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

Artikel: Diptera Drosophilidae
Autor: Bächli, Gerhard / Burla, Hans
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: 05.12.2025

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

INSECTA HELVETICA

Fauna

Herausgegeben von der **Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**

Redigiert von Prof. Dr. W. Sauter

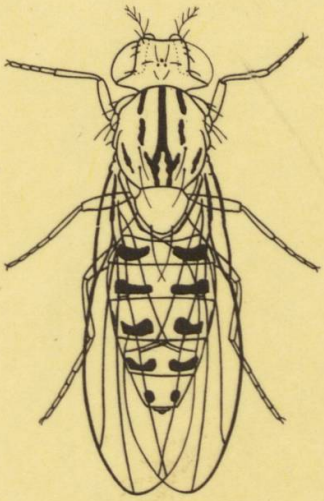
7

DIPTERA

DROSOPHILIDAE

von

Gerhard Bächli und **Hans Burla**
Zoologisches Museum der Universität Zürich
Mit drei Farbtafeln von Frau C. Hesse-Honegger



1985

DRUCK: FOTOROTAR AG, EGG ZH
FARBDRUCK: WASER DRUCK AG, BUCHS ZH

ETHICS ETH-BIB
00100004156267

INSECTA HELVETICA

Fauna

Herausgegeben von der **Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**

Redigiert von Prof. Dr. W. Sauter

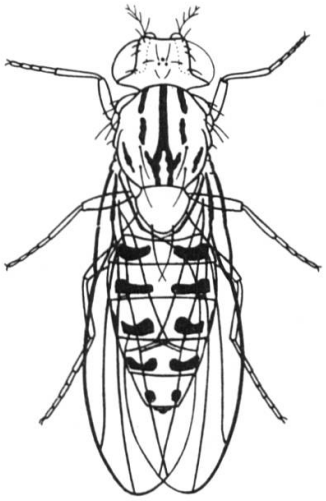
7

DIPTERA

DROSOPHILIDAE

von

Gerhard Bächli und **Hans Burla**
Zoologisches Museum der Universität Zürich
Mit drei Farbtafeln von Frau C. Hesse-Honegger



1985

DRUCK: FOTOROTAR AG, EGG ZH
FARBDRUCK: WASER DRUCK AG, BUCHS ZH

EINLEITUNG

Es gibt wohl keine grössere Familie von Insekten, die weltweit besser bearbeitet ist als die Drosophiliden. Ohne Zweifel beruht der Vorsprung auf der Bedeutung von *Drosophila* für die Genetik. Nachdem im Jahr 1900 Erbgesetze nochmals entdeckt wurden, wählte der Amerikaner Thomas Hunt Morgan *Drosophila melanogaster* zum genetischen Versuchsobjekt. Zur besonderen Eignung der Art für Versuche im Labor gehört, dass sie problemlos und in Massen gezüchtet werden kann und im Durchschnitt alle zwei Wochen eine neue Generation schlüpft; der Experimentator muss also nicht lange auf die Ergebnisse von Kreuzungen warten. Unzählige Mutanten, die man aus Wildstämmen erhielt oder mittels Zellgiften und ionisierenden Strahlen erzeugte, spalteten nach einfachen Mendelregeln auf und markierten Vorgänge, auf Grund deren man die Entwicklung vom Ei bis zur Imago zu verstehen beginnt. *D. melanogaster* ist ausserordentlich tolerant gegen schlechte Lebensbedingungen, und selbst Mutanten, die erblich stark geschädigt sind, bleiben am Leben und pflanzen sich fort. Mittlerweile verwendet man *D. melanogaster* ausser in der Genetik noch in anderen biologischen Fachgebieten, zum Beispiel in Physiologie, Zytologie, Entwicklungsphysiologie, Molekularbiologie, Ethologie und Ökologie.

Was lag näher, als sich auch für andere Gattungen und Arten von Drosophiliden zu interessieren? Der erste Genetiker, der dies erfolgreich tat, war A. H. Sturtevant, ein Schüler und Mitarbeiter von Morgan. Im Jahr 1921 berichtete er in einer wegweisenden Schrift über Drosophiliden von Nordamerika. Schon vorher (1919) hatte er *D. simulans* als eine neue Art beschrieben, die sich im Aussehen fast nicht von *D. melanogaster* unterscheidet. Als er beide im Labor kreuzte, erhielt er mit geringem Erfolg Bastarde, von denen die Männchen steril, die Weibchen beschränkt fortpflanzungsfähig waren. Damit und weil er im Freien nie Bastarde fand, hat er bewiesen, dass es sich um zwei getrennte Arten handelt. Hinfort achtet man bei jeder Art auf kleinste Abweichungen vom bekannten Aussehen und rechnet damit, dass sie die Existenz einer fast ununterscheidbaren Geschwisterart anzeigen. Ob die Vermutung stimmt, muss allerdings durch Kreuzungsversuche bewiesen werden. Auf diese Weise hat Pomini (1940) in Europa fünf Arten der *obscura*-Gruppe von *Drosophila* unterschieden - früher kannte man nur deren drei. Ein anderer fundamentaler Beitrag Sturtevants (1939,

1942) zur Taxonomie der Drosophiliden bestand darin, die Gattung *Drosophila* in sechs Untergattungen zu teilen, diese in Artgruppen, wobei er ausser morphologischen Merkmalen auch anatomische beachtete. Indem er konsequent den Merkmalskatalog bei jeder Art anwandte, wurde Sturtevant zu einem Vorläufer der numerischen Taxonomie: sein System war objektiv begründet, nicht nur subjektiv. Dem Beispiel folgend, wurden in manchem Teil der Welt Drosophiliden gesammelt, inventarisiert und vergleichend studiert: nochmals und extensiver in Nordamerika (Patterson 1943, Patterson & Mainland 1944), sodann in Südamerika (Dobzhansky & Pavan 1943, Frota-Pessoa 1954, Burla 1956), Westafrika (Burla 1954), Japan (Okada 1956), Australien (Bock 1976), Indien (Gupta 1974), in der Schweiz (Burla 1951a), in den Niederlanden (Sobels et al. 1954), in Schottland (Basden 1954a), Finnland (Hackman 1955), Spanien (Monclús 1964) und Portugal (Rocha Pité 1972). Diese Aufzählung ist nicht vollständig.

Bis heute wurden rund 2500 Arten unterschieden und benannt, wobei das genetische Verständnis, das man bei wenigen Arten im Labor gewonnen hatte, das taxonomische Urteilsvermögen schärfte und zur Einheitlichkeit von Begriffen beitrug. Es war dann möglich, weltweit bei Artgruppen und Gattungen Übereinstimmungen und Unterschiede herauszuarbeiten, wobei auch Chromosomensätze (Wasserman 1982) und Enzyme (Throckmorton 1982) verglichen wurden. Das Ergebnis sind hypothetische Einsichten in stammesgeschichtliche Beziehungen und in die Geschichte der zoogeographischen Verbreitung (Bächli & Rocha Pité 1981). Vor einem solchen Hintergrund entstand der vorliegende Beitrag, der sich aber auf Arten beschränkt, die in der Schweiz oder in den angrenzenden Gebieten vorkommen.

Von europäischen Arten lagen schon ausführliche Beschreibungen vor (Duda 1924, 1934/35), als Burla (1951a) eine erste Monographie über die Gattung *Drosophila* in der Schweiz verfasste. Die vorliegende Schrift, die seine nun ablöst, ist auf die ganze Familie erweitert, im Konzept neu und neu illustriert. Faunistisch beruht sie auf mehreren Schriften, die seit 1951 erschienen sind (Burla 1961, Bächli 1972a, 1972b, 1973a, 1973b, 1974a, 1974b, 1975a, 1975b, 1977, 1979, Bächli & Nigro 1981), ausserdem auf einer Reihe von Publikationen mit sporadischen Fundmeldungen. Auch wurden Belegtiere in verschiedenen schweizerischen und ausländischen Sammlungen berücksichtigt (Bächli, unveröffentlicht). Nur die in anderen Schriften am häufigsten

verwendeten Synonyme sind aufgeführt. Die Bemerkungen zu den Gruppen und Arten (ab S. 38) enthalten nur wenige Literaturhinweise. Einen vollständigen Literaturnachweis findet man in der Schrift von Bächli und Rocha Pité (1982).

Bei der Ausarbeitung und Überprüfung der Schlüssel war Herr Ernst Schatzmann beteiligt. Die Abbildungen sind das Werk von Frau Cornelia Hesse-Honegger. Als Vorlage dienten teils Präparate, teils lebende Fliegen aus Zuchten. Die Strichzeichnungen sind auf das zu Beachtende beschränkt. Bei den Farbtafeln wurden feine Borsten weggelassen. An die Kosten flossen Beiträge aus der Hochschulstiftung der Universität Zürich, der Karl Hescheler-Stiftung und dem Zoologischen Museum. Das Manuskript wurde mit der Software SCRIPT auf dem Computer der Universität Zürich druckfertig hergestellt.

BIOTOPE

Die meisten Arten findet man in Laubwäldern, vor allem an feuchten Stellen mit viel Unterwuchs; doch gibt es sie auch in Nadelwäldern. Gute Fangerträge hat man an Waldrändern und in Auenwäldern. Hecken, Obstbäume in lockeren oder dichten Beständen und Parks werden von *Drosophila* auch angeflogen. Auf Wiesen und Rasen kann man Arten von *Scaptomyza* fangen. Sind solche Stellen nicht viel weiter als etwa 50 m von einem Waldrand entfernt, gehen auch einige *Drosophila*-Arten ins Netz. Es scheint also, dass die meisten Arten ökologisch an Gehölze gebunden sind, sei es wegen Feuchtigkeit, Schatten oder Nahrung. Arten, die man ausschliesslich oder hauptsächlich in und bei Gehölzen fängt, nennt man Wildarten.

Anders die domestizierten Arten, auch Kulturfolger genannt. Man findet sie - je nach Art - in Küche, Keller, Toilette, in Obstgeschäften und Obstlagern, in Gärten, auf Kompost, überall, wo Früchte liegen und wo alkoholische oder gärende Getränke offen dastehen. In der Kultur des Menschen dürften *Drosophila*-Arten durch die Hefen, die sie übertragen, eine hilfreiche Rolle bei der Erfindung alkoholischer Getränke gespielt haben. Kulturfolger sind *D. melanogaster*, *D. simulans*, *D. funebris*, *D. busckii*, *D. immigrans*, *D. hydei* und *D. repleta*.

Einige wenige Arten halten sich nicht an die Unterscheidung zwischen Wildarten und Kulturfolgern: die Wildarten *D. subobscura* und *D. limbata* kommen in Gärten, *D. subobscura* sogar in Häusern vor. Einzelne Kulturfolger - *D. funebris*, *D. melanogaster* - entfernen sich aus Siedlungen, doch gelingt es ihnen anscheinend nicht, in freier Natur beständige Populationen aufzubauen. Der Anteil von Wildarten im Fang charakterisiert den Biotop: wo man nur Wildarten fängt, kann man auf ein natürliches Milieu schliessen, wo man auch Kulturfolger im Fang hat, verraten sich Einflüsse des Menschen. Bei solchen Rückschlüssen wird man auch auf die Anzahl Arten achten: wo es im Vergleich zu anderen Stellen des Gebiets viele Wildarten hat, dürfte das Milieu besonders unverdorben sein. Allerdings gibt es ursprüngliche Biotope, deren Vegetation monoton ist; sie sind nur von wenigen Drosophiliden-Arten bewohnt.

Während viele Schweizer Wildarten nur in Europa vorkommen, sind die Kulturfolger geographisch weiter verbreitet. *D. funebris* ist die am weitesten verbreitete *Drosophila*-Art. Anderen Arten begegnet man in menschlichen Siedlungen auch ausserhalb Europas. Wir müssen annehmen, Kulturfolger stammten aus anderen Kontinenten und hätten die Schweiz als Begleiter des Menschen erreicht.

Ausser bei gärenden Früchten und zuckerhaltigen Säften findet man *Drosophila*-Arten auch bei und über Hutpilzen (Burla und Bächli 1968), wo sie Eier ablegen oder soeben aus der Puppe geschlüpft sind. Doch werden die Imagines der meisten dieser Arten auch vom Fruchtköder angelockt.

Scaptomyza pallida ist saprophag und entwickelt sich in abgestorbenen Pflanzen (Máca 1972, Kimura 1976). Die anderen europäischen *Scaptomyza*-Arten minieren als Larven in Stengeln und Blättern von Pflanzen, besonders von Kreuzblütlern und Leguminosen. Bei massenhaftem Auftreten können sie wirtschaftlichen Schaden anrichten.

Es gibt in Europa noch Arten mit ganz anderer Lebensweise. Als Räuber von gewissen Pflanzensaugern sind die *Acletoxenus*-Arten bekannt; vielleicht lebt auch *Gitona distigma* räuberisch. Die Larve von *Cacoxenus indagator* verzehrt Honig- und Pollenvorräte in Brutzellen von Mörtelbienen (Julliard 1947, 1948).

In der Natur zerfallen tote Pflanzen, worauf in der trophischen Pyramide ihre Biomasse wieder nach unten rückt. An diesem Stoffumsatz sind Drosophiliden beteiligt. Wo sie sich hinsetzen, hinterlassen sie Mikroorganismen, die

sogleich ihre abbauende Aufgabe beginnen. Dank ihrer Artenzahl und Individuendichte und dank ihres Flugvermögens gelangen Drosophiliden an viele Stellen, wo andere Tiere nicht hinkommen oder nicht die gleiche Aufgabe erfüllen.

Drosophiliden nennt man auf deutsch Taufliegen. Der Name kommt daher, dass die meisten Arten morgens und abends fliegen - wenn Tau liegt. Tagsüber bleiben sie in Verstecken. Auch nachts kommen sie nicht an den Köder, obwohl sich einige Arten im Labor in völliger Dunkelheit ernähren und fortpflanzen können. Irrtümlich werden Drosophiliden von manchen Autoren als Fruchtfliegen bezeichnet, ein Name, der in der Entomologie für eine andere Familie reserviert ist: die Trypetiden, zu denen die Larven gehören, die sich in Kirschen und Orangen entwickeln.

ERNÄHRUNG

Die Imagines vieler *Drosophila*-Arten saugen Fruchtsäfte vor, während oder nach der alkoholischen Gärung. Dabei nehmen sie Zucker, Hefen und Bakterien auf und sind vermutlich imstande, all dies zu verdauen. Man kann Imagines aber lange Zeit am Leben erhalten, ohne ihnen anderes als Zuckerlösungen vorzusetzen; anscheinend genügt ihnen Zucker für den Stoffwechsel. Frisch geschlüpfte Imagines dunkler Arten bleiben aber blass, wenn ihre Nahrung keine Hefen oder Bakterien enthält. Wahrscheinlich werden sie auch nur dann voll fertil, wenn sie mit der Nahrung Eiweisse aufnehmen.

Die Larven mancher Arten - vielleicht der meisten - ernähren sich von Hefen und Bakterien, die sich bei der Gärung und Fäulnis von Früchten entwickeln. Wenn ein Weibchen auf reife Früchte Eier legt, impft es das Substrat gleichzeitig mit Hefen und Bakterien, die es an Tarsus und Rüssel mitträgt. Gärt das Substrat, dann ist für die Ernährung der aus dem Ei schlüpfenden Larve gesorgt. Von einigen Arten können sich die Larven in *reiner* Bäckerhefe, die man anfeuchtet, entwickeln.

Die Larven von Arten, deren Imagines Hutpilze besuchen, entwickeln sich in diesen. Ob auch eine Entwicklung

in Mycelien vorkommt, ist nicht erwiesen. Larven finden Pilze und Bakterien auch in Komposthaufen, in faulenden Pflanzenteilen, in moderndem Holz, unter Baumrinde, in Saftflüssen und dergleichen.

Wenn mehrere Arten eine gleiche Frucht oder einen gleichen Hutpilz anfliegen, bedeutet es noch nicht, dass ihre Ressourcen identisch sind. Vielmehr ist anzunehmen, dass jede Art eigene Ansprüche an die Nahrung stellt. Lässt man sie aus einem grossen Angebot wählen, wird wohl jede eine besondere Wahl erkennen lassen. Doch sind viele fähig, auf eine Ersatznahrung auszuweichen; es sind Generalisten trotz der Fähigkeit zum Spezialistentum, und zu ihrem Verhalten gehört es, auf Erkundung die verschiedensten gärenden Substanzen anzufliegen.

In Westafrika hat man bei mehreren Arten, die zur gleichen Artgruppe gehören und gemeinsam gefangen wurden, festgestellt, dass jede im Kropf eine besondere Kombination von Hefen und Bakterien enthielt. Es bedeutet, dass sie in der Natur Verschiedenes frassen (Lachaise et al. 1979). Vermutlich sind auch in der Schweiz die Arten ökologisch getrennt, obwohl sie auf dem Köder zusammentreffen.

ZUCHT

Alle Kulturfolger und einige Wildarten kann man auf dem Futter züchten, das man im genetischen Labor für *D. melanogaster* benützt. Zum Kochen von Standardfutter werden unter ständigem Rühren 75 g Zucker, 100 g Frischhefe, 10 g Agar und 55 g Maisgriess in 1 Liter siedendes Wasser gegeben. 10 g Weissmehl und 1 g Maispuder löst man in etwas kaltem Wasser auf und fügt es dem heissen Brei bei. Unter Rühren wird er während 30 Minuten gekocht. Am Schluss fügt man 15 ml Konservierungsmittel bei; es verzögert das Wachstum von Bakterien und Schimmel, mindert aber die Fertilität von Drosophila. Man stellt es im Vorrat her, indem man 60 g Nipagin und 120 g Nipasol in 1,8 Liter 96%-igem Alkohol löst.

Für schwer züchtbare Arten mag sich ein Malzfutter (Lakovaara 1969) besser eignen: 950 ml Wasser werden zum Kochen gebracht. 10 g Agar und 50 g 2-Minuten-Mais

werden gemischt und unter Umrühren dem Wasser beigefügt. Nach 3 Minuten Kochzeit rührt man 100 g grobgemahlenes Gerstenmalz (gekeimte Gerste), 20 g Trockenhefe und 20 ml Konservierungsmittel in den sich abkühlenden Brei.

Für beide Futtertypen gilt, dass die Masse heiss in sterilisierte Gefässe gegossen wird und nach dem Erkalten mit einer dünnen Aufschwemmung von Bäckerhefe geimpft wird, die man aus der Pipette auftropft. Ferner steckt man ein Stück Filterpapier ins Futter; es nimmt überschüssige Luftfeuchtigkeit auf, die sich sonst am Glas niederschlagen würde, und dient den Fliegen als Sitzplatz. Als Gefässe benützen wir je nach Bedarf Glastuben von etwa 25 mm Durchmesser und 8 cm Höhe oder Flaschen von 2,5 dl Inhalt, wie man sie früher für Milch brauchte. Es ist darauf zu achten, dass beim Erkalten und Impfen des Futters keine unerwünschte *Drosophila* darauf schon Eier ablegt. Die meisten Arten lassen sich bei Zimmertemperatur züchten.

Es bedarf eines günstigen Verhältnisses zwischen der Futtermenge und der Anzahl Larven: bei zu wenig Larven schimmelt das Futter, was die Zucht gefährdet, bei zu vielen Larven entwickeln sich nur wenige bis zu Imagines, die klein geraten. Am besten setzt man auf 30 cm^3 Futter fünf Pärchen an. Das mag zuviel sein für eine fertile Art, zuwenig für eine schwach fertile. Nach dem Schlüpfen aus der Puppenhülle verstreichen je nach Art Stunden oder Tage, bis die Partner kopulieren und die Weibchen Eier ablegen. Am besten setzt man die Partner auf frisches Futter um, wenn die Eiablage beginnt, und wiederholt das Umsetzen mehrmals in geeigneten Zeitabständen, etwa wöchentlich.

Bei mancher Wildart ist der Zuchterfolg gering, bei anderen gibt es überhaupt keine Nachkommen. Weiss man von einer Wildart, worin sich die Larven in der Natur entwickeln, wird man ihr das natürliche Substrat bieten, doch kann selbst dann der Erfolg ausbleiben. Vielleicht verlangen solche Arten nach besonderen Stimuli, bevor sie kopulieren und die Weibchen Eier ablegen. Die Stimuli finden sie in der Natur, während wir sie nicht kennen oder nicht bieten können.

Auch wenn eine Nachkommenschaft ausbleibt, bleiben doch viele Arten wochen- bis monatelang in Gefangenschaft am Leben, falls man sie pflegt. Man muss sie vor Hitze und Trockenheit abschirmen und das Futter wechseln, wenn es schimmelt oder wegen Bakterien schleimig wird.

SAMMELMETHODEN

Wenn man in alten Sammlungen Drosophiliden findet, sind sie wohl nach üblicher Entomologenart mit dem in der Natur geschwungenen Fangnetz - dem Kescher - gefangen worden. Sturtevant (1921) empfiehlt, *Drosophila* mittels Köder anzulocken, eine Methode, die den Ertrag enorm vergrössert. Als Köder eignen sich überreife Bananen, die man als Abfallfrüchte bei Obstimporteuren bekommt. Man stampft die Bananen zu Brei und fügt die zerschnittenen Schalen hinzu. In den Brei verrührt man eine Aufschwemmung von Bäckerhefe in Wasser und lässt ihn einige Stunden gären. Er hat dann seine beste Wirkung. In pfundschweren Portionen legen wir ihn auf den Boden an Stellen, wo wir *Drosophila* fangen möchten, jede Portion in einen Teller aus Kunststoff oder paraffiniertem Karton. Sammeln sich über dem Köder *Drosophila* an, fangen wir sie mit einem Netz.

Der Luftstrom treibt sie in das verjüngte Netzende, das man mit den Fingern einer Hand verschliesst, ohne die Fliegen zu zerquetschen. Mit der anderen Hand führt man ein Fangglas ins Netzende ein, in das man die Fliegen entlässt. Man sollte sie bald darauf narkotisieren und sortieren, spätestens wenige Stunden nach dem Fang, sonst sterben sie und werden unansehnlich.

Die meisten Arten sind nur morgens und abends aktiv, sie fliegen den Köder auch nur zu diesen Zeiten an. Tagsüber besuchen ihn Wespen, grosse Fliegen und andere Insekten, nachts Schnecken; manchmal beschädigen ihn Säugetiere.

Wenn im Lauf weniger Tage die alkoholische Gärung abklingt, die Essiggärung einsetzt und der Köder eintrocknet, ändert er seine Attraktivität: es kommen weniger Arten oder andere. In der Regel fängt man aber erst nach einem oder zwei Tagen genügend viele Arten, und einige erst dann in grosser Zahl. Vermutlich bedarf es dieser Zeit, bis sich aus einem grösseren Umkreis Drosophiliden am Köder einfinden.

Ausser Bananen eignen sich auch andere Früchte: Äpfel, Birnen, Pflaumen, Zitronen, Orangen, Beeren. Jede Fruchtart hat ihre besondere Wirkung. Um den Fang zu standardisieren, verwenden wir ausschliesslich Bananen und haben mit der fremden Frucht den besten Ertrag.

Wenn Regen die Schale mit Wasser füllt, wird der Köder unwirksam. Man kann die Schale durchbohren, um das Wasser abfliessen zu lassen, oder den Köder ersetzen. Eine

andere Möglichkeit besteht darin, als Unterlage für den Bananenbrei grosse Pflanzenblätter zu verwenden, zum Beispiel von *Tussilago* oder *Petasites*.

Bei günstigem, warmem und nicht zu trockenem Sommerwetter bringt ein einziger Köder um die hundert *Drosophila* ein, bei kaltem Wetter und bei Wind nur wenige. Sammelt man unter ungünstigen Umständen oder ist ein besonders grosses Muster erwünscht, legt man viele Köder aus. Für einen normalen Fang machen wir etwa 20 kg Köder an und verteilen ihn auf etwa 40 Schalen. Diese ordnen wir linear oder flächig in Abständen von 5 bis 10 m an.

Als Köder eignen sich auch Bier und Wein, womit man einen Schwamm tränkt. Finnische Sammler verwenden ausschliesslich gärendes Malz (Lakovaara et al. 1969). Es lockt weniger Fliegen an als Bananen, bleibt aber länger wirksam.

Das Netz kann man auch über Kompost schwingen, über Fallobst, Hutpilzen, feuchtem Waldboden, wilden Früchten und Beeren, frisch gefällten Baumstämmen, moderndem Holz und Gras. Man kann solche Objekte ins Laboratorium verfrachten und die Imagines ernten, die später daraus schlüpfen, wie es schon erfolgreich mit Früchten, Beeren (Schatzmann 1977) und Hutpilzen (Burla und Bächli 1968) getan wurde. Das Ergebnis gibt Aufschluss über das natürliche Entwicklungssubstrat der so gewonnenen Arten.

Wenn bei kaltem Wetter *Drosophila* nicht fliegt, kann man sie mittels Exhaustor einzeln von der Unterlage absaugen. Auf diese Weise sammelt man bis spät im Herbst *Drosophila* über Fallobst. In den Tropen gibt es Drosophiliden-Arten, die Blüten besuchen; mit dem Exhaustor wird man ihrer habhaft.

Die von der Bäckerhefe in der Gärung erzeugten Verbindungen - Alkohol und Ester - ziehen nicht alle Arten gleich stark an, einige überhaupt nicht. Somit repräsentiert die über Bananenbrei gesammelte Probe nicht etwa die natürliche Fauna, sondern ist selektiv geködert. Ein idealer Köder, dem dieser Mangel nicht anhaftet, ist nicht vorstellbar. Man kann sich aber die selektive Wirkung zunutze machen, indem man sterilisierte Früchte mit verschiedenen Arten und Rassen von Hefen impft, darunter solchen, die man aus dem Kropf von *Drosophila* entnimmt. Auf diese Weise gewinnt man Erfahrungen über das natürliche Substrat von Arten und über deren ökologische Trennung.

Weil man beim *Drosophila*-Fang den Erfolg in Anzahl Arten und Individuen misst, tendiert man dazu, den besten Köder zu wählen und ihn in den ertragreichsten Biotopen

auszulegen. Eine Alternative besteht darin, unkonventionell zu suchen, beispielsweise faulende Pflanzenteile einzutragen, um später *Drosophila* aus ihnen zu sammeln.

Schmid (1968) fing Drosophiliden mit einer elektrisch betriebenen Saugfalle, die er im Waldboden eingrub. Obwohl seine Fänge klein waren, enthielten sie Gattungen und Arten, die als selten gelten.

Man kann auch Fallen, die mit Köder beschickt sind, verwenden, wobei den Fliegen durch eine Reuse das Verlassen der Falle erschwert wird. Die Methode ist aufwendig, störungsanfällig und in der Regel weniger effizient, was aber aufgewogen wird durch die Möglichkeit, Fallen dort aufzustellen, wo man kein Netz schwingen kann.

Noch andere, von Entomologen eingeführte Sammeltechniken lassen sich anwenden, zum Beispiel Fangzelt, Farbfalle, Lichtfalle oder Barberfalle (Southwood 1978). Bei kleiner Ausbeute an Individuen erreicht man damit Arten, die nicht von Ködern angelockt werden.

Wer sich lang genug mit *Drosophila* beschäftigt hat, erkennt die Gattung von blossem Auge an der Grösse, der gedrungenen Gestalt, dem gleichmässigen Flug und Gang, dem Vorkommen bei gärenden Substanzen. Andere Gattungen der Drosophiliden weichen im Aussehen und Verhalten davon ab und sind auf ihre Weise unverkennbar. In der Regel wird man aber Drosophiliden mit Hilfe einer stereoskopischen Prismenlupe bestimmen. Zum Auszählen bekannter Arten genügt eine zehnfache Vergrösserung - sie hat den Vorteil eines grossen Blickfelds. Zum Bestimmen unbekannter Arten ist man je nach Merkmal auf zwanzig- bis vierzigfache Vergrösserung angewiesen.

KONSERVIERUNG

Getötete *Drosophila* kann man nadeln oder in 70%-igen Alkohol einlegen, dem man 5 % Glycerin beifügt. Beim Nadeln sticht man eine Minutie quer durch den Thorax (Abb. 1). Beim Alkohol ist regelmässig zu prüfen, ob er nicht aus dem Gefäss verdunstet. Verdunstet auch nur ein Teil, sinkt die Konzentration des Alkohols auf einen Wert, bei dem die Fliegen mazeriert werden. Das Gefäss mit Fliegen in Alkohol stellt man am besten ins Dunkle, um das Bleichen der Körperfarbe zu verzögern.

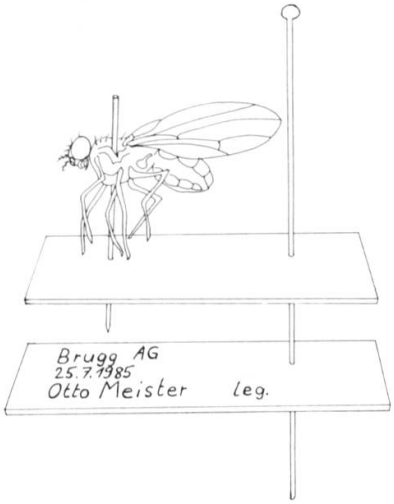


Abb. 1 - Die Minutie verletzt nur die Pleuren. Auf der Etikette muss der Name des Sammlers vermerkt sein, ferner Ort und Datum des Fangs; wenn sinnvoll, auch die Höhe über Meer und die Koordinaten.

PRÄPARATION

In manchen Fällen ist man zum Bestimmen oder Beschreiben einer Art auf die mikroskopische Inspektion von Körperteilen, besonders der männlichen und weiblichen Terminalia (äussere Genitalien samt Anus, an der Spitze des Abdomens), angewiesen und wird davon Präparate herstellen. Zum Präparieren von männlichen Terminalia ist die Fliege zuerst zu mazerieren, das heisst, ihre Weichteile sind chemisch aufzulösen; übrig bleiben nur die sklerotisierten Teile, was die Übersichtlichkeit verbessert und beim Mikroskopieren

ein klares Bild ergibt. Man öffnet das Abdomen der getöteten Fliege und legt sie in eine 5%-ige wässrige Lösung von KOH ein. Bei Zimmertemperatur mazerieren die organischen Bestandteile der Organe innert etwa 12 Stunden, bei 60 °C innert einer Stunde. Nun überträgt man die Fliege in destilliertes Wasser, wechselt es nach 10 Minuten und löst darin mit Uhrmacherpincetten und geschliffenen Nadeln die für die Bestimmung nötigen Teile vom Rest. Die sezierten Teile bringt man auf einem Objektträger in einem wässerigen Einschlussmittel - Faure, oder Gurr's Water Mounting Medium - in eine für die Betrachtung günstige Lage. Man lässt das Präparat trocknen, wobei man es vor Staub abschirmt, dann gibt man nochmals einen Tropfen Einschlussmittel hinzu und deckt mit einem Deckglas. Zum Präparieren von weiblichen Terminalia, Beinen, Flügeln und Rüssel kann auf das Mazerieren verzichtet werden.

Zum Einschliessen gibt es auch Substanzen wie Kanadabalsam, Euparal oder Eukitt. Sie setzen voraus, dass die Objekte vorher vollständig entwässert werden. Dabei werden die sklerotisierten Körperteile brüchig. Eukitt hat den Nachteil, dass die Oberfläche rasch trocknet und Luftblasen mit eingeschlossen werden.

Das Präparieren von Körperteilen, insbesondere der Terminalia, gehört zur Routine des fortgeschrittenen Taxonomen. Man übe sich in der Präparationstechnik und lege von jeder Art eine Sammlung von Präparaten an; man benötigt sie zu Vergleichen.

Es gehört in der Taxonomie der Drosophiliden zur Konvention, dass man anatomische Merkmale beachtet, sich dabei aber auf die inneren Geschlechtsorgane und beim Verdauungstrakt auf die Malpighischen Gefässe beschränkt. Bestimmt könnte man noch andere Organe beachten, doch sucht man den Anschluss an das Wissen, das frühere Autoren erarbeitet haben. Darin liegt teils eine Ökonomie der Kräfte, teils die Gefahr, auf alten Gleisen zu rollen und Neuland zu verpassen.

Für anatomische Sektionen benützt man frisch zu Tode narkotisierte Fliegen. Man legt das Tier auf einem Objektträger an den Rand eines Tropfens einer physiologischen Lösung und seziert mit Uhrmacherpincetten und Nadeln. Man eröffnet das Abdomen, indem man die Pleuralmembran von vorne bis hinten aufreisst. Ohne stark zu drücken, fasst man mit einer Pincette die Terminalia und kann sie mit allen Organen, die daran hängen, in den Tropfen ziehen. Dort separiert man die Organe.

BIOGEOGRAPHIE

Mit 58 Arten sind in der Schweiz mehr Arten nachgewiesen als in anderen europäischen Ländern. Dies beruht auf einem guten Stand der faunistischen Erforschung, vielleicht aber auch auf der zentralen Lage der Schweiz. Hier überschneiden sich die Areale südlicher und nördlicher, östlicher und westlicher Arten. Dazu gesellen sich Arten, die montan verbreitet sind. Die Schweiz hat aber keine Art, die nicht in einem anderen europäischen Land auch heimisch wäre.

Etwa 50 europäische Arten fehlen in der Schweiz. Teils sind es Arten von eng begrenzter Verbreitung, teils solche, die in Randgebieten vorkommen: im Mittelmeergebiet, in Skandinavien oder Südosteuropa.

In der Schweiz hat die voralpine Zone den grössten lokalen Artenreichtum. Darin mischen sich Arten, die aus tieferen Lagen des Mittellandes aufsteigen, mit montanen, die lokal in die Täler absteigen (Burla 1951a).

Im Schlüsselteil der Schrift geben wir für vielerorts gefundene Arten die geographische Verbreitung nur summarisch. So wichtig wie die Fangorte können Fundumstände sein; diese erwähnen wir aber mit Zurückhaltung, weil sie nicht an allen Fangorten gleich sein müssen.

FAUNISTISCHE ÖKOLOGIE

Die Auskunft, welche Arten wo in der Schweiz vorkommen, ist oft pauschal und bedarf detaillierter Ergänzungen. Für jedes Gebiet der Schweiz, das ein eigenes Gepräge hat, sei es ein Tal wie das Engadin, bedarf es des Wissens, welche Schweizer Arten darin leben. Aus dem Vergleich von Artinventaren wird man auf die Herkunft und Ökologie der Arten und auf Biotopeigenschaften schliessen können. Von jeder Art möchte man wissen, auf welche Umwelt sie besonders gut anspricht, in welcher Jahres- und Tageszeit sie aktiv ist, wovon sich die Larven und Imagines ernähren, wo die Puppen ruhen, ob die Art den Winter als Ei, Larve, Puppe oder Imago verbringt und in welchen Verstecken. Ebenso möchte man von jeder Pflanzengesellschaft, die für *Drosophila* zugänglich ist, wissen, welche Arten darin vorkommen und mit welchen Häufigkeiten.

Es ist denkbar, dass an jedem Ort zwei oder mehr Drosophiliden-Arten ökologisch aufeinander einwirken, einseitig

oder gegenseitig. Die Wirkung kann unmittelbar sein - indem sie einander anziehen oder meiden - oder mittelbar - indem sie die gleiche Ressource verwenden und deshalb Konkurrenten sind. Sie bilden dann eine Lebensgemeinschaft, der auch andere Tiere angehören können. Bestehen solche Beziehungen zwischen Arten, wirken sie sich auf deren Häufigkeiten aus und äussern sich in Assoziationen (gemeinsames Vorkommen) oder Dissoziationen (Fehlen von gemeinsamem Vorkommen). Solche Lebensgemeinschaften zu begreifen und die darin wirksamen Wechselwirkungen zu ermessen, gehört in der Ökologie der Gegenwart zu den vordringlichsten Aufgaben; dies gilt so gut für Drosophiliden wie für alle anderen Tiere.

An jedem Ort, an dem man eine Probe sammelt, ergibt die Bestimmung aller Individuen ein Inventar. Ein Beispiel aus Richisau GL (Bächli 1973b):

i	Art	Anzahl Individuen	Häufigkeit (p_i) in %
1	*D. obscura*	257	71.4
2	*D. subobscura*	80	22.2
3	*D. alpina*	10	2.8
4	*D. transversa*	8	2.2
5	*D. subsilvestris*	2	0.6
6	*D. testacea*	1	0.3
7	*D. cameraria*	1	0.3
8	*C. caudatula*	1	0.3

Daraus ersieht man, wie reichhaltig die Probe ist und in welcher Häufigkeitsrangfolge (Tab. 2) die Arten auftreten. Ein Mass für die Diversität der Probe ist der Simpson-Index

$$D = 1 - \Sigma (p_i)^2$$

Die Artenzahl (A) und das Diversitätsmass (D) charakterisieren die Probe. Ein anderes Diversitätsmass ist

$$H' = - \Sigma p_i \log p_i$$

nach Shannon-Wiener. Weil die zwei Masse verschiedene Eigenschaften haben, lohnt es sich, beide zu berechnen.

Für das Zahlenbeispiel ergibt sich

$$A = 8$$
$$D = 0.44$$
$$H' = 0.36$$

Sammelt man an verschiedenen Orten, in verschiedenen Waldtypen oder am gleichen Ort zu verschiedenen Jahreszeiten, erhält man mehrere Proben und für jede die charakteristischen Indices. Aus deren Vergleich erfährt man, unter welchen Bedingungen die Fauna arm oder reich, monoton oder divers ist.

Solche Masse stehen für Proben, wobei die Identität der Arten keine Rolle spielt: wenn wir im Zahlenbeispiel die Artnamen auswechseln, die Zahlen aber belassen, ergeben die Rechnungen die gleichen Indexwerte. Beim Vergleichen von Proben ist aber immer auch auf die Identität der Arten zu achten: welche ist die häufigste, welche die seltenste? Welche Arten fehlen? Man kann sogar eine einzige Art als Forschungsobjekt auswählen und wird beim Vergleich faunistischer Proben nur fragen, wie ihre Häufigkeit variiert. Faunistisch besonders interessant ist *D. subobscura*, weil sie einen reichhaltigen chromosomalen Polymorphismus hat. Man kann etwa fragen, ob die Häufigkeit von *D. subobscura* in der Probe korreliert ist mit der Häufigkeit bestimmter chromosomaler Typen.

Eine Art, die aus manchen Gebieten Europas gemeldet wurde, bezeichnen wir als "verbreitet", im Gegensatz zu Arten, die man nur in einem einzigen Gebiet oder in wenigen Gebieten fand; deren Verbreitung bezeichnen wir als "beschränkt" oder "lokal". Weil aber nicht überall gleich intensiv gesammelt wurde und nicht überall mit gleicher Methode, sind solche Bewertungen nur vorläufig. Ebenso vorläufig sind Angaben über die "Häufigkeit" einer Art (p_i von Art i). Sie variiert zwischen Null und Eins, oder zwischen 0 % und 100 % des ganzen Fangs mit allen Arten drin. Je nachdem, in welchem Gebiet man sammelt, in welchem Biotop, zu welcher Jahres- und Tageszeit, bei welchem Wetter und mit welchem Köder, variiert p_i zwischen kleinen und grossen Werten. Erst wenn viele grosse, gleichartig gesammelte Proben vorliegen, sind Vergleiche über Häufigkeiten sinnvoll, haben aber auch dann noch nur einen geringen prognostischen Wert, denn bei jedem neuen Fang können die p_i-Werte anders ausfallen als bisher. Solchen Abweichungen von der Erfahrung auf den Grund zu gehen, ist reizvoll und

verdienstvoll. Das Gegenteil von "häufig" ist "nicht häufig". Gleichbedeutend mit "Häufigkeit" ist "Frequenz". Mit "Abundanz" bewertet man die Anzahl, in der eine Art auftritt, ohne dass andere Arten beachtet werden. Fängt man beispielsweise mit wenigen Netzschwüngen über Fallobst hundert *D. melanogaster*, so darf man die Art am Fangort als abundant bezeichnen, gleichgültig, ob ausserdem noch ebenso viele oder mehr *D. simulans*, *D. hydei* und *D. funebris* im Netz sind. Den Ausdruck "selten" vermeiden wir, bedeutet er doch zweierlei: "nur an wenigen Stellen gefunden" und "wenig häufig".

Eine Regel (mit Ausnahmen) besagt, häufige Arten seien weit verbreitet, nicht-häufige Arten seien beschränkt verbreitet. Die Regel scheint für alle Kulturfolger zu stimmen, bei Wildarten vor allem für *D. subobscura*. Sie versagt bei Arten, die nicht auf den Köder kommen; findet man sie in vielen Gebieten, aber nirgends häufig, ist vermutlich die Fangmethode unwirksam.

Ferner suchen wir den Grund für weite Verbreitung und grosse Häufigkeit einer Art in deren Nischenbreite. Einerseits ist die ökologische Nische einer Art eine abstrakte Vorstellung von deren Toleranz gegen alle Umweltfaktoren, die in Frage kommen. Andererseits gibt es einen konkreten Nischenbegriff: es ist die Anzahl Biotope, in denen man die Art findet, oder die Anzahl verschiedener Ressourcen, die die Art verwertet. In der faunistischen Praxis kann man als Mass für die Nischenbreite von Art i den Wert

$$B_i = 1 / \Sigma (p_i)^2$$

oder

$$\log B_i = - \Sigma p_i \log p_i$$

berechnen, sofern man in mehreren Biotopen gesammelt und von jedem ein p_i berechnet hat; die Summation erfolgt über alle diese Biotope (Levins 1968). Das Mass wird gross für Arten, die regelmässig häufig sind, klein für Arten, die nur da und dort vorkommen und/oder nicht häufig sind. Je breiter die Erfahrungsbasis und je verschiedener die Biotope, desto verlässlicher ist der Index.

Statt die Aufmerksamkeit auf eine einzige Art zu beschränken, mag es sinnvoll sein, zwei Arten herauszugreifen und beim Vergleich mehrerer faunistischer Proben zu prüfen, ob sie assoziiert oder dissoziiert vorkommen. Stellt man fest, dass sie häufiger oder seltener miteinander in Fängen enthalten sind, als es bei zufallsmässiger Kombination

zu erwarten wäre, wird man nach den ökologischen Ursachen des faunistischen Befunds forschen. Zwei Kulturfolger, die man gemeinsam beachtet, sind *D. melanogaster* und *D. simulans*. Zwei Wildarten, die man aufgrund faunistischer Assoziation ökologisch verglichen hat, sind *D. subobscura* und *D. obscura* (Greuter 1963). Ist das Prüfen auf Assoziation standardisiert, kann man alle Arten paarweise auf Assoziation prüfen. Man stösst dann auf Beziehungen zwischen Arten, auf die man beim subjektiven Betrachten einzelner Proben nicht kommen würde.

Sind n Arten im Spiel, gibt es n(n-1)/2 paarweise Vergleiche auf Assoziation nach dem Schema

		I +	I -
J	+	a	b
	-	c	d

wobei I und J für zwei Arten stehen, + und - "vorhanden" beziehungsweise "fehlend" bedeuten. Mit a, b, c und d ist angegeben, in wie vielen Proben die betreffende Kombination vorkam. a steht für Assoziation, b und c stehen für Dissoziation. d ist für Paare seltener Arten annähernd sinnlos. Ein Assoziationsindex, bei dem d vernachlässigt ist, ist der Jaccard-Index

$$JI = a / (a+b+c)$$

Sammelt man an unterschiedlichen Orten, ist es möglich, dass zwei Arten nur an einem Teil der Orte assoziiert sind. Wie gross dieser Teil ist, lässt sich nach dem Überschneidungsindex nach Renkonen

$$\alpha_{ij} = \Sigma \min (p_{io}, p_{jo})$$

berechnen (Colwell & Futuyma 1971). Mit p ist die Häufigkeit bezeichnet, mit i die eine Art, mit j die andere, mit o der Sammelort; summiert wird der jeweils kleinere Betrag des

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 Ködertyp, 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.

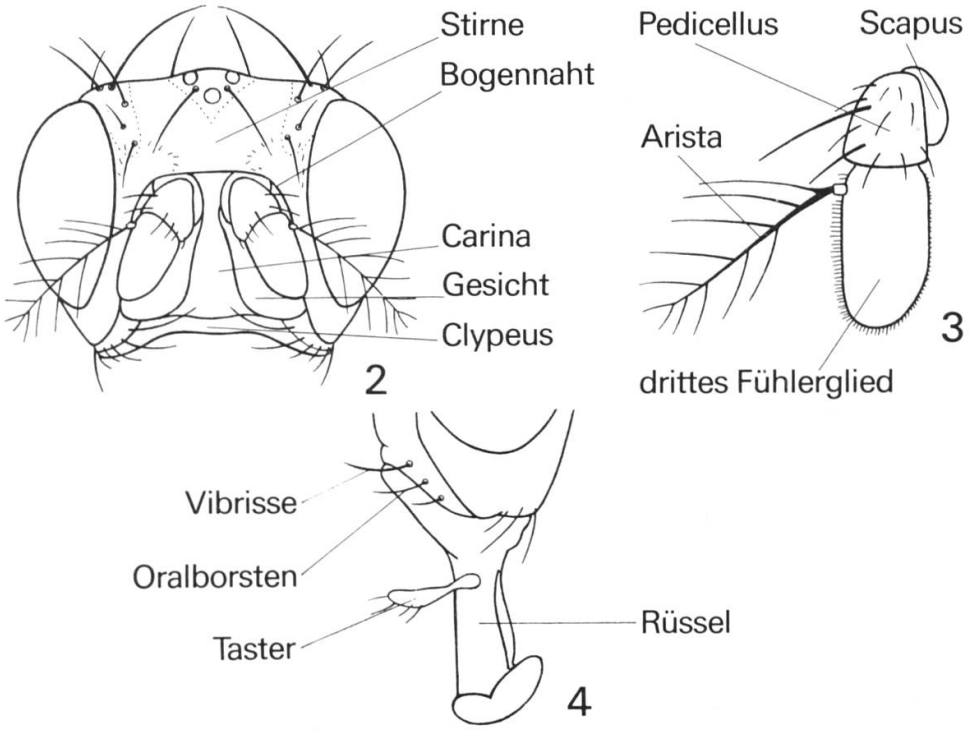


Abb. 2 bis 4 - *Drosophila funebris*: Kopf von vorne (2), Fühler von der Seite (3), unterer Teil des Kopfes von der Seite (4).

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 Punktaugen, **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 matten 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 Fazettenauges nach vorne begleitet, wenn auch nicht bis zur Bogennaht;

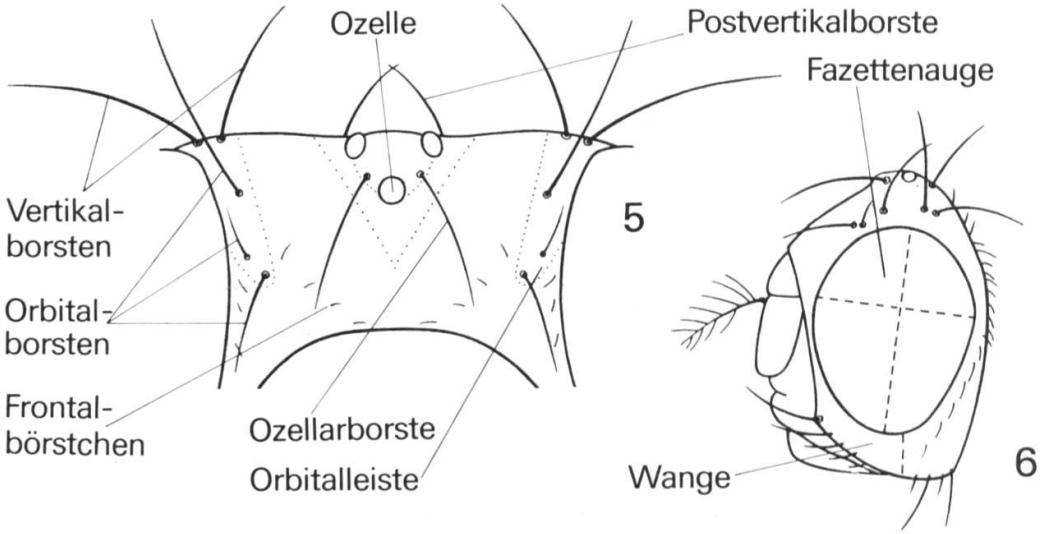


Abb. 5 und 6 - *Drosophila funebris*: Stirne (5), Kopf in Seitenansicht (6). Länge und Breite des Auges sowie die Breite der Wange sind punktiert angedeutet.

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 Ozellus und den beiden hinteren Ozellen 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**.

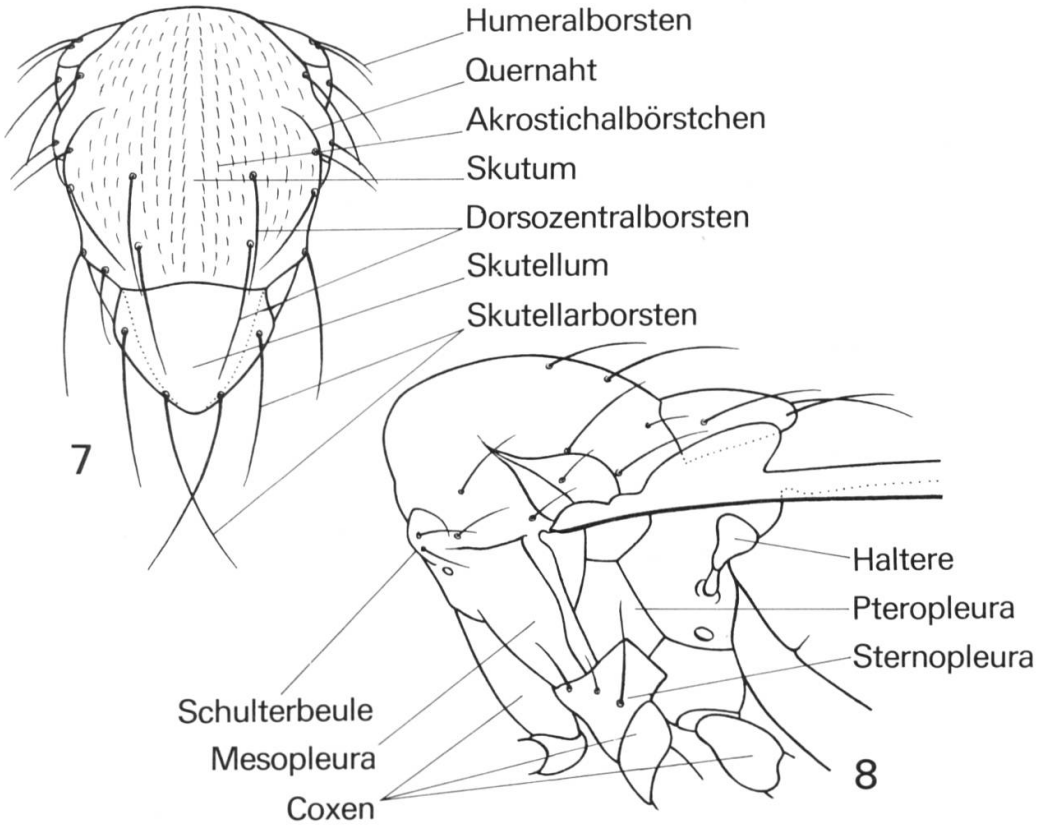


Abb. 7 und 8 - *Drosophila funebris*: Mesonotum von oben (7), Thorax von der Seite (8).

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.

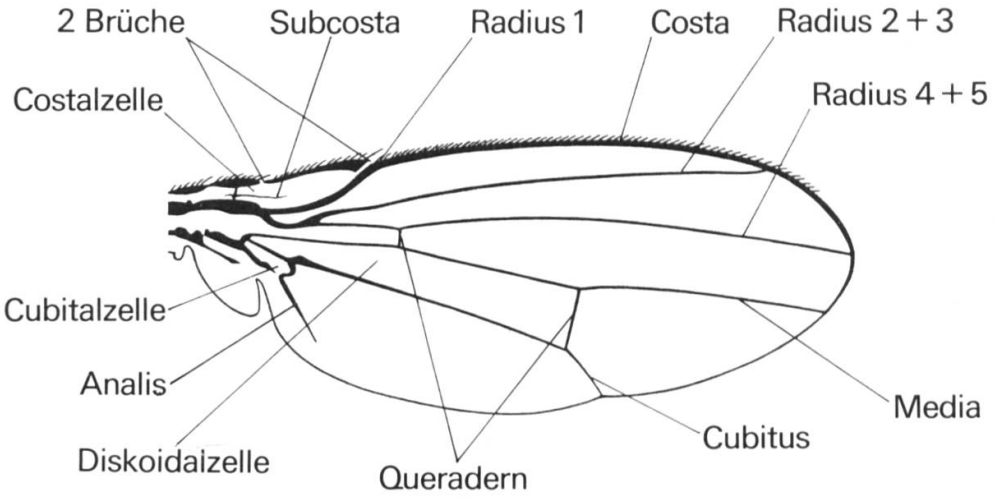


Abb. 9 - *Drosophila funebris*: Flügel.

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.

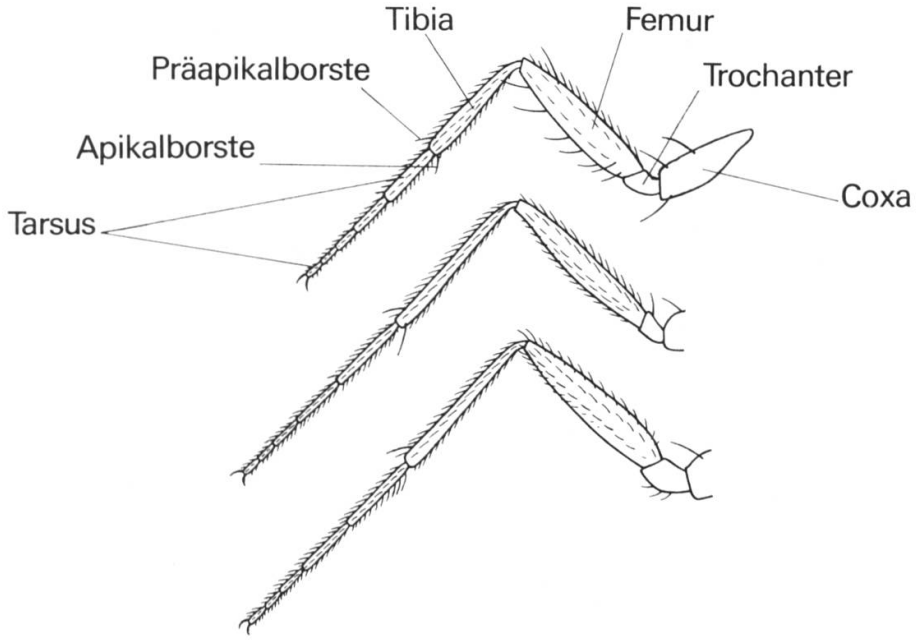


Abb. 10 - *Drosophila funebris*: Vorder-, Mittel- und Hinterbein (von oben bis unten).

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**.

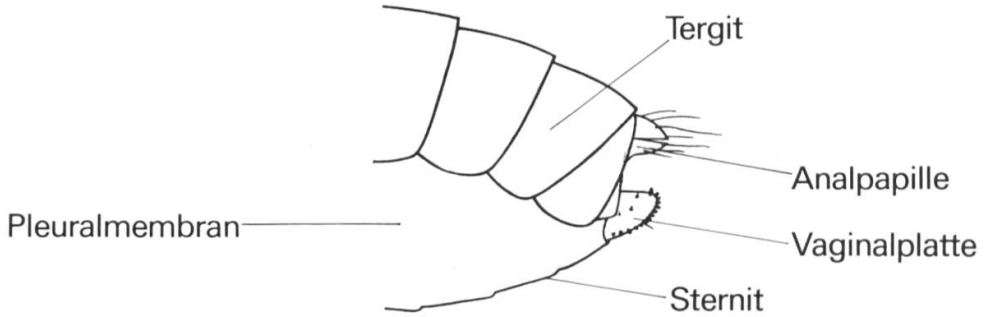


Abb. 11 - *Drosophila kuntzei*: hinterer Teil des weiblichen Abdomens von der Seite.

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 **Forceps**, 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.

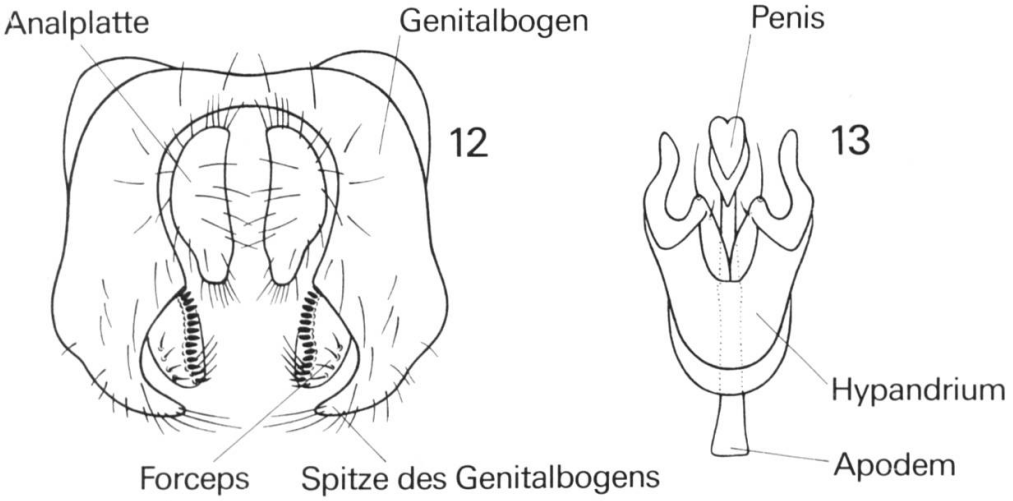


Abb. 12 und 13 - *Drosophila kuntzei*: Hinterleibsende des Männchens von hinten (12). Penis mit Anhängen und Hypandrium (13).

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.

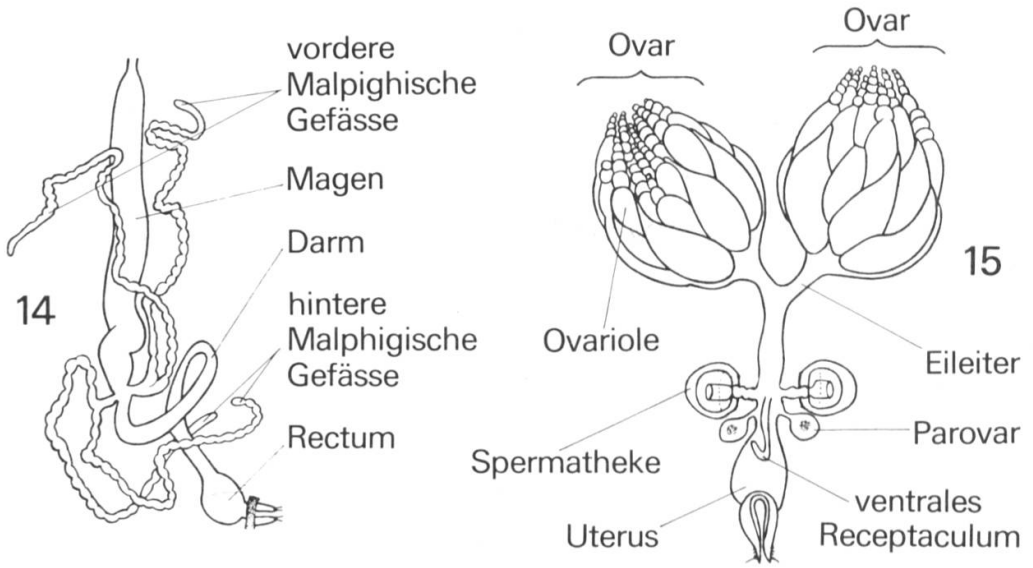


Abb. 14 und 15 - *Drosophila subobscura*: vordere und hintere Malpighische Gefässe (14). Innere Geschlechtsorgane des Weibchens (15).

Bei fortpflanzungsreifen Weibchen füllen die beiden **Ovarien** (Eierstöcke) einen grossen Teil des Abdomens, dehnen die Pleuralmembran und lassen sie weiss erscheinen (Abb. 15). Jedes Ovar ist aus einer Anzahl von **Ovariolen** (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.

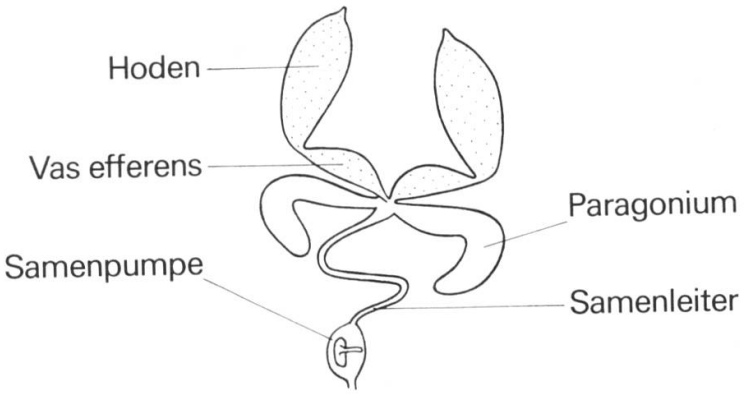


Abb. 16 - *Drosophila subobscura*: innere Geschlechtsorgane des Männchens.

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.

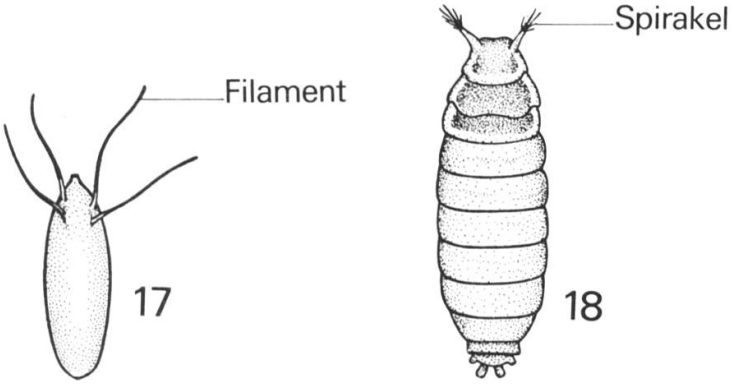


Abb. 17 und 18 - *Drosophila funebris*: Ei (17) und Puppe (18).

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.

ARTBEGRIFF

Auch wenn es dem besten Kenner schwerfällt, Arten, die fast gleich aussehen, voneinander zu unterscheiden, kann bei gründlicher Untersuchung doch jede intakte und ausgefärbte Drosophilide, die man in der Schweiz fängt, bis auf die Art bestimmt werden. Diese Sicherheit bewährt sich in einem Gebiet von der Grösse der Schweiz oder Europas. Sobald man Muster über grössere Distanzen sammelt, macht sich die geographische Variation von Körpermerkmalen bemerkbar: vertraute Artunterschiede versagen. Weil solche Tiere in der Natur einander kaum je begegnen, ist ungewiss, ob sie Geschlechtspartner sein können und spontan miteinander lebens- und fortpflanzungsfähige Nachkommen zeugen würden. Über grosse Distanz verliert der Artbegriff die Bedeutung, die er in einem kleinen Gebiet hat.

BEDEUTUNG DER TERMINALIA

Bei Arten, die sonst fast ununterscheidbar sind, wird man doch in den sezierten Terminalia des Männchens Unterschiede finden, auch in denen des Weibchens.

Warum sich nahe Arten noch am ehesten in den Terminalia unterscheiden, hat eine Erklärung in der Schlüssel-und-Schloss-Analogie. Unter Selektionsdruck paaren nur Angehörige der gleichen Art, denn Tiere, die bastardieren, verschwenden Energie und Keimzellen an Nachkommen, die in der Regel weder lebens- noch fortpflanzungsfähig sind. Bei jeder Art ergänzen sich männliche und weibliche Kopulationsorgane zu einer Funktionseinheit; kopulieren artfremde Partner, bei denen die sexuelle Isolation versagt, so spüren sie doch die mechanische Unstimmigkeit und brechen die Verbindung ab. Es ist denkbar, dass primäre Artunterschiede genetisch oder ökologisch sind und sich die morphologischen Unterschiede im Kopulationsapparat erst nachträglich herausbilden. Daher kann sich der biologische Entscheid, was zur gleichen Art gehört, nicht allein auf die morphologische Untersuchung abstützen, sondern muss noch andere Evidenzen berücksichtigen. Als Regel gilt, dass Formen, die sich in den Terminalia konsistent unterscheiden, getrennte Arten sind, dass aber Individuen, die sich morphologisch nicht (erkennbar) unterscheiden, nicht mit Sicherheit zur gleichen Art gezählt werden können.

SYSTEM UND PHYLOGENIE

Im zoologischen System sind die Taxa (benannte Arten, Gattungen, Familien samt Unterteilungen) nach morphologischer Ähnlichkeit hierarchisch geordnet. Dabei gilt die Annahme, grosse Ähnlichkeit bedeute nahe Verwandtschaft. Beachtet man nur wenige ausgewählte Merkmale und nicht einmal bei allen Taxa die gleichen, ist die Interpretation intuitiv und subjektiv. Das mag für die Bildung von Hypothesen ausreichen. Gleichen zwei Arten einander in fast jedem Merkmal, so wie zum Beispiel *D. melanogaster* und *D. simulans*, wird man sie in die gleiche Artgruppe einrücken und phylogenetisch als nächst verwandt beurteilen: als Geschwisterarten. Die Intuition kann aber versagen, wenn die zu beurteilenden Arten einander nicht gleichen oder wenn Gattungen und Familien systematisch geordnet werden sollen. In der numerischen Taxonomie strebt man eine grössere Objektivität an, indem man bei jedem Taxon eine grosse Anzahl Merkmale registriert - hundert oder mehr - und alle Merkmale gleich gewichtet. Aufgrund der Rohdaten berechnet man mit einem multivariaten Verfahren die relative Ähnlichkeit zwischen je zwei Taxa (Abb. 19). Die Interpretation der Resultate ist allerdings wiederum subjektiv und lässt der Intuition Spielraum. Ein auf Ähnlichkeiten beruhendes System hat für die Phylogenie nur den Wert einer Hypothese. Wie die Evolution tatsächlich ablief, kann so nicht schlüssig ermittelt werden.

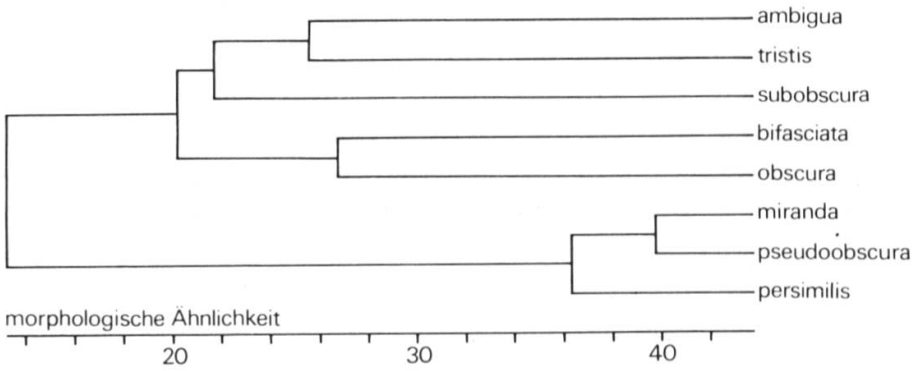


Abb. 19 - *obscura*-Gruppe: relative morphologische Ähnlichkeit zwischen Arten, dargestellt im Dendrogramm, berechnet aufgrund von Daten aus Buzzati-Traverso & Scossiroli (1955). *D. miranda*, *D. pseudoobscura* und *D. persimilis* sind nordamerikanische Arten.

Die Verwandtschaftsnähe zweier Arten lässt sich auch beurteilen, wenn die genetische Untersuchung homologe Erbfaktoren aufdeckt. Die These lautet: je grösser deren Anzahl und je ähnlicher deren Ausprägung im Phänotyp, auch je übereinstimmender deren Lage in Chromosomen, desto enger die Verwandtschaft. In die gleiche Richtung zielt der Vergleich von Enzymen und deren Allele, die als primäre Produkte von Erbfaktoren gelten. In der Regel ist die Anzahl von Genloci, die man dabei erfasst, im Bereich von 20 bis 100, was zum Vergleich von Arten einer Artgruppe oder Untergattung genügt (Abb. 20). Solche genetischen und zytologischen Vergleiche erfordern viel Arbeit und ein Instrumentarium, das nur das spezialisierte Laboratorium zur Verfügung stellen kann.

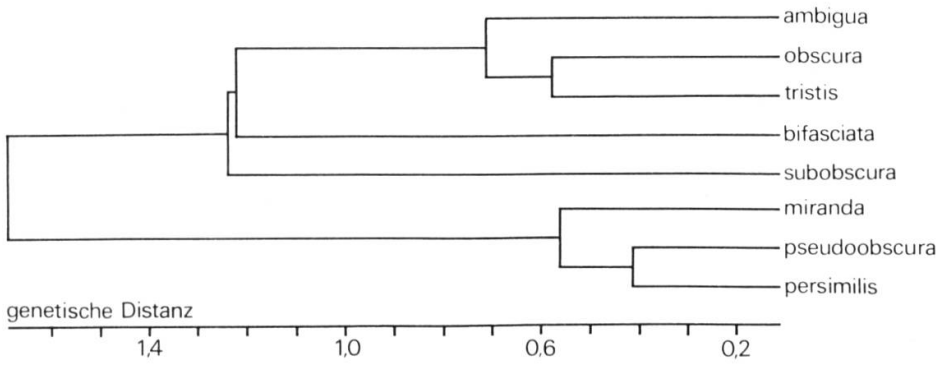


Abb. 20 - *obscura*-Gruppe: genetische Distanz zwischen Arten, dargestellt im Dendrogramm, beurteilt nach ihrem Enzymmuster (Lakovaara et al. 1976).

Der Vergleich von Chromosomensätzen erbrachte ebenfalls Einblicke in phylogenetische Beziehungen zwischen Arten mehrerer Artgruppen. Man ging von der Annahme aus, der phylogenetisch primitive Chromosomensatz im haploiden Ei und Spermium bestehe aus fünf stabförmigen Chromosomen und einem punktförmigen Chromosom (Abb. 21). Durch Verlagerung der Spindelfaseransatzstelle vom Ende in die Mitte wird ein grosses stabförmiges Chromosom zu einem kleinen V-förmigen (Abb. 22), während durch Koppelung zweier stabförmiger Chromosomen ein grosses V-förmiges entsteht (Abb. 23). Solche und ähnliche Vorgänge erklären alle Chromosomensätze, die man bei Drosophiliden feststellt. Durch sinnvolle Interpretation der Befunde lässt sich die

Stammesgeschichte von Chromosomensätzen und somit der betreffenden Arten ableiten.

21 22 23

Abb. 21 bis 23 - *Drosophila*: Der primitive haploide Chromosomensatz (21). Zwei Vorgänge, die aus stabförmigen Chromosomen V-förmige entstehen lassen (22, 23).

In jedem Chromosom können Inversionen die Reihenfolge der Genloci (=Erbfaktorenstellen) und mit ihnen der Bänder von Riesenchromosomen, wie sie in Speicheldrüsen verpuppungsreifer Larven enthalten sind, ändern. Reihenfolgen des gleichen Chromosoms, die sich durch invertierte Abschnitte unterscheiden, bezeichnet man als Strukturtypen. In der Regel unterscheiden sich die Chromosomen vergleichbarer Arten im Strukturtyp. Je geringer der Strukturtypenunterschied zwischen Arten (das heisst, je weniger Inversionen seit der Artaufteilung die Chromosomen umstrukturiert haben), desto enger die Verwandtschaft. Man kennt Geschwisterarten, die in allen Chromosomen im Strukturtyp übereinstimmen (Carson et al. 1967); doch dürfte dies eine Ausnahme sein. Liegt der invertierte Abschnitt des Chromosoms ausserhalb der Spindelfaseransatzstelle, ist die Inversion "parazentrisch", und die betreffenden Strukturtypen können innerhalb der Art nebeneinander existieren, ja im gleichen Individuum enthalten sein als heterokaryotypische Kombination. Bei rund einem Drittel aller daraufhin untersuchten *Drosophila*-Arten gibt es einen solchen "chromosomalen Polymorphismus". Zwei derart polymorphe Geschwisterarten können wenigstens einen Strukturtyp gemeinsam haben; er markiert die stammesgeschichtliche Verbundenheit (Dobzhansky 1951).

Das System der Drosophiliden-Arten der Schweiz ist ziemlich gefestigt. Das heisst nicht, alle systematischen Beziehungen zwischen Arten seien bekannt. Welche Arten einander besonders nahe stehen, ist für einige Gattungen und Untergattungen noch eine offene Frage.

PLATZ DER DROSOPHILIDEN IM SYSTEM DER DIPTEREN

Die Drosophiliden gehören zu den Brachycera oder Fliegen, denn ihre Fühlergeissel ist verkürzt und modifiziert (Brachycera = "Kurzfühlerige"), dies im Gegensatz zu den Nematocera = "Langfühlerige", Mücken. Innerhalb der Brachycera gehören sie zu den cyclorrhaphen Schizophora, innerhalb dieser zu den Acalyptrata. Cyclorrhapha haben Tönnchenpuppen, deren Deckel die schlüpfbereite Imago längs eines kreisförmigen Spalts sprengt (Cyclorrhapha = "Rundspaltige"), indem sie zwischen Stirn und Gesicht eine Blase vorwölbt. Nach dem Schlüpfen aus der Puppenhülle zieht sie die Blase wieder ein. Zurück bleibt als Narbe die Bogennaht zwischen Stirn und Gesicht (Schizophora = "Spaltträger"). Bei einem Teil der Familien der Schizophora ist das Schwingkölbchen (die Haltere) von zwei Schuppen (Calyptrae) bedeckt; solche Familien fasst man als Calyptrata (vom griechischen Verb kalyptrein = bedecken) zusammen. Bei den übrigen Familien der Schizophora fehlen die Schuppen oder sind rudimentär; solche Familien sind Acalyptrata.

FAMILIEN-DIAGNOSE

Drosophila als typische Gattung der Familie ist im Kapitel "Taxonomische Merkmale von *Drosophila*-Arten" beschrieben. Für eine Diagnose der ganzen Familie, soweit europäische Arten betroffen sind, sind folgende Ergänzungen nötig: Ausser bei *Acletoxenus* und *Gitona* ist die Arista gefiedert, mit mehreren oberen und mindestens einem unteren Strahl und einer Endgabel. Die proklinierte Orbitalborste steht nie näher am Augenrand als die beiden reklinierten. Das Skutellum ist dorsal nackt. Die Mesopleuren sind nackt. Auf den Sternopleuren stehen zwei bis drei Borsten. Die zweite Basalzelle ist mit der Diskoidalzelle verschmolzen; bei einigen Arten von *Amiota*, *Cacoxenus* und *Gitona* sind sie durch eine Querader getrennt.

ABGRENZUNG GEGENÜBER ANDEREN FAMILIEN

Zunächst grenzen wir die Drosophiliden gegen nächst verwandte Familien ab, sodann gegen Familien, die ihnen nur oberflächlich gleichen.

Einige Familien, die den Drosophiliden verwandtschaftlich nahestehen, galten lange Zeit als Gattungen oder Unterfamilien der Drosophiliden. Einige der Unterschiede, mit denen man die Stellung solcher Taxa im System begründet, sind relativ klein.

Die grau bestäubten Diastatiden, die man manchmal zusammen mit Drosophiliden fängt, haben eine ähnliche Stirnbeborstung, doch steht die proklinierte Orbitalborste näher am Augenrand als die beiden reklinierten. Es gibt Arten, bei denen die Costa fein gedörnelt ist. Das dritte Fühlerglied kann verlängert, die Arista ungefiedert sein, und auf den Mesopleuren können Borsten stehen.

Die Camilliden haben nur zwei Orbitalborsten, beide lang, und fallen durch grossen Körperglanz auf. Die Arista ist unten kurzhaarig. Die Mesopleuren sind behaart und tragen eine lange Borste.

Die einzige Art der Aulacigastriden in der Schweiz erkennt man am roten, schwarz gesäumten Querband, das im unteren Stirndrittel von Auge zu Auge läuft.

Die Asteiiden sind zarte Fliegen, die man am Flügelbau erkennt: Radius 4+5 und Media konvergieren apikal, die Analzelle fehlt, und bei einigen Arten biegt der Radius 2+3 nach vorn um.

Die Curtonotiden sind in der Schweiz mit einer Art vertreten, deren Flügel eine lange Subcosta und Borsten entlang des Costalrandes haben. Ausserdem sind einige Mesopleuralborsten und nur zwei lange Orbitalborsten vorhanden.

Auch von den Cryptochaetiden ist nur eine Art im Gebiet vorhanden, die an der fehlenden Arista erkennbar ist.

Unter den Familien, die den Drosophiliden im zoologischen System nicht so nahe stehen, sehen ihnen die Periscelididen am ähnlichsten. Ihre Costalader ist aber nicht unterbrochen und die Postvertikalborsten divergieren.

Bei Lauxaniiden ist die Arista ungefiedert. Heleomyziden und Trixoscelididen haben auffällige Borsten am Costalrand der Flügel. Ephydriden haben eine ungefiederte oder nur oben gefiederte Arista, ausserdem keine Analzelle. Sphaeroceriden zeigen eine lange, seitwärts gerichtete und fein

behaarte Arista, und an den Hinterbeinen ist das erste Tarsenglied verbreitert. Bei Acartophthalmiden stehen die Postvertikalborsten weit auseinander und divergieren. Die Opomyziden haben einen schlanken Körper und gefleckte Flügel. Fliegen von ähnlicher Grösse und Färbung finden wir ausserdem bei den Pseudopomyziden, Anthomyziden, Chyromyiiden, Milichiiden und Chloropiden.

AUFGLIEDERUNG DER FAMILIE

Die Familie wird in zwei Unterfamilien geteilt, die durch einige Merkmale wie Beinborsten, Orbitalborstenstellung und Bau der Vaginalplatten unterschieden sind. Von den europäischen Gattungen gehören *Acletoxenus*, *Amiota*, *Cacoxenus*, *Gitona*, *Leucophenga* und *Stegana* in die Unterfamilie Steganinae, die Gattungen *Chymomyza*, *Dettopsomyia*, *Drosophila*, *Microdrosophila*, *Mycodrosophila*, *Scaptomyza* und *Zygothrica* in die Unterfamilie Drosophilinae. Aus praktischen Gründen behandeln wir die Gattungen in alphabetischer Ordnung und nicht nach Unterfamilien. Durchwegs führen wir die Arten innerhalb Gattung - bei *Drosophila* innerhalb Untergattung oder Artgruppe - alphabetisch auf. Bei der systematischen Gliederung halten wir uns an den Katalog von Bächli & Rocha Pité (1984), wo auch die Synonyme zu finden sind.

SCHLÜSSEL FÜR DIE GATTUNGEN

1 Arista nackt oder rundum kurz behaart (Abb. 24) . . 2
- Arista gefiedert (Abb. 25 und 26) 4
2 Flügel mit je einem schwarzen Fleck am Ende von Radius 2+3 und 4+5 (Abb. 27) . . . . . S. 88, **Gitona**
- Flügel ohne solche Flecken 3
3 Ozellarborsten vorhanden (Abb. 29). Beine braun bis schwarz . . . . . S. 47, **Cacoxenus**
- Ozellarborsten fehlen (Abb. 30). Beine gelb . . . . . S. 42, **Acletoxenus**
4 Radius 4+5 und Media apikal stark konvergent (Abb. 28). Flügel gewölbt, seitlich abwärts gebogen. Zwei lange und mindestens zwei kurze Präskutellarborsten (Abb. 31) . . . . . S. 95, **Stegana**
- Radius 4+5 und Media apikal parallel, divergent oder ganz schwach konvergent. Flügel flach. Keine oder nur zwei Präskutellarborsten (Abb. 32) 5

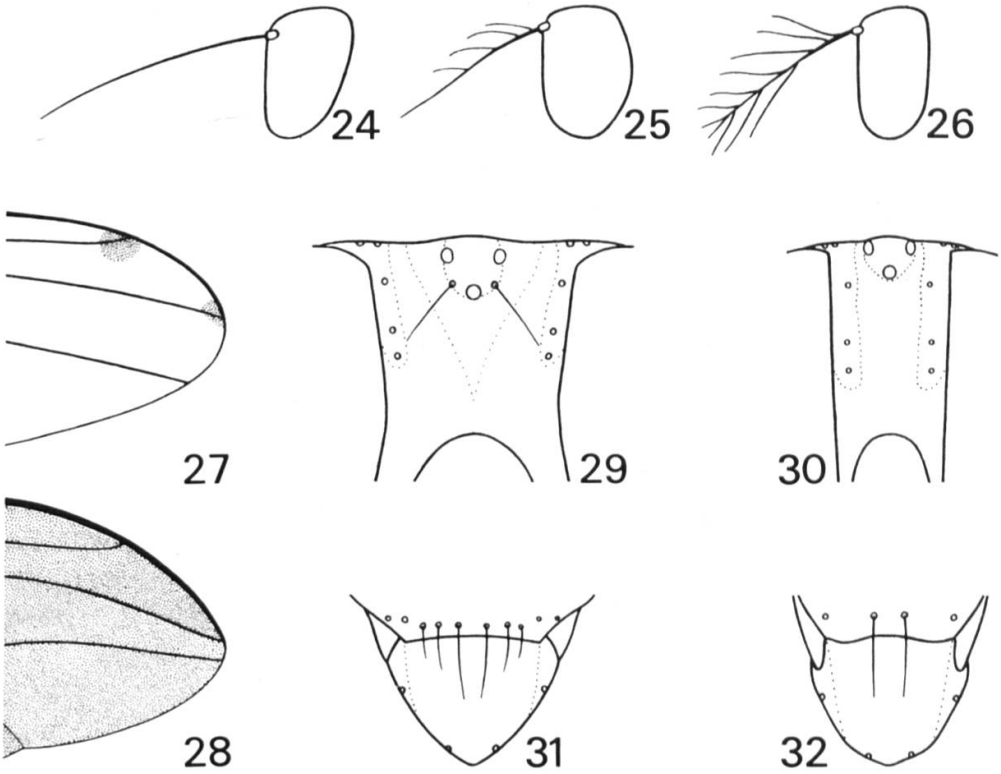


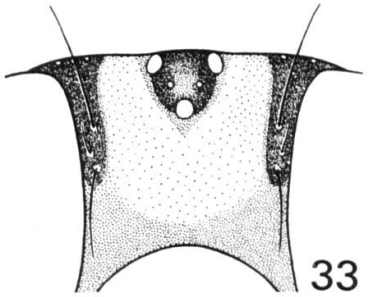
Abb. 24 bis 32 - Drittes Fühlerglied mit Arista von *Gitona distigma* (24), *Amiota alboguttata* (25) und *Drosophila funebris* (26). Flügelspitze von *Gitona distigma* (27) und *Stegana furta* (28). Stirne von *Cacoxenus indagator* (29) und *Acletoxenus formosus* (30). Präskutellarborsten von *Stegana furta* (31) und *Leucophenga maculata* (32).

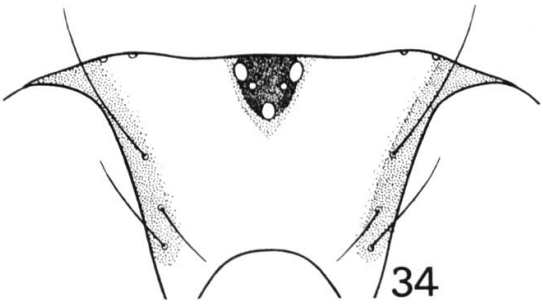
5 Zweite Basalzelle (B) und Diskoidalzelle (D) durch eine Querader getrennt (Abb. 36). Zwei Präskutellarborsten. Mesonotum grau gefleckt oder Schulterbeule mit weissem Fleck . . . . . S. 42, **Amiota**

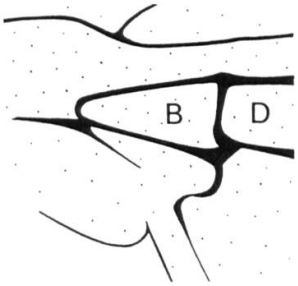
- Zweite Basalzelle (B) und Diskoidalzelle (D) verschmolzen, die Querader höchstens andeutungsweise vorhanden (Abb. 37). Zwei Präskutellarborsten vorhanden oder fehlend 6

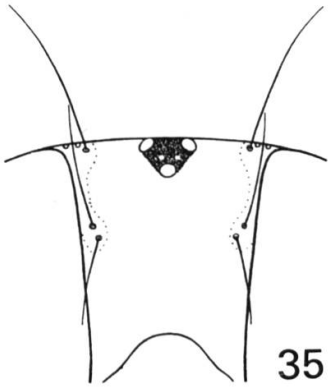
6 Proklinierte Orbitalborste hinter der vorderen reklinierten stehend (Abb. 34) . . . . . S. 48, **Chymomyza**

- Proklinierte Orbitalborste vor (Abb. 33) oder nahe bei (Abb. 35) der vorderen reklinierten stehend . . . 7









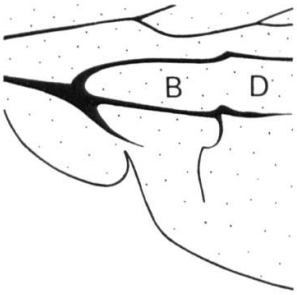


Abb. 33 bis 37 - Stirne von *Drosophila rufifrons* (33), *Chymomyza distincta* (34) und *Leucophenga maculata* (35). Basalzelle von *Amiota alboguttata* (36) und *Chymomyza caudatula* (37).

7 Wo vor der Mündung des Radius 1 die Costa unterbrochen ist, ist diese verdickt und geschwärzt und der Flügel tief eingeschnitten (Abb. 38). Vordere Dorsozentralborsten kurz und fein (Abb. 43) . . . . . S. 91, **Mycodrosophila**

- Flügel nicht eingeschnitten, Costa vor der Unterbrechung höchstens schwach geschwärzt (Abb. 39). Vordere Dorsozentralborsten mindestens halb so lang wie die hinteren 8

8 Medial-Index 3,5 oder grösser (Abb. 40). Stirne vorn tief ausgebuchtet, vorn fast doppelt so breit wie in der Mitte lang (Abb. 41) . S. 90, **Microdrosophila**

- Medial-Index 2,7 oder kleiner. Stirne vorn wenig ausgebuchtet (Abb. 42) 9

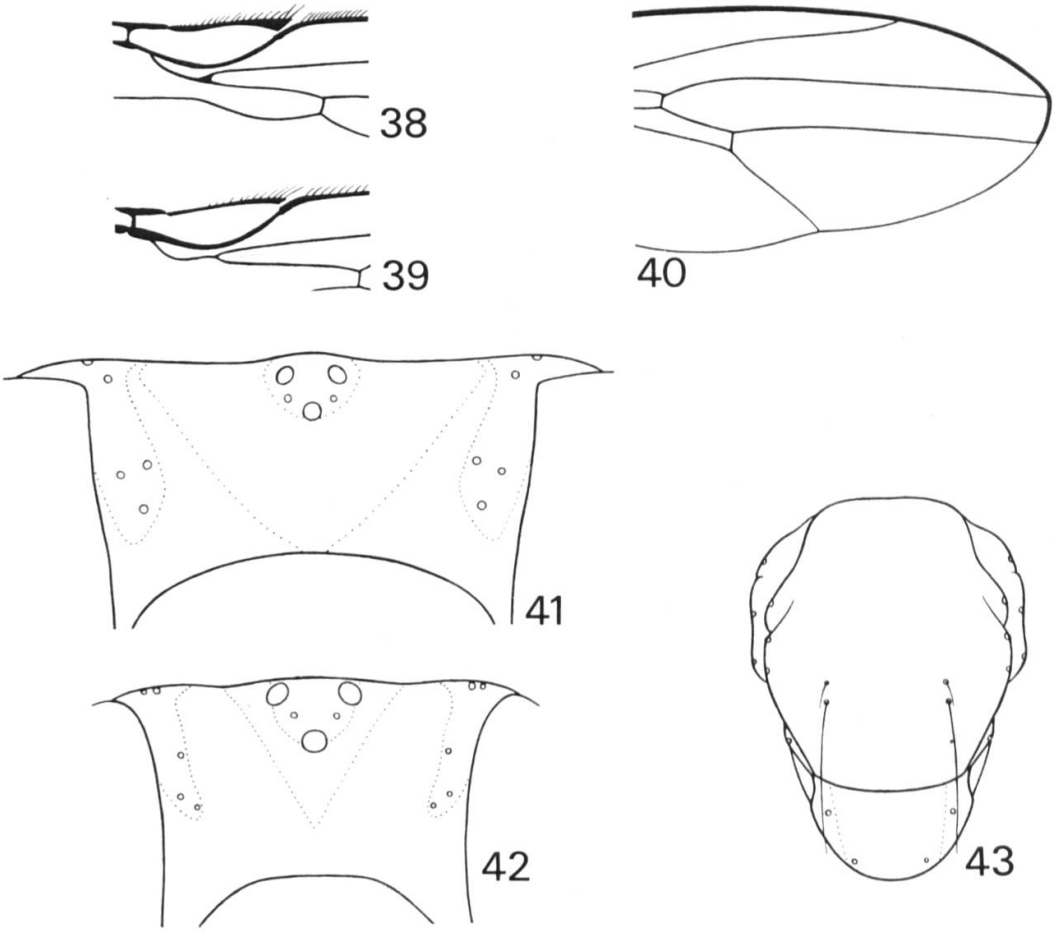


Abb. 38 bis 43 - Flügelvorderrand von *Mycodrosophila poecilogastra* (38) und *Drosophila funebris* (39). Flügel von *Microdrosophila congesta* (40). Stirne von *Microdrosophila congesta* (41) und *Drosophila funebris* (42). Mesonotum mit Dorsozentralborsten von *Mycodrosophila poecilogastra* (43).

9 Präskutellarborsten etwa so lang wie die vorderen Dorsozentralborsten. Hintere reklinierte Orbitalborste näher bei den Vertikalborsten als bei der proklinierten Orbitalborste stehend (Abb. 44). Körper etwa 4 mm lang . . . . . S. 89, **Leucophenga**

- Präskutellarborsten fein oder fehlend. Hintere reklinierte Orbitalborste näher bei der proklinierten Orbitalborste als bei den Vertikalborsten stehend (Abb. 45) 10

10 Akrostichalbörstchen in zwei (Abb. 47) oder vier (Abb. 48) Reihen; wenn in vier Reihen, steht unten auf der Arista nur ein einziger, subapikaler Strahl (Abb. 46) . . . . . S. 91, **Scaptomyza**

- Akrostichalbörstchen in vier oder mehr Reihen (Abb. 49); wenn in vier Reihen, besitzt die Arista unten mindestens zwei Strahlen . . . . . S. 51, **Drosophila**

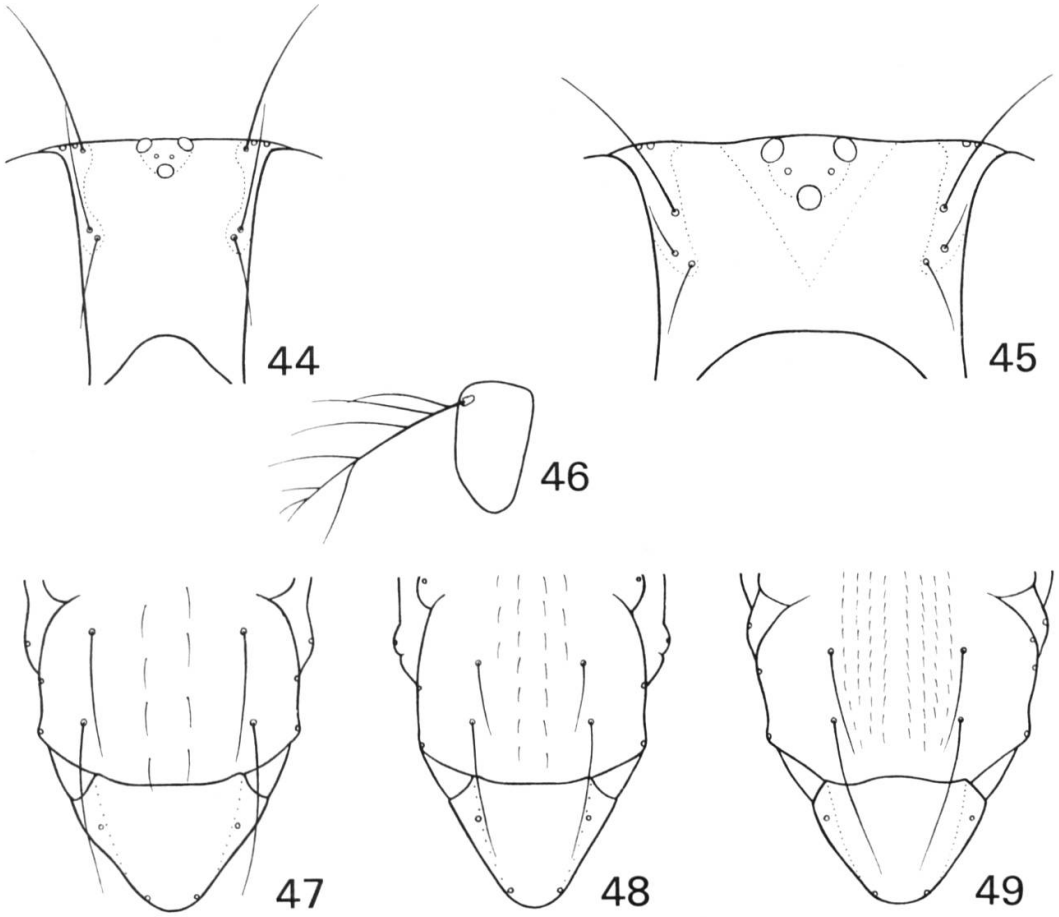


Abb. 44 bis 49 - Stirne von *Leucophenga maculata* (44) und *Drosophila funebris* (45). Arista von *Scaptomyza pallida* (46). Akrostichalbörstchen von *Scaptomyza pallida* (47), *Scaptomyza graminum* (48) und *Drosophila phalerata* (49).

Acletoxenus Frauenfeld, 1868

Die Gattung enthält vier Arten, drei davon in Südasien. Die Larven fressen Aleurodiden (Mottenläuse, Weisse Fliegen).

Acletoxenus formosus (Loew, 1864)

Kontrastreich gefärbt: die Stirne ist weiss, Thorax und Abdomen sind gelb und schwarz gezeichnet (Abb. 50). Die ausgewachsenen Larven sind grünlich und mit klebrigem Schleim bedeckt. Die Art wurde in mehreren mittel- und südeuropäischen Ländern festgestellt. Die Larven fressen Mottenläuse der Gattungen *Siphonius*, *Aleurodes* und *Aleurocanthus* und wurden zur biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt, allerdings noch ohne Erfolg (Ashburner 1981).

Bei Genève (Vayssière 1953) und Delémont JU.

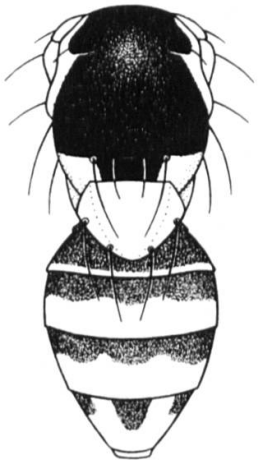


Abb. 50 - Thorax und Abdomen von *A. formosus*.

Amiota Loew, 1862

Weltweit sind über 90 Arten bekannt, die in sechs Untergattungen eingereiht werden. In der Schweiz sind fünf Arten aus der Untergattung *Amiota* und zwei Arten aus *Phortica* nachgewiesen.

Die meisten Arten der Untergattung *Amiota* fallen auf durch leuchtend weisse Flecken. Die Untergattung umfasst weltweit 50 Arten, von denen die meisten in Süd- und Ostasien vorkommen. Die europäischen Arten wurden von Máca (1980) revidiert. Ausser den in der Schweiz vorkommenden

Arten sind *A. filipes* aus Böhmen und *A. subtusradiata* aus Finnland, Polen, Rumänien und der Gegend von Leningrad bekannt. Die Arten halten sich vor allem in den Baumwipfeln auf (Máca 1980).

Die Untergattung *Phortica* enthält etwa 37 Arten. Die europäischen Arten wurden von Máca (1977) revidiert. Ausser den in der Schweiz gefundenen Arten sind *A. erinacea* in Bulgarien und *A. oldenbergi* aus Berlin bekannt. Die Männchen können nach den Terminalia unterschieden werden. Bei den Weibchen sind die zwei hier behandelten Arten nur unterscheidbar, wenn die Tiere voll ausgefärbt sind. Die Männchen werden uns lästig, indem sie an die Augen und in die Ohren zu gelangen suchen. Dabei können sie Fadenwürmer übertragen. Die Weibchen legen Eier in Saftflüsse von Birken und Eichen (Máca 1977).

1 Mesonotum rotbraun oder schwarz, ungefleckt, ziemlich glänzend (bei *A. flavopruinosa* matt). Gesicht unten mit einer weissen Querbinde; Schulterbeule und Naht zwischen Meso- und Pteropleuren weiss gefleckt (Abb. 51). Tibia einfarbig gelb bis schwarz. (Untergattung *Amiota*) 2

\- Mesonotum braun, mit unregelmässigem grauem Fleckenmuster, matt. Keine weissen Flecken. Tibia gelb, mit drei dunklen Bändern (Abb. 52). (Untergattung *Phortica*) 6

2 Grosse Fliegen, Flügel meistens länger als 3 mm. Tarsus der Mittelbeine unten mit vorderer und hinterer Dörnchenreihe (Abb. 53) 3

\- Kleine Fliegen, Flügel meistens kürzer als 3 mm. Tarsus der Mittelbeine unten nur mit hinterer Dörnchenreihe (Abb. 54) 4

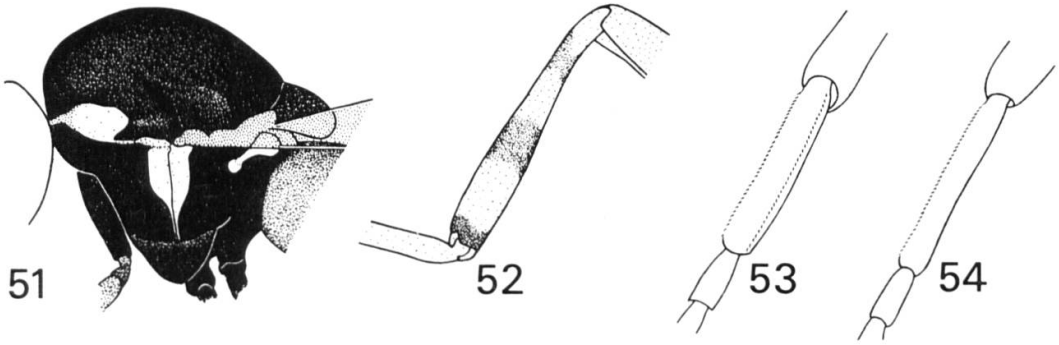


Abb. 51 bis 54 - Pleuren von *A. albilabris* (51). Vordertibia von *A. semivirgo* (52). Erstes Tarsenglied des Mittelbeines von *A. albilabris* (53) und *A. alboguttata* (54).

3 Mesonotum rötlichbraun, Beine gelb. Stirne braungelb, mit mindestens zehn Frontalbörstchen und mindestens zehn Börstchen am vorderen Stirnrand (Abb. 55) . . . . . S. 46, **A. rufescens**

- Mesonotum schwarz, Femur und Tibia schwarzbraun, Tarsus gelb. Stirne oben schwarz, unten braungelb, mit etwa sechs Frontalbörstchen und höchstens sechs Börstchen am vorderen Stirnrand (Abb. 56) . . . . . S. 45, **A. albilabris**

4 Ventrale Aristastrahlen etwa gleich lang wie die dorsalen (Abb. 57). Costalbörstchen-Index etwa 0,7 . . . . . S. 45, **A. basdeni**

- Ventrale Aristastrahlen höchstens halb so lang wie die dorsalen (Abb. 58) 5

5 Costalbörstchen-Index kleiner als 0,5. Stirne schwarz, Vorderrand etwas heller, matt, Orbitalleisten glänzend. Mesonotum schwarz, ziemlich glänzend . . . . . S. 45, **A. alboguttata**

- Costalbörstchen-Index grösser als 0,5. Stirne grau, matt bestäubt, Vorderrand ausgedehnt gelb. Mesonotum heller bis dunkler braun, matt bestäubt . . . . . S. 46, **A. flavopruinosa**

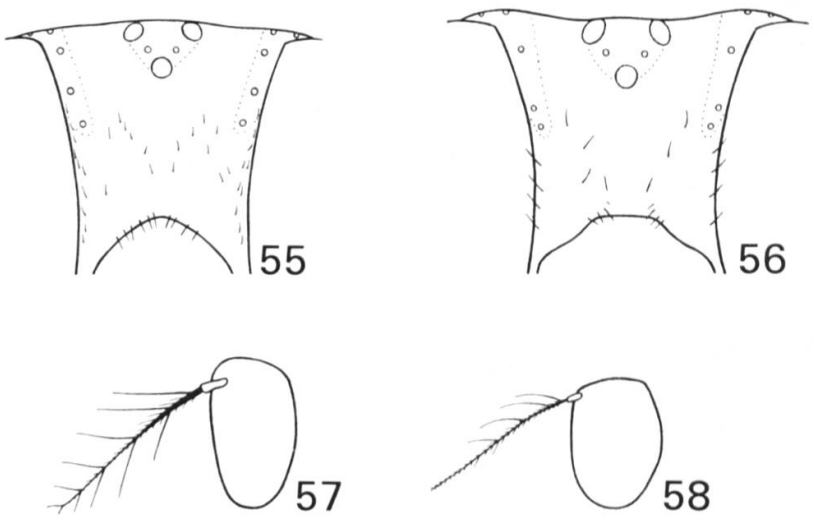
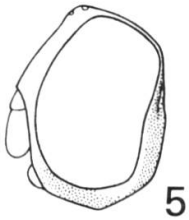


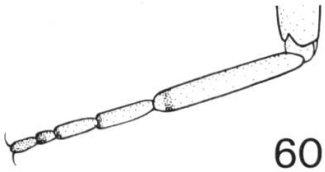
Abb. 55 bis 58 - Stirne von *A. rufescens* (55) und *A. albilabris* (56). Arista von *A. basdeni* (57) und *A. alboguttata* (58).

6 Ganzer Augenhinterrand hell gesäumt. Tarsus gelb, letztes Glied ganz braun, zweitletztes Glied apikal braun (Abb. 60) . . . . . S. 46, **A. semivirgo**

- Bei ausgefärbten Tieren höchstens die obere Hälfte des Augenhinterrandes hell gesäumt (Abb. 59). Tarsus einheitlich gelb, nur letztes Glied etwas dunkler . . . . . S. 46, **A. variegata**



59



60

Abb. 59 und 60 - Augenhinterrand von *A. variegata* (59). Tarsenglieder von *A. semivirgo* (60).

Amiota (Amiota) albilabris (Roth, in Zetterstedt, 1860)

Die in der Tschechoslowakei, in Österreich, Finnland, England, Rumänien, Schweden, Jugoslawien und Japan verbreitete Art fällt durch ihre Grösse und dunkle Färbung auf.

Bei Würenlingen AG (Bächli 1974b).

Amiota (Amiota) alboguttata (Wahlberg, 1839)

Die Art ist in Mittel- und Nordeuropa weit verbreitet und nicht selten.

Bei Schaffhausen, Delémont JU, Nänikon ZH (Máca 1980), Schuls GR, Zernez GR, Airolo TI, Faido TI, Lavorgo TI, und Ravatoi TI, bis etwa 1400 m ü. M., im Streiffang lokal nicht selten.

Amiota (Amiota) basdeni Fonseca, 1965

Ausser in der Schweiz sind von der Art erst wenige Fundorte in England, der Tschechoslowakei und Ungarn bekannt, wohl weil sie früher nicht von *A. alboguttata* unterschieden wurde.

Bei Zürich (Bächli 1972a), Mariastein SO, Seelisberg UR, Biel BE, Aarau AG, Aigle VD, Delémont JU (Máca 1980), Bergdietikon (Bächli & Nigro 1981), Landquart GR, Meggenwald LU und auf dem Zürichberg; eher in tieferen Lagen.

Amiota (Amiota) flavopruinosa Duda, 1934

Die Art ist mit etwa 2,8 mm Länge eher klein; sie ist bräunlich und matt. Man fand sie vereinzelt in der Tschechoslowakei, bei Berlin, in der Bundesrepublik Deutschland und in Jugoslawien.

Bei Seelisberg UR und Nänikon ZH (Máca 1980).

Amiota (Amiota) rufescens (Oldenberg, 1914)

Die Art wurde früher mit der in Nordamerika vorkommenden *A. leucostoma* verwechselt. Sie ist durch Grösse und bräunliche Farbe gekennzeichnet. Das europäische Areal umfasst England, Süd-Finnland, Rumänien und die Gegend von Leningrad.

Bei Landquart GR (Máca 1980) und Lavorgo TI.

Amiota (Phortica) semivirgo Máca, 1977

Bisher sind erst wenige Funde aus Österreich, der Tschechoslowakei, Rumänien, Ungarn und Jugoslawien bekannt, aber die Art dürfte weiter verbreitet sein.

Bei Arcegno TI (Bächli 1972b), Aigle VD (Bächli 1973a), Leuk VS (Bächli 1979), Bellinzona TI, Lavorgo TI und Landquart GR als bisher häufigste *Amiota*-Art in der Schweiz.

Amiota (Phortica) variegata (Fallén, 1823)

Das Verbreitungsgebiet umfasst ganz Europa, wobei aber einige Verwechslungen mit *A. semivirgo* nicht auszuschliessen sind.

Bei Arcegno TI (Bächli 1972b), Mariastein SO (Bächli 1975a), Gockhausen ZH (beim Streiffang über Äpfeln auf Rasen), Sauverny GE, Rheineck SG und Delémont JU.

Cacoxenus Loew, 1858

Bekannt sind zehn Arten, die in drei Untergattungen eingereiht werden. Von den fünf europäischen Arten gehört *C. indagator* in die Untergattung *Cacoxenus*, die übrigen gehören zu *Paracacoxenus*. Die Art *C. argyreator* ist bisher nur aus Skandinavien bekannt. Die aus der Mongolei beschriebene Art *C. kaszabi* wurde auch in Böhmen gefunden. Von *C. inquilinus* wurde nur eine Fliege am Semmering (Österreich) gefangen. Es ist offen, ob die Art ein Synonym von *C. exiguus* ist.

1 Die Costa reicht nur bis zum Radius 4+5 (Abb. 61). Grosse Fliegen, Flügel länger als 2,5 mm. Akrostichalbörstchen in 14 bis 20 unregelmässigen Reihen. Stirne schwarz, grau bestäubt. Präapikalborsten fehlen. Erstes Tarsenglied der Hinterbeine angeschwollen und unterseits bürstenartig behaart. (Untergattung *Cacoxenus*) . . . . . S. 48, **C. indagator**

\- Die Costa reicht bis zur Media. Kleine Fliegen, Flügel kürzer als 2,5 mm. Akrostichalbörstchen in 8 bis 10 Reihen. Stirne samtschwarz. Tibia der Mittelbeine mit Präapikalborste (Abb. 62). Erstes Tarsenglied der Hinterbeine normal. (Untergattung *Paracacoxenus*) . . . . . S. 47, **C. exiguus**

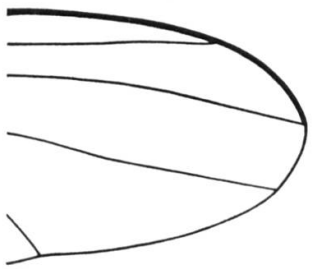


Abb. 61 und 62 - Flügelspitze von *C. indagator* (61). Apikal- und Präapikalborste am Mittelbein von *C. exiguus* (62).

Cacoxenus (Paracacoxenus) exiguus Duda, 1924

Bei Weissenburg BE und Würenlingen AG, gestreift in feuchtem, dunklem Wald bei Brennesseln (Bächli 1974b); Funde gab es auch in England und Schlesien (Polen).

Cacoxenus (Cacoxenus) indagator Loew, 1858

Die Art ist weit verbreitet. Die Weibchen legen Eier in Brutzellen von Bienen, vor allem der Gattung *Osmia* (Ashburner 1981). Vermutlich leben die Fliegenlarven von den Vorräten ihrer Wirte. Die Lebensweise wurde von Julliard (1947, 1948) studiert. Der Autor beschreibt insbesondere, wie die Fliegen die Bienenzellen mit Eiern belegen, wie die Larven ihre Wirte behandeln und wie die geschlüpften Fliegen aus den verschlossenen Zellen hervorkommen.

Bei Genève (Julliard, 1947, 1948) und Basel.

Chymomyza Czerny, 1903

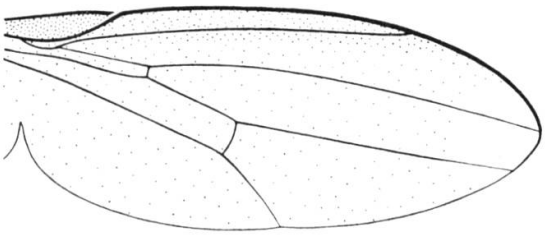
Die Gattung umfasst 45 Arten, die in fünf Artgruppen eingereiht werden. Ausser den vier in Europa seit langem bekannten Arten (Hackman et al. 1970) wurde die aus Nordamerika beschriebene Art *C. amoena* in Böhmen und Jugoslawien gefunden. Sie unterscheidet sich von den vier anderen Arten durch zwei breite, dunkle Querbänder auf den Flügeln. Die Männchen sind nach den Terminalia leicht bestimmbar, während man die Weibchen von *C. distincta* und *C. fuscimana* nach den Borsten der Vaginalplatten nur unsicher unterscheidet. *Chymomyza* wurde meistens an frisch gespaltenem Holz und an Rindenstücken gefangen; zwei Arten gingen in die Saugfalle von Schmid (1968). Die Männchen wippen mit den ausgebreiteten Flügeln und stossen mit den Köpfen aneinander. Die europäischen Arten sind auf Malzfutter züchtbar.

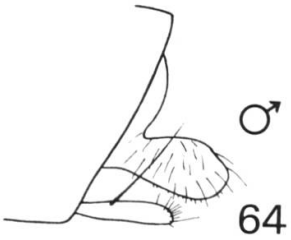
1 Flügelspitze milchweiss (vor dunklem Hintergrund), davor ein schwarzer Schatten entlang der Costa (Abb. 63). Stirne gelb bis gelbbraun. Mesonotum glänzend, gelbbraun, bei einem Teil der Individuen median mit schwachen grauen Längsstreifen 2

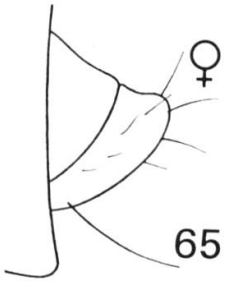
- Flügelspitze nicht milchweiss. Stirne grauschwarz, unten oft etwas heller. Mesonotum matt, grösstenteils grauschwarz 3

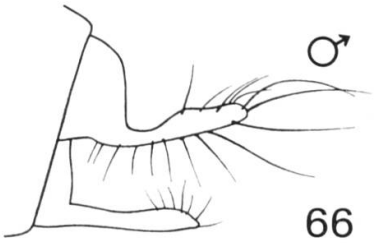
2 Fortsatz des Genitalbogens breit, Hypandriumfortsatz mit langer Borste (Abb. 64). Die längste Borste auf den Vaginalplatten steht weit vor deren Spitze (Abb. 65) . . . . . S. 51, **C. distincta**

- Fortsatz des Genitalbogens schmal, Hypandriumfortsatz ohne lange Borste (Abb. 66). Die längste Borste auf den Vaginalplatten steht nahe der Spitze (Abb. 67) . . . . . S. 51, **C. fuscimana**









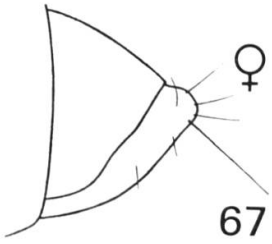


Abb. 63 bis 67 - Flügel von *C. distincta* (63). Männliche und weibliche Terminalia von *C. distincta* (64 und 65) und *C. fuscimana* (66 und 67).

3 Costa schwärzlich, Costalrand grau beschattet (Abb. 68). Der Fortsatz des Genitalbogens ist relativ kurz (Abb. 70). Beim Männchen sind alle Glieder des Vordertarsus dunkel, beim Weibchen die apikalen etwas heller . . . . . S. 51, **C. costata**

\- Costa gelb, Flügel farblos. Der Fortsatz des Genitalbogens ist ausladend lang und die Analplatten sind spitz verlängert (Abb. 69). Das erste Glied des Vordertarsus ist dunkel, die übrigen Glieder sind gelbweiss (Abb. 71) . . . . . S. 50, **C. caudatula**

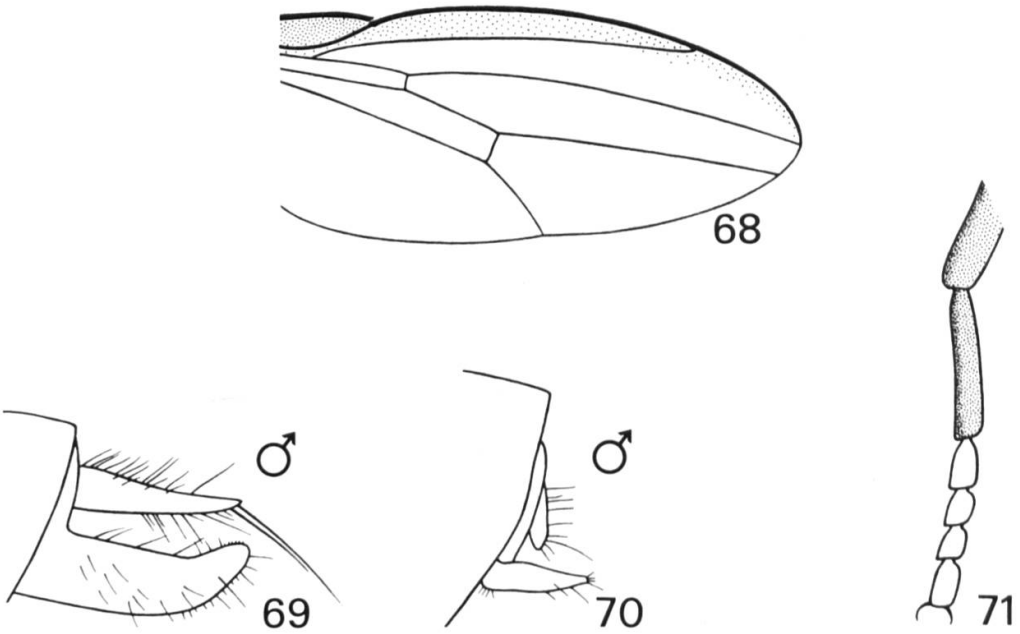


Abb. 68 bis 71 - Flügel von *C. costata* (68). Männliche Terminalia von *C. caudatula* (69) und *C. costata* (70). Tarsenglieder von *C. caudatula* (71).

Chymomyza caudatula Oldenberg, 1914

Die Art ist in Europa, Japan und Nordamerika verbreitet.

Bei Aarau AG (Schmid 1968), Arcegno TI (Bächli 1972b), Richisau GL, (Bächli 1973b), Landquart GR, Rochefort NE, Dietikon ZH und Faido TI. Höchster Fangort bei Richisau GL auf 1100 m ü. M.

Chymomyza costata (Zetterstedt, 1838)

Die in Europa weit verbreitete Art ist besonders in Skandinavien häufig und wurde auch aus Korea und Japan gemeldet. In Lappland ist sie die häufigste Drosophiliden-Art. Die Eier haben acht kurze Filamente (Hackman et al. 1970).

Bei St. Moritz GR (Oldenberg 1914), auf der Alp Flix GR, bei Oberwald VS (Bächli 1977), Klöntal GL, Zernez GR und Lavorgo TI; vor allem in höheren Lagen.

Chymomyza distincta (Egger, 1862)

Diese und die folgende Art wurden oft verwechselt, vermutlich weil der Schlüssel von Duda (1934/35) dies zuliess. *C. distincta* ist in Europa und Japan weit verbreitet.

Bei Klöntal GL, Riederalp VS und Faido TI, bis etwa 1800 m ü. M. Im Streiffang über Fallholz, bei Faido TI zahlreich, fast nur Männchen.

Chymomyza fuscimana (Zetterstedt, 1838)

Auf die Verwechslungen mit *C. distincta* wurde schon hingewiesen. Die Verbreitung von *C. fuscimana* erstreckt sich über Mittel- und Nordeuropa sowie Japan.

Auf der Alp Flix GR (Bächli 1977), bei Vorauen GL, Aarau AG, Landquart GR, Klöntal GL, Rochefort NE und Faido TI. Höchster Fangort auf der Alp Flix auf 1900 m ü. M.

Drosophila Fallén, 1823

Die mit über 1500 Arten umfangreichste Gattung wird in 15 Untergattungen eingeteilt, die sich durch einige morphologische Merkmale unterscheiden, mehr aber durch die Eiform, die Form der Malpighischen Gefässe und der inneren Geschlechtsorgane bei Männchen und Weibchen. Viele Arten haben kleine oder disjunkte Verbreitungsgebiete und sind Wildarten, welche nach herkömmlichen Methoden schlecht oder gar nicht züchtbar sind. Andere Arten lassen sich leicht

züchten; zu den Arten, die deshalb im Laboratorium verwendet werden, gehören *D. melanogaster*, *D. hydei*, *D. funebris* und *D. subobscura*. In Europa sind 56 Arten bekannt, in der Schweiz 31 Arten aus sieben Untergattungen.

Schlüssel zu den Untergattungen (in Klammern), Artgruppen (in Klammern) und Arten:

1 Klein (etwa 2 mm lang) und schlank, hell gelbbraun. Drei schwarze Längsstreifen auf dem Skutum, zwei auf den Pleuren. Tergitbinden in der Mitte unterbrochen (Abb. 72 und 73) (*Dorsilopha*) . . . . . S. 67, **D. busckii**

\- Thorax anders gestreift oder einfarbig 2

2 Arista ohne Endgabel, unten mit einem einzigen proximalen Strahl, oben mit zwei langen, proximalen Strahlen (Abb. 74). Flügelqueradern beschattet. Körper graubraun, unregelmässig gefleckt. Wangen gelb und breit (Abb. 75). Tergite grau, mit median verbreiterten, schwarzen Hinterrandbändern. Hinterkopf konvex. Männchen mit einem Sporn am ersten Glied des Hinterbeins (Abb. 77). Vaginalplatten kräftig, schlank, braun (Abb. 76) (*Spinodrosophila*) . . . . . S. 88, **D. nigrosparsa**

\- ohne diese Merkmalskombination. 3

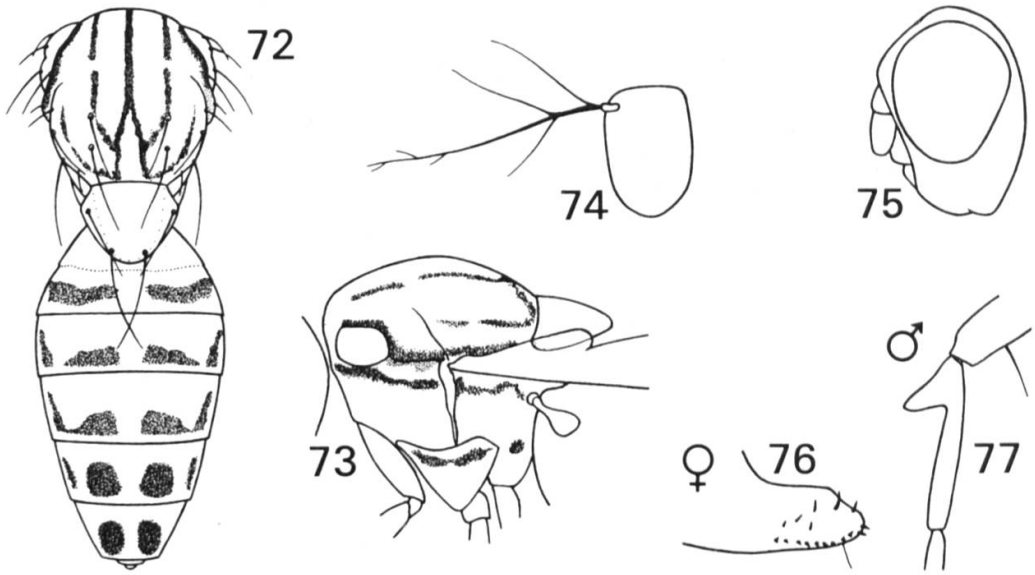


Abb. 72 bis 77 - Mesonotum mit Abdomen (72) und Pleuren (73) von *D. busckii*. Arista (74), Wangen (75), Vaginalplatten (76) und Hinterbein (77) von *D. nigrosparsa*.

3 Drei Sternopleuralborsten, von vorn nach hinten zunehmend lang (Abb. 79). Vier bis sechs Reihen Akrostichalbörstchen. Vaginalplatten sehr breit, grob gezähnt (Abb. 81 und 82) (*Lordiphosa*) 4

- Zwei oder drei Sternopleuralborsten: wenn drei, ist die mittlere die kürzeste. Sechs oder mehr Reihen Akrostichalbörstchen 6

4 Körper schwarz. Vier bis sechs Reihen Akrostichalbörstchen . . . . . S. 78, **D. nigricolor**

- Kopf und Thorax gelblich. Vier Reihen Akrostichalbörstchen. Abdomen gelblich, schwarz gebändert oder ganz schwarz 5

5 Forceps gross, vorstehend, distal verbreitert (Abb. 78). Vaginalplatten apikal schmal gerundet, Unterrand etwas konvex, Randzähne relativ schwach; Analpapille des Weibchens deutlich verlängert (Abb. 81) . . . . . S. 77, **D. fenestrarum**

- Forceps gross, distal verschmälert (Abb. 80). Vaginalplatten apikal breit gerundet, Randzähne kräftig; Analpapille des Weibchens kurz (Abb. 82) . . . . . S. 77, **D. andalusiaca**

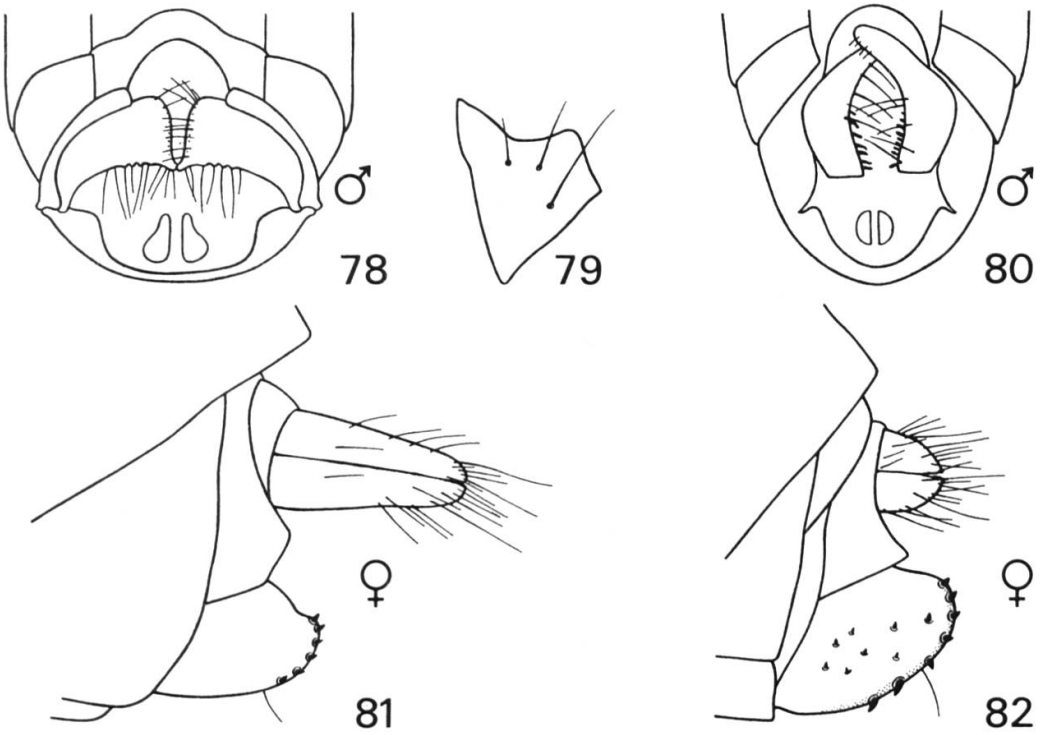


Abb 78 bis 82 - Männliche Terminalia von *D. fenestrarum* (78) und *D. andalusiaca* (80). Sternopleuralborsten von *D. fenestrarum* (79). Vaginalplatten und Analpapille von *D. fenestrarum* (81) und *D. andalusiaca* (82).

6 Tergite gelblich, mit dunklen Hinterrandbändern oder isolierten Flecken. Bei dunkler Abdomenspitze sind mindestens auf den vordersten drei Tergiten dunkle Bänder oder Flecken auf hellem Grund zu sehen 7

\- Alle Tergite schwarz, höchstens die Vorderränder etwas aufgehellt 24

7 Die dunklen Hinterrandbänder auf den Tergiten in der Mitte nicht unterbrochen, sondern meist bis zum Tergitvorderrand verbreitert (Abb. 83 und 84) 8

\- Tergite mit dunklen Flecken oder mit Hinterrandbändern, die in der Mitte verschmälert oder unterbrochen sind (Abb. 85 und 86) 10

8 Flügel 2,5 bis 3 mm lang. Drittes Fühlerglied doppelt so lang wie das zweite, am Rande mit langen Wimpern (Abb. 87). Männchen ohne Geschlechtskämme. Mesonotum gelb mit einem diffusen braunen Längsband . . . . . S. 76, **D. oldenbergi**

\- Flügel 1,5 bis 2,5 mm lang. Drittes Fühlerglied höchstens 1,5 mal so lang wie das zweite, nur kurz behaart. Männchen mit Geschlechtskämmen (Abb. 88) (*melanogaster*-Gruppe) 9

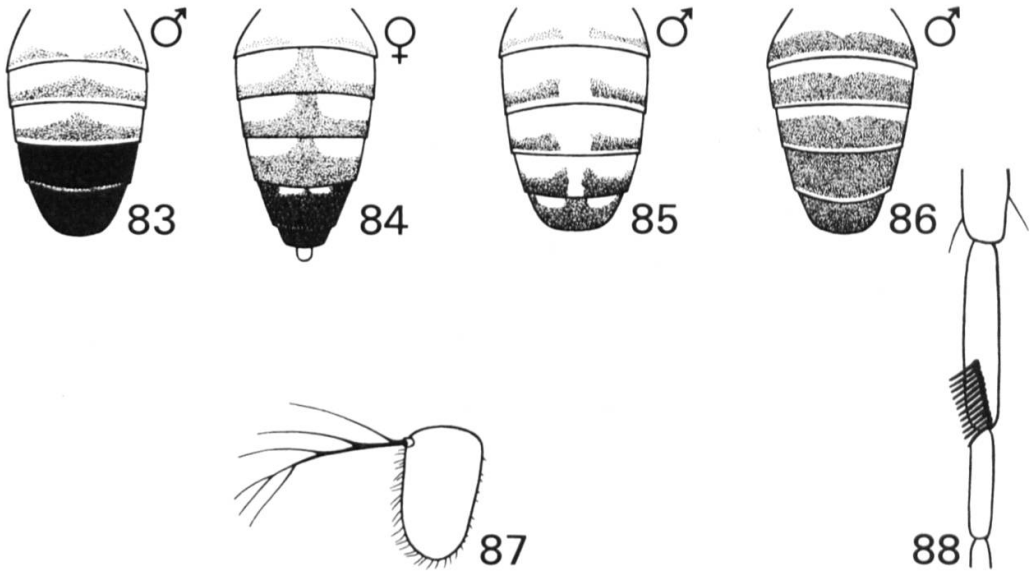


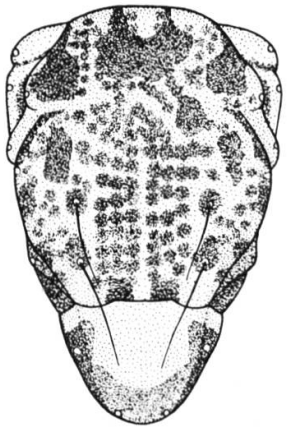
Abb. 83 bis 88 - Tergite von *D. melanogaster* ♂ (83), *D. melanogaster* ♀ (84), *D. kuntzei* (85) und *D. funebris* ♂ (86). Drittes Fühlerglied und Arista von *D. oldenbergi* (87). Geschlechtskamm von *D. melanogaster* (88).

9 Vom Genitalbogen steht ein grosser, muschelförmiger Anhang nach unten vor (Abb. 91). Wange schmal, kaum so breit wie die dickste Stelle der Tibia der Vorderbeine (Abb. 89) . . . . . S. 81, **D. simulans**

- Vorstehender Anhang des Genitalbogens kleiner, schmal hakenförmig (Abb. 92). Wange mindestens so breit wie die dickste Stelle der Tibia der Vorderbeine (Abb. 90) . . . . . S. 81, **D. melanogaster**

10 Mesonotum graubraun, mit einem Muster aus dunklen, teilweise ineinanderfliessenden Borstenbasisflecken (Abb. 93) (*repleta*-Gruppe) 11

- Mesonotum einfarbig oder längsgestreift 13



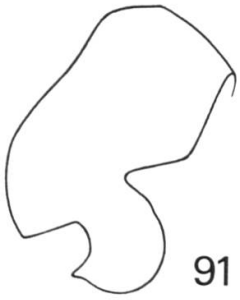


Abb. 89 bis 93 - Wange von *D. simulans* (89) und *D. melanogaster* (90). Genitalbogen von *D. simulans* (91) und *D. melanogaster* (92). Mesonotum von *D. hydei* (93).

11 Erster Costalabschnitt apikal schwärzlich (Abb. 94). Vordertarsus der Männchen innen mit kurzen Haaren. Costal-Index 2,6 bis 3,1. Auf der Tergitseite schliesst das dunkle Hinterrandband einen hellen Fleck ein (Abb. 95). Körper 2,7 bis 3 mm lang . . . 12

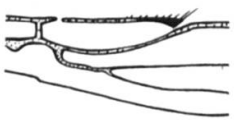
\- Erster Costalabschnitt apikal nicht schwärzlich. Vordertarsus der Männchen innen mit langen, feinen Haaren (Abb. 98). Costal-Index etwa 3,3. Auf den Tergitseiten sind die Hinterrandbänder dunkel (Abb. 97). Wange so breit wie 1/3 der Augenlänge. Coxen der Vorderbeine hell. Körper etwa 3,2 mm lang. Gesamteindruck dunkel . . . . . S. 73, **D. hydei**

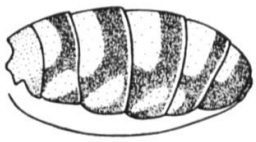
12 Costal-Index etwa 3,0. Coxen der Vorderbeine dunkel. Wange nur etwa so breit wie 1/4 der Augenlänge. Körper etwa 2,9 mm lang; Gesamteindruck dunkel . . . . . S. 73, **D. repleta**

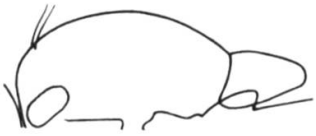
\- Costal-Index etwa 2,8. Coxen der Vorderbeine hell. Wange etwa so breit wie 1/3 der Augenlänge. Körper etwa 2,7 mm lang; Gesamteindruck hell . . . . . S. 73, **D. buzzatii**

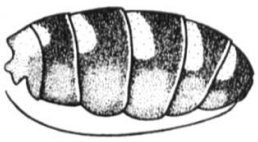
13 Vorne auf dem Skutum stehen in akrostichaler Position zwei dünne Borsten ab (Abb. 96) . . . . . S. 74, **D. testacea**

\- Vorne auf dem Skutum keine solchen Borsten 14


94


95


96


97

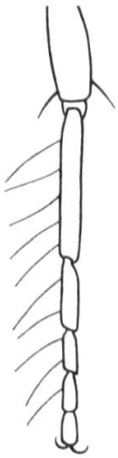
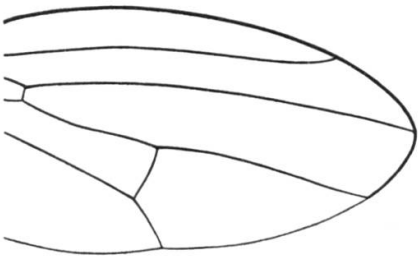
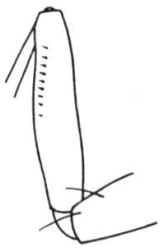
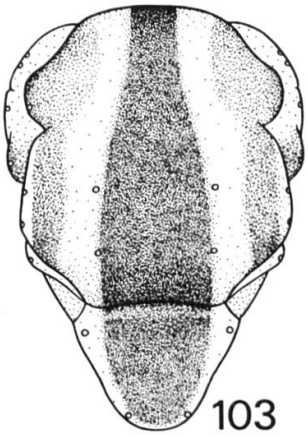

98

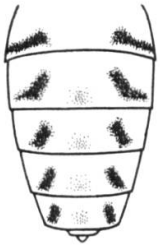
Abb. 94 bis 98 - Flügelvorderrand von *D. repleta* (94). Abdomenseite von *D. repleta* (95) und *D. hydei* (97). Thorax von *D. testacea* (96). Tarsenglieder des Vorderbeins von *D. hydei* (98).

14 Femur der Vorderbeine auf der Innenseite mit einer Reihe von schwarzen, kleinen Dörnchen (Abb. 100) . . . . . S. 68, **D. immigrans**
- Femur der Vorderbeine ohne Dörnchenreihe. 15
15 Radius 4+5 und Media apikal divergent (Abb. 99). Pleuren gelblich, mit zwei braunen Längsstreifen. Tergite mit einem kleinen dreieckigen Medianfleck und beidseits davon einem schräg gestellten Seitenfleck (Abb. 101) . . . . . S. 70, **D. picta**
- Radius 4+5 und Media apikal ziemlich parallel. Pleuren ohne braune Längsstreifen 16
16 Skutum mit einem von vorn nach hinten breiter werdenden dunklen Längsband (Abb. 103). Arista unten nur mit einem Strahl, der kurz hinter der Endgabel abzweigt (Abb. 102). Sechs Reihen Akrostichalbörstchen . . . . . S. 69, **D. cameraria**
- Skutum einfarbig oder diffus längsgestreift. Arista unten mit mehr als einem Strahl. Vier bis acht Reihen Akrostichalbörstchen 17


99


100


103


101

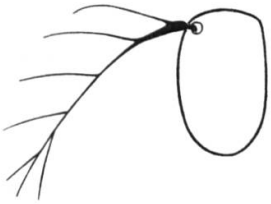

102

Abb. 99 bis 103 - Flügel von *D. picta* (99). Femur des Vorderbeins von *D. immigrans* von innen (100). Tergite von *D. picta* (101). Arista (102) und Mesonotum (103) von *D. cameraria*.

17 Flügelqueradern nicht beschattet 18
- Flügelqueradern beschattet, mindestens aber die distale Querader dunkler als die übrigen Adern (Abb. 104) 19
18 Hintere Tergite so hell wie die vorderen, alle mit rechteckigen Hinterrandbändern (Abb. 107). Mesonotum gelb. Arista mit höchstens acht relativ kurzen Strahlen (Abb. 105) . . . . . S. 76, **D. confusa**
- Hintere Tergite dunkler als vordere, diese mit in der Mitte verschmälerten oder unterbrochenen Hinterrandbändern (Abb. 108 und 109). Mesonotum rotbraun bis braun. Arista mit mindestens acht langen Strahlen (Abb. 106) . . . . . S. 67, **D. funebris**
19 Mesonotum braunschwarz. Sternite gross, dunkel . . . . . S. 69, **D. unimaculata**
- Mesonotum gelb bis braungelb. Sternite klein, hell . . 20
20 Tergite mit zwei grossen Dreiecksflecken (Abb. 110 und 111). Queradern nur schwach beschattet . . . . . S. 68, **D. histrio**
- Tergite mit anderer Zeichnung, Queradern dunkler beschattet (*quinaria*-Gruppe) 21

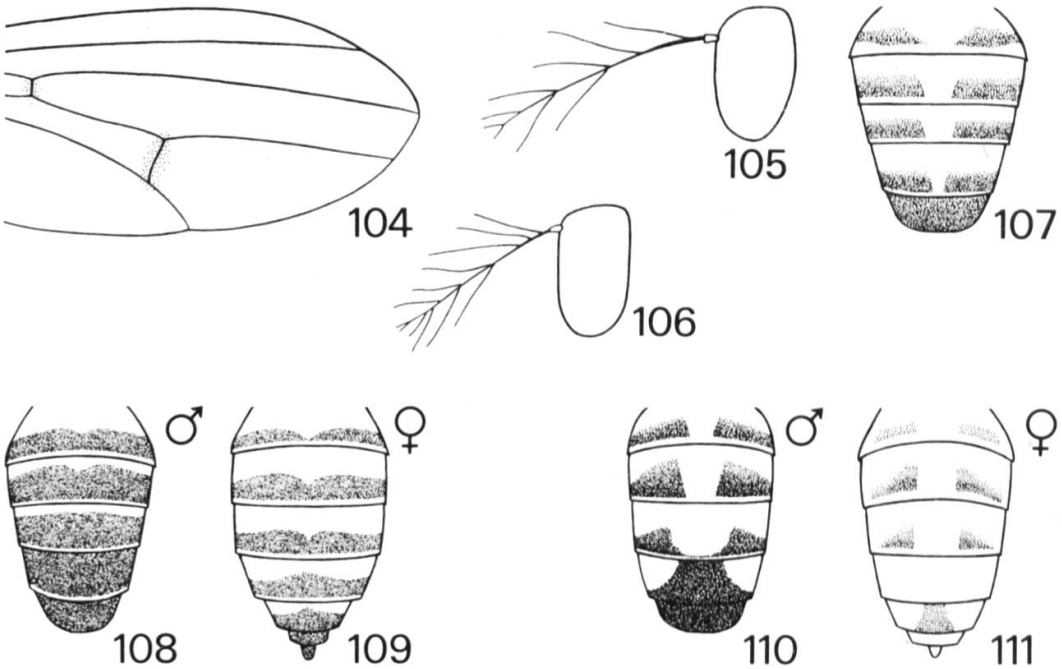


Abb. 104 bis 111 - Flügel von *D. phalerata* (104). Drittes Fühlerglied mit Arista von *D. confusa* (105) und *D. funebris* (106). Tergite von *D. confusa* (107), *D. funebris* ♂ (108) und ♀ (109), *D. histrio* ♂ (110) und ♀ (111).

21 Mittlere Lücke zwischen den dunklen Bändern am Tergithinterrand von hinten nach vorn breiter werdend (Abb. 112 und 113). Wange breit. Sechs Reihen Akrostichalbörstchen. Zweite Oralborste etwa 1/3 so lang wie die Vibrisse . . . . . S. 72, **D. limbata**

\- Mittlere Lücke zwischen den Tergitbändern schmaler (Abb. 114 bis 117) 22

22 Drittes und viertes Tergit mit je einem vorn annähernd geradlinig begrenzten Hinterrandband beidseits der Mittellinie (Abb. 114 und 115). Wange schmal. Zweite Oralborste 1/2 bis 3/4 so lang wie die Vibrisse. Acht Reihen Akrostichalbörstchen . . . . . S. 70, **D. kuntzei**

\- Auf dem dritten und vierten Tergit beidseits zwei annähernd dreieckige schwarze Flecken, die durch ein schmales Hinterrandband verbunden sein können (Abb. 116 und 117) 23

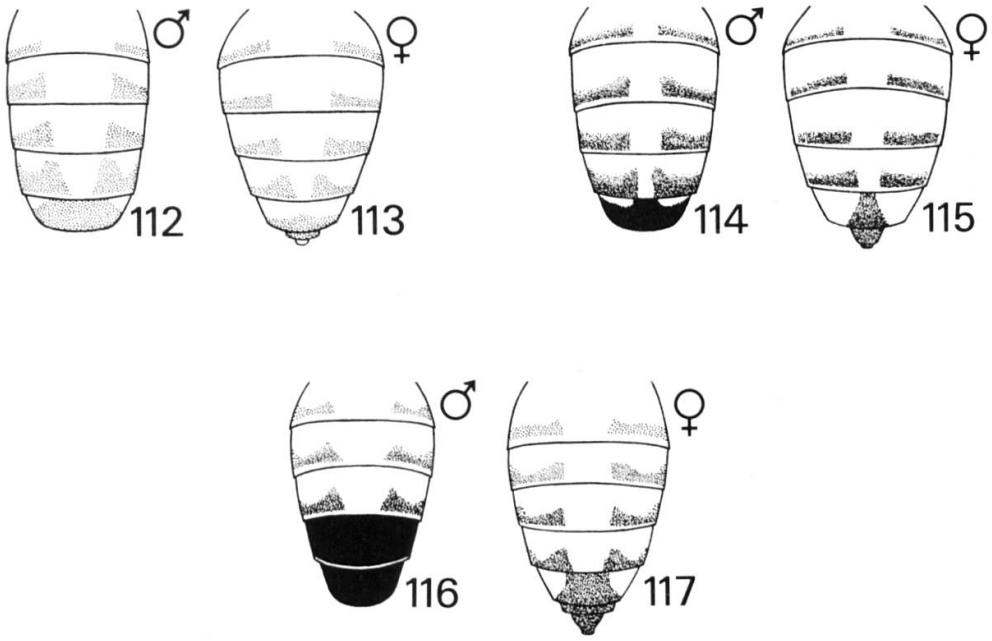


Abb. 112 bis 117 - Tergite von *D. limbata* ♂ (112) und ♀ (113), *D. kuntzei* ♂ (114) und ♀ (115), *D. phalerata* ♂ (116) und ♀ (117).

23 Auf jeder Tergitseite ein oder zwei Flecken, wenn zwei, sind sie in der Regel miteinander verbunden (Abb. 118 und 119); beim Männchen sind die hintersten Tergite schwarz (Abb. 118). Obere Humeralborste etwa so lang wie die untere (Abb. 122). Zweite Oralborste etwa halb so lang wie die Vibrisse. Sechs Reihen Akrostichalbörstchen. Zwischen Analpapille und Vaginalplatten ist eine Subanalplatte sichtbar (Abb. 123). Wange schmaler als das dritte Fühlerglied (Abb. 121) . . . . . S. 72, **D. phalerata**

\- Auf jeder Tergitseite zwei isolierte Flecken, die nur selten miteinander verbunden sind; beim Männchen sind die hintersten Tergite hell (Abb. 120). Obere Humeralborste kürzer als die untere (Abb. 125). Zweite Oralborste etwa so lang wie die Vibrisse. Subanalplatte fehlt. Wange breiter als das dritte Fühlerglied (Abb. 124) . . . . . S. 72, **D. transversa**

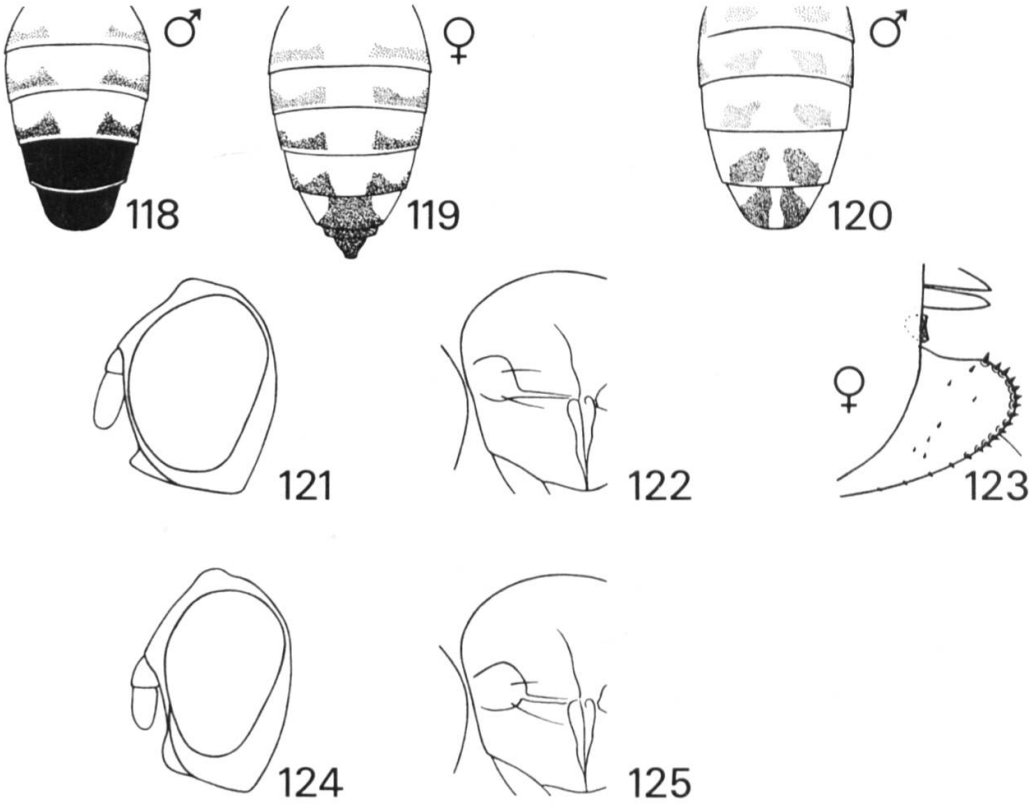


Abb. 118 bis 125 - Tergite von *D. phalerata* ♂ (118), ♀ (119) und *D. transversa* ♂ (120). Wange und Humeralborsten von *D. phalerata* (121 und 122) und *D. transversa* (124 und 125). Subanalplatte zwischen Analpapille und Vaginalplatten von *D. phalerata* (123).

24 Zwei kurze Präskutellarborsten. Carina knollenförmig (Abb. 126). Taster mit fünf bis sieben Borsten entlang dem Unterrrand (Abb. 127). Mittlere Sternopleuralborste in der Regel nur wenig kürzer als die vordere (Abb. 129) (*Scaptodrosophila*) 25

- Keine Präskutellarborsten. Taster höchstens mit zwei Borsten und einigen feinen Haaren. Mittlere Sternopleuralborste viel kürzer als die vordere (Abb. 130) . 26

25 Stirne und Orbitalleisten einheitlich bräunlich (Abb. 128). Postvertikalborsten gekreuzt. Vordere reklinierte Orbitalborste auf gleicher Höhe wie die proklinierte stehend (Abb. 128). Zweite Oralborste etwa ein Drittel so lang wie die Vibrisse . S. 79, **D. deflexa**

- Orbitalleisten und Ozellendreieck heben sich schwarz von der bräunlichen Stirne ab (Abb. 131). Postvertikalborsten nicht gekreuzt. Vordere reklinierte Orbitalborste hinter der proklinierten stehend (Abb. 131). Zweite Oralborste etwa halb so lang wie die Vibrisse . . . . . S. 79, **D. rufifrons**

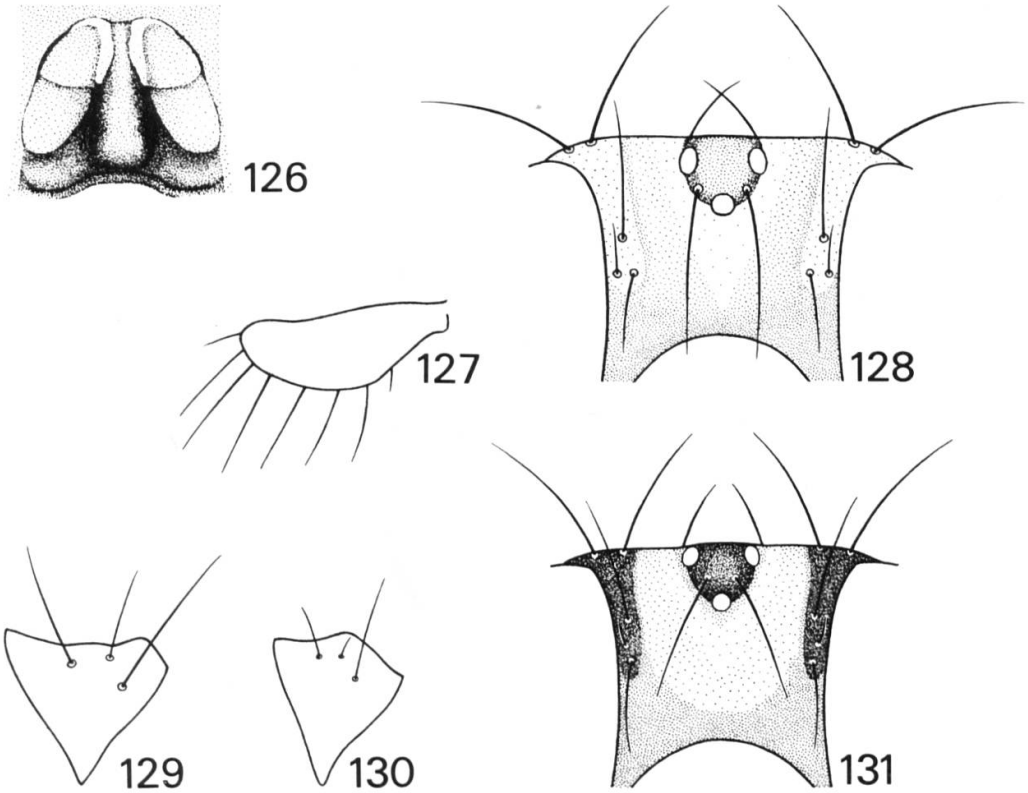


Abb. 126 bis 131 - Carina von *D. deflexa* (126). Tasterborsten von *D. deflexa* (127). Sternopleuralborsten von *D. rufifrons* (129) und *D. funebris* (130). Stirne von *D. deflexa* (128) und *D. rufifrons* (131).

26 Flügelqueradern beschattet (Abb. 132). Flügel länger als 3 mm. Mesonotum dunkelbraun, diffus dunkler längsgestreift. Männchen ohne Geschlechtskämme am Tarsus der Vorderbeine. Carina gross, gefurcht (Abb. 134). Sternite gross, braun . . . . . S. 75, **D. littoralis**

- Flügelqueradern nicht beschattet. Flügel 1,5 bis 3 mm lang. Männchen mit zwei Geschlechtskämmen (Abb. 136 und 137). Carina klein, nicht gefurcht (Abb. 133). Sternite klein, blass (*obscura*-Gruppe) . 27

27 Männchen 28

- Weibchen 35

28 Flügel vorn und apikal ausgedehnt beschattet (Abb. 135) . . . . . S. 87, **D. tristis**

- Flügel farblos, höchstens dem Costalrand entlang etwas beschattet 29

29 Am Vorderbein ist das erste Tarsenglied etwa so lang wie das zweite (Abb. 136). Geschlechtskämme gross. Costalbörstchen-Index 0,4 bis 0,6 30

- Am Vorderbein ist das erste Tarsenglied etwa 1,5 mal so lang wie das zweite (Abb. 137). Geschlechtskämme klein bis mittelgross, mit 3 bis 10 Zähnen. Costalbörstchen-Index kleiner als 0,5 32

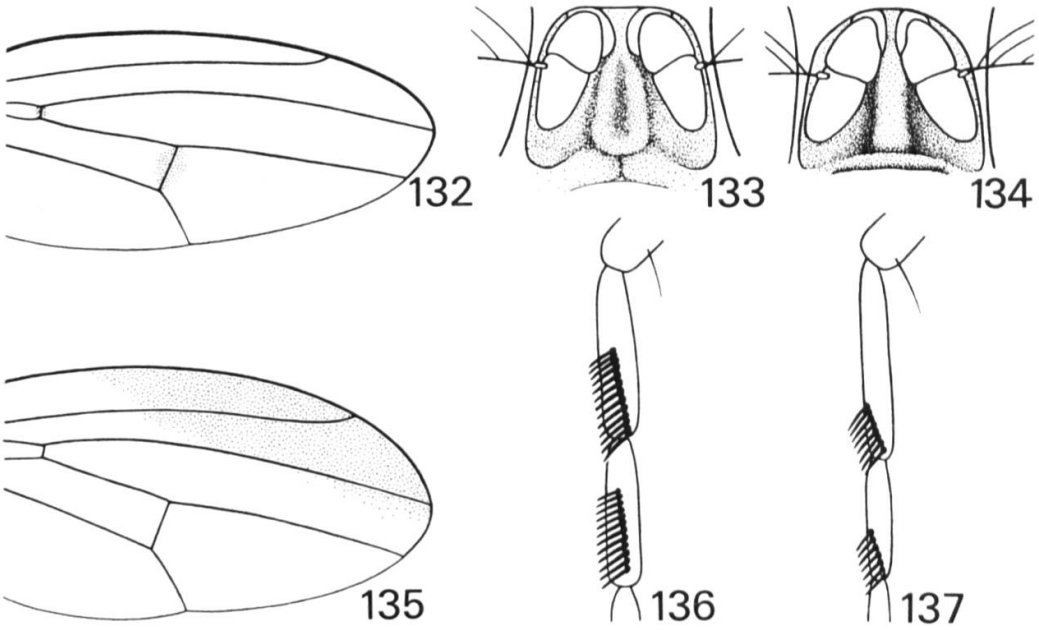
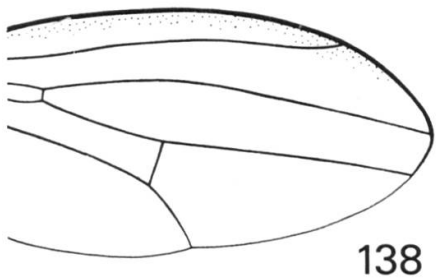
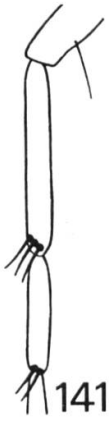
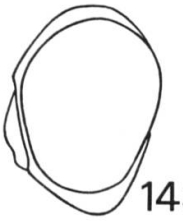


Abb. 132 bis 137 - Flügel von *D. littoralis* (132) und *D. tristis* (135). Carina von *D. littoralis* (133) und *D. subobscura* (134). Geschlechtskämme von *D. subobscura* (136) und *D. obscura* (137).

30 Pleuren und vorderste zwei Tergite gelblich. Geschlechtskämme sehr lang (Abb. 139), deren Zähne kürzer als die Fussbreite . . . . S. 84, **D. alpina**
- Pleuren und Tergite braun bis schwarz. Geschlechtskämme kürzer, deren Zähne länger als die Fussbreite (Abb. 140) 31
31 Costalrand fast unmerklich beschattet (Abb. 138). Costalbörstchen-Index grösser als 0,5. Analplatten unten kurzborstig (Abb. 144) . . S. 86, **D. subobscura**
- Costalrand farblos. Costalbörstchen-Index kleiner als 0,5. Analplatten unten langborstig (Abb. 145) . . . . . S. 85, **D. ambigua**
32 Proximaler Geschlechtskamm mit drei bis fünf Zähnen, distaler mit zwei bis drei Zähnen (Abb. 138). Carina unten abgeflacht (Abb. 142) S. 85, **D. helvetica**
- Geschlechtskämme mit mehr Zähnen. Carina bis zum Clypeus reichend (Abb. 143) 33







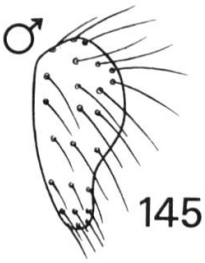
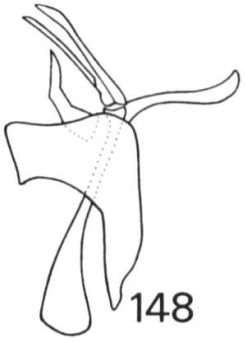
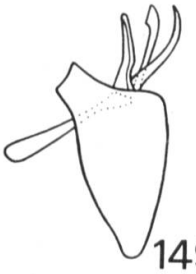
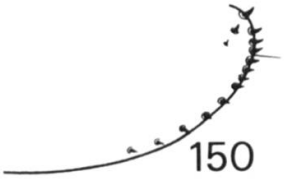


Abb. 138 bis 145 - Flügel von *D. subobscura* (138). Geschlechtskämme von *D. alpina* (139), *D. subobscura* (140) und *D. helvetica* (141). Carina von *D. helvetica* (142) und *D. obscura* (143). Analplatten von *D. subobscura* (144) und *D. ambigua* (145).

33 Erster Geschlechtskamm mit vier bis sieben, zweiter mit zwei bis drei Zähnen, die äussersten Zähne etwas divergent (Abb. 146). . . . . .S. 87, **D. subsilvestris**
- Erster Geschlechtskamm mit sechs bis elf, zweiter mit sechs bis neun Zähnen, die äussersten Zähne nicht divergent (Abb. 147). 34
34 Terminalia wie in Abb. 148 . . . . . S. 86, **D. obscura**
- Terminalia wie in Abb. 149 . . . . . S. 85, **D. bifasciata**
35 Costalbörstchen-Index grösser als 0,5. Costalrand eine Spur beschattet. Vaginalplatten apikal rundlich, mit kleinen, stumpfen Randzähnen (Abb. 150) . . . . . S. 86, **D. subobscura**
- Costalbörstchen-Index kleiner als 0,5. Costalrand farblos. Vaginalplatten unterschiedlich. 36
36 Pleuren und vorderste zwei Tergite gelblich. Vaginalplatten breit, gelblich, Randzähne klein (Abb. 151) . . . . . S. 84, **D. alpina**
- Pleuren und Tergite braun bis schwarz. Vaginalplatten schmal 37







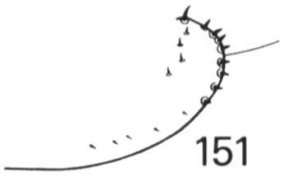


Abb. 146 bis 151 - Geschlechtskämme von *D. subsilvestris* (146) und *D. obscura* (147). Terminalia von *D. obscura* (148) und *D. bifasciata* (149). Vaginalplatten von *D. subobscura* (150) und *D. alpina* (151).

37 Vaginalplatten mit breitem, angedunkeltem Saum, kurzzähnig (Abb. 152). Carina unten abgeflacht (Abb. 158) . . . . . S. 85, **D. helvetica**
- Vaginalplatten einfarbig, blass, Randzähne grob, lang. Carina bis zum Clypeus reichend (Abb. 159) . . 38
38 Zwei etwa gleich lange Tasterborsten (Abb. 156). Vaginalplatten schmal, kräftig gezähnt (Abb. 153) . . . . . S. 87, **D. tristis**
- Eine lange apikale und eine oder zwei kurze ventrale Tasterborsten (Abb. 157) 39
39 Vaginalplatten mit oberer und unterer Endborste (Abb. 154). Zwei oder drei Tergite seitlich vorne mit blassgelber Aufhellung (Abb. 160) . . . . . S. 87, **D. subsilvestris**
- Vaginalplatten nur mit unterer Endborste (Abb. 155). Tergite seitlich mit oder ohne helle Stellen 40

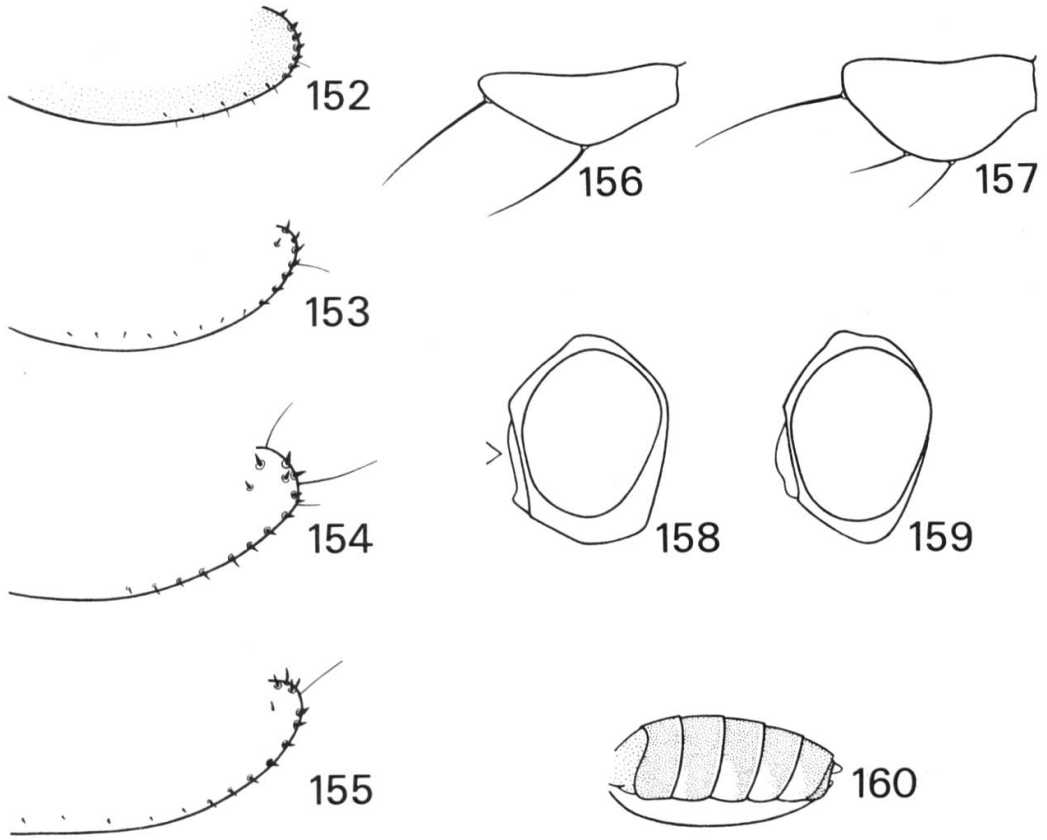


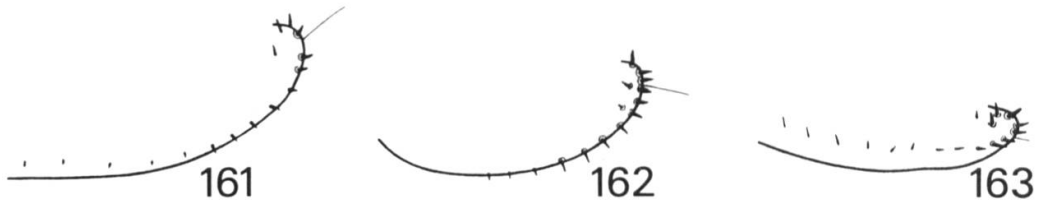
Abb. 152 bis 160 - Vaginalplatten von *D. helvetica* (152), *D. tristis* (153), *D. subsilvestris* (154) und *D. obscura* (155). Taster von *D. tristis* (156) und *D. obscura* (157). Carina von *D. helvetica* (158) und *D. obscura* (159). Abdomenseite von *D. subsilvestris* (160).

40 Vaginalplatten relativ breit, Endborste lang (verglichen mit Randzähnen) (Abb. 161). Zwei oder drei hintere Tergite seitlich vorne mit bräunlichgelber Aufhellung von variabler Grösse (Abb. 164) . . . . . S. 86, **D. obscura**

- Vaginalplatten mit etwas kürzerer Endborste. Tergite lateral dunkel 41

41 Vaginalplatten relativ breit (Abb. 162). Skutum mit zwei durch Glanz dunkel sich abhebenden Längsstreifen . . . . . S. 85, **D. bifasciata**

- Vaginalplatten relativ schmal, kräftig gezähnt (Abb. 163). Skutum einfarbig schiefergrau . . . . . S. 85, **D. ambigua**



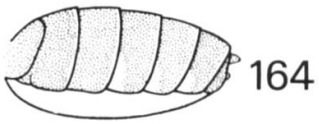


Abb. 161 bis 164 - Vaginalplatten von *D. obscura* (161), *D. bifasciata* (162) und *D. ambigua* (163). Abdomenseite von *D. obscura* (164).

Untergattung **Dorsilopha** Sturtevant, 1942

Die Untergattung enthält eine einzige Art, die als Kulturfolger weltweit vorkommt. Die Eier haben vier Filamente. Die Enden der hinteren Malpighischen Gefässe sind verschmolzen. Das ventrale Receptaculum ist nicht spiralisiert. Die Puppenspirakel enden in etwa 12 Zweigen.

Drosophila busckii Coquillett, 1901

Die Larven entwickeln sich in den verschiedensten organischen Substanzen (Schulze 1912), unter anderem in faulenden Pflanzen, zum Beispiel Kartoffeln, und in Pilzen. *D. busckii* war die zweithäufigste Art, die Burla und Bächli (1968) aus Pilzen zogen - aus 9 von 34 eingetragenen Pilzarten. Aus grünen Hüllen reifer Baumnüsse (*Juglans regia*) schlüpfte sie in grosser Zahl (Schatzmann 1977). Sie kann auf Standardfutter nicht gut gezüchtet werden.

In Kulturbiotopen, in der Regel nicht häufig, bis etwa 1200 m ü. M.

Untergattung **Drosophila** Fallén, 1823

Die artenreichste Untergattung; sie wird in über 40 Artgruppen unterteilt. Die europäischen Arten haben entweder einheitlich dunkle Tergite oder Tergithinterrandbänder, die in der Mitte verschmälert oder unterbrochen sind. In Europa sind 23 Arten bekannt. Zwei Arten wurden in England vermutlich auf Schiffen eingeschleppt: *D. iri* aus Afrika und *D. polychaeta* aus Afrika oder Amerika. Sieben Arten sind Kulturfolger. Von den übrigen Arten entwickeln sich viele in Pilzen.

funebris-Gruppe

In diese Gruppe gehören fünf Wildarten in Nordamerika und Ostasien, ausserdem der Kulturfolger *D. funebris*.

Drosophila funebris (Fabricius, 1787)

Die Art ist als Kulturfolger weit verbreitet, fehlt aber in Südasien. Sie wird in Ställen, auf Mist, in Aborten gefangen, wurde aber auch aus Pilzen gezüchtet (Burla & Bächli 1968, Hackman & Meinander 1979). Bei Männchen sind die dunklen Tergitbänder breiter als bei Weibchen. Das ventrale Receptaculum bildet eine lange Spirale mit etwa 50 Windungen. Die Art ist leicht züchtbar.

Kann in Kulturbiotopen häufig sein, kommt aber auch in Wildbiotopen vor. Bis etwa 1700 m ü. M.

histrio-Gruppe

Die Gruppe enthält neun Arten, von denen acht in Süd- und Ostasien zu finden sind.

Drosophila histrio Meigen, 1830

Die Art fällt durch ihre Grösse und die dreieckigen Tergitflecken auf. Die Hoden sind weisslich-gelb. Die Eier haben vier dünne, lange Filamente. Von *D. immigrans*, mit der sie verwechselt werden könnte, unterscheidet sie sich durch stärkeren Glanz und dünnere Beine. Burla & Bächli (1968) zogen sie aus vier von 33 eingetragenen Pilzarten. Auf Malzfutter ist sie schlecht züchtbar. Das Verbreitungsgebiet umfasst ganz Europa und Ostasien.

In Wildbiotopen bis etwa 1200 m ü. M., wenig häufig, doch war sie an einem Fangort (Laufen BE) die häufigste Drosophila-Art, an einem anderen (Sonceboz BE) die zweithäufigste.

immigrans-Gruppe

Die meisten der über 45 Arten der Gruppe sind in Südasien verbreitet. Sie haben eine Reihe von Dörnchen auf der Innenseite der Femora der Vorderbeine.

Drosophila immigrans Sturtevant, 1921

Die Art gleicht nach Grösse und Tergitzeichnung *D. histrio*. Die Mündungen des Radius 2+3, des Radius 4+5 und der Media sind etwas beschattet. Die Hoden sind gelblich. Die hinteren Arme der Malpighischen Gefässe sind verschmolzen. Die Eier haben vier lange, fadenförmige Filamente. Als Kulturfolger entwickelt sie sich in Obst und ist besonders im Herbst häufig, wurde aber auch aus Tollkirschen (*Atropa bella-donna*) und Vogelkirschen (*Prunus avium*) gezogen (Schatzmann 1977). Auf Standardfutter ist sie gut züchtbar. Die weltweite Verbreitung ist erst jüngeren Datums, wie die Bestände in Museen und frühere Fänge (Burla 1951a) zeigen.

Überall in Kulturbiotopen ziemlich häufig, kommt aber auch in Wildbiotopen vor. Höchster Fangort ist Schuls GR, 1240 m ü. M.

melanderi-Gruppe

Die Gruppe umfasst fünf Arten, von denen eine in Nordamerika und drei in Japan, Indien und Neu-Guinea vorkommen.

Drosophila cameraria Haliday, 1833

Die Larven entwickeln sich in Pilzen (Burla & Bächli 1968). Auf Malzfutter ist die Art nur schlecht züchtbar. Irrtümlich wurde sie von Duda (1934/35) als *D. pallida* bezeichnet. Unter diesem Namen gaben Burla & Gloor (1952) morphologische Beiträge nach Exemplaren aus den Pyrenäen. Das Verbreitungsgebiet umfasst ganz Europa, doch ist die Art nur im Mittelmeergebiet häufig.

In der Schweiz nicht selten, aber nirgends häufig, in allen Höhenlagen bis zur Waldgrenze.

melanica-Gruppe

Die Gruppe enthält elf Arten, von denen zwei nur in Ostasien und sechs nur in Nordamerika vorkommen. Eine Art, *D. tsigana*, wurde vom Fuss der Pyrenäen beschrieben.

Drosophila unimaculata Strobl, 1893

Die meisten Fundorte waren Bachufer, wo die Art auch *D. littoralis* begegnen kann. Im Unterschied zu dieser sind bei *D. unimaculata* die Tergite gebändert, besonders deutlich beim Weibchen, während beim Männchen die dunklen Bänder so breit sind, dass oft nur die Vorderränder schmal gelb gesäumt sind. Die Hoden sind orange-rot. Die Eier haben vier unterschiedlich dicke Filamente. Man kennt *D. unimaculata* nur aus wenigen europäischen Ländern. Sie konnte noch nicht gezüchtet werden.

Bei Linthal GL (Oldenberg 1914), Buix JU, Kerns NW, Laufen BE, Merligen BE, Mollis GL, Vitznau SZ, Vorauen GL (Burla 1951a), Bex VD (Basden 1961), Aarau AG (Schmid 1968), Arcegno TI (Bächli 1972b), Seelisberg UR (Bächli

1975b), Delémont JU, Dietikon ZH, Rochefort NE, Lavey-les-Bains VD, Aigle VD, Les Cases FR, Beckenried NW, Rheineck SG und Landquart GR; in allen Höhenlagen, aber in niederen Lagen weniger häufig als in höheren.

picta-Gruppe

Die Gruppe wird von nur einer Art gebildet.

Drosophila picta Zetterstedt, 1847

Die Art ist aus wenigen Gebieten Europas bekannt und wurde vor allem in Riedgebieten gefangen (Tsacas 1969). Sie ist leicht züchtbar.

In der Schweiz bisher nicht nachgewiesen.

quinaria-Gruppe

Zur Gruppe gehören 27 Arten, von denen 13 nur in Nordamerika und zehn nur in Süd- und Ostasien vorkommen; vier sind europäisch. Alle 27 haben dunkle Flügelqueradern und gefleckte Tergite. Die Eier haben drei Filamente. Weil bei den europäischen Arten die Tergitzeichnung variiert, muss zur sicheren Bestimmung die Beborstung und Bezahnung der Forcipes sowie die Form der Vaginalplatten beachtet werden. Alle europäischen Arten entwickeln sich in Pilzen und sind auf Malzfutter züchtbar.

Drosophila kuntzei Duda, 1924

Die Tergitbänder sind in der Regel vorne geradlinig begrenzt, können aber etwas eingebuchtet sein (Abb. 165 und 166). Der Forceps hat ausser den Zähnen am Rand noch vier bis sechs Borsten in einer Reihe (Abb. 167). Die Vaginalplatten sind keilförmig (Abb. 168). Die Art wurde aus zwölf Pilzarten gezogen (Burla & Bächli 1968), von Schatzmann (1977) auch aus Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*) und Traubenholunder (*Sambucus racemosa*). In Europa ist sie weit verbreitet, im Süden etwas häufiger.

In Wäldern ziemlich häufig, in Höhenlagen seltener; höchster Fangort bei Putz GR auf 1070 m ü. M.

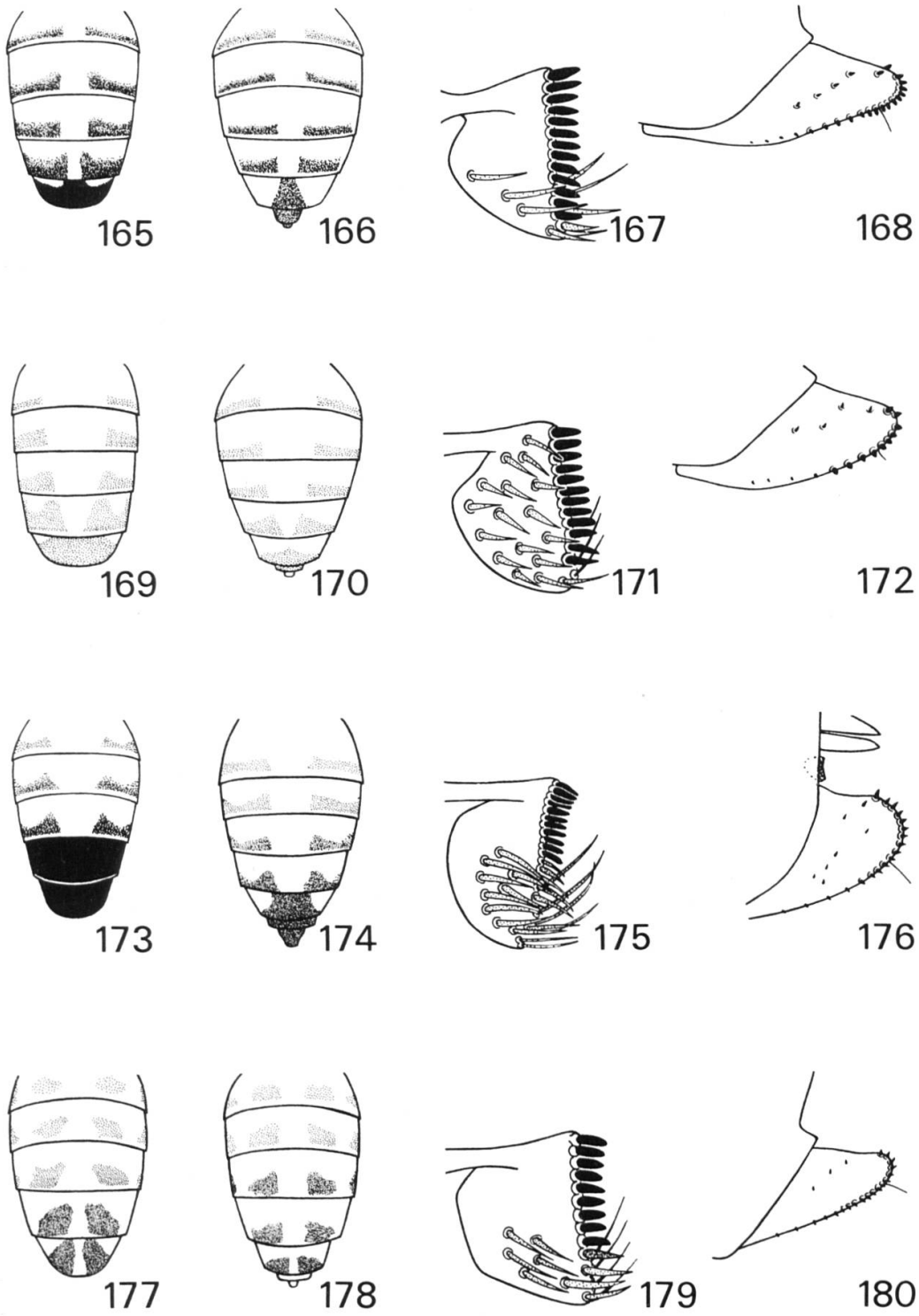


Abb. 165 bis 180 - *quinaria*-Gruppe. Von oben nach unten: *D. kuntzei*, *D. limbata*, *D. phalerata*, *D. transversa*. Von links nach rechts: Tergite von ♂, ♀, Forceps, Vaginalplatten.

Drosophila limbata von Roser, 1840

Die Tergitbänder haben einen geraden Vorderrand, der aber diffus sein kann (Abb. 169 und 170). Der Forceps ist auf der ganzen Fläche mit kurzen Borsten besetzt (Abb. 171). Die Vaginalplatten sind keilförmig (Abb. 172). Die Art ist in Europa und Japan verbreitet, aber nicht häufig. Sie wird auch auf Kompost gefangen. Schatzmann (1977) zog sie aus Aronstab (*Arum maculatum*) und Vogelkirschen (*Prunus avium*); Burla & Bächli (1968) zogen ein Exemplar aus dem Pilz *Russula foetens*.

In der Schweiz sporadisch und wenig häufig, bis etwa 900 m ü. M.

Drosophila phalerata Meigen, 1830

Beidseits der hellen Mittellinie zerfällt das Tergitband in zwei Flecken, die jedoch mehr oder weniger deutlich miteinander verbunden sind (Abb. 173 und 174). Der Forceps ist auf der Spitzenhälfte mit langen Borsten besetzt (Abb. 175). Die Vaginalplatten sind breit gerundet (Abb. 176). Die Art wurde aus 30 von 33 eingebrachten Pilzarten gezogen (Burla & Bächli 1968) sowie von Schatzmann (1977) in einem Exemplar aus Traubenholunder (*Sambucus racemosa*). In Europa ist sie weiter verbreitet und häufiger als *D. kuntzei*.

In der Schweiz überall häufig bis zur Waldgrenze.

Drosophila transversa Fallén, 1823

Die meisten Tergitflecken sind isoliert und klein (Abb. 177 und 178). Zusätzlich haben die Tergite einen dunklen Fleck am Seitenrand. Der Forceps ist auf der Spitzenhälfte mit kurzen Borsten locker besetzt (Abb. 179). Die Vaginalplatten sind keilförmig (Abb. 180). Die Art ist in Europa, Ostasien und Nordamerika verbreitet. Im Norden des Areals findet man sie häufiger als im Süden, in höheren Lagen häufiger als im Tiefland, was für eine boreoalpine Verbreitung spricht.

In der Schweiz überall vorhanden, aber nirgends häufig. Höchster Fangort oberhalb Guttet VS auf 1900 m ü. M.

repleta-Gruppe

Die Gruppe ist mit etwa 80 beschriebenen Arten umfangreich. Die meisten Arten haben am Kopf und Thorax ein Fleckenmuster und auf den Tergiten Bänder. Man fand sie vor allem in den Trockengebieten im südlichen Nordamerika und Mittelamerika, wo Kakteen und andere Pflanzen ihre Ressourcen bilden. Einige Arten sind Kulturfolger und weltweit verbreitet. Die Eier haben drei oder vier Filamente. Die Hoden sind lang und spiralisiert. Die Puppenspirakel sind ziemlich lang. In Europa findet man vier Arten, von denen sich zwei gleichen: *D. hydei* und *D. repleta*, beide in der Schweiz eingebürgert. Zwei andere Arten sind *D. mercatorum*, die bisher nur im westlichen Mittelmeergebiet sporadisch auftrat, sowie *D. buzzatii*, die in Südeuropa vorkommt und vielleicht einmal die Schweiz erreicht.

Drosophila buzzatii Patterson & Wheeler, 1942

Die Art ist mit Feigenkaktus (*Opuntia*) weltweit vergesellschaftet, in Europa aber nur im südlichen Mittelmeergebiet häufig. Der nächstgelegene Fundort ist bei Dubrovnik. Sie ist leicht züchtbar.

In der Schweiz bisher nicht nachgewiesen.

Drosophila hydei Sturtevant, 1921

Die Art ist leicht züchtbar. Sie ist in Europa weit verbreitet und häufig, auch in kühlen Gebieten.

In Kulturbiotopen ziemlich häufig, besonders in Häusern und auf reifem Obst. Seltener auch in Wildbiotopen. Höchster Fangort bei Richisau GL auf 1100 m ü. M.

Drosophila repleta Wollaston, 1858

Vermutlich entwickeln sich die Larven in Obst; die Zucht gelingt. Verglichen mit *D. hydei* ist das Verbreitungsgebiet in Europa kleiner, die Abundanz im Süden grösser. Sammlungen in Museen belegen, dass *D. repleta* in Europa früher vorkam als *D. hydei* und stellenweise vielleicht von dieser verdrängt wurde.

In Kulturbiotopen, aber nur im Süden häufig, überall weniger häufig als *D. hydei*. Höchster Fangort bei Seelisberg UR auf 800 m ü. M.

testacea-Gruppe

Die Gruppe besteht aus zwei Arten, der in der Schweiz vorkommenden *D. testacea* und der nordamerikanischen *D. putrida*. Für beide Arten gilt, dass sie variabel gefärbt sind, vorne auf dem Skutum zwei verlängerte Akrostichalbörstchen abstehen und die Larven sich in Pilzen entwickeln. Bei *D. putrida* beruht die Variabilität auf Umwelteinflüssen, vor allem auf der Temperatur (Spencer 1950, Sabath et al. 1973). Bei *D. testacea* wurde die variable Färbung als Polymorphismus aufgefasst und genetisch untersucht. Weil bei der genetischen Aufspaltung keine einfachen mendelistischen Verhältnisse auftraten, schloss man auf eine komplexe Erbgrundlage (Burla & Gloor 1952). Ein Teil der Farbunterschiede mag altersbedingt sein. Takada (1960) zeigte einen Zusammenhang der Farbtypen mit der Höhe des Fangortes über dem Meeresspiegel.

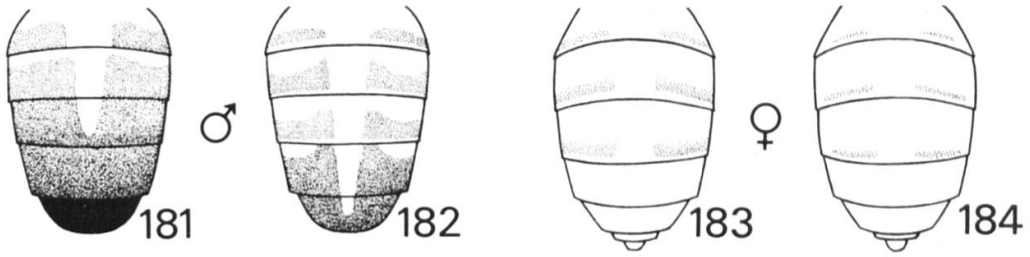


Abb. 181 bis 184 - Variation der Tergitzeichnung von *D. testacea*; links Männchen, rechts Weibchen.

Drosophila testacea von Roser, 1840

Die Art ist klein, schlank und wirkt zart. Die Farbe des Skutums variiert von blass gelbbraun bis dunkelbraun; ist sie dunkel, kann sie sich über den ganzen Thorax erstrecken oder bleibt auf ein breites Mittelband beschränkt. Im gleichen Ausmass variiert auch die Grundfarbe der Tergite. Die Hinterrandbänder, die denen von *D. kuntzei* gleichen, variieren von hell graubraun bis schwarzbraun (Abb. 181 bis 184), und bei Männchen können die hinteren Tergite einheitlich dunkel sein wie bei *D. phalerata*. Die Eier haben

vier lange Filamente. Die Art wurde aus 12 von 33 eingetragenen Pilzarten gezogen (Burla & Bächli 1968). Sie ist in Europa, Ostasien, Nordamerika und Indien verbreitet und zuweilen häufig. Man kann sie auf Malzfutter nur schlecht züchten.

In Wäldern überall häufig bis zur Waldgrenze. An drei von 48 Fangorten war sie die häufigste Drosophila-Art: bei Buix JU, Sonceboz BE und beim Etang de la Gruère JU.

virilis-Gruppe

Die Gruppe umfasst elf Arten von dunklem Aussehen, die man von den Arten der *obscura*-Gruppe nach der beträchtlichen Grösse, den dunkel gesäumten Flügelqueradern und den breiten, dunklen Sterniten unterscheiden kann. Eine Art gibt es nur in Japan, fünf Arten nur in Nordamerika. Eine andere Art, *D. virilis*, ist Kulturfolger in warmen Gebieten; in Europa liegen Funde aus England, den Niederlanden, Spanien, den Kanarischen Inseln und Madeira vor. Die in Europa auch gefundenen Arten *D. ezoana*, *D. montana* und *D. lummei* sind in Skandinavien häufig. Die Wildarten der virilis-Gruppe sind stark an Gewässer gebunden und entwickeln sich möglicherweise in Saftflüssen und unter der Rinde von Weiden, Birken und anderen Bäumen. Sie sind mit Malzfutter züchtbar. *D. virilis* wird in manchem Laboratorium für genetische und entwicklungsphysiologische Versuche verwendet. Der Vergleich von Enzymmustern, morphologischen Merkmalen und Verhaltenselementen erlaubt es, alle Arten der Gruppe in einen phylogenetischen Stammbaum einzuordnen (Throckmorton 1982; Lakovaara et al. 1983). In der Schweiz wurde bisher nur *D. littoralis* gefunden, doch ist nicht auszuschliessen, dass noch andere Arten vorkommen, etwa *D. lummei*, die in der Tschechoslowakei nachgewiesen wurde.

Drosophila littoralis Meigen, 1830

Die Art ist in Europa weit verbreitet und in Ufergehölzen an allen Gewässern zu erwarten.

In Ufergehölzen und Auenwäldern bis etwa 1800 m ü. M. Von Malzköder besser angelockt als von Bananenköder.

Untergattung **Hirtodrosophila** Duda

In dieser vermutlich polyphyletischen Untergattung werden 124 Arten zusammengefasst, von denen die meisten in tropischen Gebieten vorkommen, besonders in Südasien. Wahrscheinlich entwickeln sich alle Arten in Pilzen. In Europa sind ausser den beiden Arten, die in der Schweiz vorkommen, noch drei bekannt: *D. subarctica* (in Lappland), *D. trivittata* (in Osteuropa, Schweden und Ostasien) und *D. lundstroemi*. Diese sieht *D. oldenbergi* ähnlich, hat aber eine andere Abdomenzeichnung. Sie wurde bisher aus Finnland, Russland, Ungarn, Rumänien und bei Admont (Österreich) gemeldet.

Drosophila confusa Staeger, 1844

Oberflächlich sieht die Art wie *D. kuntzei* aus, hat aber ungefleckte, etwas gelbliche Flügel, andere Terminalia und ist grösser. Sie ist mit Malzfutter züchtbar. Das Verbreitungsgebiet umfasst Mittel- und Osteuropa sowie Ostasien.

Bei Braunwald GL, Bex VD, Putz GR (Burla 1951b), Aigle VD (Bächli 1973a), Richisau GL (Bächli 1973b), Seelisberg UR (Bächli 1975b), Leuk VS (Bächli 1979), Bergdietikon AG (Bächli & Nigro 1981), Les Vénéresses VD, Rheineck SG, Landquart GR, Zürichberg ZH, Dietikon ZH, bis etwa 1400 m ü. M.

Drosophila oldenbergi Duda, 1924

Ausser in der Schweiz wurde die Art in Rumänien, Ungarn, bei Leningrad und Gmunden (Österreich) gefunden.

Bei Zürich (Bächli 1972a) und Seelisberg UR (Bächli 1975b).

Untergattung **Lordiphosa** Basden, 1961

Die frühere *fenestrarum*-Gruppe wurde zur Untergattung aufgewertet. Bekannt sind 15 Arten, die man auf drei Gruppen verteilt. Eine Art wurde in Nordamerika gefunden, eine in Nepal, eine in Indonesien, fünf in Ostasien, die

restlichen in Europa. Ausser den zwei in der Schweiz festgestellten Arten *D. andalusiaca* und *D. fenestrarum* behandeln wir *D. nigricolor*, die in der Gegend von Innsbruck gefunden wurde und daher auch in der Schweiz vorkommen könnte. *D. acuminata* ist von den Britischen Inseln und Osteuropa, *D. hexasticha* aus Ungarn, Rumänien und der Umgebung von Leningrad, *D. variopicta* von den Kanarischen Inseln bekannt. Bei Wien und in Ungarn wurde *D. miki* gefangen, eine Art, die sich durch ihre Kleinheit und die überaus langen Geschlechtskämme der Männchen auszeichnet. Zu den Untergattungsmerkmalen zählen die Längenverhältnisse der drei Sternopleuralborsten und die kurze, niedrige Carina. Die Untergattung wurde von Laštovka und Máca (1978) revidiert. Die Arten werden vom Bananenköder nur schwach angelockt und gelten als wenig häufig.

Drosophila andalusiaca Strobl, 1906

Es gibt Weibchen mit dunklen, gebänderten Tergiten und andere mit einfarbig gelben. Dieser Polymorphismus wurde von Beardmore (1967) genetisch untersucht. Während die Intensität der Tergitfärbung etwas variabel ist, sind die Vaginalplatten immer eindeutig dunkel oder hell. Eine sichere Bestimmung ist nur nach Terminalia möglich, wobei die Form des Forceps (Abb. 80) und die Form und Bezahnung der Vaginalplatten (Abb. 82) charakteristisch sind. Beardmore (1967) fing die Art im Gras und über Kompost aus Gurken, Herting (1955) streifte viele Exemplare über Wasserkresse. Ähnliche Befunde liegen auch von andern Autoren vor. Über Bananenköder wurden bisher erst wenige Exemplare erbeutet, doch trat die Art in Barberfallen auf (Thaler 1977). Die Zucht gelingt mit Standardfutter. Die Art ist in Europa, besonders im Mittelmeergebiet, weit verbreitet, wurde jedoch nirgends zahlreich angetroffen.

Bei Veyrier GE (Bächli 1974a), Ollon VD, St-Sulpice VD, Dietikon ZH und Villnachern AG.

Drosophila fenestrarum Fallén, 1823

Die sichere Bestimmung verlangt die Inspektion der Terminalia. Dabei ist beim Männchen auf die Form des Forceps (Abb. 78) zu achten, beim Weibchen auf die relativ schwachen Randzähne an den breiten Vaginalplatten und auf

die lange, steif behaarte Analpapille (Abb. 81). Die Bänder an den Hinterrändern der Tergite können dunkler oder heller sein. Ähnlich wie *D. andalusiaca* ist die Art auf Bananenköder nicht häufig, wurde jedoch aus faulem Rosenkohl gezüchtet (Herting 1955) sowie von Schatzmann (1977) aus Tollkirschen (*Atropa bella-donna*). Man fing sie über Wasserkresse und in Barberfallen (Thaler 1977). Die Zucht ist mit Malzfutter möglich. Bei frühen Angaben über die Verbreitung ist zu beachten, dass oft Verwechslungen mit *D. melanogaster* vorkamen und die Meldungen sich auch auf *D. andalusiaca* beziehen können. Dennoch zeichnet sich eine weite Verbreitung in Europa ab, wobei die Art wohl nirgends häufig ist.

Bei Therwil BL (Burla 1951a), Aarau AG (Schmid 1968), Zürich (Bächli 1972a), Aigle (Bächli 1973a), Gränichen AG (Schatzmann 1977), Klöntal GL, Bex VD, Dietikon ZH, Les Cases FR, Lausanne VD, Solalex VD, Les Grangettes VD, St-Saphorin s/Morges VD, Rochefort NE und Villnachern AG. Höchster Fangort bei Klöntal GL auf 800 m ü. M.).

Drosophila nigricolor Strobl, 1898

Oberflächlich gleicht die braunschwarze Art den Arten der *obscura*-Gruppe, lässt sich aber nach den Terminalia unterscheiden. Bei Innsbruck wurde ein Weibchen in einer Barberfalle gefangen (Thaler 1977). Andere Funde gab es in Kärnten und Steiermark, am Tegernsee, in Südfinnland und bei Leningrad. In der Schweiz wurde die Art noch nicht gefunden, doch ist ein Nachweis nicht auszuschliessen.

Untergattung **Scaptodrosophila** Duda, 1923

Über 220 Arten, die meisten endemisch in Südasien und Australien, werden auf neun Artgruppen verteilt (Bock & Parsons 1978). Viele Arten haben verlängerte Präskutellarborsten, drei Sternopleuralborsten und V-förmig gereihte Frontalborsten. Die Enden der hinteren Malpighischen Gefässe berühren sich. Das ventrale Receptaculum ist kurz und nicht gewunden. Die Larven haben Schnellvermögen. Eine erstmals im Libanon bei Beirut gefangene Art, die als *D. lebanonensis* beschrieben wurde (Wheeler, 1949), hat man

in Israel, Griechenland, Spanien und den Kanarischen Inseln, aber auch in Nordamerika festgestellt. Die beiden europäischen Wildarten *D. deflexa* und *D. rufifrons* zeichnen sich durch dunkle Körperfarbe, dicke Femora, relativ kurze, rundliche Flügel, durch Palpen mit etwa sechs langen Borsten und eine kräftige Carina aus. Beide Arten machen im Winter eine Diapause durch (Basden 1954b): bei niedrigen Temperaturen entwickeln sich bei *D. deflexa* die Larven nicht, und die Weibchen von *D. rufifrons* legen keine Eier.

Drosophila deflexa Duda, 1924

Die Art kommt auf Köder, aber nirgends in grosser Zahl, wurde an Baumsaft beobachtet und über Gras gestreift. Die Zucht ist schwierig und benötigt Malzfutter. In Europa ist die Art weit verbreitet.

An vielen Fundorten, aber mit uneinheitlicher Häufigkeit, die wohl von der Sammeltechnik beeinflusst ist. Höchster Fangort ist Putz GR auf 1070 m ü. M.

Drosophila rufifrons Loew, 1873

Von *D. rufifrons* liegen in Europa weniger Funde vor, doch dürfte die Art ähnlich verbreitet sein wie *D. deflexa*.

Bei Orbe VD (Burla 1951a), Arcegno TI (Bächli 1972b), Aigle VD (Bächli 1973a), Biel BE (Bächli 1975a), Rheineck SG, Bellinzona TI und Zürich.

Untergattung **Sophophora** Sturtevant, 1939

Rund 260 bekannte Arten werden in neun Artgruppen eingereiht, von denen die *melanogaster*- und die *obscura*-Gruppe in Europa Vertreter haben. Die Arten stimmen darin überein, dass die Tergite dunkel sind oder dunkle Hinterrandbänder haben und eine mediane Aufhellung fehlt. Die Eier haben zwei Filamente. Die hinteren Malpighischen Gefässe enden frei. Das ventrale Receptaculum ist nicht spiralig. Die Puppenspirakel sind kurz. Die Männchen vieler Arten tragen am Tarsus der Vorderbeine Geschlechtskämme.

melanogaster-Gruppe

Zur Gruppe gehören mehr als 130 Arten, von denen die meisten in den Tropen und Subtropen der alten Welt beheimatet sind. Einige Arten sind Kulturfolger, darunter die in Europa weit verbreiteten *D. melanogaster* und *D. simulans* sowie die tropisch-subtropische *D. ananassae*, die auch schon in England (Basden 1954a) und Spanien (Monclús 1964) gefangen wurde. Die Männchen einiger Arten tragen am ersten Tarsenglied des Vorderbeins einen Geschlechtskamm. Die Hoden sind spiralig gewunden und gelblich. Das ventrale Receptaculum ist ziemlich lang.

Das gemeinsame Vorkommen von *D. melanogaster* und *D. simulans* an vielen Fangstellen schafft ein faunistisches Inventarisierungsproblem und wirft ökologische Fragen auf. Bei Männchen erlaubt die Grösse und Form des nach unten vorstehenden Genitalbogenanhangs (Abb. 91 und 92) eine rasche und sichere Unterscheidung. Hat man Männchen beider Arten im Fang, dürfte dasselbe auch für Weibchen gelten. Bei diesen ist die Unterscheidung der Arten jedoch viel schwieriger. Kommt es darauf an, Weibchen zu bestimmen, kann man sie nur nach ihren männlichen Nachkommen mit Sicherheit ansprechen. Weil *D. simulans* früher nicht bekannt war und die Artunterscheidung - zumal bei Weibchen - unsicher ist, dürften ältere Fundortangaben von *D. melanogaster* mit Irrtümern behaftet sein. Ökologisch interessant ist einerseits das gemeinsame Vorkommen beider Arten, andererseits eine Zunahme der Häufigkeit von *D. simulans*. Vermutlich sind die ökologischen Eigenschaften beider Arten sehr ähnlich, aber nicht identisch. Ihre Larven entwickeln sich in gleichen Substraten, doch tolerieren die Larven von *D. melanogaster* einen höheren Alkoholgehalt (Herrewege et al. 1980). Hingegen dürfte *D. simulans* in Substraten, die nur schwach alkoholisch sind, gleichwertig oder überlegen sein. War früher in der Schweiz *D. simulans* nur im Süden einigermassen häufig (Burla 1951a), kommt sie nun auch nördlich der Alpen an vielen Stellen vor. Ihr Vordringen und stellenweises Überhandnehmen wurde auch aus Kolumbien (Hoenigsberg 1968) und Ägypten (Tantawy et al. 1970) gemeldet; in Jugoslawien ist *D. simulans* stellenweise häufiger als *D. melanogaster* (Kekić & Marinković 1979, Bächli & Kekić 1984).

Drosophila melanogaster Meigen, 1830

In vielen Teilen der Schweiz häufig in Kulturbiotopen, vereinzelt in Wildbiotopen. Schatzmann (1977) zog sie aus Brombeeren (*Rubus fruticosus*), die er im Gras unter einem Kirschbaum gesammelt hatte. Höchster Fangort auf der Riederalp VS auf 1800 m ü. M., in einem Wald, weit entfernt von jeder Behausung.

Drosophila simulans Sturtevant, 1919

An vielen Stellen in Gesellschaft von *D. melanogaster*, aber nur bis etwa 1000 m ü. M. und im Süden häufiger als im Norden.

obscura-Gruppe

Die meisten der über 30 beschriebenen Arten leben in Eurasien und Nordamerika. Bei allen Arten haben die Männchen zwei Geschlechtskämme am Tarsus des Vorderbeins. Die Hoden sind rot, orange oder braunrot.

Die Arten werden in zwei Untergruppen eingeordnet. Die *affinis*-Untergruppe umfasst neun nordamerikanische Arten, während zur *obscura*-Untergruppe 19 Arten gehören, die in Eurasien und Nordamerika verbreitet sind. Ausser *D. alpina* und *D. helvetica*, die keiner Untergruppe zugeordnet werden können (Lakovaara et al. 1976), gehören alle europäischen Arten zur *obscura*-Untergruppe. Nebst den in der Schweiz vorkommenden Arten sind *D. eskoi* in Skandinavien, *D. guanche* auf den Kanarischen Inseln und *D. madeirensis* auf Madeira zu erwähnen.

Die meisten schwärzlichen Arten von *Drosophila*, die man in Wildbiotopen über Bananenköder fängt, gehören zur *obscura*-Gruppe. Schwärzlich sind nur noch *D. nigricolor*, *D. deflexa*, *D. rufifrons* und - in Wassernähe - *D. littoralis*, welch letztere Art aber durch beträchtliche Grösse und beschattete Flügelqueradern auffällt. In Kulturbiotopen sind auch noch *D. funebris*, *D. hydei* und *D. repleta* dunkel.

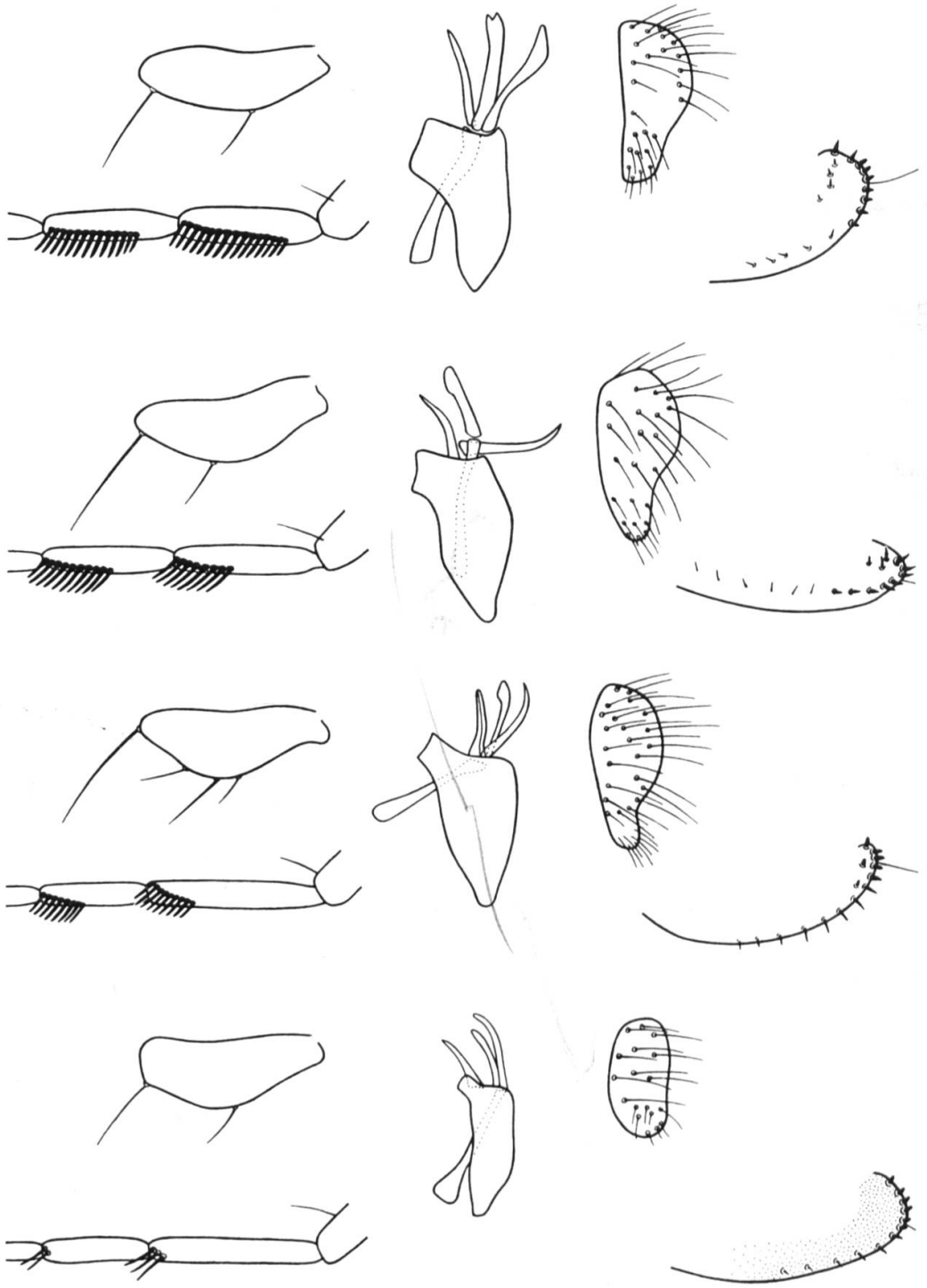


Abb. 185 - *obscura*-Gruppe. Von oben nach unten: *D. alpina*, *D. ambigua*, *D. bifasciata*, *D. helvetica*. Von links nach rechts: Taster, Geschlechtskämme am Vorderbein des Männchens, Hypandrium und Penis mit Anhängen, Analplatten des Männchens, Vaginalplatten.

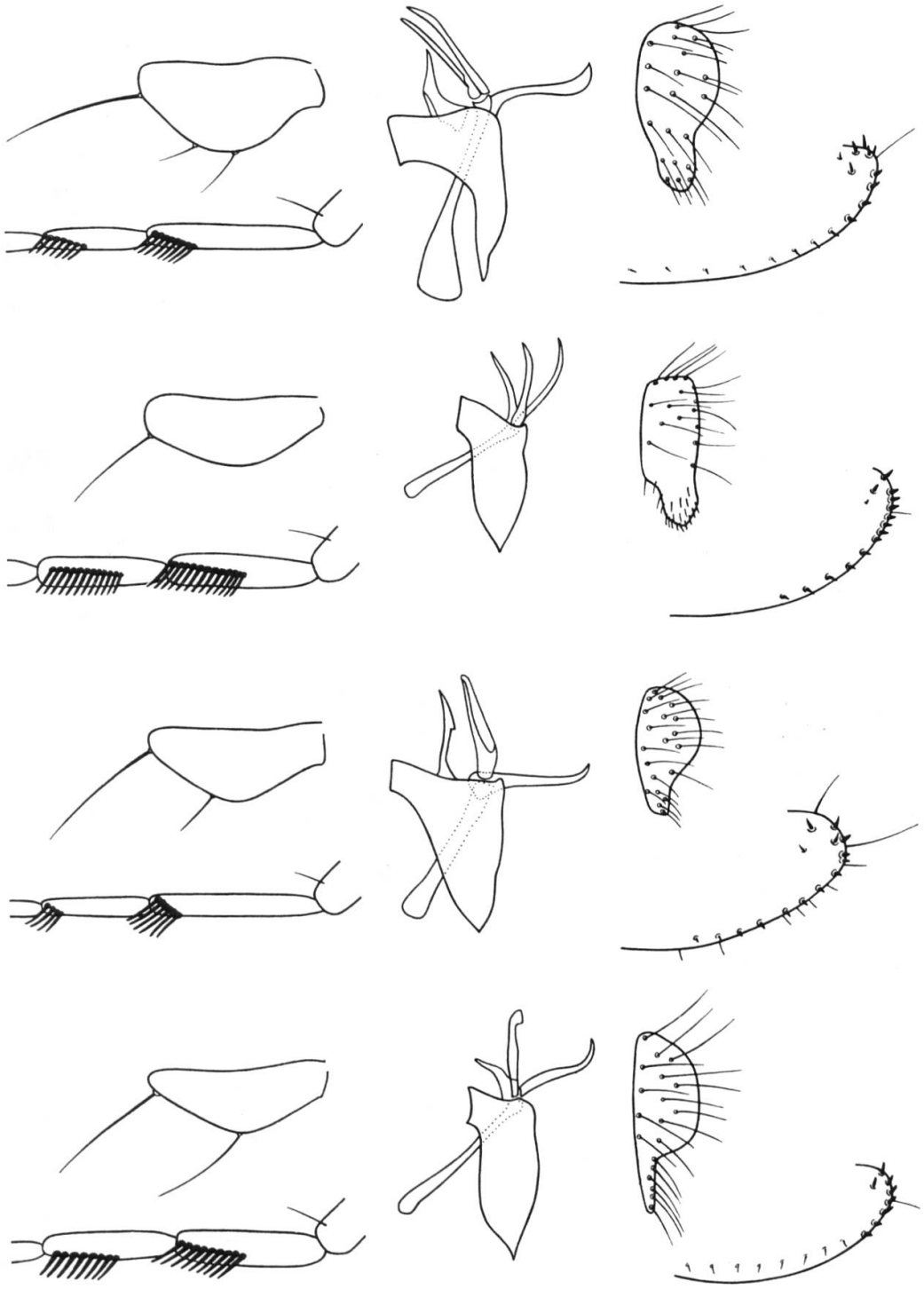


Abb. 186 - *obscura*-Gruppe. Von oben nach unten: *D. obscura*, *D. subobscura*, *D. subsilvestris*, *D. tristis*. Von links nach rechts: Taster, Geschlechtskämme am Vorderbein des Männchens, Hypandrium und Penis mit Anhängen, Analplatten des Männchens, Vaginalplatten.

Die in der folgenden Tabelle und in den Abb. 185 und 186 zusammengestellten Unterscheidungsmerkmale sollen Verwechslungen von Arten vermeiden helfen. Bei ausgefärbten Angehörigen der *obscura*-Gruppe sind bei *D. obscura* und *D. bifasciata* auf dem Skutum zwei durch Glanz dunkler wirkende Längsstreifen sichtbar; bei *D. subobscura* und *D. ambigua* fehlen sie oder sind so schwach ausgebildet, dass sie normalerweise nicht beachtet werden. Die beiden gestreiften Arten sind an Beinen und Flügeln gelblich-bräunlich, an Rumpf und Kopf braunschwarz. Bei den zwei ungestreiften Arten sind die Flügel blass und farblos (mit Ausnahme der zart schwärzlich gesäumten Costa bei *D. subobscura*), die Beine sind blass gelblich und der Körper ist grauschwarz.

Anzahl Zähne der Geschlechtskämme und Costalbörstchen-Index bei Arten der *obscura*-Gruppe:

Art	proximaler Geschlechtskamm	distaler Geschlechtskamm	Costalbörstchen-Index
alpina	12-18	10-14	0,41-0,50
ambigua	7-10	8-11	0,39-0,46
bifasciata	7-10	6-10	0,32-0,45
helvetica	3- 4	2- 3	0,35-0,43
obscura	7- 9	6- 9	0,43-0,50
subobscura	10-14	9-13	0.50-0,65
subsilvestris	4- 6	3- 4	0,39-0,48
tristis	7-10	7-10	0,43-0,50

Drosophila alpina Burla, 1948

Im Unterschied zu den meisten anderen Arten der Gruppe, die braun bis schwarz sind, hat *D. alpina* gelbliche Pleuren und helle vordere Tergite. Enzymanalysen (Lakovaara et al. 1976) belegen die isolierte Stellung innerhalb der Gruppe. Wegen einer pupalen Diapause gelang die Zucht bisher nicht. Die Art ist boreoalpin in vielen Gebirgen Europas, in Skandinavien und Nordjapan verbreitet, vielleicht im ganzen subarktischen Eurasien.

In allen höheren Lagen der Alpen, seltener des Juras, vereinzelt in Alpentälern. Als Ausnahme im Mittelland bei Langenthal BE (Burla 1951a); war die häufigste Art bei Ftan GR und bei Oberwald VS an der Waldgrenze; stellenweise traten fast nur Männchen auf.

Drosophila ambigua Pomini, 1940

Die Männchen können mit *D. subobscura* und die Weibchen mit *D. bifasciata* verwechselt werden. Zur Unterscheidung dienen bei Männchen die langen Börstchen am Unterrand der Analplatten, bei Weibchen die kräftig bezahnten Vaginalplatten. Die Art ist in Europa weit verbreitet, besonders im Mittelmeergebiet, und erreicht Südskandinavien.

In allen Teilen der Schweiz, mit uneinheitlicher Häufigkeit, war häufig im Wallis (Bächli 1979). Gelegentlich auch in Kulturbiotopen.

Drosophila bifasciata Pomini, 1940

Man wird auf die Art aufmerksam, wenn bei Weibchen, die wie *D. obscura* auf dem Skutum zwei durch Glanz dunkler wirkende Längsstreifen haben, die hellen Flecken an den Tergitseiten fehlen. Entscheidend für die Bestimmung sind aber die Terminalia, vor allem beim Männchen. Die Art ist in Europa, Japan und Korea weit verbreitet und wurde in Kaschmir gefunden. Im Süden des Areals ist sie weniger häufig als im Norden. Möglicherweise hängen die europäischen mit den fernöstlichen Populationen zusammen, obwohl Unterschiede im Enzympolymorphismus gefunden wurden (Lakovaara et al. 1976).

War bei Baltschieder VS und Biasca TI die vierthäufigste Art, an andern Fundstellen wenig häufig. Höchster Fangort bei Guttet VS auf 1400 m ü. M.

Drosophila helvetica Burla, 1948

Die Art fällt durch den kleinen, schlanken Körper auf. Die Hoden sind braunrot. Auch nach dem Enzympolymorphismus nimmt sie eine Sonderstellung ein (Lakovaara et al. 1976). Sie ist weit verbreitet in Europa und wurde auch in Korea, Japan und Kaschmir gefunden.

In der Schweiz verbreitet, eher in tiefen Lagen; gebietsweise und zeitweise häufig. Höchster Fangort bei Putz GR auf 1060 m ü. M.

Drosophila obscura Fallén, 1823

Die Männchen der auch als *D. obscuroides* Pomini bezeichneten Art sind nur nach den Terminalia sicher bestimmbar, die Weibchen nach den bräunlich gelben Seitenflecken von Tergiten. Die Art ist ausserhalb des Waldes wenig häufig. Schatzmann (1977) zog sie aus Vogelkirschen (*Prunus avium*). Das Verbreitungsgebiet umfasst ganz Europa, wobei sich ältere Fundortangaben auch auf andere Arten der *obscura*-Gruppe beziehen können.

In der Schweiz fast so regelmässig anzutreffen wie *D. subobscura*; war an einigen Orten häufiger als diese.

Drosophila subobscura Collin, 1936

Die Art ist erkennbar an der einheitlich schieferschwarzen Körperfarbe und den glasklaren Flügeln, auf denen ein feiner Schatten die Costa begleitet. Man kann sie mit *D. ambigua* verwechseln, deren Costa aber blass und ohne Saum ist. Die Art wurde vom südlichen Skandinavien bis Nordafrika, von den Azoren und Irland bis Iran gefunden. Die östliche Grenze des Areals, die in der USSR liegen dürfte, ist noch unbekannt. An manchen Stellen ist sie über Fruchtköder die dominierende *Drosophila*-Art. Im Wald und am Waldrand ist sie häufig, kann unter freistehenden Obstbäumen und Korkeichen gefangen werden und gesellt sich in Gärten und bei Häusern unter die Kulturfolger. Sie fliegt über offenes Land (Greuter 1963, Taylor et al. 1984), was wohl zu ihrer grossen Verbreitung beigetragen hat. Man zog sie aus Früchten, Beeren und Pilzen (Begon 1975, Schatzmann, 1977, Shorrocks, 1974), in grösserer Zahl aus Vogelkirschen (*Prunus avium*), Tollkirschen (*Atropa bella-donna*) und Brombeeren (*Rubus fruticosus*). Man fing sie auch an Saftflüssen von Waldbäumen (Krimbas & Loukas 1980). Im Fang mit Saugfalle (Schmid 1968) war sie die häufigste Drosophiliden-Art. Neuerdings wurde sie aus Chile, Argentinien und Kalifornien gemeldet (Brncic et al. 1981), wohin sie vermutlich verschleppt wurde. In fast allen untersuchten Populationen kommt jedes der fünf stabförmigen Chromosomen in

zwei oder mehr Strukturtypen (S. 34) vor; gesamthaft ergibt sich innerhalb und zwischen Gebieten eine enorme karyotypische Variabilität (Krimbas & Loukas 1980), die beim heutigen Wissensstand reichhaltiger ist als bei jeder anderen *Drosophila*-Art. Karyotypische Unterschiede zwischen geographisch getrennten Populationen erklärt man mit der wechselvollen Geschichte der Besiedlung vor, während und nach den Eiszeiten (Krimbas & Loukas 1980), während Unterschiede zwischen benachbarten Populationen oder Populationsteilen als Ausdruck einer ökologischen Differenzierung von Karyotypen gedeutet werden (Burla et al., im Druck).

Bei einer optimalen Temperatur um 18 °C lässt sich *D. subobscura* im Labor gut züchten. Sie wurde schon anstelle von *D. melanogaster* für genetische Versuche im Laboratorium verwendet.

In der Schweiz häufig in Wäldern, an Waldrändern, bei Obstbäumen und in Gärten; höchster Fangort auf dem Munt La Schera GR auf 2540 m ü. M. (Dethier et al. 1983). War an etwa der Hälfte aller Fangstellen die häufigste Art.

Drosophila subsilvestris Hardy & Kaneshiro, 1968

Die früher als *D. silvestris* und *obscura*-X bezeichnete Art ist Waldbewohner und nur schwer züchtbar. Schatzmann (1977) zog sie aus Tollkirschen (*Atropa bella-donna*). Das Verbreitungsgebiet umfasst weite Teile Mittel- und Nordeuropas und erreicht im Süden Griechenland, doch sind die Abundanzen nur im Norden des Areals gross.

Verbreitet, aber nirgends häufig. Eher in tiefen Lagen; höchster Fangort bei Seelisberg UR auf 800 m ü. M.

Drosophila tristis Fallén, 1823

Die Art wurde fast nur im Wald gefunden, besonders in tiefen Lagen und an feuchten Stellen; nirgends war sie häufig. In Europa ist sie weit verbreitet.

Untergattung **Spinodrosophila** Duda, 1924

Die Untergattung enthält nur eine einzige Art, die mit Arten der Untergattung *Drosophila* viel Gemeinsames hat, aber wegen einiger Merkmale eine Sonderstellung einnimmt.

Drosophila nigrosparsa Strobl, 1898

Die Art fällt auf durch die graufleckige Körperfärbung, die schütter behaarte Arista und die breiten, gelblichen Wangen. Die Enden der hinteren Malpighischen Gefässe sind verschmolzen. Bei den Männchen steht an der Basis des ersten Tarsengliedes der Hinterbeine innen ein auffälliger Zahn. Die Eier haben vier Filamente. Die Art ist montan verbreitet und wurde aus mehreren mitteleuropäischen Gebirgen gemeldet. Sie lässt sich mit Malzfutter züchten.

Bei Schuls GR, Vorauen GL, Braunwald GL, Bettmeralp VS und Ftan GR (Burla 1951a), Klöntal GL (Bächli 1973b), Seelisberg UR (Bächli 1975b), Alp Flix GR, Holzegg SZ, Oberwald VS (Bächli 1977), Leuk VS (Bächli 1979), Pizol GR, Zernez GR, All' Acqua TI, Angone TI, Rochefort NE, Davos GR, Landquart GR, Aigle VD, Torgon VS, Savognin GR, Riederalp VS und Malans GR. Die Art ist in höheren Lagen, besonders an der Waldgrenze, ziemlich häufig und unterschreitet kaum die Höhe von etwa 1000 m ü. M.

Gitona Meigen, 1830

Die Gattung umfasst 13 Arten. *G. distigma* wurde in ganz Europa gefunden. Drei andere Arten kommen im Mittelmeergebiet vor.

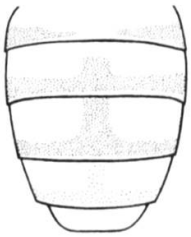


Abb. 187 - Tergite von *G. distigma*.

Gitona distigma Meigen, 1830

Die Art ist leicht erkennbar an der Flügelfärbung, am braun gefleckten Mesonotum und an der Abdomenzeichnung (Abb. 187). Sie entwickelte sich in Blütenköpfen von Disteln; möglicherweise leben die Larven räuberisch (Scholtz 1849/50).

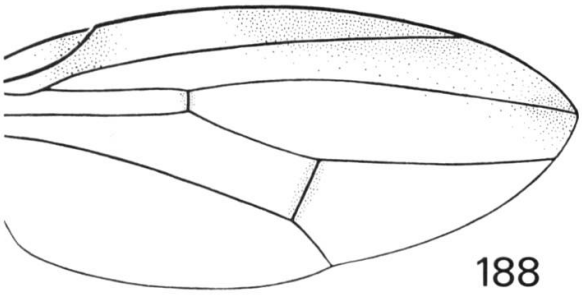
Bei Basel.

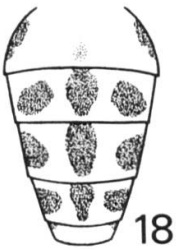
Leucophenga Mik, 1886

Mit weltweit über 160 Arten ist *Leucophenga* die drittgrösste Gattung der Familie. Die meisten Arten kommen in tropischen und subtropischen Gebieten vor; in Europa sind nur zwei Arten bekannt. Die Larven entwickeln sich in Pilzen. Bemerkenswert ist bei vielen Arten ein Silberglanz auf Mesonotum und Abdomen.

1 Flügel farblos. Costa reicht bis zum Radius 4+5. Mesonotum beim Weibchen gelbbraun, beim Männchen schwarz und von vorn gesehen silbrig. Abdomen gelblich, schwarz punktiert (Abb. 189). Helle Stellen von vorn gesehen beim Männchen stark, beim Weibchen nur teilweise silbrig . . . S. 90, **L. maculata**

\- Costalrand gesäumt, alle drei Radiusäste apikal bräunlich, beide Queradern bräunlich bewölkt (Abb. 188). Costa reicht abgeschwächt bis zur Media. Mesonotum gelbbraun, nicht silberglänzend. Abdomen gelblich, mit schwarzen Hinterrandbinden und schwarzem Medianstreif (Abb. 190), kaum silbrig . . . . . S. 90, **L. quinquemaculata**





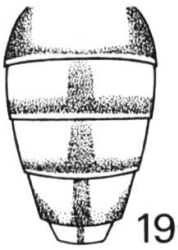


Abb. 188 bis 190 - Flügel von *L. quinquemaculata* (188). Tergite von *L. maculata* (189) und *L. quinquemaculata* (190).

Leucophenga maculata (Dufour, 1839)

Die Art wurde in Europa, Japan und Korea gefunden und gilt als häufig. Ein Geschlechtsdimorphismus liegt im Silberglanz des Mesonotums, den nur das Männchen hat.

In feuchten, schattigen Wäldern bis etwa 1400 m ü. M.

Leucophenga quinquemaculata Strobl, 1893

Die Art ist aus den mitteleuropäischen Gebirgen und aus Nordeuropa bekannt. Eine von Oldenberg (1914) beschriebene "Varietät" *marginalis* hat eine blassere Flügelzeichnung.

Bei Seelisberg UR (Bächli 1975b), Bex VD und Faido TI.

Microdrosophila Malloch, 1921

Die meisten von mehr als 40 beschriebenen Arten fand man in tropischen und subtropischen Gebieten, wo man sie auf Waldboden im Streiffang über Fallaub fangen kann. Von drei Untergattungen ist *Incisurifrons* Duda mit den zwei Arten *M. congesta* und *M. zetterstedti* in Europa vertreten. Von *M. zetterstedti* sind nur wenige Funde aus Admont (Österreich) und Skandinavien publiziert.

Microdrosophila congesta (Zetterstedt, 1847)

Die Art wurde vor allem in Nordeuropa, Schlesien und den österreichischen Alpen gefangen.

Bei Aarau AG war sie die vierthäufigste Art im Fang mit der Saugfalle (Schmid 1968).

Mycodrosophila Oldenberg, 1914

Die 80 Arten dieser Gattung kommen vor allem in tropischen und subtropischen Gebieten vor. Soweit bekannt, sind die Larven Pilzfresser.

Mycodrosophila poecilogastra (Loew, 1874)

Es ist die einzige europäische Art der Gattung. Sie ist vor allem in Osteuropa verbreitet und kommt auch in Ostasien vor. Der nächstgelegene Fundort liegt bei Wien. Die Fliegen sind an der markanten schwarz-gelben Zeichnung erkennbar.

In der Schweiz nicht nachgewiesen.

Scaptomyza Hardy, 1849

Mit über 220 Arten die zweitgrösste Gattung; die meisten Arten kommen in Hawaii vor. Viele weitere Arten wurden nur lokal gefunden. Man unterscheidet 17 Untergattungen. In Europa sind zehn Arten aus drei Untergattungen vertreten. Die Untergattung *Parascaptomyza* hat weltweit 22 Arten, darunter *S. impunctata* auf den Azoren sowie den Kulturfolger *S. pallida*. Zur Untergattung *Hemiscaptomyza* gehören *S. trochanterata* in England, Finnland und Nordamerika sowie *S. unipunctum* in Nordeuropa, Ostasien und Nordamerika. Zur Untergattung *Scaptomyza* zählt man 30 Arten; in Europa kommen sechs Arten vor: *S. consimilis* in Finnland, Russland und Ostasien, *S. teinoptera* in Finnland, Russland und Nordamerika, *S. atlantica* auf den Kanarischen Inseln, sowie die weit verbreiteten Arten *S. flava*, *S. graminum* und *S. griseola*. Von *S. griseola*, die man von den anderen Arten nur nach den Terminalia unterscheiden kann, sind einige Fundorte in Nord- und Osteuropa publiziert, wobei aber auch Verwechslungen mit *S. graminum* und *S. pallida* nicht auszuschliessen sind. Die europäischen Arten erkennt man leicht am schlanken Körper und an den langen Flügeln. Mit Ausnahme von *S. pallida* minieren die Larven.

1 Akrostichalbörstchen in zwei Reihen (Abb. 191). Nur eine Humeralborste vorhanden. Analplatten des Männchens klein (Abb. 192). Vaginalplatten schwach, kurz (Abb. 193) (Untergattung *Parascaptomyza*) . . . . . S. 94, **S. pallida**

- Akrostichalbörstchen in vier Reihen (Abb. 194). Zwei Humeralborsten, die untere mindestens halb so lang wie die obere. Analplatten des Männchens stark vergrössert (Abb. 195). Vaginalplatten stark, prominent (Abb. 196) (Untergattung *Scaptomyza*) . . . 2

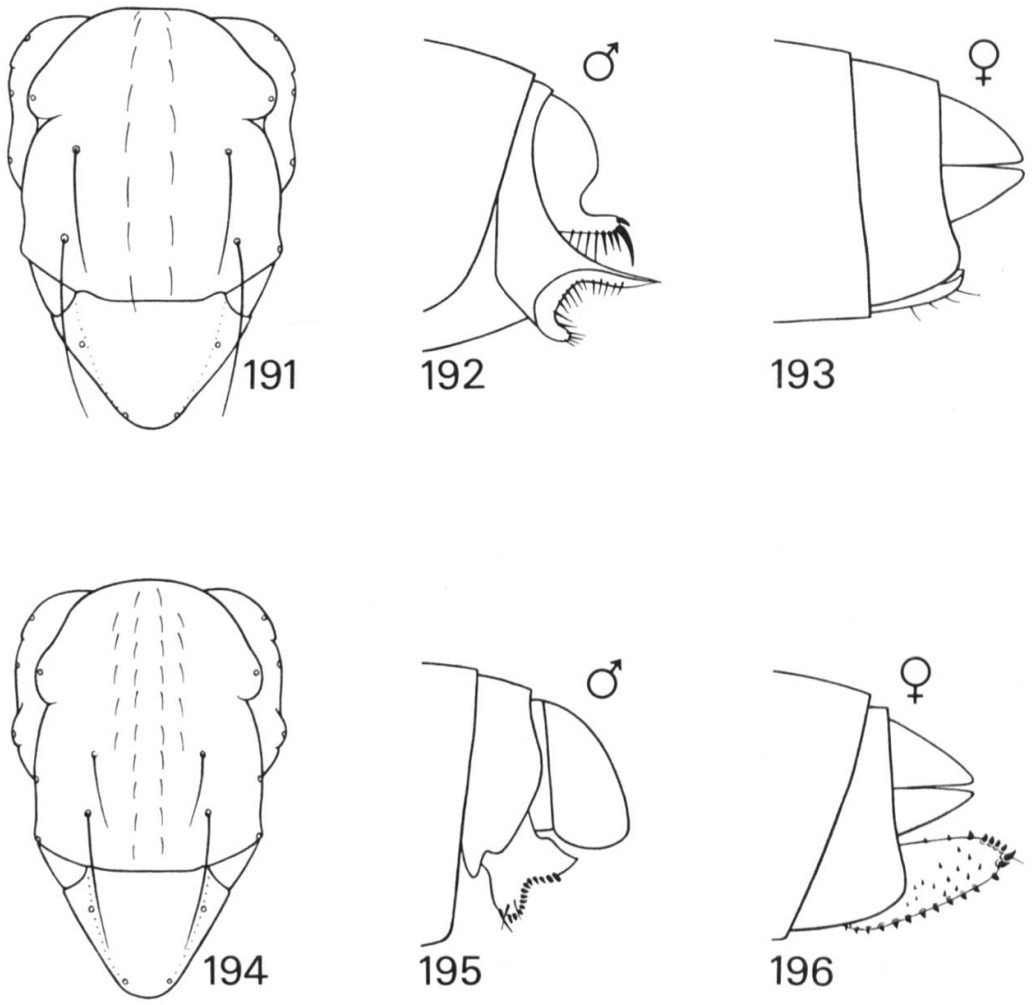


Abb. 191 bis 196 - Akrostichalbörstchen, männliche und weibliche Terminalia von *S. pallida* (191 bis 193) und *S. graminum* (194 bis 196).

2 Körper graubraun. Vaginalplatten apikal schmal, schräg gestutzt (Abb. 199). Die Spitzen der vorderen Skutellarborsten erreichen die Spitzen der hinteren (Abb. 198). Zwischen der hinteren reklinierten Orbitalborste und der inneren Vertikalborste steht in der Regel kein Börstchen (Abb. 197) . . . . . S. 94, **S. graminum**

- Körper gelb oder graubraun. Vaginalplatten apikal breit, rechtwinklig gestutzt (Abb. 202). Die Spitzen der vorderen Skutellarborsten erreichen die Spitzen der hinteren nicht (Abb. 201). Zwischen der hinteren reklinierten Orbitalborste und der inneren Vertikalborste steht in der Regel ein feines Börstchen (Abb. 200) . . . . . S. 94, **S. flava**

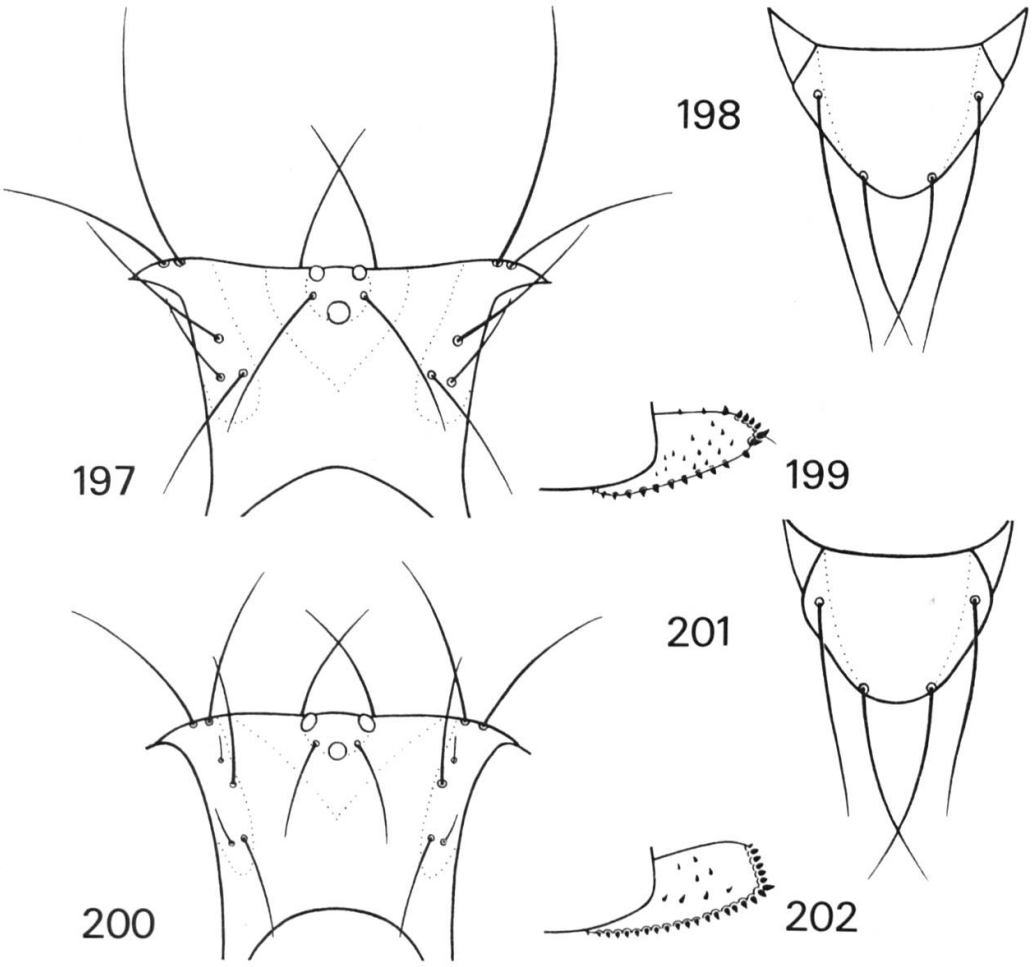


Abb. 197 bis 202 - Stirne, Skutellarborsten und Vaginalplatten von *S. graminum* (197 bis 199) und *S. flava* (200 bis 202).

Scaptomyza (Scaptomyza) flava (Fallén, 1823)

Die Art ist polymorph: ausser ganz gelben Fliegen gibt es auch graue, die sich von *S. graminum* nur schwer unterscheiden lassen. Die Larven minieren in Kreuzblütlern, Leguminosen und anderen Pflanzenfamilien (Máca 1972).

Bei Dielsdorf ZH, Zurzach AG (Günthart 1949), Mariastein SO (Bächli 1975a), Seelisberg UR (Bächli 1975b), Holzegg SZ, Oberwald VS, Alp Flix (Bächli 1977), Genthod GE, Munt La Schera GR, Col de Bretolet VS, Lac des Joncs FR, Landquart GR und Klöntal GL.

Scaptomyza (Scaptomyza) graminum (Fallén, 1823)

Die Art ist von der grauen Form von *S. flava* nicht leicht zu unterscheiden. Die Larven minieren in Nelkengewächsen, Leguminosen und anderen Familien (Máca 1972).

In der Schweiz überall häufig, besonders auf Wiesen, bis über die Waldgrenze (Dethier et al. 1983).

Scaptomyza (Parascaptomyza) pallida (Zetterstedt, 1847)

Die Art unterscheidet sich von den anderen europäischen *Scaptomyza*-Arten durch die zwei Reihen Akrostichalbörstchen (ein Synonym ist *Parascaptomyza disticha*), die kleinen Analplatten und die komplizierten Forcipes des Männchens sowie durch die unbezahnten, unscheinbaren Vaginalplatten. Die Färbung ist variabel: sie geht von einem dunklen Grau bis zu einem fleckigen Gelb. Die graue Form ist häufiger als die gelbe. Die Art ist weltweit verbreitet, kommt zahlreich im Grasland vor und wurde aus verfaulenden Pflanzen, aber auch aus Pilzen (Hackman & Meinander 1979), Beeren und Früchten (Schatzmann 1977) gezüchtet. Nachts fliegt sie zur Lichtfalle. Man kann sie mit Malzfutter züchten.

In der Schweiz überall häufig, bis über die Waldgrenze (Dethier et al. 1983). Im Fang von Schmid (1968) mit der Saugfalle war sie die zweithäufigste Drosophiliden-Art.

Stegana Meigen, 1830

Die Gattung enthält über 80 Arten, die auf sieben Untergattungen verteilt sind. In Europa sind acht Arten aus den Untergattungen *Stegana* und *Steganina* bekannt (Laštovka & Máca 1982). Ausser *S. furta*, die zur Untergattung *Stegana* gehört, werden die Schweizer Arten zur Untergattung *Steganina* gezählt. Aus Europa sind sieben Arten bekannt; ihre Unterscheidung ist schwierig. *S. annulata*, *S. hypoleuca* und *S. mehadiae* fehlen in der Schweiz. Die beiden letztgenannten Arten gehören zu den grössten europäischen Drosophiliden.

Die *Stegana*-Arten fallen auf durch braun gefärbte Flügel, die nicht flach über dem Abdomen, sondern seitlich hängend gehalten werden. Die Larven einiger Arten wurden in Baumstrünken und unter der Rinde verschiedener Baumarten gefunden; auch die Imagines konnte man oft an abgestorbenen Bäumen fangen (Laštovka & Máca 1982). Von 306 Drosophiliden, die Schmid (1968) bei Aarau AG mit einer Saugfalle fing, gehörten 25 zu *Stegana*; davon konnten später vier Arten unterschieden werden (Laštovka & Máca 1982). Die Saugfalle war am Rand eines Laubmischwaldes unter einer falschen Akazie (*Robinia pseudacacia*), wo der Boden bedeckt war von Geissblatt (*Aegopodium podagraria*) und Immergrün (*Vinca minor*), eingegraben. In der Rangordnung der Häufigkeiten kamen die vier Arten gesamthaft an fünfter Stelle im Fang.

1 Augenlängsachse beinahe senkrecht (Abb. 203). Kopf etwa doppelt so hoch wie lang. Stirne matt, vorn bogig ausgeschnitten (Abb. 205) (Untergattung *Stegana*) . . . . . S. 98, **S. furta**

\- Augenlängsachse schräg (Abb. 204). Kopf nur wenig höher als lang. Stirne glänzend, vorn meist geradlinig begrenzt (Abb. 206) (Untergattung *Steganina*) . 2

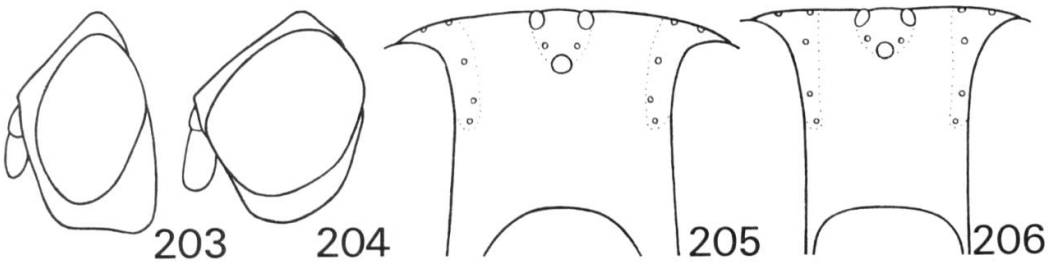


Abb. 203 bis 206 - Fazettenauge und Stirne von *S. furta* (203 und 205) und *S. similis* (204 und 206).

2 Stirne vorn viel schmaler als hinten, etwa 1,5 mal so lang wie vorn breit (Abb. 207) . . . . S. 97, **S. baechlii**
- Stirne mit annähernd parallelen Seitenrändern, weniger als 1,3 mal so lang wie vorne breit (Abb. 208) . . 3
3 Wangen bis etwa 40 % des kürzeren Augendurchmessers breit (Abb. 209). Bogennaht oben abgerundet, Gesicht seitlich divergent (Abb. 211) . . . . . S. 98, **S. nigrithorax**
- Wangen schmaler, weniger als 1/3 des kürzeren Augendurchmessers breit (Abb. 210). Bogennaht am Stirnvorderrand gerade, Gesicht oben winklig, seitlich ziemlich parallel (Abb. 212) 4
4 Mesonotum braunschwarz bis schwarz. Alle Flügeladern schwärzlich . . . . . S. 97, **S. coleoptrata**
- Mesonotum gelbbraun bis braun. Flügeladern an der Flügelbasis gelblich 5

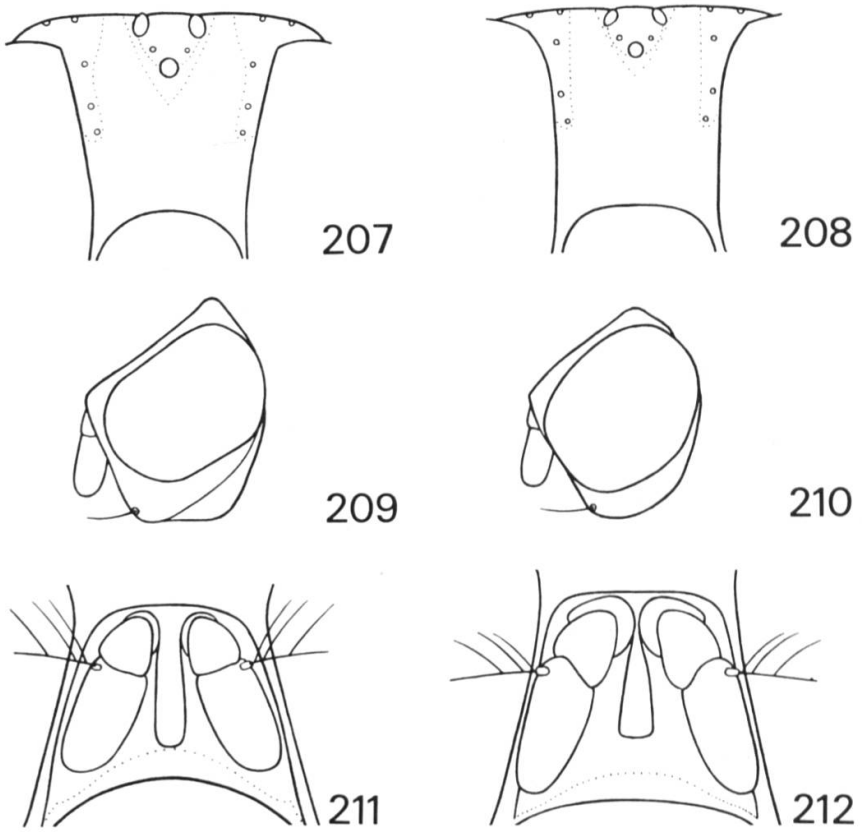


Abb. 207 bis 212 - Stirne von *S. baechlii* (207) und *S. similis* (208). Wange von *S. nigrithorax* (209) und *S. similis* (210). Gesicht von *S. nigrithorax* (211) und *S. similis* (212).

5 Drittes Fühlerglied apikal rundlich (Abb. 214). Mundwinkel bei der Vibrisse grösser als 120 Grad (Abb. 213). Abdomen braunschwarz, zweites Tergit gelblich . . . . . S. 98, **S. longifibula**

- Drittes Fühlerglied mit winkliger Spitze (Abb. 216). Mundwinkel kleiner als 120 Grad (Abb. 215). Abdomen braunschwarz . . . . . S. 98, **S. similis**

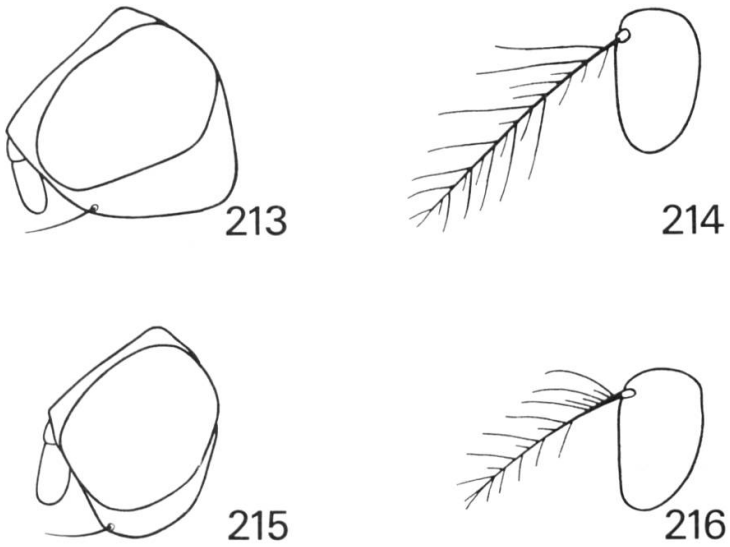


Abb. 213 bis 216 - Wange und drittes Fühlerglied von *S. longifibula* (213 und 214) und *S. similis* (215 und 216).

Stegana (Steganina) baechlii Laštovka & Máca, 1982

Lokale Funde in Finnland, Ungarn und bei Aarau AG (Laštovka und Máca 1982).

Stegana (Steganina) coleoptrata (Scopoli, 1763)

Die Art wurde vielfach aus Europa, Ostasien und Nordamerika gemeldet. Wahrscheinlich ist ihre Verbreitung holarktisch. Es ist anzunehmen, dass einige Funde wegen falscher Bestimmung andere Arten betreffen.

Bei Vorauen (Bächli 1973b), Perlen LU, Rochefort NE und Dietikon ZH.

Stegana (Stegana) furta (Linné, 1767)

Die Art ist in Europa weit verbreitet.

Bei Würenlingen AG (Bächli 1974b), Delémont JU (Laštovka & Máca 1982), Aigle VD, Lac de Bretaye VD, Bussigny VD, Longirod VD, Villeneuve VD, Bois noir VS, Villars s/Chamby VD, Vallorbe VD und Genève.

Stegana (Steganina) longifibula Takada, 1968

Die Art war ursprünglich nur aus Japan bekannt, wurde später aber auch aus Gebieten Nord- und Osteuropas gemeldet.

Bei Aarau AG (Laštovka & Máca 1982).

Stegana (Steganina) nigrithorax Strobl, 1898

Die Art ist aus Zentral- und Nordeuropa und Japan bekannt.

Bei Aarau AG und Aigle VD (Laštovka & Máca 1982), Vouvry VS und im Meggenwald LU.

Stegana (Steganina) similis Laštovka & Máca, 1982

Von der Art, deren Körperfärbung von blassbraun bis schwarz variiert, sind viele Funde aus Europa bekannt (Laštovka & Máca 1982).

Bei Aarau AG, Zürich, Aigle VD, Biel BE, Seelisberg UR, Schuls GR (Laštovka & Máca 1982) und Lausanne VD.

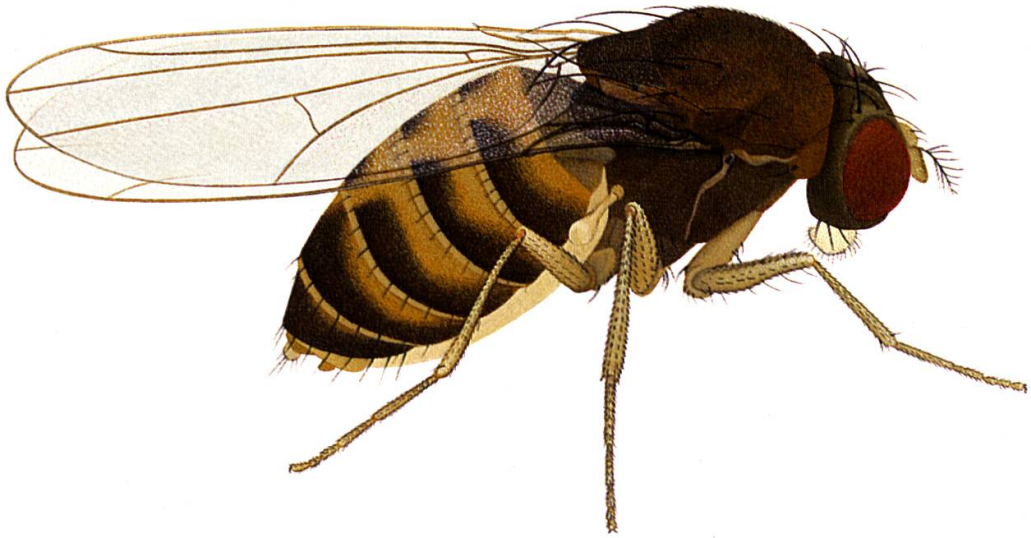
Tabelle 1 - Körpermasse (in mm) und Indices; angegeben sind, soweit möglich, Durchschnitte aus zehn Werten. Bei den mit Stern (*) markierten Arten beziehen sich die Zahlen auf eine einzige Fliege.

Art	Körper-Länge	Flügel-Länge	Costal-Index	Medial-Index	Cubital-Index
A. formosus	1,90	2,10	5,28	1,59	0,97
A. albilabris	3,12	3,13	2,37	2,54	1,14
A. alboguttata	2,60	2,80	2,56	2,60	0,68
A. basdeni	2,71	2,51	1,93	2,37	0,78
A. flavopruinosa *	2,81	2,27	2,34	2,52	0,63
A. rufescens	3,35	3,23	2,19	2,44	0,84
A. semivirgo	3,43	3,14	2,74	3,18	1,06
A. variegata	3,04	2,97	2,46	3,05	1,04
C. exiguus *	2,00	2,00	3,30	2,60	0,70
C. indagator	3,15	2,57	3,14	2,98	0,71
C. caudatula	2,57	2,54	1,98	2,36	0,40
C. costata	2,09	2,29	2,04	2,72	0,43
C. distincta	2,81	2,61	2,49	2,72	0,41
C. fuscimana	2,12	2,53	2,32	2,85	0,40
D. busckii	2,01	2,04	2,99	1,89	0,61
D. funebris	2,73	3,00	3,35	1,31	1,09
D. histrio	3,05	3,28	3,93	1,46	0,94
D. immigrans	2,71	2,93	4,27	1,25	1,00
D. cameraria	2,33	2,53	3,48	1,44	0,66
D. unimaculata	3,08	3,73	3,70	1,40	0,83
D. picta	2,46	2,54	3,24	1,34	1,06
D. kuntzei	2,58	2,85	3,39	1,50	0,94
D. limbata	2,31	2,87	3,31	1,63	0,95
D. phalerata	2,42	2,85	3,80	1,53	0,78
D. transversa	2,06	2,57	3,19	1,82	0.96
D. buzzatii	2,74	2,23	2,79	1,71	0,76
D. hydei	3,16	2,71	3,29	1,69	0,91
D. repleta	2,91	2,47	2,97	1,64	0,78
D. testacea	2,05	2,38	3,13	1,59	0,70
D. littoralis	2,49	3,11	3,27	1,47	0,91
D. confusa	2,97	3,36	3,44	1,38	0,93
D. oldenbergi	2,29	2,99	2,38	1,78	0,59

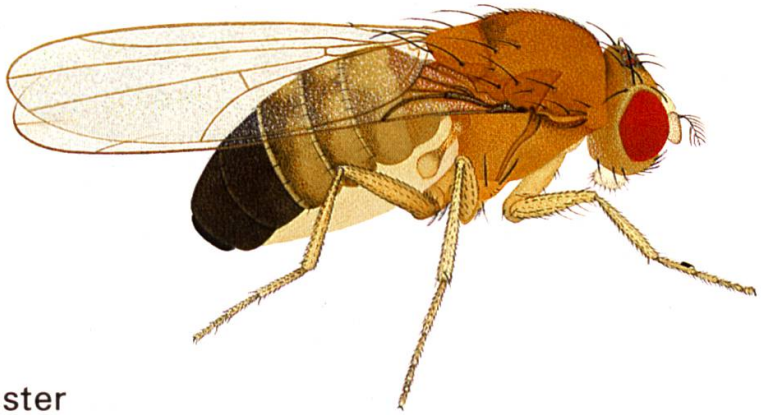
Art	Körper-Länge	Flügel-Länge	Costal-Index	Medial-Index	Cubital-Index
D. andalusiaca	2,16	2,35	3,23	1,70	0,54
D. fenestrarum	1,98	2,30	3,34	1,62	0,59
D. nigricolor *	1,87	2,33	2,94	1,74	0,62
D. deflexa	2,14	2,16	2,45	1,98	0,57
D. rufifrons	2,04	1,95	2,06	2,45	0,46
D. melanogaster	2,02	2,15	2,37	2,31	0,51
D. simulans	1,78	1,85	2,47	2,63	0,44
D. alpina	2,22	2,65	2,45	2,07	0,53
D. ambigua	2,34	2,53	2,59	1,61	0,73
D. bifasciata	2,09	2,44	2,99	2,37	0,57
D. helvetica	1,98	2,02	2,39	2,14	0,53
D. obscura	2,22	2,63	2,90	1,92	0,62
D. subobscura	2,20	2,35	2,71	2,04	0,61
D. subsilvestris	2,16	2,37	2,75	2,11	0,60
D. tristis	2,18	2,41	2,55	1,83	0,64
D. nigrosparsa	2,72	3,07	3,96	1,60	1,09
G. distigma	3,29	3,30	2,65	4,36	0,32
L. maculata	3,82	3,43	3,25	2,04	0,84
L. quinquemaculata	3,72	4,09	2,61	1,95	1,05
M. congesta	1,91	2,04	1,49	4,49	0,20
M. poecilogastra *	1,94	2,13	1,44	2,01	0,75
S. flava	2,31	2,60	3,25	1,39	0,71
S. graminum	2,09	2,26	3,43	1,44	0,64
S. pallida	1,92	2,38	3,45	1,56	0,68
S. baechlii	1,94	2,23	2,07	1,87	0,76
S. coleoptrata	2,50	2,57	2,19	1,90	0,72
S. furta	2,65	2,26	2,06	2,02	0,84
S. longifibula	2,74	2,72	2,13	1,66	0,71
S. nigrithorax	2,31	2,19	1,92	1,91	0,68
S. similis	2,68	2,70	2,08	1,80	0,69

Tabelle 2 - Anzahl Orte in der Schweiz, an denen die Arten festgestellt wurden, und Anzahl Fliegen je Art im Total der Fänge. Die Werte beruhen auf Fängen an 65 Orten und auf einem Total von 258 000 Drosophiliden.

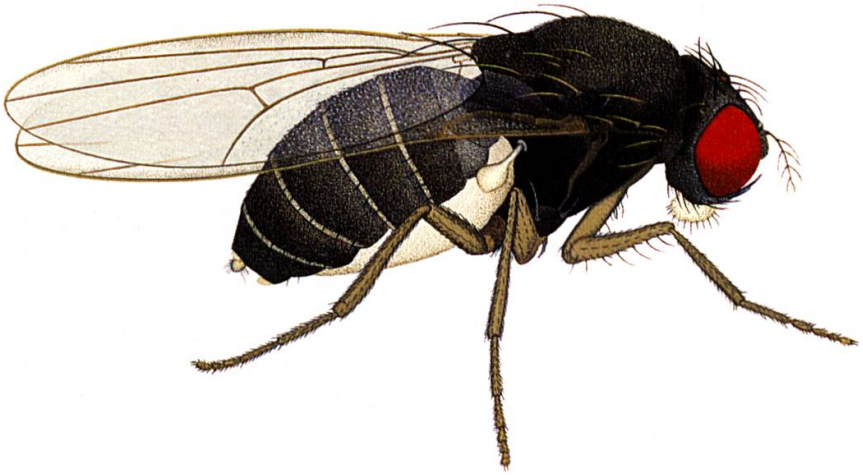
Art	Anzahl Orte	Anzahl Fliegen
D. subobscura	65	89167
D. obscura	62	37885
D. testacea	58	23444
D. phalerata	56	20908
D. helvetica	36	19013
D. immigrans	29	16187
D. melanogaster	40	14117
D. kuntzei	39	11503
D. subsilvestris	35	4140
D. busckii	16	3441
D. histrio	33	2359
D. simulans	14	2091
D. ambigua	41	1756
D. alpina	29	1637
D. hydei	26	1464
S. graminum	27	1283
D. deflexa	25	1083
D. limbata	25	1039
D. transversa	46	961
D. funebris	42	948
S. pallida	34	780
D. nigrosparsa	16	509
D. bifasciata	17	461
D. tristis	33	423
D. littoralis	24	368
D. cameraria	20	343
A. semivirgo	6	175
L. maculata	14	160
D. confusa	12	158
D. unimaculata	9	88
D. rufifrons	5	38
A. alboguttata	6	32
D. repleta	8	22
A. basdeni	7	19



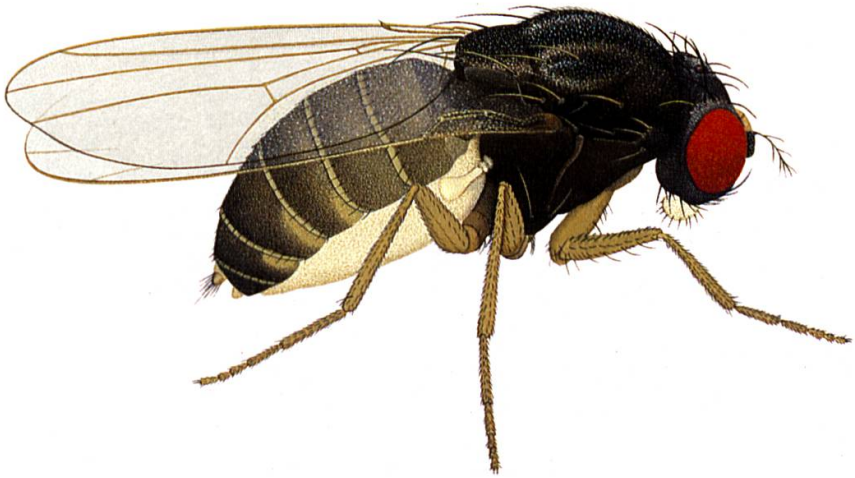
D. funebris



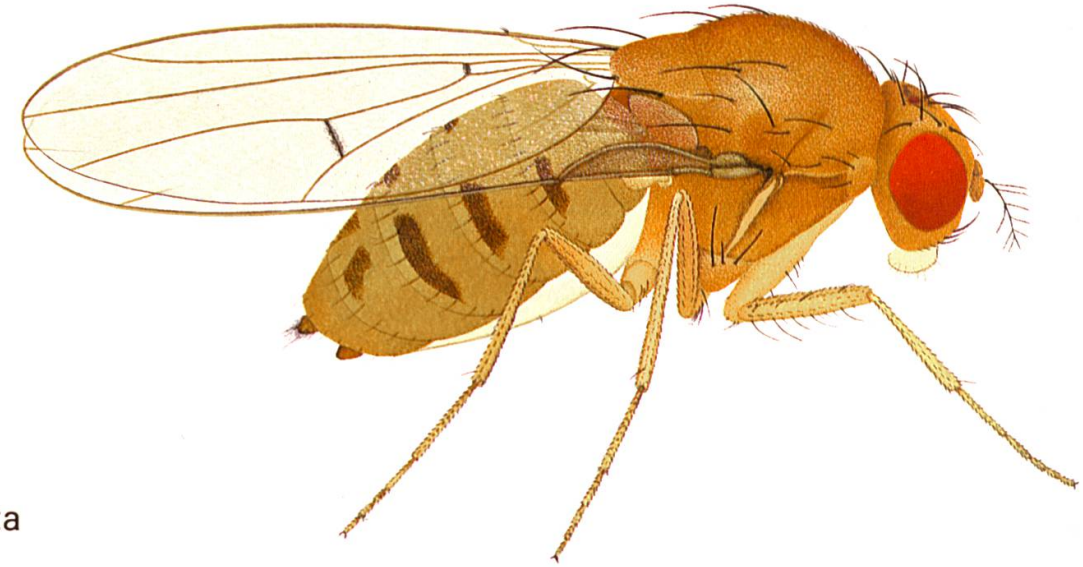
D. melanogaster



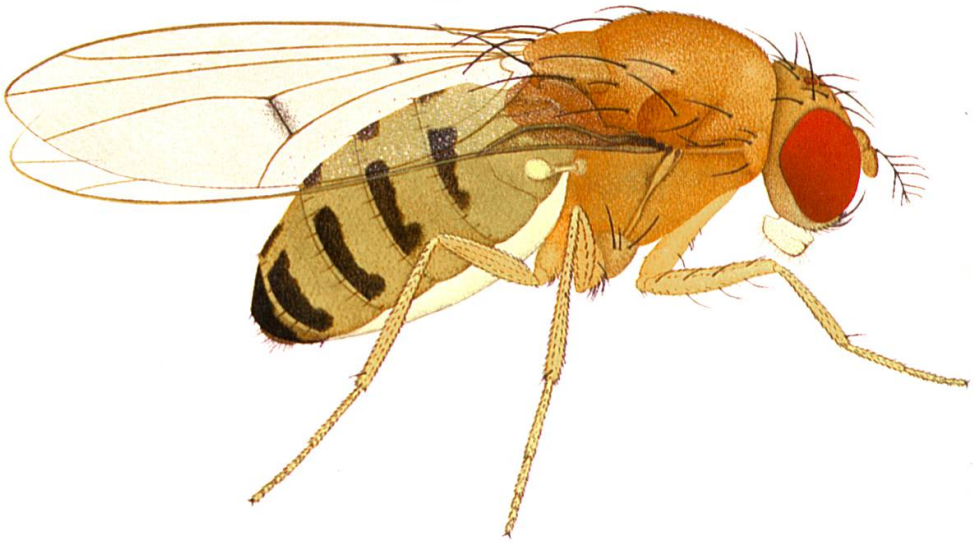
D. subobscura



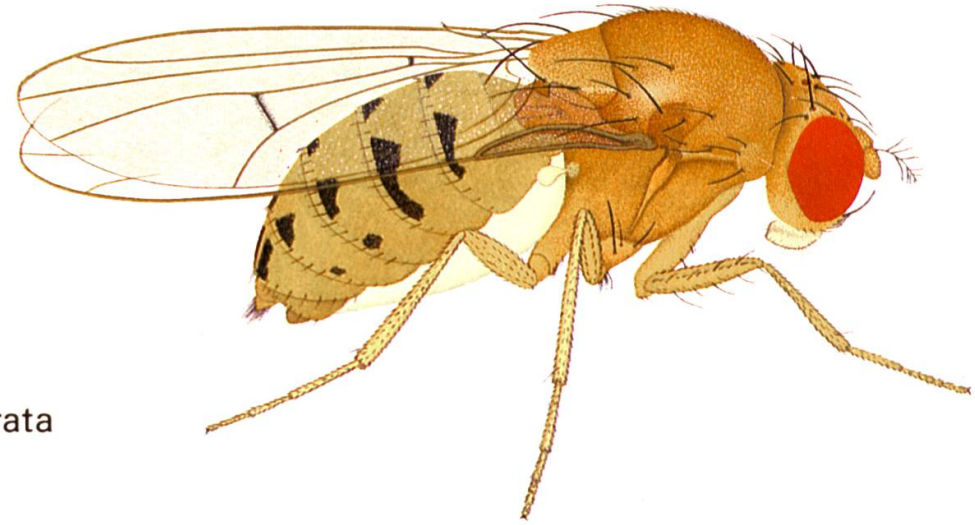
D. obscura



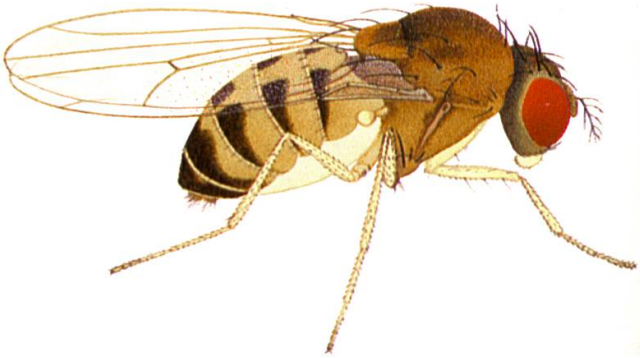
D. limbata



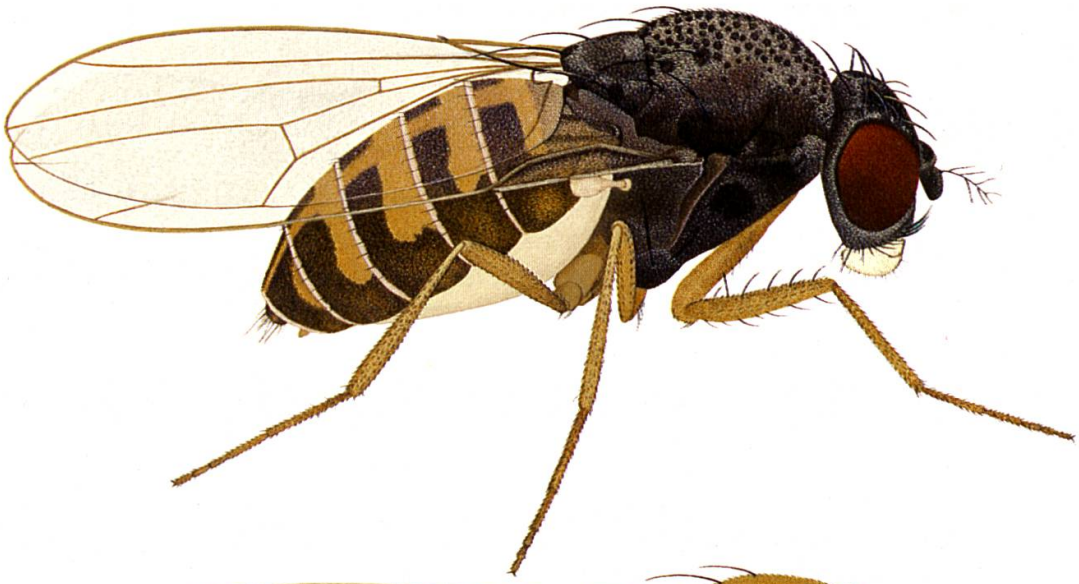
D. kuntzei



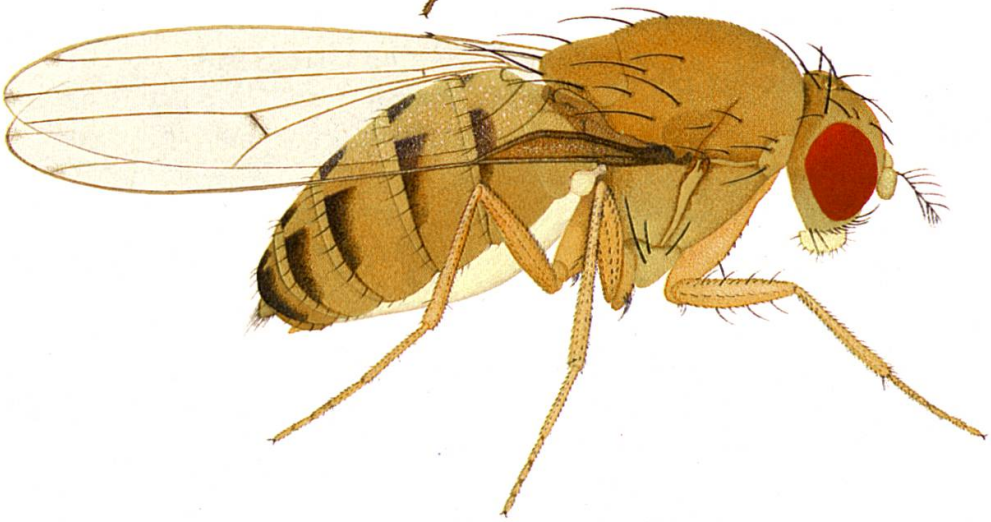
D. phalerata



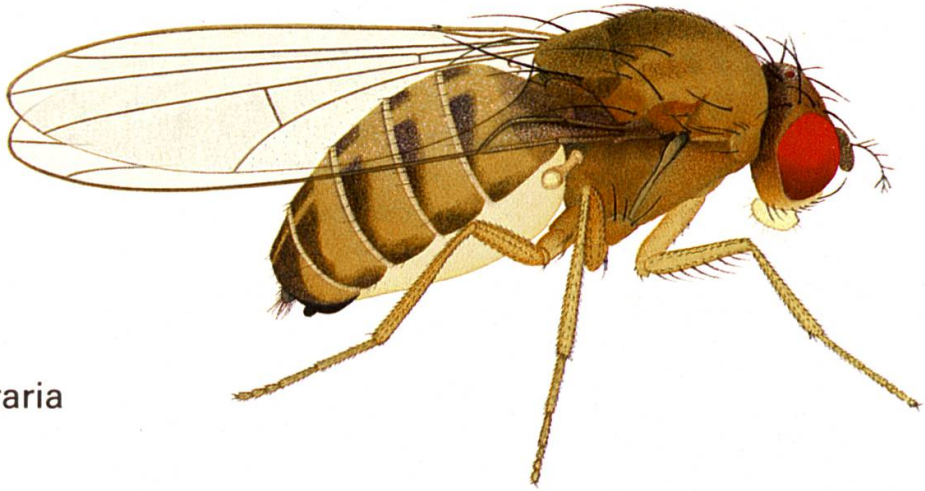
D. testacea



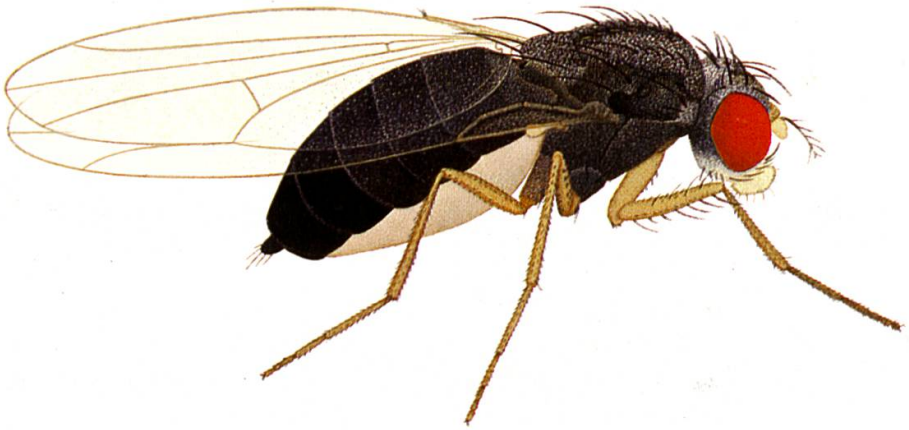
D. hydei



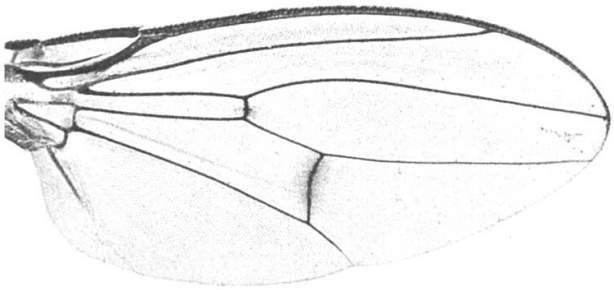
D. immigrans



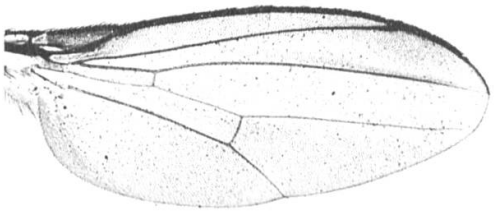
D. cameraria



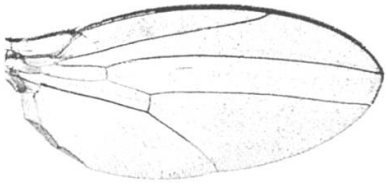
S. pallida



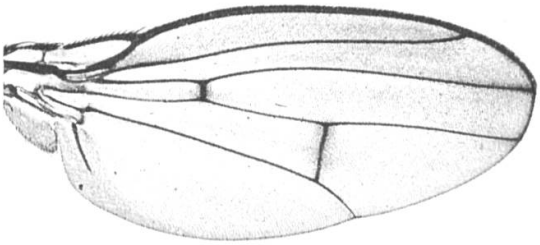
Amiota semivirgo



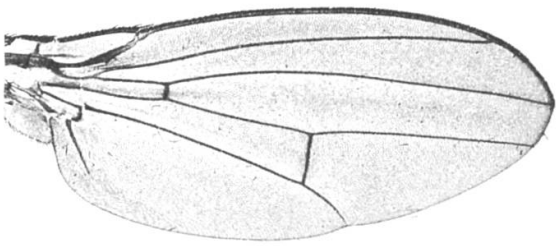
Chymomyza distincta



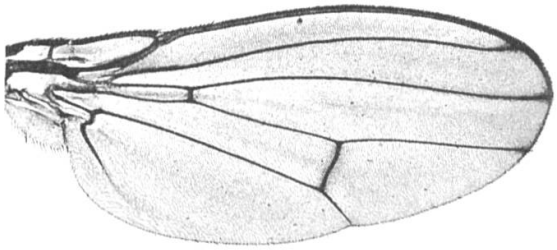
Microdrosophila congesta



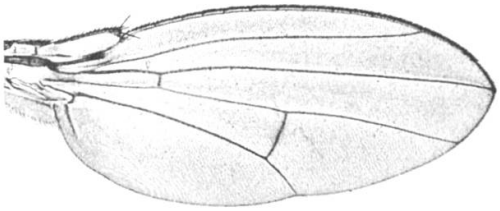
Drosophila nigrosparsa



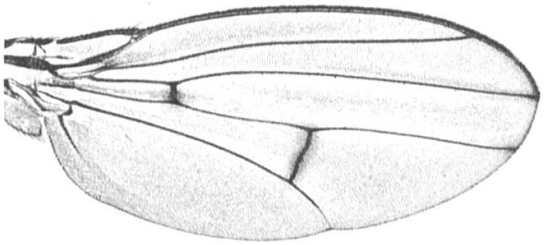
Drosophila histrio



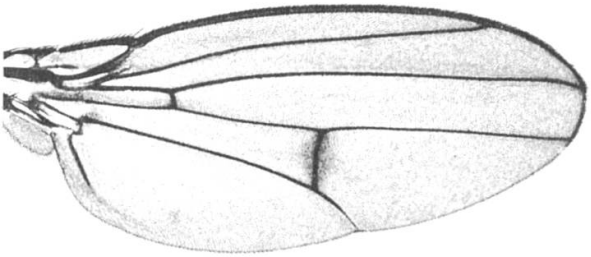
Drosophila immigrans



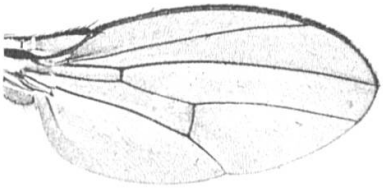
Drosophila picta



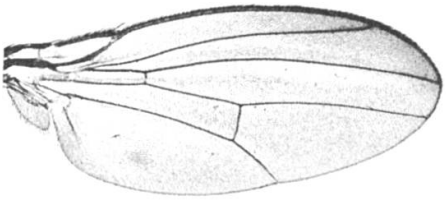
Drosophila kuntzei



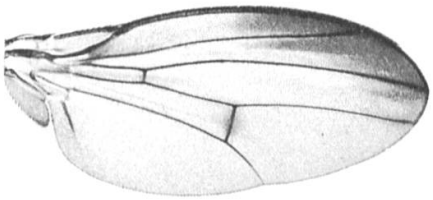
Drosophila littoralis



Drosophila deflexa



Drosophila subobscura



Drosophila tristis

ZITIERTE LITERATUR

Ashburner, M., 1981, Entomophagous and other bizarre Drosophilidae. In: Ashburner, M., Carson, H.L., & Thompson, J.N., (Eds.), The genetics and biology of *Drosophila*. Vol. 3a, pp. 395-429. Academic Press, London.

Bächli, G., 1972a, Faunistische und ökologische Untersuchungen an Drosophiliden-Arten (Diptera) der Schweiz. I. Fangort Zürich. Mitt. schweiz. ent. Ges., 45:49-53.

Bächli, G., 1972b, Faunistische und ökologische Untersuchungen an Drosophiliden-Arten (Diptera) der Schweiz. II. Fangort Arcegno TI. Mitt. schweiz. ent. Ges., 45:55-59.

Bächli, G., 1973a, Faunistische und ökologische Untersuchungen an Drosophiliden-Arten (Diptera) der Schweiz. III. Fangort Aigle VD. Mitt. schweiz. ent. Ges., 45(1972):255-259.

Bächli, G., 1973b, Faunistische und ökologische Untersuchungen an Drosophiliden-Arten (Diptera) der Schweiz. IV. Fangort Klöntal GL. Mitt. schweiz. ent. Ges., 46:195-198.

Bächli, G., 1974a, Faunistische und ökologische Untersuchungen an Drosophiliden-Arten (Diptera) der Schweiz. V. Fangorte Veyrier GE und Schaffhausen. Mitt. schweiz. ent. Ges., 47:29-32.

Bächli, G., 1974b, Faunistische und ökologische Untersuchungen an Drosophiliden-Arten (Diptera) der Schweiz. VI. Fangort Würenlingen AG. Mitt. schweiz. ent. Ges., 47:261-264.

Bächli, G., 1975a, Faunistische und ökologische Untersuchungen an Drosophiliden-Arten (Diptera) der Schweiz. VII. Fangorte Mariastein SO und Biel BE. Mitt. schweiz. ent. Ges., 48:377-381.

Bächli, G., 1975b, Faunistische und ökologische Untersuchungen an Drosophiliden-Arten (Diptera) der Schweiz. VIII. Fangort Seelisberg UR. Mitt. schweiz. ent. Ges., 48:383-386.

Bächli, G., 1977, Über Drosophiliden (Diptera) an der oberen Waldgrenze in der Schweiz. Mitt. schweiz. ent. Ges., 50:47-55.

Bächli, G., 1979, Quantitative methods for population analysis applied to a *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae) collection. Aquilo, Ser. zool., 20:33-40.

Bächli, G., & Kekić, V., 1984, Studies of Drosophilidae (Diptera) in Yugoslavia. IV. Collections from Ohrid, Kupari and Poreč. Biosistematika, 9(1983):109-118.

Bächli, G., & Nigro, L., 1981, Ein bemerkenswerter Fang von Drosophiliden (Diptera). Vjschr. naturf. Ges. Zürich, 126:175-178.

Bächli, G., & Rocha Pité, M.T., 1981, Drosophilidae of the palearctic region. In: Ashburner, M., Carson, H.L., & Thompson, J.N., (Eds.), The genetics and biology of *Drosophila*. Vol. 3a, pp. 169-196. Academic Press, London.

Bächli, G., & Rocha Pité, M.T., 1982, Annotated bibliography of palearctic species of Drosophilidae (Diptera). Beitr. Ent., 32:303-392.

Bächli, G., and Rocha Pité, M.T., 1984, Family Drosophilidae. In: Soós, A., and Papp, L., (Eds.), Catalogue of palaearctic Diptera, Vol. 10, pp. 186-220. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Basden, E.B., 1954a, The distribution and biology of Drosophilidae (Diptera) in Scotland, including a new species of *Drosophila*. Trans. r. Soc. Edinb., 62:603-654.

Basden, E.B., 1954b, Diapause in *Drosophila* (Diptera: Drosophilidae). Proc. r. ent. Soc. Lond., Ser. A, 29:114-118.

Basden, E.B., 1961, Type collections of Drosophilidae (Diptera). I. The Strobl collection. Beitr. Ent., 11:160-224.

Beardmore, J A., 1967, *Drosophila andalusiaca*, a polymorphic species new to Holland. Archs néerl. Zool., 17:275-277.

Begon, M., 1975, The relationship of *Drosophila obscura* Fallén and *D. subobscura* Collin to naturally-occurring fruits. Oecologia, 20:255-277.

Bock, I.R., 1976, Drosophilidae of Australia. I. *Drosophila* (Insecta: Diptera). Aust. J. Zool., suppl. Ser., 40:1-105.

Bock, I.R., & Parsons, P.A., 1978, The subgenus *Scaptodrosophila* (Diptera: Drosophilidae). Syst. Ent., 3:91-102.

Brncic, D., Prevosti, A., Budnik, M., Monclús, M., & Ocaña, J., 1981, Colonization of *Drosophila subobscura* in Chile, I. First population and cytogenetic studies. Genetica, 56:3-9.

Burla, H., 1951a, Systematik, Verbreitung und Oekologie der *Drosophila*-Arten der Schweiz. Revue suisse Zool., 58:23-175.

Burla, H., 1951b, *Drosophila grischuna* species nova, eine neue Art aus der Schweiz. Arch. Julius Klaus-Stiftg., 25(1950):619-623.

Burla, H., 1954, Zur Kenntnis der Drosophiliden der Elfenbeinküste (französisch West-Afrika). Revue suisse Zool., 61(Suppl):1-218.

Burla, H., 1956, Die Drosophilidengattung *Zygothrica* und ihre Beziehung zur *Drosophila*-Untergattung *Hirtodrosophila*. Mitt. zool. Mus. Berl., 32:189-321.

Burla, H., 1961, Jahreszeitliche Häufigkeitsänderungen bei einigen schweizerischen *Drosophila*-Arten. Revue suisse Zool., 68:173-182.

Burla, H., & Bächli, G., 1968, Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Dipteren, insbesondere *Drosophila*-Arten, die sich in Fruchtkörpern von Hutpilzen entwickeln. Vjschr. naturf. Ges. Zürich, 113:311-336.

Burla, H., & Gloor, H., 1952, Zur Systematik der *Drosophila*-Arten Südwest-Europas. Z. indukt. Abstamm. u. VererbLehre, 84:164-168.

Burla, H., Jungen, H., & Bächli, G., Population structure of *Drosophila subobscura*: Non-random microdispersion of inversion polymorphism on a mountain slope. (im Druck).

Buzzati-Traverso, A., & Scossiroli, R.E., 1955, The "*obscura* group" of the genus *Drosophila*. Adv. Genet., 7:47-92.

Carson, H.L., Clayton, F.E., & Stalker, H.D., 1967, Karyotypic stability and speciation in Hawaiian *Drosophila*. Proc. natn. Acad. Sci., 57:1280-1285.

Colwell, R.K., & Futuyma, D.J., 1971, On the measurement of niche breadth and overlap. Ecology, 52:567-576.

Dethier, M., Haenni, J.-P., & Matthey, W., 1983, Recherches sur les Diptères du Caricetum firmae au Parc national suisse. Bull. Soc. neuchât. Sci. nat., 106:29-54.

Dobzhansky, T., 1951, Genetics and the origin of species. Columbia Biological Series.

Dobzhansky, T., & Pavan, C., 1943, Studies on Brazilian species of *Drosophila*. Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo, 36(Biol. geral, 4):7-72.

Duda, O., 1924, Revision der europäischen Arten der Gattung *Drosophila* Fallén (Dipt.). Ent. Meddr, 14:246-313.

Duda, O., 1934/35, 58g. Drosophilidae. In: Lindner, E., (Ed.), Die Fliegen der palaearktischen Region. Schweizerbart, Stuttgart, 118 pp.

Frota-Pessoa, O., 1954, Revision of the *tripunctata* group of *Drosophila* with description of fifteen new species (Drosophilidae, Diptera). Archos Mus. parana., 10:253-330.

Greuter, M.W., 1963, Vergleich der Ausbreitungsaktivitäten von *Drosophila subobscura* und *Drosophila obscura*. Revue suisse Zool., 70:759-856.

Günthart, E., 1949, Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. und *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapsschädlingen. Mitt. schweiz. ent. Ges., 22:441-591.

Gupta, J.P., 1974, The family Drosophilidae in India. Indian Biol., 5:7-30.

Hackman, W., 1955, Die *Drosophila*-Arten Finnlands. Notul. ent., 34(1954):130-139.

Hackman, W., & Meinander, M., 1979, Diptera feeding as larvae on macrofungi in Finland. Annls zool. fenn., 16:50-83.

Hackman, W., Lakovaara, S., Saura, A., Sorsa, M., & Vepsäläinen, K., 1970, On the biology and karyology of *Chymomyza costata* Zetterstedt, with reference to the taxonomy and distribution of various species of *Chymomyza* (Dipt., Drosophilidae). Annls ent. fenn., 36:1-9.

Herrewege, J. van, David, J.R., and Grantham, R., 1980, Dietary utilization of aliphatic alcohols by *Drosophila*. Experientia, 36:846-847.

Herting, B., 1955, Untersuchungen über die Ökologie der wildlebenden *Drosophila*-Arten Westfalens. Z. Morph. Ökol. Tiere, 44:1-42.

Hoenigsberg, H.F., 1968, An ecological situation which produced a change in the proportion of *Drosophila melanogaster* to *Drosophila simulans*. Am. Nat., 102:389-390.

Julliard, C., 1947, *Cacoxenus indagator* Loew (Dipt. Drosophilidae). Contribution à la biologie d'un parasite d'*Osmia rufa* L. Mitt. schweiz. ent. Ges., 20:587-593.

Julliard, C., 1948, Le comportement des larves de *Cacoxenus indagator* dans les nids de l'*Osmia rufa*. Mitt. schweiz. ent. Ges., 21:547-554.

Kekić, V., & Marinković, D., 1979, Ecological and behavioral adaptations of *Drosophila* in field and laboratory conditions. Aquilo, Ser. zool., 20:118-128.

Kimura, M.T., 1976, *Drosophila* survey of Hokkaido, XXX. Microdistribution and seasonal fluctuations of drosophilid flies dwelling among the undergrowth plants. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. 6, Zool., 20:192-202.

Krimbas, C.B., & Loukas, M., 1980, The inversion polymorphism of *Drosophila subobscura*. Evol. Biol., 12:163-234.

Lachaise, D., Pignal, M.-C., & Rouault, J., 1979, Yeast flora partitioning by drosophilid species inhabiting a tropical African savanna of the Ivory-Coast (Diptera). Annls Soc. ent. Fr., n. Sér., 15:659-680.

Lakovaara, S., 1969, Malt as a culture medium for *Drosophila* species. DIS 44:128.

Lakovaara, S., Hackman, W., & Vepsäläinen, K., 1969, A malt bait in trapping drosophilids. DIS 44:123.

Lakovaara, S., Saura, A., Lankinen, P., Pohjola, L., & Lokki, J., 1976, The use of isoenzymes in tracing evolution and in classifying Drosophilidae. Zool. scripta, 5:173-179.

Lakovaara, S., Hoikkala, A., & Keränen, L., 1983, Speciation in the *Drosophila virilis* group. Atti XII. Congr. naz. ital. Ent., 1980:139-155.

Laštovka, P., and Máca, J., 1978, European species of the *Drosophila* subgenus *Lordiphosa* (Diptera, Drosophilidae). Acta ent. bohemoslov., 75:404-420.

Laštovka, P., and Máca, J., 1982, European and North American species of the genus *Stegana* (Diptera, Drosophilidae). Annotnes zool. bot. Bratislava, 149:1-38.

Levins, R., 1968, Evolution in changing environments. Princeton Univ. Press, Princeton, 120 pp.

Máca, J., 1972, Czechoslovak species of the genus *Scaptomyza* Hardy (Diptera, Drosophilidae) and their bionomics. Acta ent. bohemoslov., 69:119-132.

Máca, J., 1977, Revision of palaearctic species of *Amiota* subg. *Phortica* (Diptera, Drosophilidae). Acta ent. bohemoslov., 74:115-130.

Máca, J., 1980, European species of the subgenus *Amiota* s. str. (Diptera, Drosophilidae). Acta ent. bohemoslov., 77:328-346.

Monclús, M., 1964, Distribución y ecologia de drosofilidos en España. I. Especies de *Drosophila* de la región catalana. Genet. iber., 16:143-165.

Okada, T., 1956, Systematic study of Drosophilidae and allied families of Japan. Gihodo, Tokyo, 183 pp.

Oldenberg, L., 1914, Beitrag zur Kenntnis der europäischen Drosophiliden (Dipt.). Arch. Naturgesch., 80(A)2:1-42.

Patterson, J.T., 1943, The Drosophilidae of the Southwest. Univ. Texas Publ., 4313:7-216.

Patterson, J.T., & Mainland, G.B., 1944, The Drosophilidae of Mexico. Univ. Texas Publ., 4445:9-101.

Pomini, F.P., 1940, Contributi alla conoscenza delle *Drosophila* (Diptera Acalyptera) europee. I. Descrizione di alcune specie riferibili al gruppo *obscura*. Boll. Ist. ent. Univ. Bologna, 12:145-164.

Rocha Pité, M.T., 1972, An introduction to the study of Portuguese Drosophilidae. Arq. Mus. Bocage, Ser. 2, 3:367-384.

Sabath, M.D., Richmond, R.C., & Torrella, R.M., 1973, Temperature-mediated seasonal color changes in *Drosophila putrida*. Am. Midl. Nat., 90:509-512.

Schatzmann, E., 1977, Früchte als natürliche Entwicklungssubstrate von Drosophiliden. Mitt. schweiz. ent. Ges., 50:135-148.

Schmid, V., 1968, Die Flugaktivität von Drosophiliden am Waldrand. Mitt. schweiz. ent. Ges., 41:266-274.

Scholtz, H., 1849/50, Ueber den Aufenthalt der Dipteren während ihrer ersten Stände (Fortsetzung). Z. Ent. Breslau, 9:9-20, 15:25-34.

Schulze, P., 1912, Entwicklung von *Drosophila rubrostriata* Becker in Formol: ein Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise der Drosophilalarven. Zool. Anz., 39:199-202.

Shorrocks, B., 1974, Niche parameters in domestic species of *Drosophila*. J. nat. Hist., 8:215-222.

Sobels, F.H., Vlijm, L., & Lever, J., 1954, The distribution of the genus *Drosophila* in the Netherlands. Archs néerl. Zool., 10:357-374.

Southwood, T.R.E., 1978, Ecological methods. Chapman and Hall, London, 524 pp.

Spencer, W.P., 1950, The *Drosophila* of Jackson Hole, Wyoming - a taxonomic and ecological survey. Am. Midl. Nat., 43:79-87.

Sturtevant, A.H., 1919, A new species closely resembling *Drosophila melanogaster*. Psyche, 26:153-155.

Sturtevant, A.H., 1921, The North American species of *Drosophila*. Publs Carnegie Instn, 301:1-150.

Sturtevant, A.H., 1939, On the subdivision of the genus *Drosophila*. Proc. natn. Acad. Sci., 25:137-141.

Sturtevant, A.H., 1942, The classification of the genus *Drosophila*, with descriptions of nine new species. Univ. Texas Publ., 4213:5-51.

Takada, H., 1960, *Drosophila* survey of Hokkaido, XIII. Some remarkable or rare species of *Drosophila* from the southern-most area in the Hidaka mountain range. Annotnes zool. jap., 33:188-195.

Tantawy, A.O., Mourad, A.M., & Masri, A.M., 1970, Studies on natural populations of *Drosophila*. VIII. A note on the directional changes over a long period of time in the structure of *Drosophila* near Alexandria, Egypt. Am. Nat., 104:105-109.

Taylor, C.E., Powell, J.R., Kekić, V., Andjelković, M., & Burla, H., 1984, Dispersal rates of species of the *Drosophila obscura* group: implications for population structure. Evolution, 38:1397-1401.

Thaler, K., 1977, Fragmenta Faunistica Tirolensia, III. (Insecta: Saltatoria, Hymenoptera, Diptera; Arachnida: Opiliones). Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsb., 57:137-151.

Throckmorton, L.H., 1982, The *virilis* species group. In: Ashburner, M., Carson, H.L., & Thompson, J.N., (Eds.), The genetics and biology of *Drosophila*. Vol. 3b, pp. 227-296. Academic Press, London.

Tsacas, L., 1969, Etude sur *Drosophila picta* (Dipt. Drosophilidae). Annls Soc. ent. Fr., n. Sér., 5:719-753.

Vayssière, P., 1953, Rapport de la commission pour les recherches sur la lutte biologique contre les ennemis des cultures. C. R. Assemblée gén. U.I.S.B., 12 pp., 4 pl.

Wasserman, M., 1982, Evolution of the *repleta* group. In: Ashburner, M., Carson, H.L., & Thompson, J.N., (Eds.), The genetics and biology of *Drosophila*. Vol. 3b, pp. 61-139. Academic Press, London.

Wheeler, M.R., 1949, The subgenus *Pholadoris* (*Drosophila*) with descriptions of two new species. Univ. Texas Publ., 4920:143-156.

ALPHABETISCHES VERZEICHNIS

kursiv: Synonyme und Errata
(): nicht in der Schweiz gefunden

Gattungen und Untergattungen

Acletoxenus 42
Amiota 42
Cacoxenus 47
Chymomyza 48
(Dettopsomyia) 37
Dorsilopha 66
Drosophila 51
Gitona 88
(Hemiscaptomyza) 91
Hirtodrosophila 76
Incisurifrons 90
Leucophenga 89
Lordiphosa 76
Microdrosophila 90
Mycodrosophila 91
Paracacoxenus 47
Parascaptomyza 91
Phortica 43
Scaptodrosophila 78
Scaptomyza 91
Sophophora 79
Spinodrosophila 87
Stegana 95
Steganina 95
(Zygothrica) 37

Arten

(acuminata) 77
(affinis-Untergruppe) . . 81
albilabris 45
alboguttata 45
alpina 84
ambigua 85
(amoena) 48
(ananassae) 80
andalusiaca 77
(annulata) 95
(argyreator) 47
(atlantica) 91
baechlii 97
basdeni 45
bifasciata 85
busckii 67
(buzzatii) 73
cameraria 69
caudatula 50
coleoptrata 97
confusa 77
congesta 90
(consimilis) 91
costata 51
deflexa 79
disticha 94
distigma 88
distincta 51
(erinacea) 43
(eskoi) 81
exiguus 47
(ezoana) 75
fenestrarum 77
(filipes) 43
flava 94
flavopruinosa 46
formosus 42
funebris 67
funebris-Gruppe 67
furta 98

fuscimana 51
graminum 94
(griseola) 91
(guanche) 81
helvetica 85
(hexasticha) 77
histrio 68
histrio-Gruppe 68
hydei 73
(hypoleuca) 95
immigrans 68
immigrans-Gruppe 68
(impunctata) 91
indagator 48
(inquilinus) 47
(iri) 67
(kaszabi) 47
kuntzei 70
(lebanonensis) 78
(leucostoma) 46
limbata 72
littoralis 75
longifibula 98
(lummei) 75
(lundstroemi) 76
maculata 90
(madeirensis) 81
(marginalis) 90
(mehadiae) 95
melanderi-Gruppe 69
melanica-Gruppe 69
melanogaster 81
melanogaster-Gruppe . . 80
(mercatorum) 73
(miki) 77
(miranda) 32
(montana) 75
(nigricolor) 78
nigrithorax 98
nigrosparsa 88
obscura 86
obscura-X 87
obscura-Gruppe 81
obscura-Untergruppe . . 81
obscuroides 86
oldenbergi (Drosophila). . 76
oldenbergi (Amiota) . . . 43
pallida (Drosophila) . . . 69
pallida (Scaptomyza) . . . 94
(persimilis) 32
phalerata 72
(picta) 70
(picta-Gruppe) 70
(poecilogastra) 91
(polychaeta) 67
(pseudoobscura) 32
(putrida) 74
quinaria-Gruppe 70
quinquemaculata 90
repleta 73
repleta-Gruppe 73
rufescens 46
rufifrons 79
semivirgo 46
silvestris 87
similis 98
simulans 81
(subarctica) 76
subobscura 86
subsilvestris 87
(subtusradiata) 43
(teinoptera) 91
testacea 74
testacea-Gruppe 74
transversa 72
tristis 87
(trivittata) 76
(trochanterata) 91
(tsigana) 69
unimaculata 69
(unipunctum) 91
variegata 46
(variopicta) 77
(virilis) 75
virilis-Gruppe 75
(zetterstedti) 90

INHALT

Einleitung 3
Biotope 5
Ernährung 7
Zucht 8
Sammelmethoden 10
Konservierung 13
Präparation 13
Biogeographie 15
Faunistische Ökologie 15
Taxonomische Merkmale von *Drosophila*-Arten 20
- Morphologische Merkmale der Imago 20
- Anatomische Merkmale der Imago 28
- Eier, Larven, Puppen 29
Körpermasse 30
Variabilität 30
Artbegriff 31
Bedeutung der Terminalia 31
System und Phylogenie 32
Platz der Drosophiliden im System der Dipteren 35
Familien-Diagnose 35
Abgrenzung gegenüber anderen Familien 36
Aufgliederung der Familie 37
Schlüssel für die Gattungen 38
Acletoxenus 42
Amiota 42
Cacoxenus 47
Chymomyza 48
Drosophila 51
Gitona 88
Leucophenga 89
Microdrosophila 90
Mycodrosophila 91
Scaptomyza 91
Stegana 95
Tabellen 99
Farbtafeln und Flügel-Fotografien 103
Zitierte Literatur 107
Alphabetisches Verzeichnis der Gattungen und Arten . 114

INSECTA HELVETICA

Bisher sind erschienen:

A. Fauna

Bd. 1: Plecoptera, par J. Aubert, 1959, 140 pages, 456 fig.	Fr. 20.–
Bd. 2: Coleoptera Buprestidae, von H. Pochon, 1964, 88 S., 174 Abb.	Fr. 16.–
Bd. 3: Hymenoptera Sphecidae, par J. De Beaumont, 1964, 169 pages, 551 fig.	Fr. 30.–
Bd. 4: Hymenoptera Heloridae, Proctotrupidae, von H. Pschorn-Walcher, 1971, 64 Seiten, 103 Abb.	Fr. 11.–
Bd. 5: Hymenoptera Pompilidae, von H. Wolf, 1972, 176 Seiten 489 Abb.	Fr. 31.–
Bd. 6: Hymenoptera Formicidae, von H. Kutter, 1977, 298 Seiten, 627 Abb	Fr. 57.–
Bd. 6a: Ergänzungsband zu 6, 1978 (404 Abb., Selbstverlag des Verfassers) (vergriffen)	Fr. 15.–
Bd. 7: Diptera Drosophilidae, von G. Bächli und H. Burla, 1985, 116 Seiten, 216 Abb. und 4 Tafeln	Fr. 20.–

B. Catalogus

Bd. 1: Siphonaptera, von F.G.A.M. Smit, 1966, 107 Seiten, 36 Abb.	Fr. 19.–
Bd. 2: Coleoptera Scarabaeidae und Lucanidae, von V. Allenspach, 1970, 186 Seiten, 13 Karten	Fr. 33.–
Bd. 3: Coleoptera Cerambycidae, von V. Allenspach, 1973, 216 Seiten, 29 Karten	Fr. 35.–
Bd. 4: Coleoptera Cantharoidea, Cleroidea, Lymexylonoidea, von V. Allenspach und W. Wittmer, 1979, 137 Seiten, 30 Karten	Fr. 38.–

Weitere Bände in Vorbereitung

Den Mitgliedern der SEG wird ein Rabatt von 10% gewährt.

Bestellungen sind zu richten an:

Insecta Helvetica, Entomolog. Institut der ETH
ETH-Zentrum
8092 Zürich

Postcheckkonto: 80-1074