

Zeitschrift: Insecta Helvetica. Fauna
Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft
Band: 7 (1985)

Artikel: Diptera Drosophilidae
Autor: Bächli, Gerhard / Burla, Hans
Kapitel: Taxonomische Merkmale von Drosophila-Arten
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1006761>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wertepaares über alle Orte. Auch in dieses Verfahren kann man alle Arten paarweise einbeziehen. Hat man mehrere Fänge von verschiedenen Stellen eines einzigen Biotops, etwa eines Buchenmischwaldes, bedeutet das Ergebnis biologisch nicht dasselbe, wie wenn Fänge aus unterschiedlichen Biotopen vorliegen. Allgemein ergeben solche Indices noch keine Einsichten in die Lebensweise der Arten, sondern sind Anstösse für vertiefte ökologische Studien.

Ausser den faunistischen Indices, die wir hier erwähnen, gibt es für die gleichen oder ähnlichen Bedürfnisse noch andere Formeln, die mathematisch anders, vielleicht besser, begründet sind.

Ob eine Probe die Fauna am Sammelort getreu repräsentiert, kann in Frage gestellt werden. Erstens ist sie mit einem statistischen Fehler behaftet, der beim Rückschluss auf die Population in die Schätzung einzubeziehen ist. Zweitens wissen wir, dass der Köder nicht alle Arten gleich gut anlockt, nicht einmal beide Geschlechter jeder Art (Burla 1961). Verwendet man aber stets den gleichen Kädertyp, sind Vergleiche zwischen Inventaren zulässig. Man wird aber zugeben, dass die Proben die unbekannte Wirklichkeit relativ, nicht absolut wiedergeben.

TAXONOMISCHE MERKMALE VON DROSOPHILA-ARTEN

Morphologische Merkmale der Imago

In diesem Kapitel weisen wir am Beispiel der besonders gut bekannten Gattung *Drosophila* auf eine grössere Anzahl von Merkmalen hin, die für die Klassifizierung von Drosophiliden von Bedeutung sind. In den Bestimmungsschlüsseln wie auch in den Bemerkungen zu den Gattungen und Arten kommen aber nicht alle diese Merkmale zur Geltung, sondern nur die fallweise nützlichen.

Auf der Vorderseite des **Kopfes** (Abb. 2) trennt eine bogenförmige Naht, die **Bogennaht**, einen unteren Teil, das **Gesicht**, vom oberen Teil, der **Stirne**. Die Bogennaht läuft auf den Seiten nach unten und begrenzt auch dort das Gesicht. In der Gesichtsmitte springt eine nasenförmige Erhebung vor, die **Carina**. Unten ist das Gesicht von einer queren Spange, dem **Clypeus**, vom Rüssel getrennt.

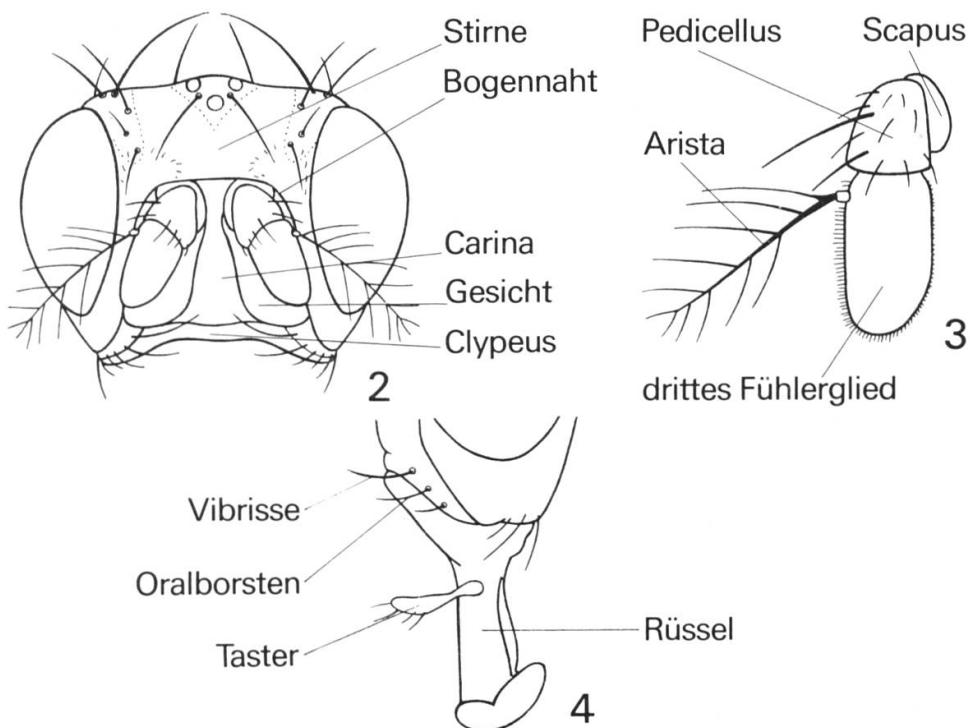


Abb. 2 bis 4 - *Drosophila funebris*: Kopf von vorne (2), Fühler von der Seite (3), unterer Teil des Kopfes von der Seite (4).

Die **Fühler** (Abb. 3) sind oben am Gesicht neben der Carina eingelenkt. Man sieht drei **Fühlerglieder**, von denen das erste, der Scapus, kurz und ringförmig, das zweite, der Pedicellus, länger und kugelig ist. Das dritte ist länglich und nur fein behaart. Von seinem Rücken steht oben die Fühlerborste, **Arista**, ab. Bei *Drosophila* hat die Arista ausser einer Endgabel einige obere und einen bis mehrere untere Strahlen.

Am **Rüssel** (Abb. 4) beachtet man Form, Grösse und Beborstung der **Taster**. Auf der Höhe des Clypeus beginnt jederseits eine Reihe von **Oralborsten**; die vorderste ist die grösste und heisst **Vibrisse**. Bei der Artbestimmung kommt es darauf an, wie gross die zweite Orale im Vergleich zur Vibrisse ist.

Die **Stirne** (Abb. 5) erstreckt sich von der Bogennaht bis zum Scheitel und von Augenrand zu Augenrand. Vor dem Scheitel stehen drei Punktäugchen, **Ozellen**, am Rande einer Erhebung, die kräftiger sklerotisiert ist und stärker glänzt als andere Stirnbereiche. Die Erhebung mit den Ozellen liegt mitten im **Stirndreieck**, das sich vom Stirnbereich daneben, den matteten Stirnstriemen, durch Bestäubung oder Glanz abhebt. Je nachdem, wie die Stirne beleuchtet und geneigt ist, kann das Stirndreieck in Form und Grösse variieren und im Extrem die Bogennaht erreichen. Aus dem gleichen Material wie die Erhebung zwischen den Ozellen ist das Band, das vom Hinterhaupt kommend den Rand des Fazettlenauges nach vorne begleitet, wenn auch nicht bis zur Bogennaht;

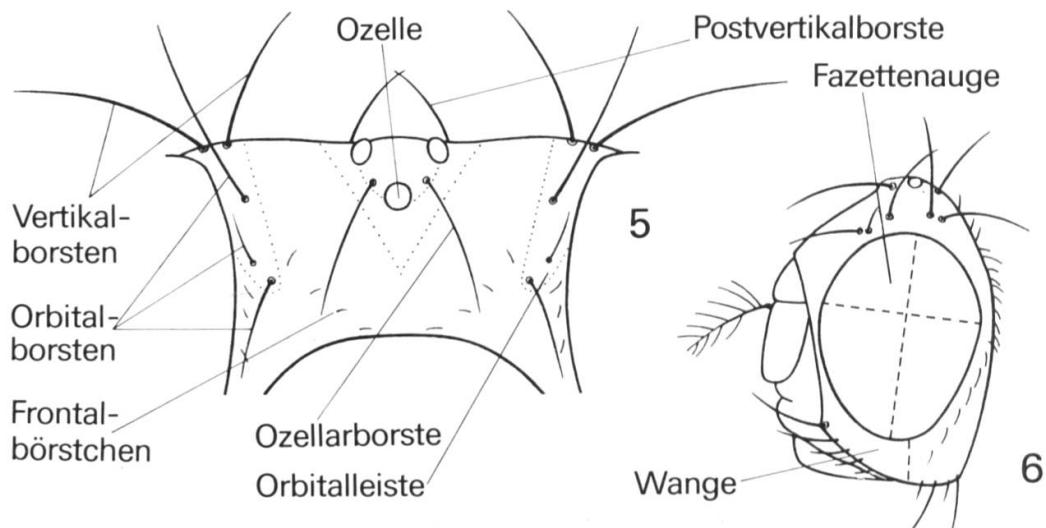


Abb. 5 und 6 - *Drosophila funebris*: Stirne (5), Kopf in Seitenansicht (6). Länge und Breite des Auges sowie die Breite der Wange sind punktiert angedeutet.

wo es vorne endet, weicht es vom Augenrand etwas ab. Das Band, **Orbitalleiste** genannt, trägt vorne drei **Orbitalborsten**: eine proklinierte (nach vorn geneigte; zumeist die vorderste) und zwei reklinierte (nach hinten geneigte). Die vordere reklinierte ist bei den meisten *Drosophila*-Arten kürzer als die beiden anderen und steht näher bei der vorderen und ausserhalb dieser. Wo auf dem Scheitel die Orbitalleiste in die Hinterhauptsfläche umbiegt und sich mit dieser vereinigt, stehen zwei divergierende Borsten: die innere und äussere **Vertikalborste**. Zwischen dem vorderen Ocellus und den beiden hinteren Ocellen stehen die zwei **Ozellarborsten**, hinter dem Ozellendreieck zwei **Postvertikalborsten**; diese sind konvergent oder gekreuzt. Der übrige Stirnbereich ist bei den

meisten *Drosophila*-Arten matt, beidseits des Ozellendreiecks fein gefältelt und trägt zwei Reihen feiner, kurzer Börstchen, die **Frontalbörstchen**. Ähnliche Börstchen stehen vor der Orbitalleiste und auf dem Ozellenhügel.

Die **Fazettenaugen** (Abb. 6) sind gross, hellrot, dunkel- oder braunrot, von charakteristischer Form, bei den meisten Arten eiförmig und bei vielen Arten von winzigen Borsten besetzt. Das Verhältnis zwischen Länge und Breite des Auges ist ein taxonomisches Merkmal, auch die relative Breite der **Wange**, gemessen zwischen unterem Augenrand und unterem Kopfrand.

Vom **Thorax** (Abb. 7) sieht man von oben **Skutum** und **Skutellum**, beide zum **Mesonotum** gehörend. Im hinteren Skutumteil stehen vier grössere Borsten, **Dorsozentralborsten** genannt; die vorderen sind kürzer als die hinteren. Zwischen den vorderen zählt man zwei bis zehn Reihen **Akrostichalbörstchen**. Bei einigen Arten sind kurz vor dem hinteren Skutumrand zwei Akrostichalbörstchen verlängert: **Präskutellarborsten**. Am vorderen Skutumrand hebt sich auf jeder Seite eine Schulterbeule mit einer oder zwei Borsten ab: **Humeralborsten**.

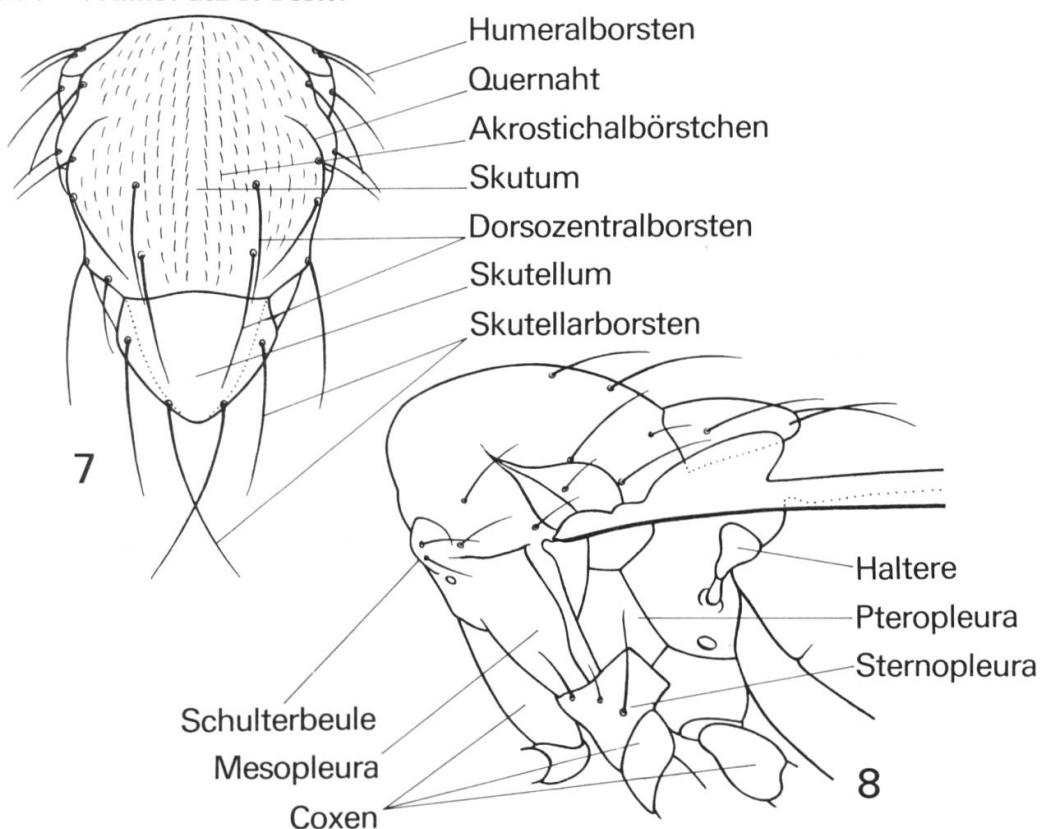


Abb. 7 und 8 - *Drosophila funebris*: Mesonotum von oben (7), Thorax von der Seite (8).

Am Skutellumrand stehen zwei vordere und zwei hintere **Skutellarborsten**; die hinteren sind stets gekreuzt, die vorderen konvergieren, sind parallel oder divergieren.

Auf der Thoraxseite (Gesamtheit der **Pleuren**) beachtet man **Mesopleura**, **Pteropleura** und **Sternopleura** (Abb. 8). Taxonomisch wichtig sind die **Sternopleuralborsten**; es fragt sich, ob zwei oder drei vorhanden sind und wie sich ihre Längen zueinander verhalten.

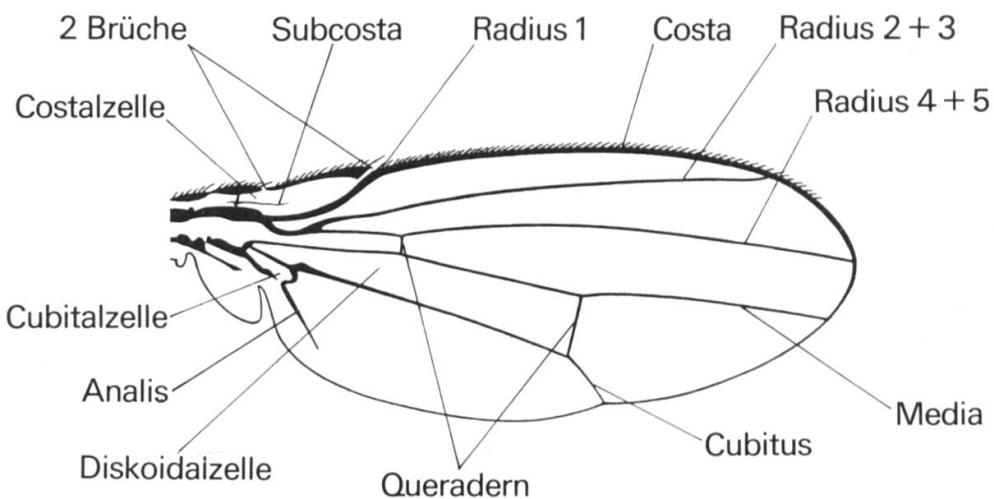


Abb. 9 - *Drosophila funebris*: Flügel.

Am Flügelvorderrand (Abb. 9), den die **Costa** verstärkt, hat es zwischen der Basis und der Mündung von Radius 1 zwei Brüche. Vor dem distalen Bruch, wo der **Radius 1** einmündet, sind ein oder zwei Costalbörstchen verlängert, und bei *D. repleta* ist an dieser Stelle die Costa geschwärzt. Der **Radius 4+5** mündet an der Flügelspitze, der **Radius 2+3** nicht weit davor. Beim Radius bezeichnen die Nummern die im Grundplan der Dipteren getrennten fünf Äste sowie deren Verschmelzung bei Drosophiliden. Zwischen Flügelwurzel und Flügelspitze unterteilen zwei der drei noch vorhandenen Radialadern die Costa in drei Abschnitte. Im dritten Abschnitt endet die Reihe kurzer, kräftiger **Costalbörstchen**. Die Costa reicht bis zur **Media**. Der **Cubitus** verläuft bis zum hinteren Flügelrand; oft endet er kurz davor. Ausser den genannten Längsadern gibt es die **Subcosta**, die in der **Costalzelle** ausläuft. Taxonomisch beachtet werden noch die **proximale Querader** (kurze Querader zwischen Radius 4+5 und Media) und die **distale Querader** (die längere zwischen Media und Cubitus).

Ferner gibt man einige Längenverhältnisse zwischen Aderteilen als Indices:

- Costal-Index = zweiter geteilt durch dritten Costalabschnitt
- Medial-Index = letzter durch vorletzten Abschnitt der Media
- Cubital-Index = distale Querader durch Endabschnitt des Cubitus
- Costalbörstchen-Index = Teil des dritten Costalabschnitts, der von Costalbörstchen besetzt ist, geteilt durch die ganze Länge des dritten Costalabschnitts.

Die Flügelfläche ist farblos, gelblich oder blass bräunlich; bei Männchen von *D. tristis* ist sie distal beschattet (Abb. 135). Bei anderen Arten (zum Beispiel bei der *quinaria*-Gruppe und bei *D. littoralis*) sind die beiden grösseren Queradern bewölkt (Abb. 104 und 132). Sonst aber sind die Adern gleichfarbig wie die Flügelfläche, nur etwas kräftiger, weil sie stärker sklerotisiert sind.

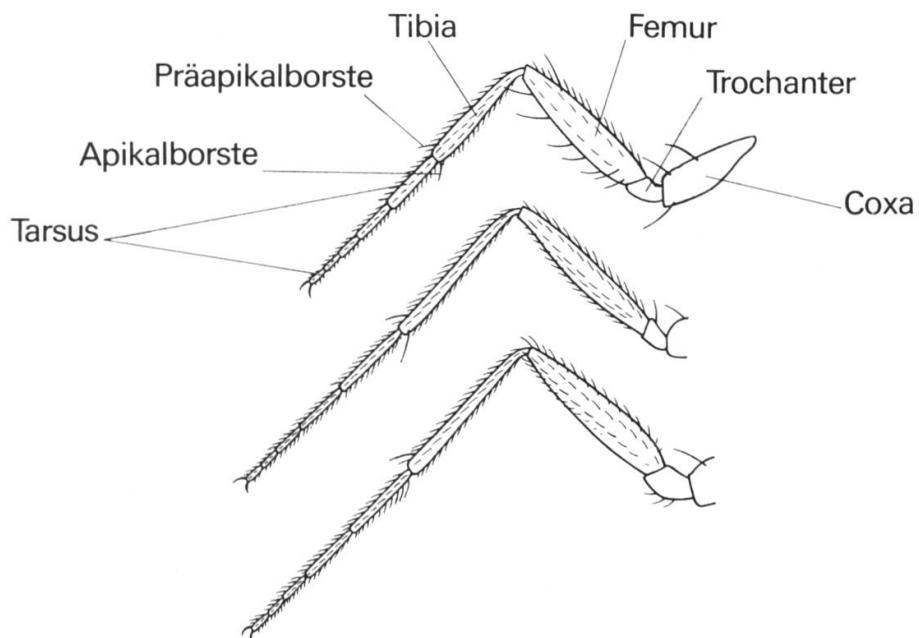


Abb. 10 - *Drosophila funebris*: Vorder-, Mittel- und Hinterbein (von oben bis unten).

Jedes Bein (Abb. 10) ist gegliedert in **Coxa** (Hüfte), **Trochanter** (Schenkelring), **Femur** (Schenkel), **Tibia** (Schiene) und den fünfteiligen **Tarsus** (Fuss). Bei einigen *Drosophila*-Arten hat es am Tarsus der Vorderbeine der

Männchen einen oder zwei schwarze **Geschlechtskämme** (Abb. 88 und 136). Man achtet darauf, wie lang sie sind, ob sie längs oder schräg stehen und wie viele zahnförmige Borsten sie enthalten. An allen drei Beinpaaren stehen am Ende der Tibia eine oder zwei kleine Borsten: die **Apikalborste** und die **Präapikalborste**.

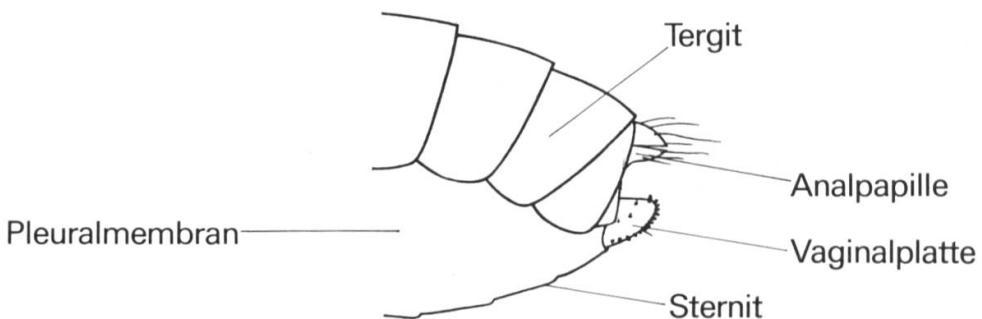


Abb. 11 - *Drosophila kuntzei*: hinterer Teil des weiblichen Abdomens von der Seite.

Auf dem **Abdomen** (Abb. 11) zählt man bei Weibchen sechs **Tergite**, bei Männchen fünf. Das vorderste Tergit ist verschmälert, seitlich gekantet, in der Mitte mit dem zweiten verschmolzen und blasser gefärbt als die anderen Tergite. Bei vielen Arten ist der Hinterrand von Tergiten bandartig verdunkelt. Die **Hinterrandbänder** können vorne scharf oder unscharf begrenzt sein. In der Mitte können sie unterbrochen oder nach vorne verbreitert sein und den Tergitvorderrand erreichen. Je nachdem hat das Abdomen auf dem Rücken eine helle oder dunkle Mittellinie. Die **Sternite** bilden eine schmale Reihe in der Mitte der ausgedehnten **Pleuralmembran**. Je nach Art sind sie etwas grösser oder kleiner, blasser oder dunkler; alle tragen eine Anzahl Börstchen. Beim Weibchen zählt man sechs, beim Männchen fünf Sternite. Taxonomisch werden die Sternite kaum beachtet, hingegen hat man in der quantitativen Genetik Sternitborsten gezählt und deren Anzahl züchterisch vergrössert oder verkleinert. Bei vielen Arten unterscheidet man die Weibchen von den Männchen am etwas längeren, spitzer endenden Abdomen. Die letzte Tergitspange umschliesst dorsal die **Analpapille** mit querem Analspalt. Ventral grenzt die Spange an die beiden **Vaginalplatten**. Diese flankieren die Geschlechtsöffnung, und an ihnen verankern sich bei der Paarung Teile des männlichen Kopulationsapparats. Bei der Eiablage schneiden die Vaginalplatten in die Unterlage, wenn diese genügend weich ist. Form, Härte, Farbe und Beborstung der Vaginalplatten ist typisch für die Art. Bei fast

allen *Drosophila*-Arten begleitet eine Reihe kurzer, zahnartiger Börstchen den ventralen Rand der Vaginalplatten und biegt an deren Ende nach oben um, wo sie etwas länger und spitzer werden; wo die Reihe umbiegt, steht eine längere, schlanke Borste.

Am stumpfen, gerundeten Abdomenende des Männchens umschliesst das letzte Tergit zwei nicht vorstehende **Analplatten** (Abb. 12); sie begrenzen den vertikalen Analspalt. Die Tergitspange, **Genitalbogen** genannt, ist an den ventralen Enden spitz verlängert und stärker beborstet. Zwischen der Genitalbogenspitze und dem ventralen Ende der entsprechenden Analplatte entspringt ein Fortsatz, der bei fast allen *Drosophila*-Arten einen Kamm aus schwarzen Zähnen und eine Gruppe dicht oder reihenförmig angeordneter, kurzer, spitzer Borsten trägt. Man nennt den Fortsatz **Forcips**, englisch clasper. Zusammen bilden die Forcipes, die durch eine Brücke verbunden sind, eine Zange, die bei der Paarung die Vaginalplatten des Weibchens von aussen festhält.

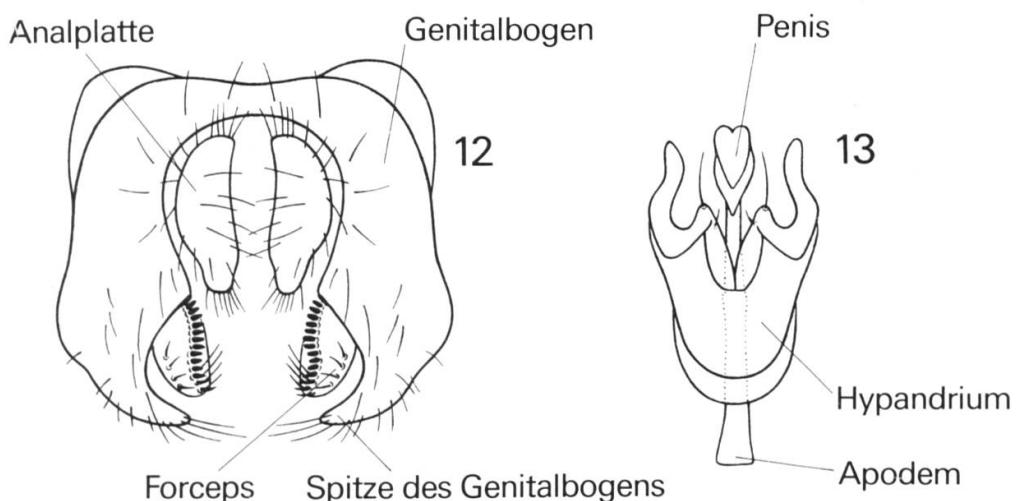


Abb. 12 und 13 - *Drosophila kuntzei*: Hinterleibsende des Männchens von hinten (12). Penis mit Anhängen und Hypandrium (13).

Zwischen den Forcipes liegt der **Penis**, flankiert von Fortsätzen (Abb. 13). Er bewegt sich gelenkig an der dorsalen Kante einer schildförmigen Platte, dem **Hypandrium**, das die männliche Geschlechtsöffnung ventral deckt. Der Penis ist über das am Hypandriumrand befindliche Gelenk hinaus stabförmig verlängert zu einem **Apodem**, das ins Körperinnere ragt und dort von Muskeln bewegt wird. Seitlich am oberen Ende ist das Hypandrium gelenkig mit einem inneren Teil des Forceps verbunden.

Anatomische Merkmale der Imago

An der Grenze zwischen Magen und Enddarm zweigen beidseits auf kurzem gemeinsamem Stamm zwei **Malpighische Gefässe** ab (Abb. 14). Zwei vordere begleiten den Magen, zwei hintere den Enddarm. Sowohl die beiden vorderen als auch die beiden hinteren können an den Enden frei sein, einander berühren oder verschmolzen sein.

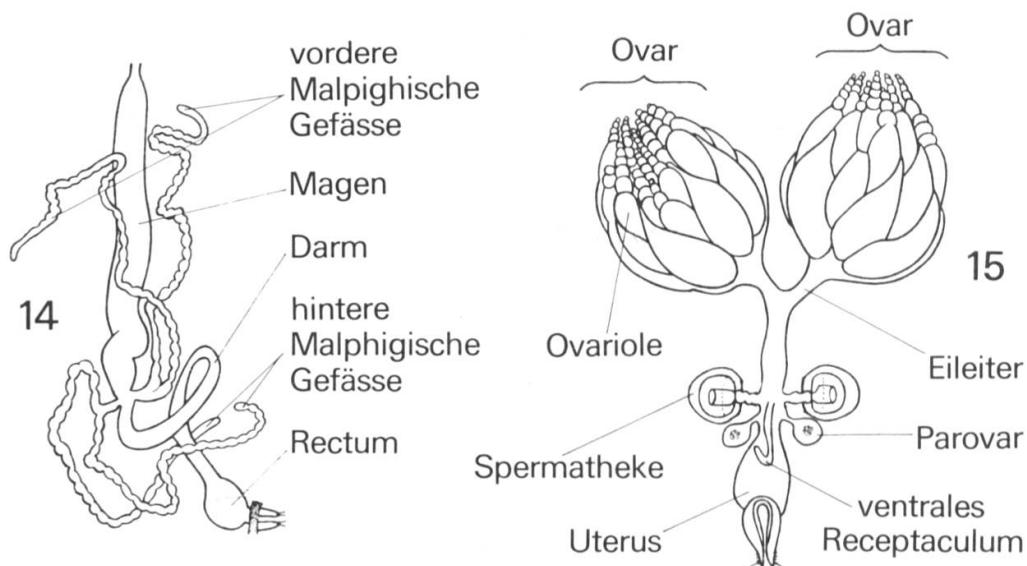


Abb. 14 und 15 - *Drosophila subobscura*: vordere und hintere Malpighische Gefässe (14). Innere Geschlechtsorgane des Weibchens (15).

Bei fortpflanzungsreifen Weibchen füllen die beiden **Ovari** (Eierstöcke) einen grossen Teil des Abdomens, dehnen die Pleuralmembran und lassen sie weiss erscheinen (Abb. 15). Jedes Ovar ist aus einer Anzahl von **Ovariole** (Eischläuche) zusammengesetzt; in jeder Ovariole hat es distal junge, proximal reife Entwicklungsstadien von Eiern. Zwischen **Eileiter** und **Uterus** geht dorsal ein aufgerollter Schlauch ab, das **ventrale Receptaculum**, in welchem Spermien bereit sind, Eier zu besamen. Distal und ventral entspringen am Uterus je ein Paar **Spermatheken** und **Parovarien** (Anhangsdrüsen). Die Spermatheken sind sklerotisiert und pigmentiert; ihre Grösse, Form und Farbe ist typisch für die Art. Auch kann man die Windungen des ventralen Receptaculum zählen.

Das Männchen hat zwei gefärbte **Hoden** (Abb. 16), jeder abgesetzt von einem gleichfarbigen **Vas efferens**, das zu einer Samenblase erweitert ist. Bei Arten der Untergattung

Drosophila sind die Hoden dünn und vielfach gewunden, bei Arten der *obscura*-Gruppe sind sie dick und ungewunden. Wo die Samenblasen einander treffen und der **Samenleiter** abgeht, entspringen zwei weissliche oder farblose Schläuche, die **Paragonien**; sie liefern den Saft, in dem die Spermien im Ejakulat schwimmen. Bevor der Samenleiter in den Penis eintritt, passiert er eine **Samenpumpe**, in der ein kleines Sklerit mit Apodem, beide von arttypischer Bildung, wirksam sind.

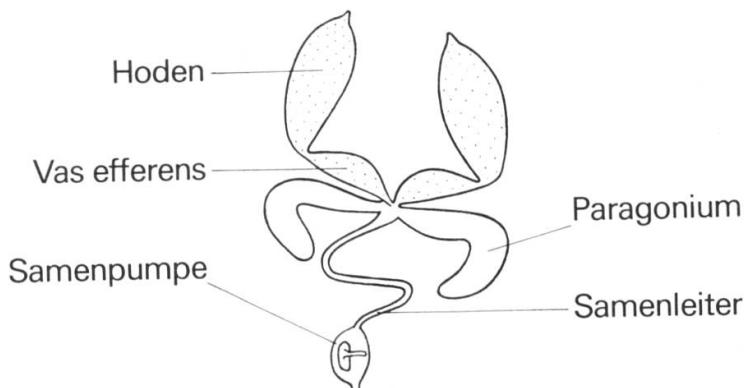


Abb. 16 - *Drosophila subobscura*: innere Geschlechtsorgane des Männchens.

Eier, Larven, Puppen

Am oberen Ende hat das **Ei** (Abb. 17) eine kleine Röhre, durch die das Spermium eintritt: die Mikropyle. Davor hat es eine schwache Delle, an deren Rand **Filamente** stehen können. Deren Anzahl und Form - ob dünn und spitz auslaufend oder kräftig oder am Ende verbreitert - wird taxonomisch beachtet. In weichem oder flüssigem Substrat verankern die Filamente das Ei an der Oberfläche.

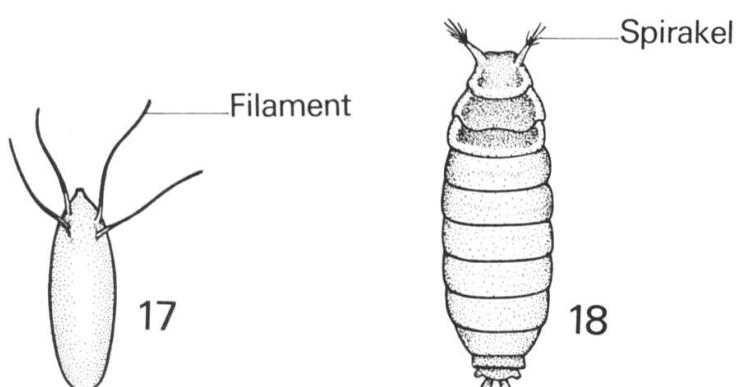


Abb. 17 und 18 - *Drosophila funebris*: Ei (17) und Puppe (18).

Während man relativ wenig über Larven erfährt, werden die **Puppen** (Abb. 18) beachtet. Es sind gelbbraune, rotbraune oder dunkelbraune Tönnchen, gebildet von der aufgeblähten, erstarrten Haut des letzten Larvenstadiums. Vorne ist ein Teil der Puppe abgeflacht; es ist der Deckel, der aufspringt, wenn nach vollendeter Metamorphose die Imago aus der Bogennaht eine Stirnblase vorwölbt. Am Vorderende entspringen zwei **Puppenspirakel** (verzweigte Tracheenstigmen auf Stämmchen); taxonomisch beachtet werden die Länge des Stämmchens und die Anzahl der Zweige. Am Hinterende stehen zwei kurze stiftförmige Stigmen.

KÖRPERMASSE

Für jede Art geben wir die Körper- und Flügellänge (Tab. 1) als Durchschnitt oder Einzelwert. Extrem kleine oder grosse Fliegen mögen die Massangaben beträchtlich unter- beziehungsweise überschreiten. Es wäre sinnvoll, noch weitere Größen zu messen - das Gewicht, die Flügelfläche, Breite und Höhe der Stirne - und von allen solchen Merkmalen für jeden Fang den Durchschnitt und die statistische Streuung anzugeben. Informationen über die Variabilität sind unerlässlich für eine moderne, nicht-typologische Taxonomie. Sie tragen auch zur Ökologie bei, indem von der Körpergrösse auf die Umweltbedingungen geschlossen werden kann: wo die Art am grössten ist, dürften die Lebensbedingungen optimal sein.

VARIABILITÄT

Einerseits ist jede Art von Natur aus so normiert, dass bei jedem Geschlecht die Artgenossen einander mehr gleichen als einer anderen Art, andererseits sind keine zwei Artgenossen völlig identisch. Am stärksten unterscheiden sich die Geschlechter. Stark können sich auch voll ausgefärbte von unausgefärbten Fliegen unterscheiden. Sodann variieren innerhalb jeder Population Grösse, Proportionen und Beborstung, aber nur selten so stark, dass es die Bestimmung erschwert. Ferner gibt es Unterschiede zwischen Populationen, besonders wenn sie kontinentweit getrennt sind. Im Bestimmungsschlüssel benützen wir Merkmale, die wenig variieren, ergänzen sie aber in der Beschreibung einiger Taxa um Hinweise auf die Variabilität.