

Sammlung Götschen

---

# Das Tierreich

V

## Insekten

Von

**Dr. J. Groß**

in Neapel (Stazione Zoologica)

Mit 56 Abbildungen



Berlin und Leipzig

G. J. Götschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H.

1912

Druck der Spamerſchen Buchdruckerei in Leipzig

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung . . . . .	5
I. Stellung im System der Tiere . . . . .	7
II. Der Körperbau der Insekten.	
1. Die äußere Form des Körpers und seiner Anhänge. . . . .	10
A. Der Kopf . . . . .	11
B. Die Brust . . . . .	19
C. Der Hinterleib . . . . .	32
2. Das Innenskelett . . . . .	35
3. Feinerer Bau des Hautpanzers . . . . .	36
4. Innerer Bau der Insekten.	
A. Leibeshöhle . . . . .	40
B. Muskulatur . . . . .	41
C. Nervensystem . . . . .	46
D. Sinnesorgane . . . . .	50
E. Verdauungsorgane . . . . .	59
F. Harnorgane . . . . .	65
G. Kreislauforgane . . . . .	66
H. Atmungsorgane . . . . .	68
I. Leuchtorgane . . . . .	75
K. Absonderungsorgane oder Drüsen . . . . .	76
L. Geschlechtsorgane . . . . .	79
III. Fortpflanzung . . . . .	85
IV. Entwicklung und Verwandlung . . . . .	93
1. Larvenformen . . . . .	94
2. Verpuppung . . . . .	98
3. Innere Vorgänge bei der Verwandlung . . . . .	102
V. Systematische Übersicht . . . . .	104

## Literaturverzeichnis.

- Brehms Tierleben. 9. Band. Insekten. 3. Aufl. Leipzig und Wien 1892.  
W. Graber, Die Insekten. München 1877—1879.  
L. F. Henneguy, Les Insectes. Paris 1904.  
J. F. Zudeich und H. Nitsche, Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Berlin 1895.  
H. J. Kolbe, Einführung in die Kenntnis der Insekten. Berlin 1893.  
A. S. Packard, Text book of Entomology. London 1898.  
D. H. R. Schlectendal u. Otto Wünsche, Die Insekten. Leipzig 1879.  
E. Taschenberg, Die Insekten nach ihrem Schaden und Nutzen. Leipzig 1882.
-

## Einleitung.

Unter allen heute existierenden Tierklassen sind die Insekten die vielgestaltigste und artenreichste. Man schätzt die Zahl der bereits beschriebenen Tierarten auf ungefähr 300 000, und davon gehören zu der einen Klasse der Insekten gegen 250 000, also mehr als vier Fünftel der Gesamtmenge. Die Insekten sind über die ganze Erde verbreitet und fehlen auf dem festen Lande nirgends, wo überhaupt noch tierisches Leben möglich ist. Zwar ist der Reichtum an Arten in den Tropen am größten, aber auch im Schnee und Eis der Polarländer finden sich immerhin noch einige Vertreter der Klasse. Auch in den Hochgebirgen steigen die Insekten höher hinauf als die meisten anderen Tiere, bis über die Schneegrenze. Auch unterirdische Räume, z. B. Tropfsteinhöhlen, sind gewöhnlich von verschiedenen Insektenarten bevölkert. Ebenso treten solche ja auch in den Wohnungen von Mensch und Vieh als oft sehr lästiges Ungeziefer auf. Und über alle Ozeane verstreut finden sich Insekten noch auf den kleinsten und abgelegensten Inseln. Bei weitem die Mehrzahl aller Arten ist an das feste Land gebunden. Nicht wenige aber leben, zum Teil allerdings nur als Jugendformen, auf und im Wasser von Flüssen, Bächen, Landseen, Teichen, Tümpeln und Pfützen, sowohl ober- als unterirdischen, bis herab zu den kleinen Wasseransammlungen in Blüten und Blättern tropischer Gewächse. Ja selbst das Meer entbehrt des Insektenlebens nicht ganz. In einem rings um die Erde reichenden Gürtel, der vom 20. Grade nördlicher und südlicher Breite begrenzt wird, finden sich auf allen Ozeanen die Halobatiden

(f. S. 130) oder Meerläufer, Wasserwanzen, die auf dem Meerespiegel in ganz ähnlicher Weise umherlaufen, wie die bekannten Schreitwanzen (f. S. 130) auf der Oberfläche unserer Bäche und Teiche. Und auch in unseren Breiten beherbergt das Meer neben gelegentlichen Besuchern ständig wenigstens ein Insekt, einen kleinen Wasserkäfer, *Ochtebius marinus* (f. S. 127). Ferner lebt eine beträchtliche Anzahl von Insektenarten schmarozend auf anderen Tieren, meist Säugetieren und Vögeln, als sog. Ektoparasiten. Hierher gehören die zahlreichen Läuse, Flöhe, manche Fliegen u. a. Endlich sind manche Insekten aus sehr verschiedenen Gruppen dazu übergegangen, ihr Leben, oder wenigstens die Jugendzustände, im Innern anderer Tiere zu verbringen, als echte Innenschmarozer oder Endoparasiten, so viele Fliegenmaden, die Larven der Schlupfweipen usw.

Dieser Anpassung an die allerverschiedenartigsten Lebensverhältnisse entspricht natürlich eine ebenso große Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit im Körperbau der einzelnen Insekentypen. Trotzdem stimmen sie alle in den wesentlichen Grundzügen des Baues und der Entwicklung überein. Es ist deshalb ganz unzweifelhaft, daß alle echten Insekten eine einzige natürliche, auf gemeinsamer Abstammung von denselben Vorfahren begründete Tierklasse bilden.

---

## I. Stellung im System der Tiere.

Die Insekten bilden eine Klasse im großen Stamm der Arthropoden oder Gliederfüßler.

Die Arthropoden sind bilateral symmetrische, heteronom segmentierte Tiere mit einem aus Chitin bestehenden Hautskelett und gegliederten Extremitäten.

Die in dieser wissenschaftlichen „Diagnose“ des Tierstammes der Arthropoden vorkommenden Kunstausdrücke sind folgendermaßen zu verstehen:

**Bilateral**, oder zweiseitig symmetrisch nennen wir solche Tiere, die, wie die meisten höheren Tiere, und z. B. auch der Mensch, sich durch eine einzige von vorn nach hinten durch den Körper gelegte Hauptebene, die Median- oder Mittelebene in nur zwei spiegelbildlich gleiche Hälften, eine rechte und eine linke, zerlegen lassen. Ihnen stehen die radiär symmetrischen Tiere, wie Polypen, Quallen, Stachelhäuter gegenüber, deren Körper sich durch mehrere Hauptebenen in eine größere Zahl (z. B. 4, 5, 6, 8 usw.) gleichwertiger Stücke zerlegen läßt. Bei einem bilateral symmetrischen Tier dagegen trennt jede in anderer als der medianen Richtung durch den Körper gedachte Ebene ungleichartige Stücke. Jede Ebene z. B., die wir senkrecht zur Hauptebene und quer zum Längsdurchmesser durch ein bilateral symmetrisches Tier gelegt denken (Transversalebene), teilt den Körper in zwei ungleichartige Stücke, ein vorderes und ein hinteres. Eine ebenfalls senkrecht zur Medianebene, aber parallel zur Längsrichtung des Tieres gedachte Ebene (Frontalebene) scheidet wieder zwei ungleiche Hälften voneinander, die man wie beim Menschen als Rücken- oder Dorsal- und Bauch- oder Ventralhälfte zu bezeichnen pflegt. Bei jedem bilateral symmetrischen Tier, und also auch bei allen Arthropoden und jedem Insekt, müssen wir demgemäß vorn und hinten, rechts und links, dorsal und ventral unterscheiden.

Die zweite Eigentümlichkeit ihres Baues, die Segmentierung oder Gliederung, teilen die Arthropoden nur noch mit Ringel-

würmern oder Anneliden und den Wirbeltieren oder Vertebraten, bei wclch letzteren die Verhältnisse aber im Speziellen andere, eigenartige sind. Das Wesen der Segmentierung besteht darin, daß der Körper sich aus einer größeren Zahl hintereinandergelegener Stücke zusammensetzt, die sich nicht nur äußerlich, sondern auch in ihrem inneren Bau und der Ausstattung mit Organen, wesentlich gleich verhalten. Diese aufeinanderfolgenden Teilstücke des Körpers nennt man Segmente oder Ringel. Sie sind bei Anneliden und Arthropoden in der Regel auch äußerlich durch ringsörmige Einkerbungen voneinander getrennt, was bei den Vertebraten nicht der Fall ist. Stimmen alle Segmente, bis auf das vorderste, welches Mund und Gehirn, und das letzte, welches den After enthält, in ihrer Organisation überein, so bezeichnet man die Segmentierung als homonom oder gleichartig. Eine solche weisen die Anneliden auf. Bei den Arthropoden dagegen sind immer wenigstens die vordersten, den Kopf bildenden Segmente durch besondere Eigentümlichkeiten von den übrigen, den Rumpsegmenten, unterschieden. Meist sind sogar am Körper drei Regionen mit verschiedener Ausbildung der Segmente zu unterscheiden. Eine solche Art der Segmentierung führt daher den Namen der heteronomen oder ungleichartigen. Bei vielen Arthropoden kann außerdem im ausgebildeten Zustand die Segmentierung großenteils verwischt sein, indem nur noch wenige Organe die segmentweise Anordnung erkennen lassen, während die anderen nur in der Anzahl vorhanden sind, wie bei unsegmentierten Tieren. Beim Embryo der meisten Arthropoden werden aber alle Segmente, bis auf das erste und letzte, durchaus gleichartig ausgelegt. Die Verschiedenheiten gelangen erst im weiteren Verlauf der Entwicklung zur Ausbildung. Daraus dürfen wir schließen, daß die heteronome Segmentierung der Arthropoden durch höhere Differenzierung und Modifizierung im Verlauf der Stammesentwicklung aus der homonomen der Anneliden hervorgegangen ist.

Das Hautskelett oder der Hautpanzer dient sowohl zum Schutz und zur Stütze der Weichteile, als auch namentlich zur Anheftung der Muskeln. Er hat also ähnliche Aufgaben wie das Knochengeriist der Wirbeltiere. Während aber dieses im Innern des Körpers gelegen ist, hüllt der Hautpanzer das Tier von außen ein. Deshalb stellt man ihn als Haut- oder Großskelett dem Innen- oder Endoskelett der Wirbeltiere gegenüber.

Unter Extremitäten oder Gliedmaßen verstehen wir bei den Arthropoden Körperanhänge, die der Fortbewegung, der Nahrungs-

aufnahme oder dem Tastsinn dienen. Auch hier finden wir wieder bei den Anneliden schon die Anfänge der Extremitätenbildung in Form der sogenannten Fußstummel oder Parapodien. Diese sind aber, wie ihr Name sagt, immer einfach stummelförmig. Die echten Extremitäten der Arthropoden sind dagegen stets deutlich gegliedert, d. h. aus mehreren bis zahlreichen Gliedern zusammengesetzt. Sie treten in verschiedener Ausbildung auf und danach unterscheidet man Antennen oder Fühler, Kiefer oder Fresswerkzeuge und Beine.

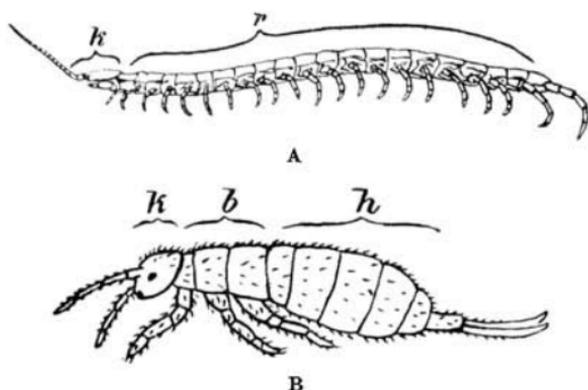


Fig. 1. Beispiele heteronomer Segmentierung.  
A Insekt (Springschwanz, s. S. 104), B Tausendfuß.

Der Stamm der Arthropoden läßt sich in 3 Unterstämme einteilen:

- I. Crustacea (Krebstiere).
- II. Arachnoidea (Spinnentiere).
- III. Tracheata (Lufttröhrentiere).

Die Tracheaten zeichnen sich von den Spinnen- und Krebstieren aus durch den Besitz eines einzigen Paares von Antennen (s. S. 12) durch ihre Atmungsorgane, segmental angeordnete Tracheen (s. S. 68) und durch ihre Harnorgane, die Malpighischen Gefäße (s. S. 65).

Sie zerfallen ihrerseits in 2 Klassen:

1. Myriapoda (Tausendfüßler).
2. Hexapoda (Insekten).

Der Hauptunterschied beider Klassen besteht in der sehr verschiedenen Ausbildungsweise der Segmentierung. Die Myriapoden

lassen nur zwei verschieden gestaltete Körperregionen erkennen, den aus 4 Segmenten verschmolzenen, mit Antennen und Freßwerkzeugen ausgestatteten Kopf und den von nur wenigen (10) bis sehr zahlreichen (173) gleichartig gestalteten Segmenten gebildeten Rumpf (Fig. 1 A). Alle Rumpfssegmente mit Ausnahme des letzten, des Aftersegments, tragen Beine.

Bei den Insekten finden wir dagegen immer drei Körperregionen ausgebildet: 1. den Kopf mit Antennen und Mundwerkzeugen; 2. den Thorax oder die Brust mit 3 Beinpaaren (im ganzen also 6 Beinen, daher Hexapoda = Sechsfüßler); 3. das in der Regel extremitätenlose Abdomen oder den Hinterleib (Fig. 1 B). Die drei Regionen sind mehr oder weniger scharf durch tiefe Einschnitte voneinander gesondert. (Daher der lateinische und der griechische Name: Insecta und Entoma\*) = die Eingesechnittenen, denen der deutsche: Kerbtiere oder Kerfe genau nachgebildet ist.)

Die fast homonome Segmentierung der Myriapoden erinnert noch an jene der Ameliden, weist also den niederen Zustand auf. Es ist deshalb interessant, daß bei den Insekten im Embryonalzustande noch immer an allen Segmenten des Abdomens, außer dem letzten, Anlagen von Extremitäten auftreten, die später aber in den allermeisten Fällen wieder rückgebildet werden.

---

## II. Der Körperbau der Insekten.

### 1. Die äußere Form des Körpers und seiner Anhänge.

Wie die Entwicklungsgeschichte zeigt, besteht der Körper der Insekten ursprünglich aus 21 Segmenten. Von diesen kommen 6 auf den Kopf, 3 auf die Brust und 12 auf den Hinterleib. Von den 12 beim Embryo angelegten Hinterleibssegmenten sind aber fast nie alle beim ausgebildeten Insekt erhalten. Das 12. findet sich nur noch bei einigen Libellen

---

\*) Hierbon wieder Entomologie = Insektentunde.

(s. S. 110) und ist auch bei ihnen stark verkümmert. Auch das 11. Segment läßt sich nur noch bei wenigen erwachsenen Insekten nachweisen. Bei allen höheren Insekten verfällt auch das 10. Hinterleibssegment der Rückbildung, mitunter auch das 9.

### A. Der Kopf (caput). Fig. 2 u. 3.

Die 6 beim Embryo deutlich getrennt angelegten Kopfsegmente verschmelzen immer völlig miteinander zu einer starren Schädelkapsel, so daß ihre Grenzen höchstens noch in Spuren zu erkennen sind.

Der Hautpanzer ist am Kopf gewöhnlich sehr hart, so daß er einen trefflichen Schutz für das in seinem Innern gelegene Hirn darbietet. Nur an der Zahl und Anordnung seiner Anhänge läßt sich beim erwachsenen Insekt die Zusammensetzung des

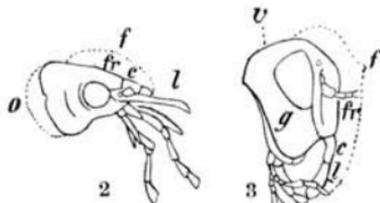


Fig. 2 u. 3.

Köpfe von Insekten. 2 Käfer; 3 Heuschrecke.  
o Hinterhaupt; v Scheitel; f Gesicht; fr Stirn;  
c Kopfschild; l Oberlippe; g Wange.

Kopfes aus Segmenten und deren Zahl erschließen.

Am Kopf unterscheidet man, unabhängig von der Segmentierung, folgende Teile:

a) Das Hinterhaupt (o in Fig. 2) bildet den hinteren Abschluß des Kopfes und umgibt ringförmig das Hinterhauptloch, durch welches Schlund, Schlundnerven usw. in die Kopfhöhle eintreten. Es kann gegen den Vorderkopf halsartig abgeleitet sein.

b) Der Scheitel (v in Fig. 3) grenzt auf der Dorsoalseite nach vorn an das Hinterhaupt.

c) Das Gesicht (f in Fig. 2 u. 3) grenzt nach vorn an den Scheitel und bildet entweder seine geradlinige Verlängerung, liegt also in derselben Ebene mit ihm wie in Fig. 2 (prognathe Insekten, weil bei dieser Gesichtstellung die Kiefer nach vorn gerichtet sind) oder ist gegen ihn rechtwinklig abgelenkt wie in Fig. 3 (hypognathe

Insekten, weil bei dieser Gesichtstellung die Kiefer nach unten gerichtet sind).

Am Gesicht unterscheidet man wieder die Stirn (fr in Fig. 2 u. 3), an den Scheitel grenzend und zwischen den Augen gelegen; den Kopfschild (c in Fig. 2 u. 3), in der Verlängerung der Stirn gelegen, aber meist deutlich von ihr abgegliedert; und die Oberlippe (l in Fig. 2 u. 3) in ähnlicher Lage zum Kopfschild, wie dieser zur Stirn.

d) Die Wangen (g in Fig. 3), die Seitenteile des Kopfes, werden hinten vom Hinterhaupt, oben von Scheitel, Augen, und Stirn begrenzt.

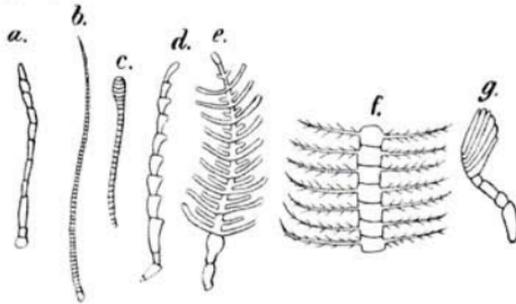


Fig. 4. Verschiedene Fühlerformen.  
a fadenförmig; b borstenförmig; c keulenförmig; d gefägt;  
e kammförmig; f gefiedert; g geblättert.

e) Die Kehle, eine bald flache, bald gewölbte Platte, bildet die Ventralseite des Kopfes.

Der Kopf enthält die Mundöffnung und trägt die Augen und 4 Paare von Extremitäten, nämlich die Antennen und 3 Paar Mundwerkzeuge.

Die Antennen oder Fühler sind gewöhnlich zwischen den Augen eingelenkt und bilden längere, stets mehrgliedrige (3 bis über 40 Glieder) Anhänge. Nach ihrer durch die Form der einzelnen Glieder bedingten Gestalt unterscheidet man:

a) Fadensförmige (a in Fig. 4). Alle Glieder sind gleich stark (z. B. Schlupfwespen und viele Käfer).

b) Borstensförmige (b in Fig. 4). Die Glieder nehmen zur Spitze hin an Größe ab (z. B. Vorkäfer, Heuschrecken).

c) Keulenförmige oder geknöpftc (c in Fig. 4). Einige Endglieder sind stark verdidt (z. B. alle Tagfalter).

d) Gefägte (d in Fig. 4). Die Glieder sind breit gedrückt und an einer Seite ausgezogen (z. B. manche Schnellkäfer).

e) Kammsförmige (e in Fig. 4). Die Glieder sind an einer oder beiden Seiten länglich ausgezogen (z. B. die Männchen der Mücken).

f) Gefiederte. (f in Fig. 4.) Von jedem Gliede gehen nach beiden Seiten feine fiederförmige Fortsätze ab, die selbst wieder mit ähnlichen Fiedern besetzt sind. (z. B. die Männchen vieler Nachtfalter).

g) Geblätterte (g in Fig. 4). Die Endglieder tragen einseitige blattförmige Erweiterungen (z. B. Maitäfer, Hirschkäfer) usw.

Die Antennen sind, wie die Entwicklung lehrt, echte Gliedmaßen, dienen aber niemals zur Fortbewegung oder zum Greifen; sie sind vielmehr Organe des Tasts- und Geruchsinnes.

Die Mundwerkzeuge oder Mundgliedmaßen sind ebenfalls Extremitäten, die aber in den Dienst der Nahrungsaufnahme treten und dementsprechend umgewandelt sind. Je nach der Ernährungsweise der verschiedenen Insekten haben sie eine sehr mannigfaltige Ausbildung erfahren. Insekten, die sich von festen Bestandteilen tierischer (andere Insekten und sonstige kleine Tiere, Aas, tierische Abfallstoffe, Dung usw.) oder pflanzlicher (Blätter, Holz, Pilze und Flechten) Herkunft ernähren, haben dementsprechende kauende Mundwerkzeuge. Solche Insekten dagegen, die von tierischen oder Pflanzensäften, also flüssigen Substanzen, leben, besitzen leckende oder saugende Mundwerkzeuge, welche letztere zugleich stechende sein können. Im einzelnen herrscht die größte Mannigfaltigkeit. Immer aber ist ein Grundschema festgehalten, überall lassen sich die gleichen ursprünglichen Bestandteile nachweisen.

Den ursprünglichsten Typus stellen die kauenden oder beißenden Mundwerkzeuge dar. Nicht nur finden wir sie gerade bei den niederen Insekten weit verbreitet, sondern auch bei den allermeisten Jugendformen. Auch weisen sie

noch am meisten Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei den Tausendfüßern auf, sind also wohl schon von niederen, älteren Tracheaten ererbt.

Abgesehen von Rückbildungen besitzen alle Insekten 3 Paar hintereinandergelegene Mundgliedmaßen: die Oberkiefer, die Unterkiefer und die Unterlippe. Als echte Extremitäten sind sie, allerdings mit Ausnahme der Oberkiefer, gegliederte Anhänge und bestehen in vollkommener Ausbildung je aus einem Grundteil, 2 Kauladen und einem, immer mehrgliedrigen, Taster.

### a) Kauende Mundwerkzeuge. Fig. 5.

Die Oberkiefer (ok in Fig. 5) bestehen immer nur aus einer einfachen Kaulade, einer kräftigen ungliederten Platte mit glatten oder gezähnten Rande.

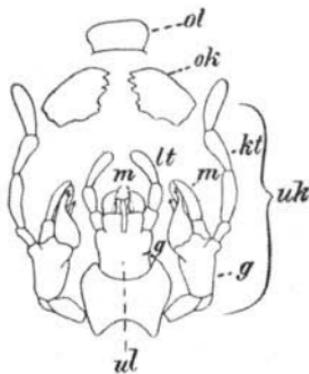


Fig. 5. Kauende Mundwerkzeuge. ol Oberlippe; ok Oberkiefer; uk Unterkiefer; ul Unterlippe; g Grundteil; m Kaulade; kt Kiefertaster; lt Lippen-taster.

Die Unterkiefer (nk in Fig. 5) haben einen 2gliedrigen Grundteil (g in Fig. 5) und 2 Kauladen (m in Fig. 5), von denen die äußere 2gliederig sein kann, während die innere immer ungliedert und ähnlich dem Oberkiefer gestaltet ist, nur kleiner und schwächer. An ihrem inneren Rande können die Kauladen Zähne oder starke steife Borsten tragen. Die Taster, speziell Kiefertaster (kt in Fig. 5) genannt, sind

meist 4—5 gliedrig, ähnlich kleinen Antennen gestaltet.

An der Unterlippe sind die Grundteile immer verschmolzen, wodurch das ganze Gliedmaßenpaar als unpaares, einheitliches Organ erscheint. Die Kauladen der Unterlippe

sind bei den meisten Insekten ebenfalls zu einer unpaaren Platte verschmolzen, und nur noch bei wenigen niederen Formen, besonders einigen Geradflüglern (s. S. 105), als selbständige, getrennte Teile erhalten. Man pflegt in solchen Fällen die inneren Laden als Zungen, die äußeren als Nebenzungen zu bezeichnen. Der Taster der Unterlippe, Lippentaster (lt in Fig. 5), besteht aus 1—4 Gliedern und fehlt nicht selten ganz. Kauende Mundwerkzeuge, geeignet zur Aufnahme fester Nahrung, finden wir bei der großen Mehrzahl aller Insektengruppen (bei 11 Ordnungen von 17). Die leckenden, saugenden und stechenden Mundwerkzeuge sind verhältnismäßig selten und stets nachweislich aus kauenenden hervorgegangen als Anpassungen an die Aufnahme flüssiger Nahrung.

**b) Leckende Mundwerkzeuge der Bienen. Fig. 6.**

In der großen Ordnung der Hautflügler oder Hymenopteren (s. S. 120) treffen wir bei den meisten Formen noch kauenende Mundwerkzeuge an. Nur die zur Familie der Apiden (Bienen und Hummeln, s. S. 125) gehörenden Hautflügler besitzen für die Aufnahme des Blütenhonigs umgewandelte leckende Mundgliedmaßen nach folgendem Typus (Fig. 6).

Die Oberkiefer *ok* sind wohl erhalten und beißfähig, dienen aber nie mehr der Nahrungsaufnahme, sondern nur mehr dem Nestbau: der Herstellung der „Waben“ aus Wachs und anderen Stoffen.

Am Unterkiefer ist der Taster *kt* verkümmert. Die Grundteile sind langgestreckt. Die Kauladen sind zu einem

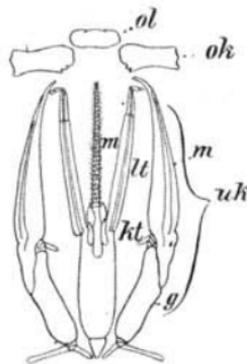


Fig. 6.  
Leckende Mundwerkzeuge einer Biene. Bezeichnung wie in Fig. 5.

ebenfalls langen, messerförmigen Stück verschmolzen. Die Unterlippe besitzt einen 2-4gliederigen Taster pl. Die Grundteile b sind verlängert, die inneren Laden zu einer unpaaren Zunge m verschmolzen, die äußeren Laden verkümmert.

### c) Saugende Mundwerkzeuge der Schmetterlinge

(f. S. 112). Fig. 7.

Die Oberkiefer fehlen meist vollständig, nur bei wenigen der niedersten Formen (Micropterygina, f. S. 112) sind sie noch erhalten.

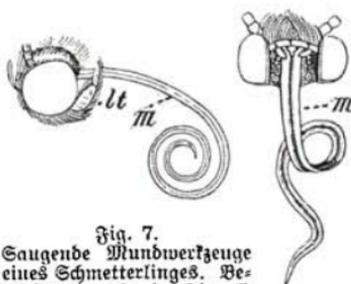


Fig. 7.  
Saugende Mundwerkzeuge  
eines Schmetterlings. Be-  
zeichnung wie in Fig. 5.

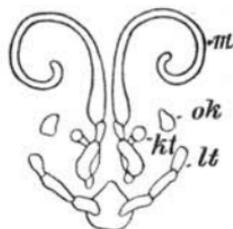


Fig. 8.  
Mundwerkzeuge einer  
Küchenschliege.  
Bezeichnung wie in Fig. 5.

Am Unterkiefer sind besonders die Laden stark entwickelt. Jederseits verschmelzen äußere und innere zu einem langgestreckten Halbrohr. Beide, eng aneinandergelegt, bilden den bekannten, einrollbaren Saugrüssel der Schmetterlinge (f. S. 112). Der Taster ist verkümmert, höchstens 2gliederig, fehlt in den meisten Fällen sogar ganz. Die Grundteile sind ebenfalls verkümmert.

Von der Unterlippe sind nur die großen, stets dreigliederigen Taster lt erhalten.

Bei einigen Kleinfaltern sind an Unterkiefern und Unterlippe noch alle typischen Teile entwickelt, und von diesen Formen bis zu dem echten Saugapparat der meisten Schmetter-

linge finden sich alle Übergänge. Ähnlich jenen der Schmetterlinge sind ferner die Mundwerkzeuge der Köcherfliegen (Trichoptera, s. S. 111) gebildet. Doch sind an ihnen immer beide Paare von Lastern entwickelt und oft auch die Oberkiefer erhalten, wenn auch nur als zarthäutige Reste oder Rudimente (Fig. 8).

**d) Stechende und zugleich saugende Mundwerkzeuge.**

Solche sind bei verschiedenen Insektenordnungen in recht verschiedener Weise entwickelt, ohne daß sich ein Typus auf den anderen zurückführen ließe. Sie haben sich offenbar alle, unabhängig voneinander, aus kauenden Mundwerkzeugen ihrer Vorfahren entwickelt. Die wichtigsten Formen sind folgende:

**a) Zweiflügler (Diptera, s. S. 116).  
Fig. 9.**

Die Oberkiefer fehlen in den meisten Fällen. Nur bei den blut-saugenden Formen (Tabanidae, s. S. 118) und Stechmücken (Culicidae, s. S. 117) und auch bei diesen nur im weiblichen Geschlecht sind sie vorhanden als lange spitzige Stechborsten *ok*. Nur die Weibchen der genannten Tiere saugen Blut.

An den Unterkiefern sind die Kauladen zu ähnlichen Stechborsten entwickelt wie die Oberkiefer. Der Laster ist 1—5gliederig.

Die verschmolzenen Grundteile der Unterlippe bilden ein langes, oberseits offenes Halbrohr. Es dient den Stechborsten als Scheide und wird von oben durch die ebenfalls stark verlängerte und zuweilen zugespitzte Oberlippe geschlossen.

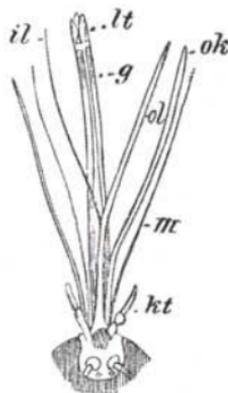


Fig. 9.  
Stechende Mundwerkzeuge einer weiblichen Stechmücke. *il* Innenlippe; die andern Bezeichnungen wie in Fig. 5.