das Mentum sehr breit, wenig in die Mundhöhle gezogen, dagegen weit nach vorne vorragend. Die Glossa ist mit den Paraglossae zu einem einheitlichen Stück verwachsen, die letzteren sind an der Innenseite durch je einen längsverlaufenden Borstenbesatz markiert, während die Glossa durch kein besonderes Merkmal gekennzeichnet ist. Die Squamae palpigerae sind ebenfalls mit dem Mentum innig verwachsen. Bei Agabus erfährt das Mentum seine höchste Vereinfachung, indem sämtliche Labialanhänge mit ihm verwachsen, nur die Paraglossae sind durch je einen seitlichen Haarbesatz angedeutet. Es ist nur

wenig in die Mundhöhle gezogen, die Squamae palpigerae sind mäßig entwickelt.

2) Der Hypopharyngealapparat wird allmählich rückgebildet. Zunächst schwindet der Hypopharynx, der nur bei Necrophorus, soweit mir bekannt ist, noch als kleiner rudimentärer Zapfen vorhanden ist, sonst aber nur als ein Haarbüschel markiert oder geschwunden ist. Das Fulcrum hypopharyngeum ist bei manchen Coleoptern noch sehr gut entwickelt, bei sehr vielen anderen Formen ebenfalls verschwunden.

Auch hier verhalten sich einzelne Coleoptern verschieden. Bei Carabus ist der Hypopharynx durch ein kleines Haarbüschel gekennzeichnet, das Fulcrum hypopharyngeum sehr gut entwickelt und abweichend gestaltet. Bei Melolontha ist der Hypopharynx nur durch ein Büschel von Chitinborsten angedeutet, das Fulcrum hypopharyngeum in Form zweier nach hinten gerichteter Chitinausläufer. Bei Agabus endlich ist nichts vom Hypopharyngealapparat wahrzunehmen.

Ich glaube, daß sich gegen die einheitliche Auffassung, wie ich sie oben durchgeführt habe, nichts einwenden läßt, insoweit sich dieselbe darauf beschränkt, zwischen den Teilen des Labium der Orthoptern und Coleoptern die Homologie festzustellen. Etwas anderes ist es mit der durch meine Namengebung durchgeführten Zurückführung des Submentum auf die Maxillae. Wir fanden überall am Labium 3 Platten, die Submentalplatte, Vorderplatte und das übergeschobene Mentum. Bei den Maxillae sind aber 2 Basalstücke vorhanden, nämlich Cardo und Stipes, die bei der Bildung des Labium verwachsen. Es fragt sich nun, wie sind jene 3 Labialplatten auf diese 2 Basalstücke der Maxillae zu reduzieren? Hier sind nun zwei Möglichkeiten gegeben.

Die eine Möglichkeit hat für mich viel mehr Wahrscheinlichkeit; ich habe mich daher für sie erklärt und in dieser Arbeit die Deutung durchgeführt, daß dies Submentum, welches aus der Verwachsung der beiden Cardines der 2. Maxille hervorgegangen ist, sich in zwei Stücke, die proximale Submentalplatte und die distale Vorderplatte, gesondert hat. Nach der zweiten Möglichkeit wär die Submentalplatte allein den Cardines zu vergleichen; es würde dem Mentum dann sowohl das Vorderstück als auch der von mir Trageapparat genannte Teil angehören. Eine genaue Entscheidung der Frage kann nur durch entwickelungsgeschichtliche Studien gewonnen werden.

---

## Litteratur.

1) Burmeister, Herm., Handbuch der Entomologie. Berlin 1832—1844.
2) Claus, C., Lehrbuch der Zoologie, 6. Aufl. Marburg 1895.
3) — Grundzüge der Zoologie, 4. Aufl. Marburg 1880.
4) Ganglbauer, Ludw., Die Käfer von Mitteleuropa, Wien 1892.
5) Gegenbaur, C., Grundzüge der vergleichenden Anatomie, 2. Aufl. Leipzig 1870.
6) Graber, V., Die Insekten, München 1877.
7) Hayek, G., Handbuch der Zoologie, Wien 1877—1885.
8) Hertwig, R., Lehrbuch der Zoologie, 5. Aufl. Jena 1900.
9) Heymons, Rich., Ueber die Zusammensetzung des Insektenkopfes. Sitzber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, 1897.
10) — Die Segmentierung des Insektenkörpers. (Mit 1 Taf.). Anhang zu den Abhandl. d. K. Preuß. Akad. d. Wiss. von 1895.
11) Huxley, Th. H., Grundzüge der Anatomie der wirbellosen Tiere. Deutsche Ausgabe von Spengel, Leipzig 1878.
12) Jaworovski, A., Ueber die Extremitäten bei den Embryonen der Arachniden und Insekten. Auszug von Korschelt in Naturwiss. Rundschau, Jahrg. 6, No. 17.
13) Kirby, W., und Spence, W., Einleitung in die Entomologie, herausg. v. Oken, Stuttgart und Tübingen 1823—1833.
14) Kolbe, H. I., Einführung in die Kenntnis der Insekten, Berlin 1893.
15) Korschelt, E., und Heider, Dr. K., Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Tiere, Jena 1890.
16) Kraatz, G., Zur Terminologie der Paraglossen. Berliner entom. Zeitschr., Jahrg. 1, 1857; Jahrg. 3, 1859.
17) Lang, A., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, Jena 1889.
18) Meinert, Fr., Sur la conformation de la tête et sur l'interprétation des organes buccaux chez les Insectes, ainsi que sur la systématique de cet ordre. Entom. Tidsk., Bd. 1.
19) — Om Mundbygningen hos Insecterne (Sur l'appareil buccal des Insectes). Overs. K. Dansk. Vid. Selsk. Forhandlgr., 1897. Auszug von N. von Adelung im Zool. Centralblatt, Jahrg. 4.
20) Nees von Esenbeck, Die Freßwerkzeuge der Insekten. Isis, 1818.
21) Oken, L., Ueber die Bedeutung der Freßwerkzeuge der Insekten. (Mit Holzschnitt.) Isis, 1818.
22) Roule, L., L'anatomie comparée des animaux basée sur l'embryologie, Paris 1898.

23) Schaum, H., Die Bedeutung der Paraglossen. Berliner entom. Zeitschr., Bd. V, 1861.
24) — Ueber die Zusammensetzung des Kopfes und die Zahl der Abdominalsegmente bei den Insekten. (Mit 1 Taf.). Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 29, Bd. I, 1863.
25) Wolter, M., Die Mundbildungen der Orthoptern mit specieller Berücksichtigung der Ephemeriden. (Mit 4 Taf.) Greifswald 1883.

---

## Erklärung der Abbildungen.

PLATE XII

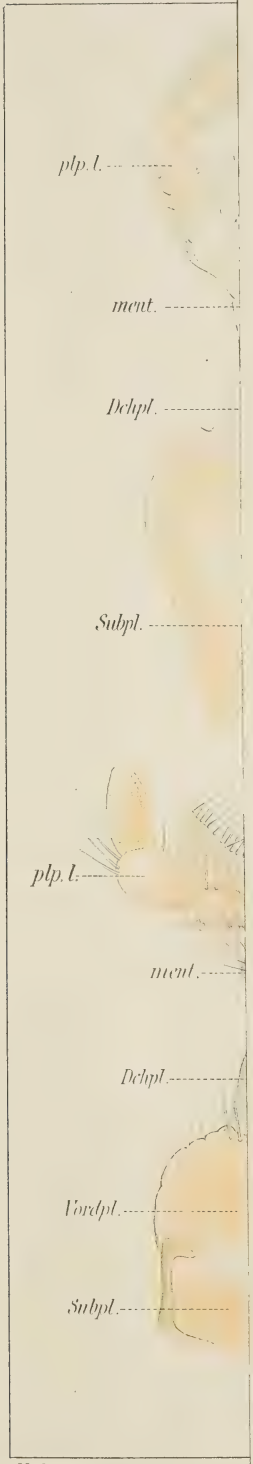
Abbildungen der Tafel:

Fig. 1. Das Labium von Periplaneta orientalis von außen.
Fig. 2. Das Labium von Periplaneta orientalis von innen.
Fig. 3. Das Labium von Necrophorus vespillo von außen.
Fig. 4. Das Labium von Necrophorus vespillo von innen.

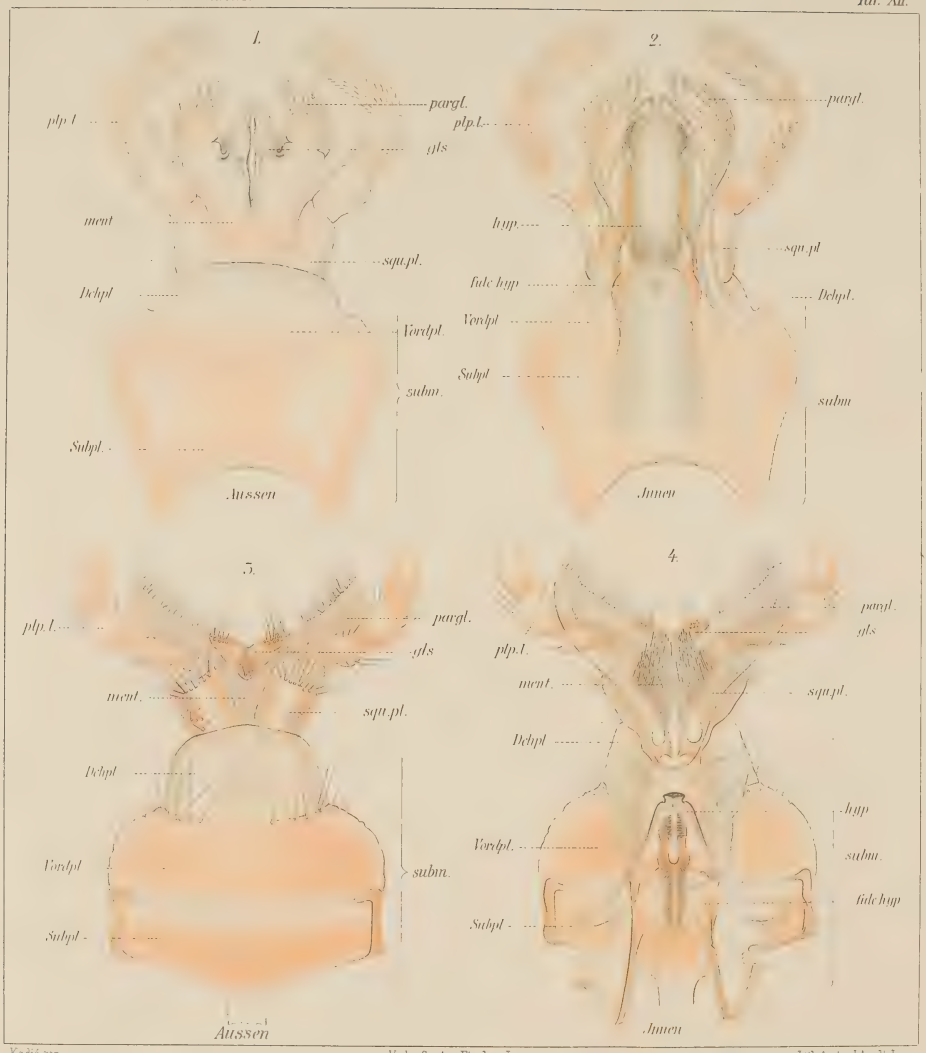
Gemeinschaftliche Bezeichnungen:

*subm.* Submentum; *Subpl.* Submentalplatte; *Vordpl.* Vorderplatte; *Dchpl.* durchscheinende Platte; *ment.* Mentum; *squ. pl.* Squama palpigera; *plp. l.* Palpus labialis; *gls.* Glossa; *pargl.* Paraglossa; *hyp.* hypopharynx; *fulc. hyp.* Fulcrum hypopharyngeum.

---




Kadié gez.




Kadié gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. J. Arndt, Jena.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: NF_29

Autor(en)/Author(s): Kadic Otokar

Artikel/Article: Studien über das Labium der Coleoptern. 207-228