

KOSMOS

Der Kosmos Insekten —führer



KOSMOS—NATURFÜHRER

Fast 1000 Arten, häufig
auch Raupen oder Puppen



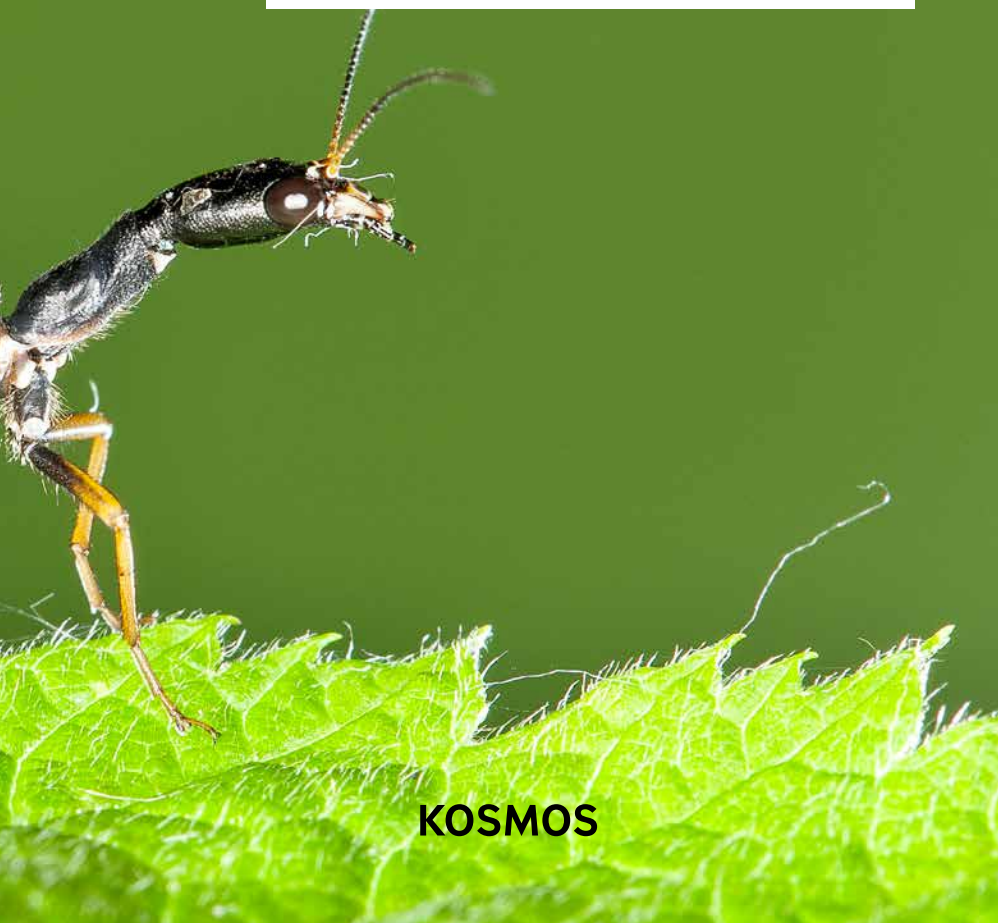
HEIKO BELLMANN

Der Kosmos
Insekten
—führer



HEIKO BELLMANN

Der Kosmos
Insekten
—führer



KOSMOS



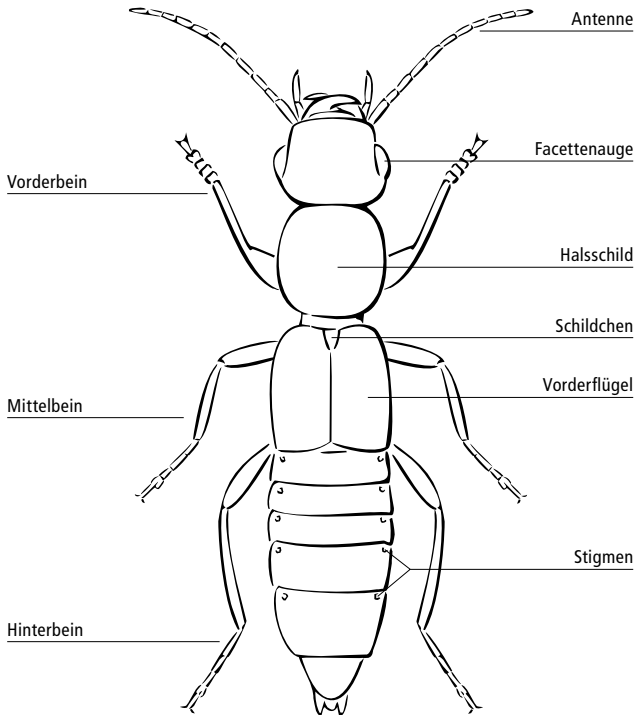
6	Zu diesem Buch
7	Körperbau der Insekten
10	Die Metamorphose der Insekten
12	Die Insektenordnungen
23	Abkürzungen
24	Bestimmung der Insekten
26	 SPRINGSCHWÄNZE, BEINTASTLER
28	 DOPPELSCHWÄNZE, FELSENSPRINGER, FISCHCHEN
30	 EINTAGSFLIEGEN
36	 STEINFLIEGEN
40	 LIBELLEN
60	 SCHABEN
62	 OHRWÜRMER
64	 FANGSCHRECKEN
66	 TERMITEN, TARSENSPINNER, STABSCHRECKEN
68	 HEUSCHRECKEN
92	 STAUBLÄUSE, FRANSENFLÜGLER, TIERLÄUSE
94	 WANZEN
112	 ZIKADEN
118	 BLATTLÄUSE
120	 BLATTFLÖHE, MOTTENSCHIDLÄUSE
122	 SCHIDLÄUSE
124	 SCHLAMMFLIEGEN, KAMELHALSFLIEGEN
126	 NETZFLÜGLER
134	 KÄFER
206	 FÄCHERFLÜGLER / SCHNABELFLIEGEN / FLÖHE
208	 ZWEIFLÜGLER
244	 HAUTFLÜGLER
318	 KÖCHERFLIEGEN
328	 SCHMETTERLINGE
418	 SPINNENTIERE
428	Naturschutz
429	Erklärung von Fachausdrücken
430	Der Autor / Die Bearbeiter
432	Literaturhinweise
434	Register

Zu diesem Buch

Die Insekten sind die bei Weitem artenreichste aller Tiergruppen – bislang sind weltweit rund eine Million Arten beschrieben. Auch heute noch kommen Tag für Tag zahlreiche neu beschriebene Vertreter hinzu. Die tatsächliche Artenzahl dürfte daher beträchtlich höher liegen – die Schätzungen hierfür bewegen sich zwischen 2 und 20 Millionen. Die heimischen Insekten stellen mit über 33000 Arten fast 70 % der heimischen Tierarten und bilden damit eine so umfangreiche Gruppe, dass es nicht möglich ist, sie auch nur einigermaßen vollständig in einem einzigen Buch zu behandeln. Hinzu kommt, dass die Bestimmung vieler Gruppen, speziell etwa der Zweiflügler und Hautflügler, so schwierig ist, dass nur sehr erfahrene Entomologen damit zurechtkommen. Trotzdem habe ich versucht, ein Buch vorzulegen, mit dem auch der Laie einen Zugang zur überaus faszinierenden Welt der Insekten findet. Der verfügbare Platz und die erwähnten Bestimmungsprobleme führen aber ganz zwangsläufig dazu, dass der Leser sich oft mit dem Namen einer Gattung oder Familie, vielleicht gar einer Insektenordnung, als Ergebnis der Bestimmungsversuche zufriedengeben muss. Dafür wird es ihm in anderen Fällen gelingen, auch viele Arten nach der hier vorgestellten Auswahl sicher anzusprechen. Die Auswahl ist so angelegt, dass von den besonders schwierigen Gruppen jeweils nur wenige Vertreter gezeigt werden, da hier ohnehin keine exakte Bestimmung erfolgen kann, während bei übersichtlicheren Familien oder Gattungen durchaus mehrere Arten berücksichtigt werden. Im Vordergrund stehen dabei stets die heimischen Vertreter. Manche Familien und Ordnungen aber, die bei uns ganz fehlen oder aber ihren Artenschwerpunkt in südlichen Ländern besitzen, wie etwa Fangschrecken oder Termiten, sollten aber auch nicht übergangen werden; sie werden daher durch auffällige Arten aus dem Mittelmeergebiet vorgestellt. Da im Zeitalter des Ferntourismus das Mittelmeergebiet für den Mitteleuropäer schon so etwas wie die nähere Heimat geworden ist, erscheint diese Ausweitung der hier berücksichtigten Region wohl durchaus sinnvoll. Alles in allem wird es dem Leser aber dennoch kaum gelingen können, allein mit diesem Buch immer zum gewünschten Erfolg zu kommen. Daher wird im Literaturverzeichnis für alle Insektengruppen auf die wichtigsten weiterführenden Bestimmungswerke verwiesen. Für eine exakte Artbestimmung wird aber in aller Regel eine gute Einarbeitung in die jeweilige Gruppe erforderlich sein; fast immer kann dies nur in Zusammenarbeit mit Fachkollegen und Museen und darüber hinaus unter Aufbau einer eigenen wissenschaft-

lichen Insektensammlung erfolgen. Doch dies wäre dann bereits eine Dimension, die den hier abgesteckten Rahmen bei Weitem sprengt. Den etwas erfahreneren Naturbeobachter wird es vielleicht befremden, am Ende der hier vorgestellten Artenauswahl auch einige Spinnen und sonstige Spinnentiere (Skorpione, Pseudoskorpione, Weberknechte und Milben) zu finden, die ja bekanntlich einer eigenen Tierklasse angehören. Da aber die meisten Naturfreunde Spinnen zunächst einmal bei den Insekten einordnen und es selbst in Entomologenkreisen üblich ist, die Spinnen mit zur „Materie“ zu rechnen, erschien es sinnvoll, sie hier nicht ganz unberücksichtigt zu lassen. Außer der beabsichtigten ersten Orientierungshilfe zur Erkennung beobachteter Arten, Gattungen oder Familien von Insekten soll dieses Buch aber durchaus noch mehr erreichen. Es soll in beeindruckenden Bildern informieren über die oft geradezu fantastischen Leistungen, die viele Insekten bei der Fürsorge um ihre Nachkommenschaft vollbringen, es soll die herrliche Farben- und Formenfülle einer von den meisten Menschen völlig übergangenen Kleinlebewelt vor Augen führen, und es soll schließlich Bewunderung abverlangen für die vielfältigen Formen der Anpassung, die es den Tieren immer wieder ermöglicht hat, im Existenzkampf zu überleben und heute eine wichtige Rolle im Kreislauf der Natur zu spielen. Vielleicht tragen die vielen hier vorgestellten Beispiele mit dazu bei, Insekten nicht mehr allein in die Kategorien „nützlich“ oder „schädlich“ einzuteilen, sondern ihnen auch eine gewisse Faszination abzugewinnen, die sich vielleicht darin äußern könnte, nicht jedes in der Wohnung angetroffene Insekt gleich achtlos zu zertreten. Zwar gibt es viele Arten, die bisher allen Nachstellungsversuchen erfolgreich getrotzt haben und auch heute noch überall häufig anzutreffen sind, doch die überwiegende Zahl von Insekten hat mittlerweile große Probleme, mit ihrer stark veränderten Umwelt und den Einflüssen der modernen Landwirtschaft zurechtkommen. Selbst Arten, die in früheren Zeiten als klassische Schädlinge galten, sind heute selten geworden und inzwischen nach der immer länger werdenden Roten Liste vom Aussterben bedroht. Vielleicht gelingt es durch Bücher wie dieses, im Bewusstsein der Menschen die notwendigen Umdenkungsprozesse in Gang zu setzen, um auch ihnen wieder eine Zukunft zu geben. Was wäre schließlich eine Sommerwiese ohne den Gesang der Heuschrecken und ohne die Farbtupfer fliegender Schmetterlinge!

Körperbau der Insekten



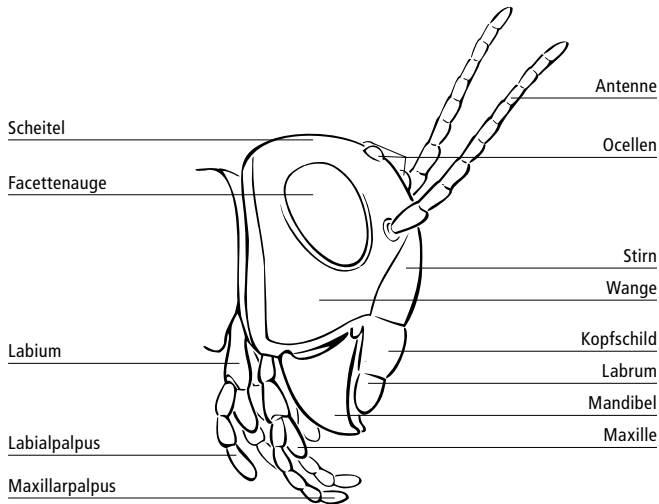
Körpergliederung eines Insekts (Kurzflügler)

Der Körper der Insekten ist in die drei Abschnitte Kopf, Thorax (Brust) und Abdomen (Hinterleib) gegliedert.

Der **Kopf** trägt als paarige, aus Gliedmaßen hervorgegangene Anhänge die Antennen (Fühler) und die Mundwerkzeuge. Erstere sind meist aus zahlreichen Ringen zusammengesetzt und Träger des Geruchssinns. Zur Verfeinerung des Riechvermögens haben sie in vielen Fällen eine deutliche Oberflächenvergrößerung erfahren, etwa durch blattförmige oder kammartige Erweiterung einzelner Glieder. Zu den Mundwerkzeugen gehören die ungegliederten Mandibeln (Oberkiefer), die seitlich mit einem gegliederten Taster oder Palpus versehenen Maxillen (Unter-

kiefer) sowie das aus der Verschmelzung des dritten Mundwerkzeugaars hervorgegangene, unpaare Labium (Unterlippe), das außen ebenfalls beidseits einen Taster besitzt. Als weiterer unpaarer Kopffortsatz kommt noch das Labrum, die Oberlippe, hinzu, die vom an der Kopf Vorderseite liegenden Kopfschild abgegliedert ist und von oben die Mundwerkzeuge teilweise abdeckt. In der ursprünglichen Form sind diese Mundwerkzeuge mehr oder weniger flächig entwickelt, und Mandibeln und Maxillen haben scharfkantige, gezackte Ränder. Derartige beißende Mundwerkzeuge finden sich bei den meisten ursprünglicheren Insekten, etwa bei Heuschrecken und verwandten Ordnungen, ebenso bei den Käfern

Körperbau der Insekten



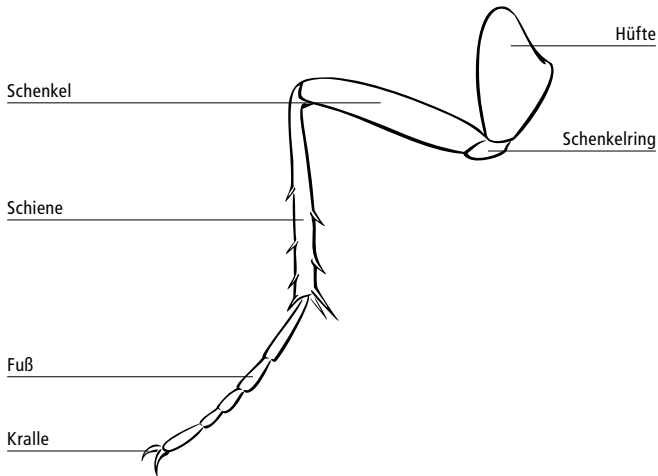
Teile eines Insektenkopfes

und sehr vielen Insektenlarven. Bei anderen sind die Mandibeln, Maxillen und oft noch weitere Mundteile zu steifen Stechborsten oder weichen Saugrüsseln umgewandelt, die nur die Aufnahme flüssiger Nahrung erlauben.

Weitere auffallende Organe des Kopfes sind die Augen, meist in Form von zwei Facettenaugen und 2–3 Punktaugen oder Ocellen. Die Facettenaugen setzen sich aus einer Vielzahl (zum Teil mehrere Zehntausend) von Einzelaugen zusammen, die jeweils einen Bildpunkt entwerfen, sodass das empfangene Bild ungefähr einem gerasterten Zeitungsbild entspricht. Ein entscheidender Vorteil gegenüber unserem Linsenauge ist die sehr viel höhere zeitliche Auflösung. Ein Kinofilm, der sich ja aus einer schnellen Bildfolge zusammensetzt, erscheint beispielsweise einer Fliege als eine Art „Diavortrag“. Die an der Stirn liegenden, bei vielen Insekten fehlenden Ocellen haben vor allem Aufgaben bei der Steuerung der Tagesaktivität; sie bestimmen den morgendlichen Aktivitätsbeginn und den abendlichen Start der Ruhephase.

Der aus 3 Segmenten zusammengesetzte **Thorax** ist im Allgemeinen Träger aller Bewegungsorgane. So trägt jedes der 3 Segmente ein Paar gegliederte Laufbeine, die sich jeweils zusam-

mensetzen aus Coxa (Hüfte), Trochanter (Schenkelring), Femur (Schenkel), Tibia (Schiene) und Tarsus (Fuß). Letzterer ist nochmals in mehrere (oft 5) Einzelglieder unterteilt, deren letztes am Ende fast immer 2 Krallen trägt. Als Anpassung an eine besondere Lebensweise können die Beine vielfältige Abwandlungen erfahren haben, indem sie etwa zu Grabbeinen, Schwimmbeinen, Fangbeinen oder Putzpfoten umgebildet wurden. Bei gleicher Funktion fielen diese Sonderentwicklungen bei ganz verschiedenen Insektengruppen oftmals sehr ähnlich aus, etwa die Fangbeine bei Fangschrecken, Wanzen, Netzflüglern und Fliegen. Die beiden Flügelpaare sind den beiden hinteren Thoraxsegmenten zugeordnet (Meso- und Metathorax); das erste Thoraxsegment, der Prothorax, trägt in vielen Fällen eine besonders große Rückenplatte, das Pronotum oder Halsschild. Die Rückenplatte der beiden anderen Thoraxsegmente, das Mesonotum und Metanotum, treten dagegen weniger in Erscheinung. Das Mesonotum ist allerdings als Schildchen oft gut zu erkennen und kann z. B. bei einigen Wanzen auch recht auffällig entwickelt sein. Die beiden Flügelpaare sind bei vielen primitiveren Insekten, etwa den Libellen, einander recht ähnlich. In anderen Fällen unterscheiden sie sich deutlich – teils in der



Gliederung eines Insektenbeines

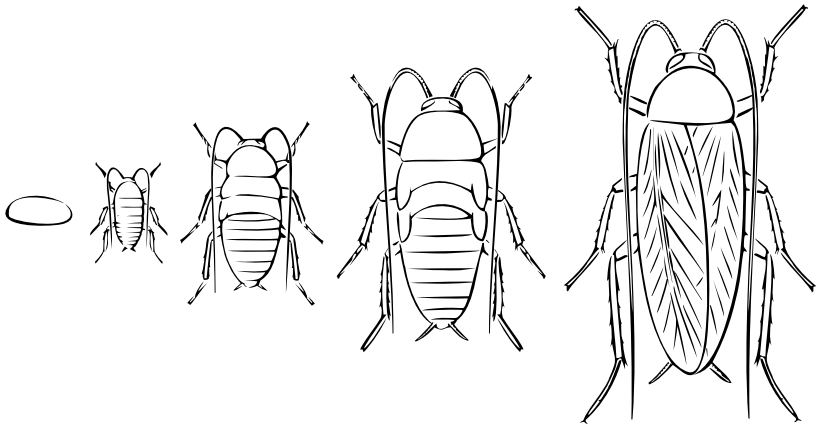
Größe, teils in der Beschaffenheit. So sind etwa bei Käfern und Heuschrecken die Vorderflügel viel stärker verhornt und kleinflächiger als die Hinterflügel; oft dienen dann nur letztere noch der Flugbewegung. Es kann auch ein Flügelpaar, wie z. B. bei den Zweiflüglern, fast völlig reduziert sein, und schließlich können die Flügel sogar völlig fehlen. Bei den Urinsekten handelt es sich dabei um eine primäre Flügellosigkeit, bei Läusen und Flöhen dagegen um eine sekundäre, da sie in der Evolution offensichtlich aus geflügelten Vorfahren hervorgegangen sind.

Das **Abdomen** ist ursprünglich aus 11 Segmenten zusammengesetzt. Jeder dieser Hinterleibsringe besteht rückenseitig aus einem festeren Tergit, bauchseitig aus einem Sternit, und beide sind miteinander durch weichere Zwischenhäute (Pleurite) verbunden. Beim erwachsenen Insekt ist der Hinterleib gliedmaßenfrei; es finden sich aber zum Teil Anhänge, die aus Gliedmaßen hervorgegangen sind, oder Reste von solchen. Als solche haben die paarigen Cerci am Hinterleibsende vieler Insekten zu gelten, die als gegliederte Schwanzfäden oder als ungliederte Zangen entwickelt sein können. Auch der Legebohrer vieler weiblicher Insekten geht ursprünglich auf Gliedmaßenanlagen zurück. Bei Insektenlarven

können aber Hinterleibsgliedmaßen durchaus Vorkommen, so etwa in ihrer ursprünglichen Form als Laufbeine bei Schmetterlingsraupen und Blattwespenlarven; auch die zum Teil gegliederten Tracheenkiemen am Abdomen vieler wasserlebender Insektenlarven lassen sich von Gliedmaßen ableiten.

Ansonsten ist der Hinterleib Träger der wichtigsten inneren Organe, etwa des Verdauungstraktes, des schlauchförmigen Herzens, der Geschlechtsorgane und des strickleiterförmigen Nervensystems. Die meisten dieser Organe setzen sich aber auch in die vorderen Bereiche des Körpers fort; das Nervensystem konzentriert sich z. B. im Kopf zum recht kompliziert gebauten Gehirn. Ebenfalls nicht auf den Hinterleib beschränkt ist das aus feinen Luftsclhäuchen, den Tracheen, zusammengesetzte Atmungssystem. Die verzweigten Tracheenschläuche bringen die Atemluft bis zu den Geweben und münden an den Seiten von Thorax und Abdomen in meist einem Paar Stigmen pro Segment. Zur Beschleunigung des Gasaustausches vollführen viele Insekten Pumpbewegungen mit dem Hinterleib.

Die Metamorphose der Insekten

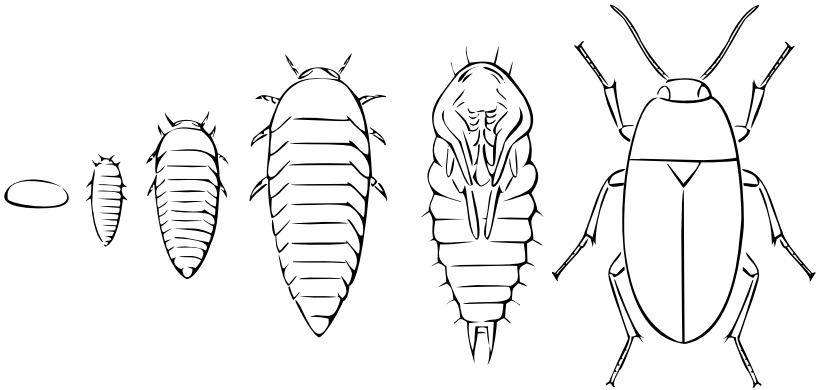


Unvollständige Metamorphose (Schabe)

Die Entwicklung der Insekten ist in den meisten Fällen mit einem deutlichen Gestaltswandel verbunden. Eine derartige Entwicklungsweise wird als Metamorphose bezeichnet. Den primitivsten ungeflügelten Insekten, etwa den Springschwänzen, fehlt noch ein derartiger Gestaltswandel. Sie entwickeln sich über zahlreiche, den Erwachsenen bis auf die fehlenden Geschlechtsorgane schon weitgehend gleichende Jugendstadien zum erwachsenen Insekt, und auch dieses kann sich noch einige Male häuten. Die primitiveren geflügelten Insekten durchlaufen eine unvollständige Metamorphose (Hemimetabolie), indem die aus dem Ei schlüpfende Larve sich nach einigen untereinander ähnlichen Häutungsstadien direkt in das fertige Insekt, die Imago, verwandelt. Zwischen Larve und Imago können sich dabei erhebliche, oft aber auch nur geringe gestaltliche Unterschiede ergeben; immer aber fehlen der Larve

die Flügel. Deutliche Unterschiede zwischen Larve und Imago bestehen dort, wo beide eine sehr verschiedene Lebensweise führen, etwa bei den Libellen: Hier sind die Larven Wassertiere und atmen durch Tracheenkiemen; die Imagines dagegen leben am Land und sind Luftatmer. Bei den Heuschrecken aber, deren Larven und Imagines den gleichen Lebensraum bewohnen und auch von der gleichen Nahrung leben, ähneln sich Larven und Erwachsene bis auf die vorhandenen oder fehlenden Flügel sehr. Die Flügel bilden sich dann bei der letzten Häutung, der Imaginalhäutung, aus lappenförmigen Flügelanlagen, die sich während der Larvalentwicklung von Häutung zu Häutung vergrößern.

Bei der vollständigen Metamorphose (Holometabolie) liegt zwischen den Larvenstadien und der Imago ein weitgehend unbewegliches Ruhestadium, die Puppe. In dieser finden tief greifende



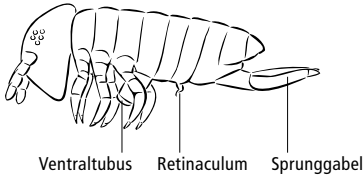
Vollständige Metamorphose (Käfer)

Umwandlungsprozesse statt, im Verlauf derer aus den Organen der Larve die zum Teil ganz andersartigen Organe der Imago gebildet werden. Man unterscheidet zwischen freigliedrigen und Mumiempuppen; bei ersteren liegen die Körperanhänge frei auf der Puppe, bei letzteren sind sie mit dieser verwachsen. Ein Sonderfall sind die Tönnchenpuppen vieler Fliegen, bei denen die freigliedrige Puppe von der letzten, verhärteten Larvenhaut umhüllt wird. Viele andere Puppen werden von Kokons umhüllt, die zuvor von der Larve aus Spinnseide hergestellt wurden. Die meisten Puppen können nur ihren Hinterleib hin- und herbewegen, doch können die Puppen vieler wasserlebender Mückenarten auf diese Weise recht gut schwimmen. Bei manchen ursprünglicheren Gruppen der holometabolen Insekten, etwa den Köcherfliegen, werden die freigliedrige Puppen gegen Ende der Puppenzeit beweg-

lich und verlassen zur Imaginalhäutung den Verpuppungsort.

Neben diesen Grundtypen der Metamorphose gibt es noch eine Reihe von Abwandlungen. Bei den hemimetabolen Eintagsfliegen schlüpft aus dem letzten Larvenstadium zunächst ein zwar bereits geflügeltes, aber noch nicht erwachsenes Insekt, die Subimago, die sich kurz darauf zur Imago häutet. Bei einigen anderen hemimetabolen Insektengruppen wie den Mottenschildläusen gibt es ein weitgehend unbewegliches letztes Larvenstadium, das Puparium, das schon sehr an die Puppe der holometabolen Insekten erinnert. Bei einigen holometabolen Ordnungen, etwa den Käfern, gibt es zum Teil gestaltlich sehr verschiedene Larvenstadien, darunter teilweise ein zusätzliches, puppenartiges Ruhestadium. Diese vor allem bei parasitischen Insekten vorkommende Entwicklungsweise bezeichnet man als Hypermetabolie.

Die Insektenordnungen



Springschwanz

Die primitivsten heute lebenden Insektenordnungen werden als Urinsekten zusammengefasst. Sie besitzen noch keine Flügel und entwickeln sich ohne Gestaltswandel über zahlreiche Jugendstadien zur Imago.

Die Springschwänze (Ordnung Collembola) sind mit etwa 400 heimischen Vertretern die artenreichste Ordnung der Urinsekten. Die Körperlänge der meisten Arten beträgt 1–2 mm, in Ausnahmefällen fast 10 mm. Der Kopf trägt 4-gliedrige Antennen. Anstelle von Facettenaugen finden sich Gruppen von bis zu 8 Punktaugen an jeder Kopfseite. Die Mundwerkzeuge liegen, wie bei den folgenden 3 Insektenordnungen, in Ruhelage in der Kopfkapsel verborgen, und werden zur Nahrungsaufnahme hervorgestreckt. Der Hinterleib ist aus nur 6 Segmenten zusammengesetzt. An der Unterseite des 4. Segments setzt eine zweispitzige Sprunggabel an, die in Ruhelage nach vorn eingeklappt ist und durch ein Häkchen am 3. Segment, das Retinaculum, festgehalten wird. Die Tiere können damit Sprünge von mehreren Zentimetern ausführen. Die meisten Springschwänze leben an der Bodenoberfläche, einige auch in tieferen Bodenschichten. Sie ernähren sich vorwiegend von abgestorbenen, daneben aber auch von lebenden Pflanzenteilen. Zur Fortpflanzung setzt das Männchen, oft ohne Anwesenheit einer Partnerin, gestielte Spermatophoren ab, die vom Weibchen aufgenommen werden.

Die Beintastler (Ordnung Protura) sind längliche, meist 1–2 mm große Urinsekten ohne Augen und Fühler. Sie verwenden die immer leicht erhobenen Vorderbeine als Tastorgane. Die bisher unzureichend erforschten Tiere leben im Erdboden und saugen mithilfe ihrer in der Kopfkapsel verborgenen Mundwerkzeuge Pilzfäden aus. Über das Fortpflanzungsverhalten ist bislang kaum etwas bekannt. In Deutschland kommen etwa 40 Arten vor.

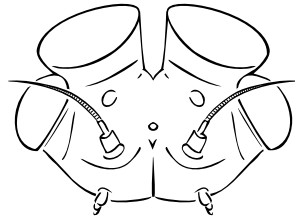
Beintastler

Die Doppelschwänze (Ordnung Diplura) sind weitgehend unpigmentierte, augenlose Bodenbewohner mit 2 Schwanzanhängen. Sie treten in zwei deutlich unterschiedlichen Erscheinungsformen auf. Die eigentlichen Doppelschwänze tragen lange, reich gegliederte Schwanzfäden. Sie ernähren sich von Pilzfäden sowie toten und lebenden Pflanzenteilen. Die Tiere der zweiten Gruppe, die Zangenschwänze, haben kräftige, zangenförmige und ungliederte Hinterleibsanhänge. Sie führen offenbar eine ausschließlich räuberische Lebensweise. Bei beiden Gruppen liegen die Mundwerkzeuge in der Kopfkapsel verborgen. Die Befruchtung erfolgt auch bei diesen Tieren über gestielte Spermatophoren. In Deutschland kommen nur etwa 20 Arten vor.

Die Felsenspringer (Ordnung Archaeognatha) besitzen wie alle folgenden Insektenordnungen Mundwerkzeuge, die außen an der Kopfkapsel ansetzen. Als primitivste Gruppe dieser sogenannten ectognathen Insekten inserieren ihre Mandibeln mit nur einem Gelenkkopf, bei den höher stehenden Ordnungen dagegen stets mit 2. Die Vertreter dieser Ordnung sind durch einen meist bunt beschuppten, länglichen Körper mit 3 fadenförmigen Schwanzanhängen ausgezeichnet. Die Facettenaugen sind recht groß und berühren sich oft an der Kopfoberseite. Die Tiere leben vor allem an steinigem und felsigen Orten und können weite Sprünge vollführen. Sie ernähren sich vor allem von Algen und Flechten. Die Befruchtung erfolgt wie bei den übrigen Urinsekten durch Spermatophoren. Es können aber, artweise verschieden, gestielte Spermatophoren, an einem Sekretfaden aufgerichtete Spermatropfen oder auch direkt an den weiblichen Legebohrer geheftete Spermatophoren vorkommen. In Deutschland kommen nur 8 Arten vor.

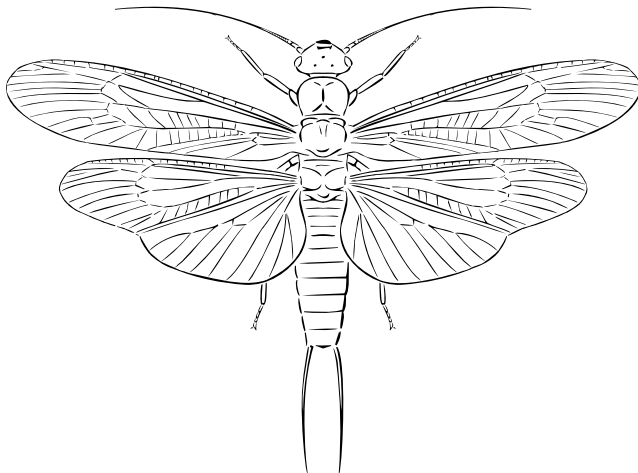
Die Fischchen (Ordnung Zygentoma) sind die am höchsten entwickelten Urinsekten. Sie wurden früher mit den Felsenspringern in einer Ordnung zusammengefasst, gelten aber mittlerweile aufgrund der – wie bei allen höheren Insekten – zweiköpfigen Einlenkung der Mandibeln als eigenständige Gruppe. Wie die Felsenspringer besitzen sie einen dicht beschuppten, lang gestreckten Körper mit 3 fadenförmigen Schwanzanhängen. Sie haben aber kein Sprungvermögen. Die Facettenaugen sind, sofern vorhanden, nur aus wenigen Einzelaugen zusammengesetzt; Punktaugen fehlen. Die wärmebedürftigen Tiere kommen bei uns vorwiegend in Gebäuden vor; nur *Atelura* lebt im Freiland als Gast in Ameisennestern. Bei der Paarung setzt das Männchen in einem Gespinst Spermatropfen ab. Aus Deutschland sind nur 4 Arten bekannt.

Die Eintagsfliegen (Ordnung Ephemeroptera) gelten als ertümlichste geflügelte Insekten. Im Gegensatz zu allen übrigen Insekten besitzen sie mit der Subimago ein zweites geflügeltes Stadium, das sich meist nach einigen Stunden zur Imago häutet. Von der Imago unterscheidet sie sich meist deutlich durch ihre milchig getrüben und am Rand behaarten Flügel. Die Imago dagegen besitzt fast immer glasklar durchsichtige, gelegentlich allerdings mit dunklen Flecken gezeichnete Flügel. Die Vorderflügel sind stets deutlich größer als die Hinterflügel; bei einigen Arten fehlen diese ganz. Am Hinterleibsende finden sich 2 oder 3 meist mehr als körperlange, gegliederte Schwanzfäden. Bei den Männchen sind die Vor-



Turbanauge eines Eintagsfliegenmännchens

derbeine oft stark verlängert, die Augen nicht selten in zwei deutlich verschiedene Abschnitte mit gröberer und feinerer Facettierung unterteilt („Turbanaugen“). Die oft sehr kurzlebigen Imagines haben verkümmerte Mundwerkzeuge und nehmen keine Nahrung auf. Die Paarung findet wie bei allen höheren Insekten in Form einer körperlichen Vereinigung statt. Sie erfolgt meist in Schwärmflügen über oder an Gewässern. Die Larven entwickeln sich stets im Wasser und ernähren sich meist pflanzlich, nur wenige Arten auch räuberisch. Fast alle Arten haben 3 Schwanzfäden (auch wenn die Imagines nur 2 Schwanzfäden besitzen). Die Atmung erfolgt über von Art zu Art sehr verschieden gestaltete Tracheenkiemen an den Hinterleibseiten. In Deutschland kommen etwa 110 Arten vor.



Steinfliege

Die Insektenordnungen

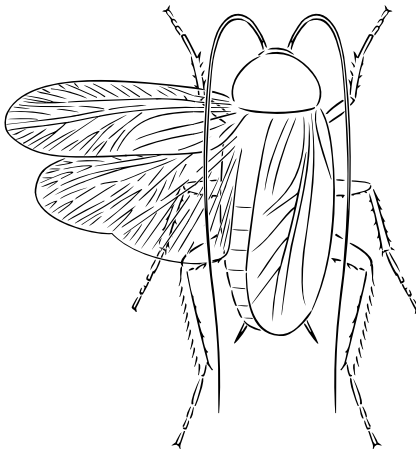


Fangmaske einer Libellenlarve

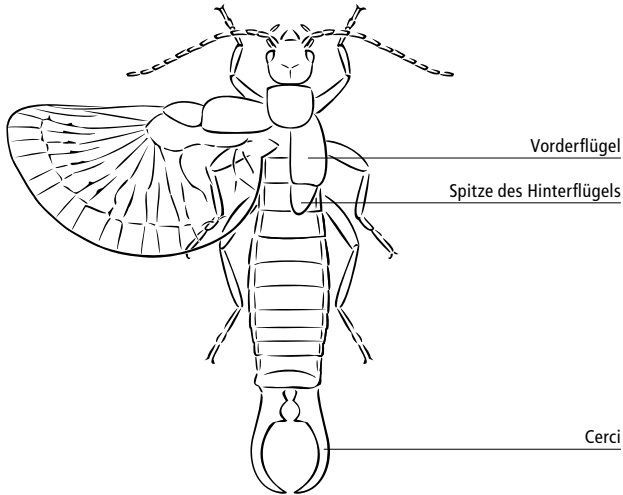
Auch die **Steinfliegen** (Ordnung *Plecoptera*) sind eine recht altertümliche Insektenordnung. Bei den meisten Arten sind, von den Flügeln einmal abgesehen, kaum Unterschiede zwischen Larven und Imagines zu erkennen. Beide besitzen in der Regel zwei föhlerartige, gegliederte Schwanzfäden. Bei den Imagines einiger Arten können diese aber auch zu kurzen Stummeln abgewandelt sein. Die Vorderflügel sind schmal, die Hinterflügel dagegen ziemlich breit; sie werden in Ruhelage unter den flach übereinandergelegten Vorderflügeln zusammengefaltet. Die Tiere machen allerdings wenig Gebrauch von ihren Flugorganen; bei den Männchen vieler Arten sind sie sogar zu kurzen Stummeln reduziert. Die Larven entwickeln sich stets im Wasser. Sie betreiben Hautatmung oder atmen durch büschelförmige Tracheenkiemen (diese vorwiegend im Thoraxbe-

reich) und ernähren sich – je nach Art – teils räuberisch, teils von Wasserpflanzen. Die Imagines nehmen im Allgemeinen keine Nahrung auf. In Deutschland kommen etwa 120 Arten vor. Die **Libellen** (Ordnung *Odonata*) besitzen sehr große, aus bis zu 30000 Einzelaugen zusammengesetzte Facettenaugen, die sich an der Kopfoberseite beröhren (Unterordnung *Anisoptera*, **Großlibellen**) oder durch einen deutlichen Abstand voneinander getrennt sind (Unterordnung *Zygoptera*, **Kleinlibellen**). Die beiden großen, sehr dicht geaderten Flügelpaare sind untereinander fast gleich (Kleinlibellen) oder etwas verschiedenen (Hinterflügel an der Basis deutlich breiter als Vorderflügel; Großlibellen). Die wasserlebenden Larven atmen durch Tracheenkiemen im Enddarm, die Kleinlibellenlarven zusätzlich durch 3 Kiemenblättchen am Hinterende. Zum Beutefang besitzen sie eine vorschnellbare Fangmaske. Die Larven ernähren sich wie die Imagines ausschließlich von lebenden Beutetieren. In Deutschland kommen etwa 80 Arten vor.

Die folgenden 7 Ordnungen werden als **Geradflügler** (Überordnung *Orthopteroidea*) zusammengefasst. Allen gemeinsam sind beißende Mundwerkzeuge und zwei Paar dicht geaderte, häutige Flügel, von denen das vordere Paar stärker verhornt und meist schmaler ist als das hintere, außerdem ungegliederte oder gegliederte (dann aber ziemlich kurze) Cerci am Hinterleibsende. Die **Schaben** (Ordnung *Blattoptera*) haben einen deutlich abgeflachten Körper und schräg nach hinten gerichtete Mundwerkzeuge. Die kurzen, spindelförmigen Cerci sind gegliedert. Die äußer-



Schabe



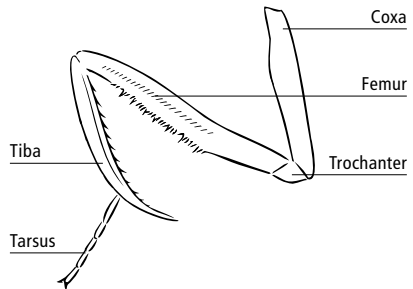
Ohrwurm

finken Tiere sind teilweise flugunfähig; auch die flugfähigen Arten benutzen ihre Flügel wenig. Sie ernähren sich teils von Pflanzen, teils von verschiedensten Abfallstoffen. Die Eier werden in einer Eikapsel (Oothek) vom Weibchen eine Zeit lang an der Hinterleibspitze getragen; die Oothek wird kurz vor dem Schlüpfen der Larven abgelegt. In Deutschland kommen 12 Arten vor.

Die **Ohrwürmer** (Ordnung *Dermaptera*) sind leicht an ihren meist deutlich gebogenen, zangenförmigen Cerci zu erkennen. Die Vorderflügel sind, sofern vorhanden, zu kurzen, festen Schuppen zurückgebildet. Die großflächigen, häutigen Hinterflügel sind mehrfach in Längs- und Querrichtung zusammengefaltet und ragen nur mit einem kurzen Zipfel unter den Vorderflügeln hervor. Zu ihrer Entfaltung werden die Cerci verwendet; allerdings wurden erst wenige Arten fliegend beobachtet. Die Tiere ernähren sich teils von weichen Pflanzenteilen, teils von zarthäutigen Insekten. Ohrwürmer zeigen ein ausgeprägtes Balzverhalten und betreiben Brutpflege. In Deutschland kommen 8 Arten vor.

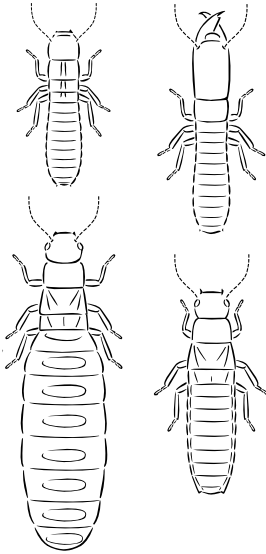
Die **Fangschrecken** (Ordnung *Mantodea*) sind vorwiegend in wärmeren Ländern heimisch; bei uns sind sie nur durch die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) vertreten. Bei allen Fangschrecken sind die Vorderbeine zu typischen Fangbeinen abgewandelt. Die Coxa ist stark verlängert, der Femur an seiner Unterseite mit zwei Reihen spitzer Dorne besetzt, zwischen die die Tibia einge-

klappt werden kann. Zusätzlich ist das erste Thoraxsegment stark verlängert und die Ansatzstelle der Vorderbeine weit nach vorn verschoben. Die Fangbeine dienen aber nicht nur dem Beutefang, sondern werden auch zum Laufen benutzt. Die Tiere ernähren sich als Lauerjäger ausschließlich von lebender Beute, vorwiegend von anderen Insekten. Die Eier werden in bis zu 4 cm langen hartschaumartigen Ootheken abgelegt.



Fangbein einer Fangschrecke

Die Insektenordnungen



Arbeiter, Soldat, Königin und König einer Termitenart

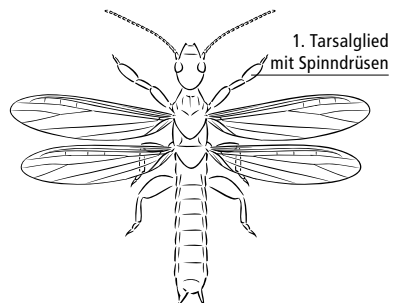
Die **Termiten** (Ordnung *Isoptera*) zählen nicht zur heimischen Fauna, auch wenn einzelne Arten hin und wieder eingeschleppt werden und sich dann zum Teil mehrere Jahre halten können. Sie gehören zu den staatenbildenden Insekten und besitzen einen auffallend weichhäutigen, meist weißlichen Körper. Nur die Geschlechtstiere (König und Königin) besitzen kurzzeitig Flügel, alle übrigen Mitglieder des Volkes bleiben zeitlebens im Larvenstadium. Die schwerpunktmäßig in den Tropen heimischen Tiere sind mit wenigen Arten auch im Mittelmeergebiet anzutreffen. Termiten ernähren sich vorwiegend von Holz. Die Paarung erfolgt nach einem Hochzeitsflug, den zahlreiche Geschlechtstiere gleichzeitig vollführen.

Die **Tarsenspinner** (Ordnung *Embioptera*) fehlen ebenfalls in Mitteleuropa. Sie besitzen als besonderes Merkmal blasenförmig verdickte Vordertarsen, in denen Spinnröhren liegen. Damit stellen die schmal-zyllindrischen, oft flügellosen Tiere zarte Gespinnströhren her, in denen sie sich aufhalten. Sie ernähren sich offenbar vorzugsweise von trockenem Falllaub. Aus dieser sehr artenarmen Gruppe kommen wenige Vertreter im Mittelmeergebiet vor.

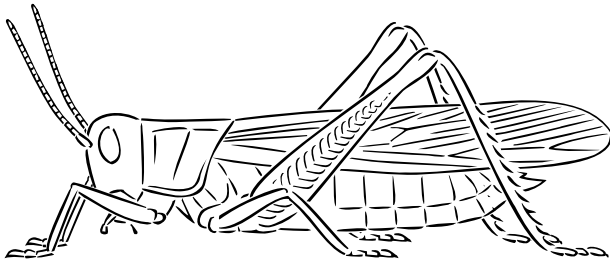
Die ebenfalls in Mitteleuropa fehlenden **Ge-spenszschrecken** (Ordnung *Phasmatodea*) besitzen einen artweise sehr verschiedenen, immer aber an Laub oder Zweige erinnernden Körperbau. Die wenigen europäischen Arten sind schmal stabförmig mit langen, dünnen Beinen und in der Vegetation kaum zu entdecken. Sie bewegen sich sehr langsam und ernähren sich meist vom Laub der von ihnen bewohnten Sträucher. Die Fortpflanzung erfolgt bei vielen Arten durch Jungfernzeugung (Parthenogenese).

Die **Heuschrecken** (Ordnung *Orthoptera*) sind die bei Weitem artenreichste Gruppe der Geradflügler. Ihr Körper ist meist seitlich etwas zusammengedrückt. Die Hinterbeine sind fast immer zu sehr kräftigen Sprungbeinen entwickelt. Die beißen Mundwerkzeuge sind meist gerade nach unten gerichtet; hierdurch erinnert der Kopf an einen Pferdekopf („Heupferde“). Die häutigen, großflächigen Hinterflügel liegen in Ruhelage längs gefaltet unter den schmalen, deutlich festeren Vorderflügeln. Bei vielen Arten sind sie deutlich verkürzt; im Unterschied zu Larven mit Flügelanlagen bedeckt aber auch dann der Vorderflügel vollständig den Hinterflügel. Bei den Larven dagegen liegen die Hinterflügelanlagen stets fächerförmig ausgebreitet über denen der Vorderflügel, bedecken diese aber nicht vollständig. Die Cerci an der Hinterleibspitze sind ungliedert und oft deutlich gebogen. Man unterscheidet zwei Unterordnungen. Die

Langfühlerschrecken (Unterordnung *Ensifera*) besitzen meist mehr als körperlange Fühler, die Weibchen einen ziemlich langen, oft seitlich abgeflachten Legebohrer. Die Gesänge werden fast stets mit den Flügeln erzeugt; die Hörorgane liegen in den Knien der Vorderbeine. Bei den **Kurz-**



Tarsenspinner



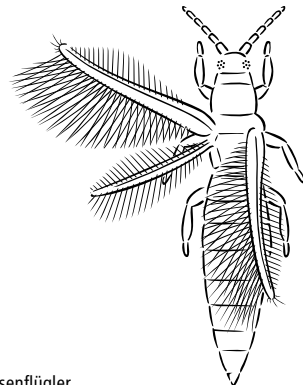
Heuschrecke (Kurzfühlerschrecke)

fühlerschrecken (Unterordnung *Caelifera*) sind dagegen die Fühler meist weniger als körperlang, und die Weibchen besitzen eine kurze, aus vier zangenartigen Klappen zusammengesetzte Lege- röhre. Die Gesänge entstehen meist, indem die Hinterbeinschenkel über die Flügel gerieben wer- den; sie werden mit Hörorganen an den Seiten der Hinterleibsbasis wahrgenommen. Während unter den Langfühlerschrecken Pflanzenfresser, räuberische Arten und Mischkostfresser vorkom- men, sind die Kurzfühlerschrecken fast aus- schließlich Pflanzenfresser mit einer deutlichen Vorliebe für Gräser. Die Eiablage erfolgt, je nach Art, im Boden, an oder in Pflanzen. In Deutsch- land kommen etwa 80 Arten vor.

Die **Staubläuse** (Ordnung *Psocoptera*) sind sehr unscheinbare, fast immer unter 5 mm große In- sekten mit oft auffallend großem, kugeligem Kopf und beißenden Mundwerkzeugen. Die Ma- xillen sind allerdings teilweise stiletartig ausge- bildet und zeigen damit erste Anklänge zu ste- chenden Mundwerkzeugen. Die Flügel sind, sofern vorhanden, ungleich groß und werden im Flug durch eine Bindevorrichtung (der Vorder- rand des Hinterflügels fasst in eine Rille am Hin- terrand des Vorderflügels) miteinander gekop- pelt. Die Tiere leben vorwiegend auf Zweigen und Baumstämmen, einige regelmäßig in Häu- sern, und ernähren sich vorwiegend von Pilzfä- den, Algen und Flechten. In Deutschland kom- men etwa 95 Arten vor.

Auch die **Fransenflügler** (Ordnung *Thysanopte- ra*) oder Thripse gehören mit einer Körperlänge von meist 1-2 mm zu den unauffälligsten Insek- ten. Sie besitzen einen abgeflachten, schmalen Körper und bandförmig verschmälerte Flügel, die an den Rändern lange Fransen tragen. An den Fußspitzen sind keine Krallen, sondern an

ihrer Stelle blasenförmige Haftorgane entwi- ckelt; daher bezeichnet man die Tiere auch als Blasenfüße. Ihre stechenden Mundwerkzeuge setzen sich zusammen aus 3 Stechborsten (linke Mandibel und beide Maxillen, rechte Mandibel reduziert), die von der Oberlippe und der Unter- lippe kegelförmig umhüllt werden und hinten an der Kopfunterseite ansetzen. Mit ihrer Hilfe wer- den Pflanzenzellen angestochen, viele Arten sind Schädlinge an Kulturpflanzen. Einige Arten saugen aber auch an Pilzsporen oder weichhäu- tigen Insekten (z. B. Blattläusen). Bei schwülem Wetter begegnet man manchmal ganzen Schwärmen dieser winzigen Tiere, die dann nicht selten ins Auge fliegen und hier unange- nehme Bindehautreizungen hervorrufen können („Gewitterfliegen“). In Deutschland kommen etwa 250 Arten vor, die nur für Spezialisten un- terscheidbar sind.



Fransenflügler

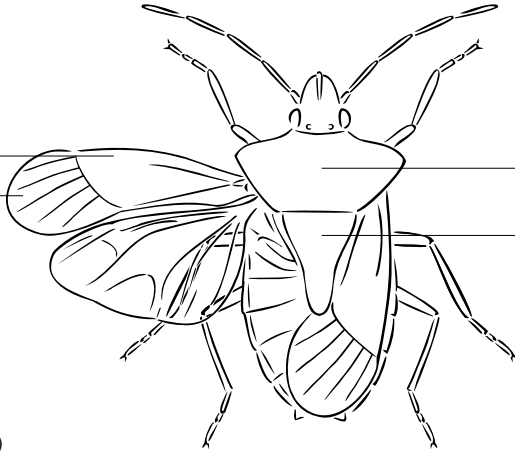
Die Insektenordnungen

Verhornter Teil
des Vorderflügels

Halsschild

Mambran

Schildchen



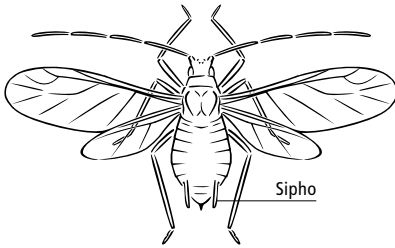
Wanze (Schildwanze)

Die **Tierläuse** (Ordnung *Phthiraptera*) sind selten über 5mm große, stark spezialisierte Parasiten an Vögeln und Säugetieren. In Anpassung an ihre parasitische Lebensweise besitzen sie einen deutlich abgeflachten Körper und charakteristische Klammerfüße, mit deren Hilfe sie sich am Haar- oder Federkleid ihrer Wirte festheften können. Die Eier werden mithilfe einer Kittsubstanz an Haare bzw. Federn der Wirte geklebt. Larven und Imagines führen die gleiche Lebensweise. Die **Haar-** und **Federlinge** (Unterordnung *Mallophaga*) besitzen beißende Mundwerkzeuge (sie werden daher auch als Kieferläuse bezeichnet). Sie leben vorwiegend auf Vögeln (etwa 500 heimische Arten), seltener auf Säugern (etwa 20 Arten) und ernähren sich von Hautschuppen sowie von der Hornsubstanz des Haar- bzw. Federkleides. Die **Echten Läuse** (Unterordnung *Anoplura*) besitzen dagegen stechende Mundwerkzeuge, kommen nur auf Säugern vor und leben ausschließlich vom Blut ihrer Wirte. Sie sind bei uns mit etwa 25 Arten vertreten.

Die **Wanzen** (Ordnung *Heteroptera*) sind die bekannteste Ordnung der Schnabelkerfe (die früher als eigene Ordnung *Rhyncho* oder **Hemiptera** bezeichnet wurden), also der Insekten mit stechend-saugenden Mundwerkzeugen. Zu den Schnabelkerfen zählen außerdem die Zikaden und die Pflanzenläuse. Bei allen sind Mandibeln und Maxillen zu Stechborsten umgewandelt, die in Ruhelage von der Unterlippe eingehüllt werden. Beim Saugen wird diese zurückgeschoben. Der Saugrüssel entspringt bei den Wanzen vorn

an der Kopfunterseite und wird in Ruhelage nach hinten eingeklappt. Die Vorderflügel sind nur im basalen Abschnitt stärker verhornt, im Spitzenteil, der Membran, sind sie dagegen häutig wie die Hinterflügel. In Ruhelage liegen die Membranen beider Vorderflügel übereinander, wodurch sich im hinteren Körperabschnitt eine rautenförmige, meist dunkel abgesetzte Fläche bildet. Die meisten Wanzen sind Pflanzensauger; es gibt aber auch zahlreiche räuberische Arten. Nur wenige sind Blutsauger. In Deutschland kommen etwa 870 Arten vor, die aquatisch, amphibisch oder terrestrisch leben.

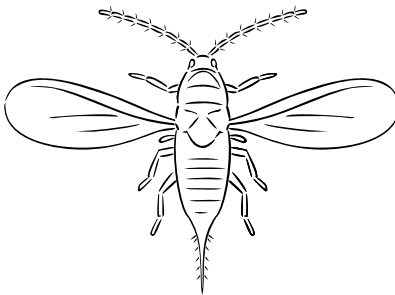
Die **Zikaden** (Ordnung *Auchenorrhyncha*) besitzen einen Saugrüssel, der hinten an der Kopfunterseite ansetzt. Die Vorderflügel sind in ganzer Ausdehnung stärker verhornt als die Hinterflügel; in Ruhelage werden sie dachförmig über dem Hinterleib aufgestellt. Die Fühler sind aus 1–3 breiteren Grundgliedern und einer Endborste zusammengesetzt. Im Unterschied zu den Pflanzenläusen sind die Tarsen 3-gliedrig. Die meisten Arten verfügen über ein gut entwickeltes Sprungvermögen: Schenkel und Schienen der Hinterbeine sind oft stark verlängert; die Muskulatur liegt aber im Thorax verborgen. Einige Arten können Töne erzeugen (Singzikaden), ansonsten erfolgt die Kommunikation zwischen den Geschlechtern über Vibrationen des Untergrunds. Alle Arten sind Pflanzensaftsauger. In Deutschland kommen etwa 600 Arten vor. Die **Pflanzenläuse** (Ordnung *Sternorrhyncha*) ähneln in vielen Merkmalen den Zikaden und wur-



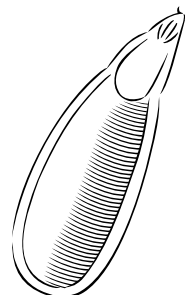
Blattlaus

den früher mit diesen auch in der Ordnung der Gleichflügler (Homoptera) zusammengefasst. Sie unterscheiden sich von den Zikaden aber u. a. durch ihre nur 1- bis 2-gliedrigen Tarsen und die mehrgliedrigen Fühler, denen eine Endborste fehlt. Sie werden in 4 Unterordnungen aufgeteilt. Die **Blattläuse** (Unterordnung *Aphidina*) haben glasartig durchsichtige Flügel oder sind flügellos. Fast immer besitzen sie knöpf-, keulen- oder stabförmige Rückenröhren (Siphonen), an denen bei Berührung zur Feindabwehr ein klebriger

Blutflüssigkeitstropfen abgeschieden wird. Die meisten Arten haben einen Generationswechsel, es wechseln sich also Generationen mit geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung ab. Die **Blattflöhe** (Unterordnung *Psyllina*) haben stark verdickte Hinterchenkel und ein gutes Springvermögen. Die **Mottenschildläuse** (Unterordnung *Aleyrodina*) haben dachförmig gestellte, mit weißem Wachsstaub bedeckte Flügel („Weiße Fliegen“) und entwickeln sich über ein puppenähnliches, weitgehend unbewegliches Entwicklungsstadium, das Puparium. Die **Schildläuse** (Unterordnung *Coccina*) sind in beiden Geschlechtern sehr verschieden. Die winzigen Männchen sind geflügelt (mit normal entwickelten Vorder- und stark reduzierten Hinterflügeln), die Weibchen stets ungeflügelt und meist weitgehend unbeweglich, oft unter einem derben Schild an der Futterpflanze festsitzend. Alle Pflanzenläuse leben als Pflanzensauger. In Deutschland kommen über 1000 Arten vor. Die **Schlammfliegen oder Großflügler** (Ordnung *Megaloptera*) gehören wie alle noch folgenden Ordnungen zu den Insekten mit vollständiger Metamorphose. Die Schlammfliegen werden mit den Kamelhalsfliegen und Netzflüglern als Überordnung der Netzflüglerartigen zusammengefasst. Die dunkel gefärbten Tiere tragen ihre Flügel in der Ruhelage dachförmig. Die Imagines nehmen mit ihren beißenden Mundwerkzeugen kaum Nahrung auf. Die wasserlebenden Larven besitzen lange, gegliederte Tracheenkiemen an den Hinterleibseiten und ernähren sich räuberisch. In Deutschland kommen nur 3 Arten vor.

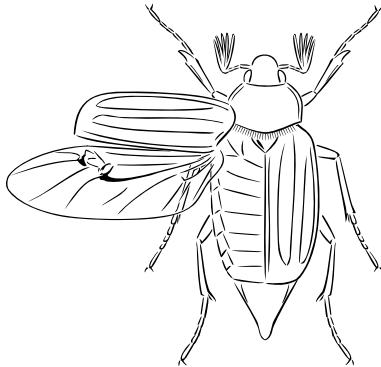


Schildlausmännchen



Schildlausweibchen (Kommasschildlaus)

Die Insektenordnungen



Käfer (Maikäfer)

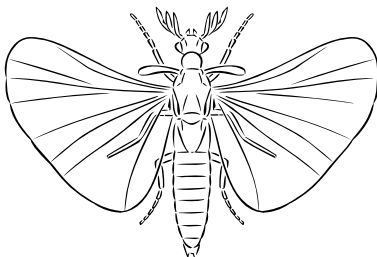
Die **Kamelhalsfliegen** (Ordnung *Raphidioptera*) sind durch die zu einem „Hals“ verlängerte Vorderbrust gut erkennbar. Die Vorderbeine setzen – im Gegensatz etwa zu den Fangschrecken – am hinteren Ende der Vorderbrust an. Sie ernähren sich wie ihre Larven räuberisch von anderen Insekten. In Deutschland kommen 10 Arten vor.

Die **Netzflügler** (Ordnung *Neuroptera*) besitzen zwei untereinander meist recht ähnliche, reich geaderte Flügelpaare. Während die Imagines beißende Mundwerkzeuge haben, sind bei den Larven Mandibeln und Maxillen miteinander verbunden und zu Saugzangen umgebildet. Die Larven der meisten Arten entwickeln sich am Land, einige amphibisch oder sogar unter Wasser. Larven und Imagines leben räuberisch, vor allem von anderen Insekten. In Deutschland kommen etwa 100 Arten vor.

Die **Käfer** (Ordnung *Coleoptera*) sind vor allem durch ihre Flügel gekennzeichnet. Die Vorderflügel sind zu sehr festen Flügeldecken umgewan-

delt; die häutigen, deutlich größeren Hinterflügel liegen in der Ruhelage zusammengefasst unter ihnen verborgen. Vor dem Abflug werden erst die Flügeldecken leicht angehoben und dann die allein als Antrieb dienenden Hinterflügel entfaltet. Die mit etwa 6500 heimischen Vertretern ungemein artenreiche Insektenordnung hat alle denkbaren Lebensräume an Land wie im Wasser erobert.

Die **Fächerflügler** (Ordnung *Strepsiptera*) sind extrem abgewandelte, parasitische Insekten. Während die männlichen Tiere als Imagines frei lebend sind und große, fächerartig ausgebreitete Hinterflügel sowie zu kleinen Schwingkölbchen umgewandelte Vorderflügel besitzen, bleiben die Weibchen zeitlebens im Wirt und behalten eine madenartige Gestalt. Die etwa 20 heimischen Arten entwickeln sich im Hinterleib von Zikaden, Wespen oder Bienen. Zwar töten sie ihren Wirt nicht, doch führt ihre Fraßtätigkeit meist zu dessen Sterilität.



Fächerflüglermännchen



Kopfbruststück

Fächerflüglerweibchen

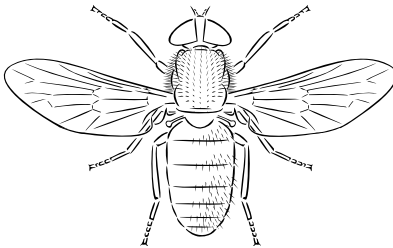


Kopf einer Schnabelfliege

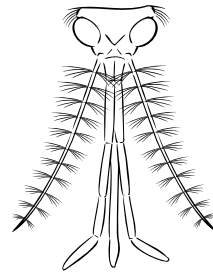
Die **Schnabelfliegen** (Ordnung *Mecoptera*) besitzen einen schnabelartig nach unten verlängerten Kopf, an dessen Spitze die beißenden Mundwerkzeuge liegen. Die beiden Flügelpaare sind reich geadert und etwa gleich geformt oder zu winzigen Resten reduziert. Die Tiere ernähren sich teils von lebender Beute, teils von Pflanzenteilen oder Tierleichen. In Deutschland kommen etwa 10 Arten vor.

Die **Flöhe** (Ordnung *Siphonaptera*) besitzen einen seitlich stark abgeflachten Körper und sind stets ungeflügelt. Viele Arten besitzen am Kopf oder am Rand des Halsschildes kammartige Stachelreihen, mit denen sie sich im Haar- oder Federkleid ihrer Wirte verankern. Die Mundwerkzeuge der erwachsenen Flöhe sind ähnlich wie bei den Wanzen zu Stechborsten umgebildet. Die Imagines sind Blutsauger an Warmblütern, während sich die madenartigen Larven in den Nestern der Wirte von verschiedenen Abfallstoffen ernähren. In Deutschland kommen etwa 70 Arten vor.

Bei den **Zweiflüglern** (Ordnung *Diptera*) sind die Vorderflügel normal entwickelt, die Hinterflügel dagegen zu winzigen Schwingkölbchen reduziert. Diese dienen vor allem als Gleichgewichtsorgane und stabilisieren die Fluglage. Die über 9200 heimischen Arten werden in 2 Unterordnungen aufgeteilt. Die **Mücken** (Unterordnung *Nematocera*) sind meist schlank gebaute Tiere mit vielgliedrigen, nicht selten fiederförmig zerteilten Fühlern. Die in der Regel deutlich untersetzteren **Fliegen** (Unterordnung *Brachycera*) besitzen dagegen höchstens 5-, meist aber nur 3-gliedrige Fühler mit einer längeren Endborste. Die Mundwerkzeuge der Imagines sind bei allen Arten nur zur Aufnahme flüssiger Nahrung geeignet, etwa als Stechrüssel zum Blutsaugen oder zum Aussaugen anderer Insekten oder als stempelförmiger Saugrüssel zur Aufnahme von Nektar und anderen zuckerhaltigen Säften. Die Larven besitzen Fußstummel oder sind fußlos, bei vielen Fliegenlarven ist auch der Kopf weitgehend zurückgebildet.

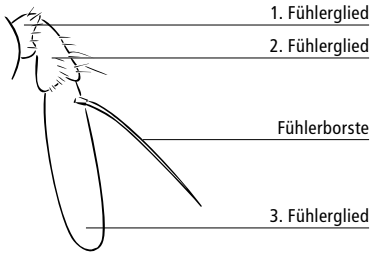


Zweiflügler (Fliege)

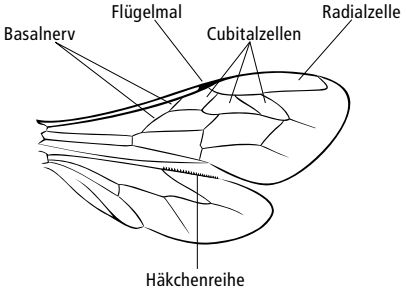


Kopf einer Mücke (Männchen) mit Fühlern und Mundwerkzeugen

Die Insektenordnungen



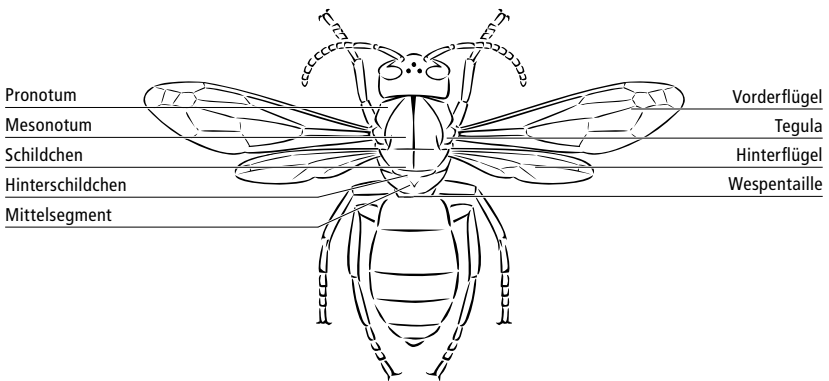
Fühler einer Fliege



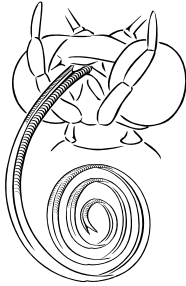
Flügel eines Hautflüglers

Die **Hautflügler** (Ordnung *Hymenoptera*) sind mit über 9300 heimischen Arten die artenreichste Insektenordnung. Beide Flügel sind häutig und werden im Flug durch eine Häkchenreihe am Vorder- und Hinterrand der Hinterflügel miteinander verbunden. Bei den **Pflanzenwespen** (Unterordnung *Symphytata*) geht der Thorax allmählich in den Hinterleib über. Bei den **Taillenwespen** (Unterordnung *Apo-crita*) liegt zwischen dem 1. und 2. Hinterleibsring eine tiefe Einschnürung, die „Wespentaille“. Das 1. Hinterleibssegment bildet mit dem Thorax eine Einheit und wird als „Mittelsegment“ bezeichnet.

Diese zweite Unterordnung wird nochmals unterteilt in die **Schlupf-** und **Legwespen** (Sektion *Terebrantes*), die sich als Weibchen durch einen oft langen Legebohrer auszeichnen, und die **Stechwespen** (Sektion *Aculeata*), bei denen dieser Legebohrer in einen Wehrstachel umgewandelt wurde. Alle Hautflügler besitzen leckend-saugende Mundwerkzeuge, die nur die Aufnahme flüssiger Nahrung (vor allem Nektar) gestatten. Ihre Larven sind teils raupenähnlich (Pflanzenwespen) und Pflanzenfresser, teils madenartig (Taillenwespen) und Parasiten an Tieren oder Pflanzen



Hautflügler (Hornisse)



Kopf eines Schmetterlings mit spiraligem Saugrüssel

(Schlupf- und Legwespen, einige Stechwespen) oder ernähren sich von eingetragenen Vorräten (die meisten Stechwespen).

Die **Köcherfliegen** (Ordnung *Trichoptera*) erinnern mit ihren meist bräunlich gefärbten, dachförmig gestellten Flügeln an Nachtfalter, besitzen aber nicht beschuppte, sondern behaarte Flügel. Die Mundwerkzeuge der Imagines sind stark zurückgebildet, sodass diese höchstens Flüssigkeiten aufnehmen können. Die Larven entwickeln sich fast stets im Wasser; sie besitzen meist fädige Tracheenkiemen an den Seiten des Hinterleibs

und ernähren sich teils von Wasserpflanzen, teils von anderen Wassertieren. Sie leben in Gespinstköchern, die außen mit kleinen Steinen oder Pflanzenteilen bedeckt sind oder bauen Netze. In Deutschland kommen etwa 310 Arten vor.

Die **Schmetterlinge** (Ordnung *Lepidoptera*) besitzen auf ihren oft auffallend großflächigen Flügeln ein dichtes Schuppenkleid. Durch die oft sehr bunten Schuppen entsteht ein vielfach sehr ornamentales Muster, das teils der Geschlechterfindung, teils aber auch der Tarnung dient. Die einzelnen Schuppen sind aber jeweils einfarbig. Ihre Färbung entsteht durch eingelagerte Pigmente, zum Teil auch durch ihre Oberflächenstruktur (z. B. bei den Schillerschuppen einiger Tagfalter). Von den Mundwerkzeugen sind nur noch Teile der Unterkiefer geblieben, die jeweils ein Halbrohr darstellen und aneinandergelegt ein langes, in Ruhelage spiralig zusammengerolltes Saugrohr bilden. Die meisten Arten nehmen damit Blütennektar auf, einige saugen aber z. B. auch an Fäkalien und überreifen, gärenden Früchten. Die als Raupen bekannten Larven entwickeln sich meist als Pflanzenfresser. Die Verpuppung findet in einem zuvor gesponnenen Kokon oder auch frei an Zweigen statt. Eine Stürzpuppe befestigt sich dabei mit Häkchen am Hinterende in einem Fadennissen, eine Gürtelpuppe wird durch einen um die Körpermitte gelegten Fadengürtel gehalten. In Deutschland kommen etwa 3600 Arten vor.

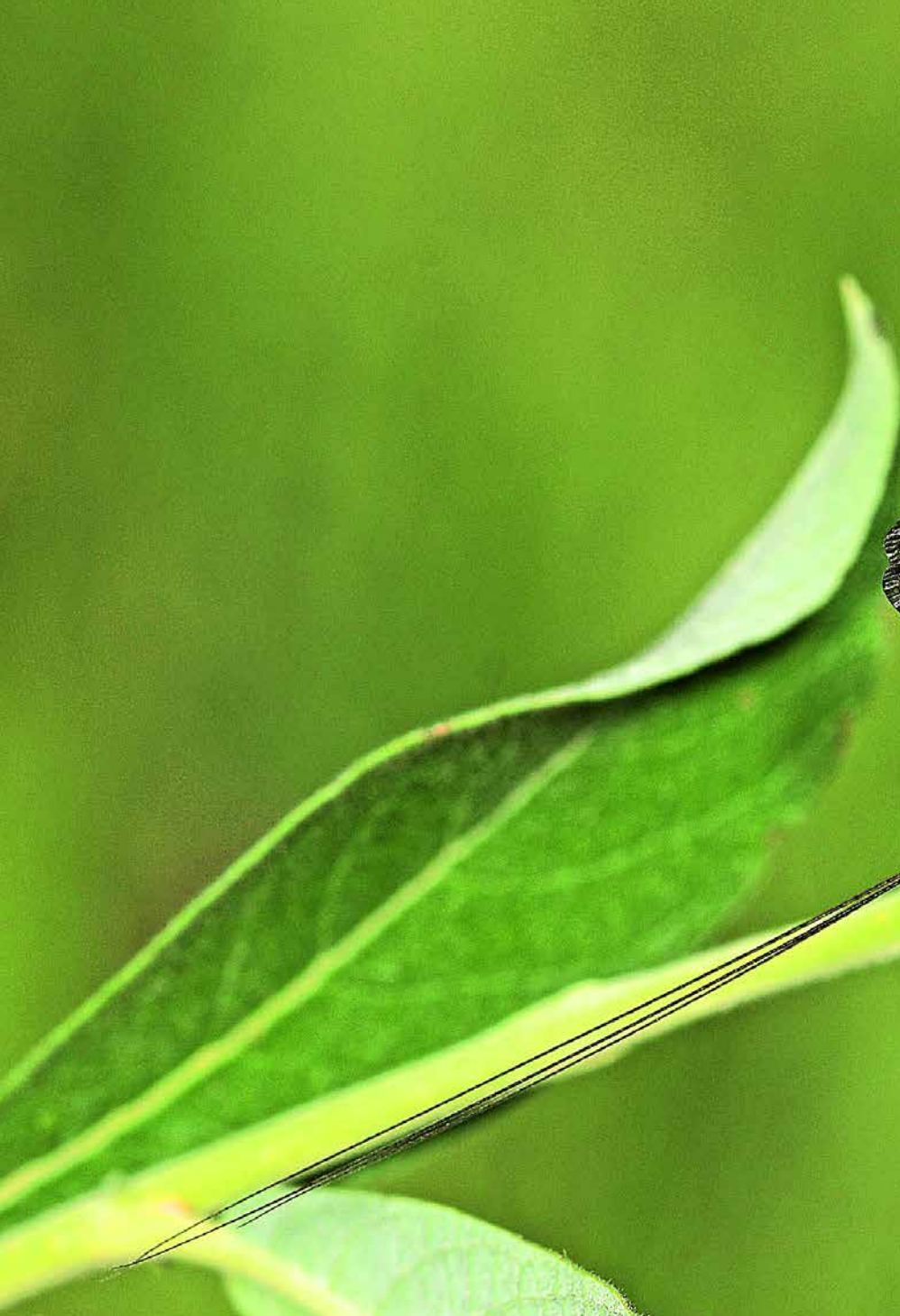
Verwendete Abkürzungen und Symbole

L	Gesamtlänge der Imago ohne Körperanhänge (z. B. Cerci oder Legebohrer)
Sp	Flügelspannweite
♂	Männchen
♀	Weibchen
§	Gesetzlich (z. B. Bundesartenschutzverordnung, FFH-Richtlinien) in Deutschland besonders geschützt

Gefährdungskategorien der Roten Liste (BINOT-HAFKE et al. 2011, GRUTTKKE et al. 2016)

RL0	Ausgestorben oder verschollen
RL1	Vom Aussterben bedroht
RL2	Stark gefährdet
RL3	Gefährdet
RLG	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
RLR	Extrem selten

Monatsangabe: Erscheinungszeit der Imago (gegebenenfalls inklusive Winterruhe)





Bestimmung der
— Insekten



Springenschwänze / Beintastler

1 | **Schwarzer Wasserspringschwanz**
Podura aquatica (Poduridae)
L 1–1,5 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Plump geformter, blauschwarzer Springschwanz mit ziemlich kurzen Antennen. Sprunggabel in eingeklapptem Zustand bis über das mittlere Beinpaar hinausragend.

VORKOMMEN Auf der Oberfläche und am Ufer stehender Gewässer, überall häufig.

WISSENSWERTES Die Tiere halten sich oft in dichten Scharen auf dem Wasser auf, insbesondere auf toten, an der Oberfläche treibenden Pflanzenteilen, die ihnen als Nahrung dienen. Manchmal erscheint der Wasserspiegel von ihnen regelrecht geschwärzt.

2 | **Schneespringschwanz, Schneefloh**
Ceratophysella sigillata
(Hypogasturidae)
L 1–1,5 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Ähnlich *Podura*, doch mit nach vorn stärker verschmälertem Körper und kürzerer Sprunggabel. Nur mit mikroskopischen Merkmalen von verwandten Arten zu trennen.

VORKOMMEN Vor allem zum Winterausgang auf der Oberfläche von Schneeresten, ziemlich häufig.

WISSENSWERTES Die Art ernährt sich unter anderem von Pollenkörnern und Pflanzenresten, die sich auf dem abtauenden Schnee ansammeln.

3 | **Bunter Springschwanz**
Orchesella flavescens (Entomobryidae)
L 2,5–5 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Schmäler, relativ großer Springschwanz mit langen, weiß geringelten Fühlern und bunt behaarter Körperoberfläche.

VORKOMMEN Am Boden feuchter Wälder.

WISSENSWERTES Der Bunte Springschwanz ist ein wichtiger Humusbildner im Wald.

4 | **Riesenspringschwanz**
Tetradontophora bielensis
(Onychiuridae)
L 5–9 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Größter Springschwanz Mitteleuropas, Färbung und Körperform ähnlich wie bei *Podura*.

VORKOMMEN Am Waldboden in der Laubstreu, nur im östlichen Mitteleuropa (von den Sudeten bis in die Ostalpen). In Deutschland nur im südöstlichen Sachsen.

5 | **Brauner Kugelspringer**
Allacma fusca (Sminthuridae)
L 3–3,5 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Kugelig geformter, einheitlich dunkelbrauner Springschwanz.

VORKOMMEN In feuchten Laub- und Mischwäldern, fast überall häufig.

WISSENSWERTES Die Tiere wandern bei feuchter Witterung gerne auf liegendes Holz und weiden dort den Algenbewuchs ab.

6 | **Wasser-Kugelspringer**
Sminthurides aquaticus (Sminthuridae)
L 0,5–1 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Färbung grünlich mit unterschiedlich ausgedehnter violetter Zeichnung, im Extremfall fast einfarbig dunkelviolett. Männchen mit „Greiforgan“ in der Mitte der sehr langen Fühler.

VORKOMMEN Auf der Oberfläche stehender Gewässer, vor allem auf kleinen, mit Wasserlinien dicht bewachsenen Tümpeln.

WISSENSWERTES Bei der sehr amüsanten Paarung ergreift das Männchen mit seinen Klammerantennen die beiden Fühler des Weibchens jeweils etwa in der Mitte. Dieses hebt darauf seinen Partner steil empor und trägt ihn eine Weile umher. Schließlich gewinnt das Männchen wieder Gewalt über das Weibchen, lässt sich zur Wasseroberfläche absenken und setzt dort eine Spermatophore ab, deren Inhalt vom Weibchen aufgenommen wird. Die Eiablage erfolgt in selbst genagte Löcher im Wasserlinsenteppich.

7 | **Beintastler**
Acerentomon sp. (Acerentomidae)
L 1–2 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Fühlerloses, winziges Urinsekt, das anstelle der Fühler die Vorderbeine als Tastorgane einsetzt.

VORKOMMEN Unterirdisch im Wurzelbereich von Nadelbäumen, gebietsweise häufig.

WISSENSWERTES Beintastler ernähren sich offenbar ausschließlich von den Mykorrhizapilzen an Baumwurzeln.





Doppelschwänze / Felsenspringer / Fischchen

1 | Doppelschwanz *Campodea* sp. (Campodeidae) L 3–5 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Am Hinterleibsende fast körperlange, gegliederte Schwanzfäden, diese etwa gleichlang wie die Fühler. Augen fehlen.

VORKOMMEN Vor allem unter in den Boden eingesenkten Steinen, überall ziemlich häufig.

WISSENSWERTES Die Tiere ernähren sich von Pflanzenresten und Pilzfäden, auch von anderen Insekten. Bei trockener Witterung ziehen sie sich tief ins Erdreich zurück.

2 | Zangenschwanz Familie Japygidae L 5–14 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Hinterleibsende mit kräftigen, ungleich großen, dunkel gefärbten Zangen.

VORKOMMEN In Bodenspalten und unter Steinen; in Mitteleuropa sehr selten, im Mittelmeergebiet häufiger (das abgebildete Tier stammt aus einem Gewächshaus).

WISSENSWERTES Ernährt sich offenbar ausschließlich von anderen Insekten, die mit den Mundwerkzeugen oder den Zangen ergriffen werden.

3 | Felsenspringer *Lepismachilis y-signata* (Machilidae) L 8–10 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Hinterleibsende mit 3 eng aneinanderliegenden Schwanzfäden. Körper mit dichtem, bunt gemustertem Schuppenkleid. Augen groß und aneinanderstoßend, mit dunkler, Y-förmiger Zeichnung (3b). Unterkiefertaster weit vorstehend.

VORKOMMEN In felsigen Berggegenden, meist an offenen Stellen. In den Mittelgebirgen und Alpen gebietsweise ziemlich häufig.

WISSENSWERTES Die Tiere sind vor allem in der Abenddämmerung auch frei auf Felsen und Steinen zu beobachten, tagsüber halten sie sich meist in Felsritzen oder unter Steinen verborgen. Bei einer Störung können sie weite Sprünge ausführen, indem sie ihren Körper stark einkrümmen und sich dann blitzschnell mit dem Hinterleibsende abstoßen.

ÄHNLICHE ARTEN Mehrere weitere Arten, denen aber die charakteristische Augenzeichnung dieser Art fehlt.

4 | Kleines Ameisenfischchen *Atelura formicaria* (Ateluridae) L 5–7 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Körper golden beschuppt, am Hinterleibsende 3 sehr kurze, undeutlich gegliederte Schwanzfäden. Augen fehlen.

VORKOMMEN An warmen Orten unter Steinen. In Mitteleuropa zerstreut bis ins südniedersächsische Bergland, im Mittelmeergebiet ziemlich häufig.

WISSENSWERTES Die Art lebt stets in Ameisenestern, wo sie offenbar als Einmieter geduldet wird. Sie ernährt sich hier von Nestabfällen, stiehlt aber gelegentlich während der gegenseitigen Fütterung der Ameisen auch von der dabei übergebenen Nahrung.

5 | Silberfischchen, Zuckergast *Lepisma saccharina* (Lepismatidae) L 8–11 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Körper silbern beschuppt, Augen ziemlich klein.

VORKOMMEN In Mitteleuropa fast nur in Gebäuden, besonders an feuchten Stellen.

WISSENSWERTES Die Art ernährt sich von sehr verschiedenen organischen Abfällen, richtet aber außer bei massenhaftem Auftreten kaum Schäden an. Bei der Paarung spinnt das Männchen in einer Wandecke ein kleines Gespinstdach, unter dem es einen Samentropfen absetzt. Das Weibchen kriecht darunter, bleibt über der Spermatophore stehen und nimmt die Samenflüssigkeit auf.

6 | Wasmanns Ameisenfischchen *Neoasterolepisma wasmanni* (Lepismatidae) L 9–12 mm, ganzjährig

KENNZEICHEN Ähnlich dem Silberfischchen, doch mehr gelblich beschuppt und im vorderen Rumpfabschnitt deutlich verbreitert und etwas abgeflacht.

VORKOMMEN Im Mittelmeergebiet, vor allem an halbschattigen Stellen unter Steinen. Fehlt in Mitteleuropa.

