

# Die unbekannte Welt der Fliegen und Mücken (Diptera = Zweiflügler)

Bernhard Merz, Muséum d'histoire naturelle, Genève

Weiterbildungskurs, 22. März 2012 in Bern (Hotel ADOR)

(Adaptation auf Word: Marcus Schmidt, Übersetz. Gérard Cuendet; Bilder aus Wikipedia und anderen Quellen)

## 1. Morphologie

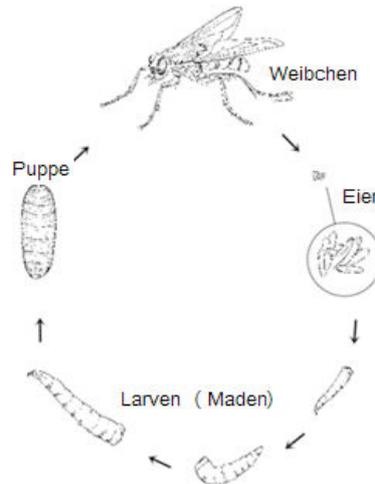
### Diptera sind Zweiflüglern

Bei Zweiflüglern (Diptera) sind nur die zwei Vorderflügel der üblicherweise vier bei Insekten vorkommenden Flügel als solche ausgebildet sind. Die Hinterflügel sind dagegen zu so genannten Schwingkölbchen (Halteren) umgebildet. Sie sind kürzer und bestehen aus einem Stiel und einer endständigen, keulenförmigen Verdickung. Die Halteren bewegen sich beim Fliegen und dienen der Stabilisierung des Fluges (Feinregulatoren).

Die Facettenaugen der Zweiflügler sind meistens gut ausgebildet und liegen beidseitig des Kopfes, wobei sie sich oberseits auch berühren können. Das gute räumliche Sehvermögen ist neben der Modifikation der Flügel der zweite Grund, weshalb unter den Dipteren die besten Flugkünstler zu finden sind.

Die Antennen sind bei den Mücken eine lange, vielgliedrige Geißel, während diese bei den Fliegen meist aus nur drei Segmenten besteht.

### Lebenszyklus

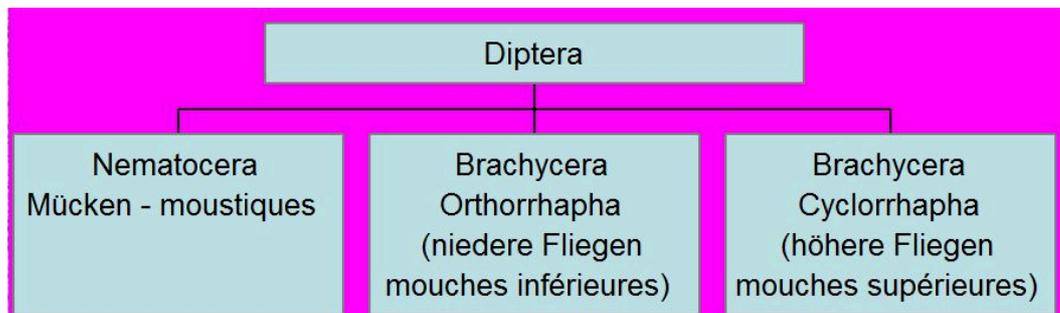


Die Entwicklung läuft von den Eiern über 3 Larvenstadien und die Verpuppung zur adulten Fliegen und dauert je nach Art und Bedingungen 2-3 Wochen bis zu mehreren Jahren. Bei gewissen Arten schlüpft nur ein Teil der Puppen im Sommer, der andere Teil überwintert ins nächste Jahr. So ist das Risiko, dass alle im gleichen Jahr bei schlechten Bedingungen absterben auf 2 Jahre verteilt.

## 2. Klassifikation

### Nematocera und Brachycera

Die Zweiflügler werden in die beiden Unterordnungen Mücken (Nematocera) und Fliegen (Brachycera) aufgeteilt. Bei den Fliegen selbst unterscheidet man die Teilordnung Spaltschlüpfer (Orthorrhapha) und Deckelschlüpfer (Cyclorrhapha)



### 3. Biologie

<b>Sehr unterschiedliche Ernährungsweise der Larven</b>	Die unten aufgeführten Ernährungsweisen der Larven sind bei den Zweiflüglern weit verbreitet. Die meisten Adulten leben von Pflanzensäften, u.a. Blütennektar. Es gibt aber auch parasitische (Mücken, Gnitzen, Bremsen, Stechfliegen, Lausfliegen) und räuberische Adulte (Raubfliegen). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phytophag (pflanzenfressend)</li> <li>• Saprophag (Fressen von verrottenden pflanzlichen bzw. tierischen Materialien)</li> <li>• Karnivor (Räuber &amp; Parasiten)</li> </ul>
<b>Besiedeln fast alle Lebensräume</b>	Die Entwicklung ist in Land- und Wasserbiotopen häufig. Einzig in den dauerfrosten Polarregionen und Berggebieten finden die Zweiflügler keine geeigneten Lebensbedingungen. Trotzdem besiedeln Fliegen extreme Biotope. Der Autor hat schon Fliegen auf über 5000 m Höhe und Larven in den Salzsalinen Maltas gefunden.

### 4. Ökonomische Bedeutung

<b>Krankheitsüberträger auf Mensch und Tiere</b>	Hierunter fallen vor allem Mücken und Stechfliegen. Beim Stich werden mit dem Speichel zur Verhinderung der Blutgerinnung auch Mikroorganismen in die Wunde gespritzt. Vor allem in den tropischen Gebieten können schlimme Krankheiten der Menschen wie Malaria, Gelbfieber, Schlafkrankheit, Chikungunya, Dengue usw. übertragen werden.
<b>Pflanzenschädlinge</b>	In der Landwirtschaft gibt es einige Fliegen, die grosse Ernteeinbussen verursachen können. Dazu gehören die Fritfliege <i>Oscinella frit</i> , die Kirschenfliege <i>Rhagoletis cerasi</i> , die Möhrenfliege <i>Chamaepsila rosae</i> und die Kohlfliege <i>Delia radicum</i> .
<b>Lästlinge</b>	Hier sind vor allem die Zuckmücken, die sich in Gewässern entwickeln und in grossen Schwärmen auftreten, gewisse Echte Fliegen wie Stubenfliegen, Herbstfliege und die Halmfliege <i>Thaumatomyia notata</i> zu nennen.
<b>Nützlinge</b>	Sie sind Glieder der Nahrungskette : Futter für Fische (Fliegenlarven), Vögel, Fledermäuse, Wespen, Reptilien etc. Sie reduzieren die Vitalität der Wirte: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Phytophage: Eine Distelart wurde von Europa nach Nordamerika eingeschleppt und entwickelte sich dort zu einem Problemunkraut. Eine Fliegenart, die die Samen der Distel frisst, wurde eingesetzt und die Distel wurde damit in Schach gehalten.</li> <li>➤ Tierparasiten: z.B. Raupenfliegen als Parasiten von Schadraupen</li> <li>➤ Abfallbeseitiger: Elimination von Kadavern, Dung, Blättern im Herbst etc.</li> </ul> Bestäuber: Viele adulte Fliegen, zum Beispiel Schwebfliegen, nehmen als Nahrung Nektar auf.

### 5. Diversität, Artenvielfalt

<b>In der Schweiz sind damit mehr Fliegenarten als Käferarten bekannt. Es ist die grösste Insektenordnung der Schweiz.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weltweit: ca. 150'000 Arten aus fast 200 Familien</li> <li>• Europa : ca. 35'000 Arten</li> <li>• Schweiz : 7'000 Arten <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kanton Genf : 1910 Arten</li> </ul> </li> </ul>
--	---

## 6. Vorstellen der wichtigsten Familien

### Schnaken: Tipulidae

(in Europa ca. 150 Arten)

*Tipula paludosa*



en.wikipedia.org

Sie können nicht stechen, obwohl dieser Irrglaube weit verbreitet ist. Die Adulten leben von Pflanzensäften, die Larven in feuchtem Boden von verrottenden Pflanzenmaterialien. Licht lockt sie ins Haus, eine Vermehrung ist dort nicht möglich.

### Stechmücken: Culicidae

(in Europa ca. 35 Arten)

*Culex pipiens*



biolib.cz

Nur die Weibchen stechen, um Blut zu saugen. Dieses brauchen sie zur Ausbildung der Eier. Nur wenige Arten stechen Menschen. Die Larvalentwicklung erfolgt im Wasser. Neu eingeschleppt wurde in der Nordschweiz die Asiatische Buschmücke *Aedes japonicus*, welche auch tagsüber den Menschen sticht. Seit einigen Jahren ist von Norditalien her kommend, die Tigermücke *Aedes albopictus* im Tessin, welche dort überwacht und lokal bekämpft wird. Sie ist ein potentieller Überträger von Chikungunja-Fieber und Dengue-Fieber.

### Zuckmücken:

#### Chironomidae

(in Europa ca. 600 Arten)

Männchen mit buschig gefiederten Fühlern



fr.wikipedia.org

Sie sehen zwar ähnlich aus wie Stechmücken, sind aber harmlose Lästlinge und können nicht stechen. Die Larven entwickeln sich in Gewässern. Der Schlupf erfolgt gleichzeitig und grosse Schwärme können kurzzeitig auftreten. Da die Adulten kurzlebig (wenige Tage) sind, ist der Spuk meist nach 1-2 Wochen vorbei. Die meisten Arten bilden nur eine Generation pro Jahr aus. Aus dem gleichen Gewässer können jedoch mehrere verschiedene Arten zeitlich gestaffelt schlüpfen. Die Fühler der Männchen sind dicht und buschig behaart. Sie können damit die Weibchen schon km weit riechen.

### Gallmücken:

#### Cecidomyiidae

(in der Schweiz ca. 600 Art.)

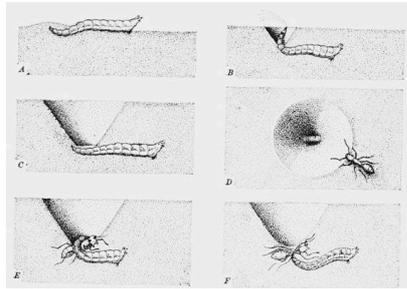
*Mikiola fagi*



sylvestris.org

Gallmücken verbringen fast ihr ganzes Leben im Larvenstadium. Die Adulten leben nur kurze Zeit und nehmen kaum Nahrung auf. Gallmücken sind wirtsspezifisch auf einer Pflanzenart (monophag) oder entwickeln sich auf der gleichen Pflanzengattung (oligophag). Bei der Eiablage an die Pflanze wird die Gallenbildung induziert. Die Gallen sind so artspezifisch, dass man die Arten anhand der Gallenform unterscheiden kann, ohne je ein Tier gesehen zu haben. Auf Eichen gibt es ca. 30 verschiedene Gallmückenarten.

**Wurmlöwen:**  
**Vermileonidae**



W. M. Wheeler 1930

*Vermileo vermileo*



aramel.free.fr

Die Larven der Wurmlöwen bauen trichterförmige Fallgruben in den Sand, in dem sie leben. Wie die Ameisenlöwen (*Myrmeleon*, gehören zur Ordnung der Netzflügler) sitzen sie dann am Grund dieser Grube und warten auf Beute. Diese besteht aus kleinen Insekten, die in die Grube fallen, weil die Wurmlöwen Sand nach oben schleudern. Die Larven können 2-3 Jahre hungern. Die Adulten leben nur 2-3 Tage und haben keine Mundwerkzeuge. In der Schweiz nur aus den Kantonen Tessin, Wallis und Genf bekannt.

**Waffenfliegen:**  
**Stratiomyidae**  
(in Europa ca. 100 Arten)

*Stratiomys ruficornis*



corzonneveld.nl

Der Name „Waffenfliegen“ leitet sich von der Färbung der größeren Arten dieser Gruppe ab, die augenscheinlich an alte Uniformen erinnern soll. Viele Arten sind auffällig schwarz-gelb gezeichnet, andere metallisch gefärbt. Einige haben Dornen am Ende des Thorax. Oft wird „Mimikry“ betrieben, d.h. gefährliche Arten wie Wespen werden in Form und Farbe imitiert. Die Larven entwickeln sich oft im Wasser oder im Schlammbereich von Gewässern. Die Fliegen sieht man häufig auf Doldblüten.

**Bremesen: Tabanidae**  
(in Europa ca. 60 Arten)

*Chrysops caecutiens*



diptera.info

Die Augen sind je nach Art gefleckt und können regenbogenfarben leuchten. Beim Tod und dem Austrocknen verschwinden die Farben. Zwei Drittel der Arten stechen auch Menschen. Die Wirtsfindung erfolgt von weitem über den Geruch (Schweiss, CO<sub>2</sub>) und aus der Nähe von der Form des Körpers. Nur begattete Weibchen stechen. Wie bei den Stechmücken brauchen sie das Blut zur Ei-entwicklung.

**Raubfliegen: Asilidae**  
(in Europa ca. 180 Arten)

*Neoitamus cyanurus*



treknature.com

Sie sind langgestreckt und haben stachelige Beine. Auf Blättern am Rand der Büsche lauern sie als sogenannte Lauerjäger auf ihre Beute, die oft grösser als sie selbst ist. Mit den stechenden Mundwerkzeugen stechen sie ihre Opfer an.

**Hummelschweber:  
Bombyliidae**

*Bombylius major*



fr.wikipedia.org

Es sind mittelgrosse Fliegen, die hummelartig behaart sind. Sie haben einen langen Rüssel zur Nektaraufnahme. Wenn sie im März erscheinen sehen sie aus wie fliegende Bärchen.

**Tanzfliegen:  
Empididae**  
(in der Schweiz ca. 260 Arten)

*Empis tessellata*



galerie-insecte.org

Die Tanzfliegen ernähren sich primär von anderen Insekten, die sie meist im Flug packen und anstechen. Bei vielen Arten dieser Gruppe bilden sich vor der Paarung kleinere Schwärme, die „Tanzgruppen“. Vor der Paarung übergibt bei vielen Arten das Männchen dem Weibchen ein Beutegeschenk, welches das Weibchen während der Paarung aussaugt. Es gibt eine Arten, die das Beutegeschenk mit Spinnfäden umhüllen, die mit den Spinnrüsen im verbreiterten ersten Fussglied gefertigt werden. Männchen von *Empis sp.* nehmen das Geschenk nach der Paarung wieder mit und übergeben es dem nächsten Weibchen. In diesen Fällen wirkt das Geschenk offensichtlich paarungsstimulierend.

**Schwebfliegen:  
Syrphidae**  
(in der Schweiz ca. 450 Arten)

Hummelschwebfliege  
*Volucella bombylans*



en.wikipedia.org

Schwebfliegenarten haben hummel-, wesen- oder bienenähnliche Formen und Zeichnungen und sind 3 – 20 mm gross. Sie können leicht mit diesen verwechselt werden, sind aber harmlos. Diese Mimikry täuscht ihren Fressfeinden eine nicht vorhandene Gefährlichkeit vor, da sie im Gegensatz zu ihren „Vorbildern“ keinen Stachel besitzen. Es gibt Arten, die sich in Wespennestern entwickeln und im Haus auftreten. Bekannt sind auch die Rattenschwanzlarven von *Eristalis tenax* (Adulte nennt man Mistbiene), die aus Güllegruben in Häuser eindringen können. In Wespennestern findet man immer wieder Maden der Waldschwebfliege *Volucella pellucens*.

**Augenfliegen:  
Pipunculidae** (in der Schweiz 101 Arten)

*Pipunculus campestris*



aramel.free.fr

Sie haben grosse Augen, die praktisch den ganzen Kopf bedecken. Sie parasitieren fast ausschliesslich Zikaden, indem Sie ihre Eier in sie ablegen. Augenfliegen sind sehr flinke Flieger und manövrieren geschickt zwischen den Grashalmen hindurch. Viele Arten sind nur durch die männlichen Genitalien zu unterscheiden.

**Dickkopffliegen:**  
**Conopidae** (in der Schweiz ca. 50 Arten)

*Physocephala rufipes*



aramel.free.fr

Viele Dickkopffliegenarten sind auffällig gefärbt, häufig wie die Schwebfliegen (Mimikry). Sie sind Parasitoide: Die Larven entwickeln sich in verschiedenen anderen Insekten. Ihre Hauptwirte sind dabei Hummeln und Wespen, seltener auch Heuschrecken.

**Fruchtfliegen oder Bohrfiegen:**  
**Tephritidae**

*Ceratitis capitata*



fr.wikipedia.org

Die Frucht- oder Bohrfiegen sollten nicht mit den Tau- oder Essigfliegen (Drosophilidae) verwechselt werden, die im deutschen Sprachgebrauch ebenfalls als „Fruchtfliegen“ bezeichnet werden. Fruchtfliegen sind weltweit bedeutende Schädlinge in der Landwirtschaft. Die Imagines haben meist eine nur kurze Lebensdauer von mehreren Tagen. Die madenförmigen Larven der Tiere leben pflanzenfressend fast ausschliesslich im Inneren von Pflanzen und kommen in nahezu allen Teilen der Pflanzen vor. Die Weibchen stechen ihre Eier mit einer Legeröhre direkt in die Pflanzen und Früchte ein. In Kirschplantagen müssen z.B. die Bäume mit Netzen gegen die Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi*) geschützt werden, deren Larven sich in den Kirschen entwickeln. Die Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) ist der weltweit wichtigste Schädling unter den Dipteren. Sie legt Eier in alle Zitrusfrüchte und eine Reihe anderer Früchte, hat also ein breites Nahrungsspektrum. Sie kann in unseren Breitengraden (Nordschweiz) nicht überwintern. Fruchtfliegenfunde in der Schweiz stammen aus Städten oder dort wo Entomologen wohnen. In den Städten stammen sie meist von importierten Früchten. Bei faulen Orangen sieht man oft Mittelmeerfruchtfliegen an den Fenstern.

**Hornfliegen:**  
**Sciomyzidae**  
(Mitteleuropa 80 Arten)

*Pherbina intermedia*



aramel.free.fr

Die grau, gelblich oder bräunlich gefleckten Hornfliegen sind teilweise durch ihre relativ langen, vorwärts gerichteten (hornartigen) Fühler charakterisiert. Die Flügel sind netzartig gezeichnet oder gefleckt. Die mittelgroßen, 3-12 mm langen Fliegen halten sich häufig am Rand von Gewässern und anderen feuchten Orten auf. Die Mehrzahl der Arten befällt Süßwasser-Schnecken, an denen sich die Larven räuberisch entwickeln. In den Tropen können Hornfliegen zur Schneckenbekämpfung eingesetzt werden, vor allem bei Schnecken, die Trematoden (Saugwürmer) auf Menschen übertragen.

**Polier- oder Faulfliegen:**  
**Lauxaniidae**  
(Schweiz 177 Arten)

*Pachycerina pulchra*



diptera.info

Die Larven leben saprophag von totem, verfaulendem, pflanzlichem Substrat. Die meist unter 5 mm kleinen Waldbodenfliegen halten sich an den Blättern niederer Sträucher und Bäume auf.

**Käsefliegen:  
Piophilidae**



nijnail.wordpress.com

*Piophilidae casei*



mauroyberra.cl

Die Art galt in der Schweiz lange als unauffindbar und wurde von K. Dorn 1996 an einer Leiche in Zürich gefunden. Die Larven der Käsefliegen ernähren sich von tierischen Proteinen und können hüpfen. Sie sind teilweise gegenüber Magensäure resistent, können über Nahrung in den menschlichen Verdauungstrakt gelangen und dort eine Myiasis (Fliegenmadenbefall des Magens) verursachen. Dennoch wird ein Schafskäse aus Sardinien dadurch verfeinert, dass die Larven sich in ihm entwickeln.

**Dungfliegen:  
Sphaeroceridae  
(Schweiz ca. 100 Arten)**

*Ischiolepta pusilla*

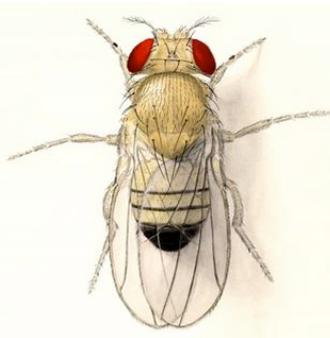


diptera.info

Es sind winzige, unscheinbar braune oder schwarze Fliegen. Die Larven ernähren sich vorwiegend in zersetzenden Substanzen. Dazu gehören Komposthaufen, tierische und menschliche Exkremente. In Kuhfladen machen die Dungfliegen 1/3 aller Dipteren aus. Sie spielen im Abbau der Fladen eine wichtige Rolle.

**Tau- oder Essigfliegen:  
Drosophilidae**

*Drosophila melanogaster*



wp.stockton.edu

Diese Fliegen werden fälschlicherweise Frucht- oder Obstfliegen genannt, weil sie gerne anfaulendes Obst fliegen. Dabei werden sie von vergärenden Substanzen angezogen, wo sie auch ihre Eier ablegen und sich die kurze Larvalentwicklung abspielt. Der Name „Taufliegen“ leitet sich davon ab, dass sie überwiegend morgens und abends fliegen, also zu den „Tau“-Zeiten. 7 Arten sind in menschlichen Behausungen zu finden. Am bekanntesten ist die 2-3 mm kleine, gelbbraune *Drosophila melanogaster*. Sie hat schwarze Hinterleibsringe und rote Augen und wurde im 20. Jahrhundert zu einem Standard-Untersuchungsobjekt der Genetik.

**Halmfliegen: Chloropidae**

*Thaumatomyia notata*



aramel.free.fr

Der Name basiert auf dem Verhalten einiger Vertreter, die sich von Pflanzenresten und Gräsern ernähren. Alle Arten sehen gleich aus und können nur von wenigen Spezialisten wie dem Autoren identifiziert werden. Einige Arten wie *Thaumatomyia notata* ernähren sich räuberisch von Wurzelläusen (Aphidae). Diese Art ist bekannt für die Invasion von Hochhäusern und hohen Kirchtürmen mit riesigen Schwärmen im Spätsommer/Herbst. Nur diese Art bildet Schwärme. Sie halten in den kalten Wintermonaten Winterschlaf und treten dann im zeitigen Frühjahr erneut invasionsartig wieder auf. Die Befallsflächen sind oft schwarz durch Millionen dieser Insekten und zentimeterdick bedeckt. Es ist weitgehend unbekannt, was die Fliegen steuert und warum sie immer nur bestimmte Gebäude anfliegen.

**Echte Fliegen:  
Muscidae**

*Musca autumnalis*



bugguide.ne

Bekannteste Vertreter sind die Grosse Stubenfliege (*Musca domestica*) und die Herbstfliege (*M. autumnalis*). Die Stubenfliege kommt weltweit vor und entwickelt sich in strohigem Dung, Abfall, Kompost und in Nahrungsmitteln. Sie bilden keine Schwärme. Herbstfliegen beider Geschlechter hingegen überwintern schwarmmässig in hohen Gebäuden oder hohlen Bäumen und sind nach der Überwinterung in den Monaten Mai und Juni auf Tierweiden aktiv. Bei der Überwinterung können sie zu Tausenden in Gebäude eindringen und sehr lästig werden.

**Schmeissfliegen:  
Calliphoridae**

*Calliphora vicina*



galerie-insecte.org

*Pollenia rudis*



aramel.free.fr

Der Name „Schmeissfliege“ basiert auf der Vorliebe dieser Tiere für geruchsintensive organische Stoffe. Das Wort „schmeißen“ ist ein heute veralteter Begriff für „Kot auswerfen“. Die Fliegen sind meist metallisch blau oder grün bis goldgrün glänzend gefärbt. Verschiedene Arten besiedeln verwesende Kadaver zu verschiedenen Zeitpunkten. Schon zwei Stunden nach dem Tod kann man Fliegen bei der Eiablage beobachten! Die forensische Entomologie nutzt dieses Verhalten aus, um den Todeszeitpunkt und die Liegedauer von Leichen zu bestimmen. *Pollenia*-Arten leben parasitisch von Regenwürmern und fliegen wie die Herbstfliegen im Herbst invasionsmässig hohe Gebäude zur Überwinterung an. Bei den grün schimmernden *Lucilia*-Arten braucht es eine Genitaluntersuchung (Männchen) zur Unterscheidung der Arten.

**Lausfliegen:  
Hippoboscidae  
(ca. 30 Arten in Europa)**

*Hippobosca equina*



dreamstime.com

Lausfliegen haben einen Stechrüssel und saugen Blut von Vögeln und Grosssäugern, meist Waldtiere. Dabei halten sie sich mit ihren kräftigen Krallen im Haar- oder Federkleid ihrer Wirte fest. Es gibt keine Art, die spezifisch den Mensch befällt. Die Pferdelausfliege (*Hippobosca equina*) ist in der Schweiz vor 80 Jahren zum letzten Mal gefunden worden.

**Raupenfliegen,  
Schmarotzerfliegen:  
Tachinidae  
(Schweiz:270 Arten)**

*Gonia picea*



en.wikipedia.org

Alle Arten entwickeln sich parasitisch in Larven, Puppen oder Imagines von Insekten. Die meisten Raupenfliegen sind auf wenige Wirtsarten oder auch eine einzige Art spezialisiert, manche haben aber ein sehr breites Wirtsspektrum. Die Eier der Raupenfliegen werden entweder direkt auf der Oberfläche des Wirtes abgelegt oder in dessen Nähe, die Weibchen besitzen keinen Legestachel zum Einstechen in das Wirtstier. Bei *Gonia picea* werden die Eier auf die Raupenoberfläche abgelegt.