

# INFORMATION

## ENTWICKLUNG INSEKTEN

### LEBENSZYKLUS DER INSEKTEN

Normalerweise beginnt der Lebenszyklus der Insekten mit der Paarung und der dabei stattfindenden Befruchtung der Eizellen. Es gibt jedoch auch Insekten, die sich über unbefruchtete Eier fortpflanzen können. Einige Insekten haben Speicherorgane entwickelt, in denen die Weibchen einen Vorrat an männlichem Samen speichern und bei Bedarf zur Befruchtung ihrer Eizellen benutzen können. Die Weibchen legen die befruchteten Eizellen in einer schützenden Eihülle ab, in der sich dann die Entwicklung zur Larve vollzieht. Da Insekten ein Außenskelett besitzen, das nicht mitwachsen kann, müssen sich die Larven häuten, wenn sie eine gewisse Größe erreicht haben. Aus dem letzten Larvenstadium schlüpft das in der Regel geflügelte Insekt. Bei einigen Insektengruppen verpuppt sich die Larve und das erwachsene Tier schlüpft aus der Puppe.

### LEBENSDAUER

Viele Insekten leben deutlich länger als Larven und haben als adultes Tier nur eine sehr kurze Lebensdauer. Am extremsten ist das bei den Eintagsfliegen zu beobachten, deren Imago nur wenige Tage für die Dauer der Fortpflanzung lebt. Die Eintagsfliegen besitzen keine funktionsfähigen Mundwerkzeuge, da sie sich in der kurzen Flugphase nur paaren und die Eier ablegen und dann sterben. Bei Käfern und Libellen leben die Larven oft mehrere Jahre, die adulten Insekten jedoch nur wenige Monate. Die Entwicklung der großen Hirschkäferlarven kann bis zu acht Jahre dauern. Zu den Insekten, die eine relativ lange Lebensdauer als Imago haben, gehören die Hummeln, deren Königinnen fast ein Jahr lang leben.

Die Dauer der Entwicklung ist auch von den klimatischen Bedingungen abhängig. In warmen Jahren können manchmal auch mehrere Generationen heranwachsen. Klimatisch ungünstige Zeiten wie der mitteleuropäische Winter, überdauern Insekten in der Regel als Larve, indem sie eine Diapause, also ein Ruhestadium, einlegen. Während dieser Zeit suchen die Larven geschützte und frostfreie Bereiche, wie Verstecke, tiefe Erdschichten oder Schlammsschichten am Gewässergrund, auf und stellen dort den Stoffwechsel ein, bis es wieder wärmer wird.

#### EI

Insekten legen je nach Art unterschiedlich geformte Eier ab, entweder einzeln oder in Gruppen. Im Ei entwickelt sich der Embryo bis zur Junglarve. Dieser sprengt die Eihülle und schlüpft aus dem Ei.

#### LARVE

Die Jugendstadien der Insekten werden Larven genannt. Sie schlüpfen aus einem Ei und häuten sich mehrmals, da die Außenhülle nicht mitwächst. Larven können völlig anders aussehen als die adulten Insekten.

## UNVOLLSTÄNDIGE ENTWICKLUNG

Bei den „hemimetabolen Insekten“ schlüpfen aus den Eiern Larven, die den erwachsenen Insekten ähnlich sehen. Meist ist die Körperform schon ähnlich und die Flügel sind als Anlagen bereits erkennbar. Mit jeder Häutung nähern sie sich dem Erscheinungsbild der Imago an: die Flügel werden größer und die Geschlechtsorgane bilden sich aus. Heuschrecken und Wanzen durchlaufen eine unvollständige Entwicklung, d.h. Larven und erwachsene Tiere unterscheiden sich bei diesen Insektengruppen äußerlich nur durch die Größe und die unterschiedliche Ausbildung der Flügel.

Viele Insekten, deren Larven im Wasser leben, sind hemimetabol. Auch wenn die Insektenform mit den drei Beinpaaren und die Anlagen der vier Flügel erkennbar sind, kann man bei Eintagsfliegen, Steinfliegen und Libellen den Larven nicht ansehen, wie das erwachsene Tier aussieht. Denn die Larven sind an ein Leben im Wasser angepasst, die erwachsenen Insekten dagegen an ein Leben an Land. Die Anpassungen betreffen insbesondere die Nahrungsaufnahme und die Atmung, da die Larven Sauerstoff aus dem Wasser, die adulten Tiere Sauerstoff aus der Luft aufnehmen.

## VOLLSTÄNDIGE ENTWICKLUNG

Bei anderen Insektengruppen, wie z.B. Käfern, Fliegen, Bienen, Schmetterlingen und Köcherfliegen liegt eine „holometabole Entwicklung“ vor. Bei diesen Insekten sehen die Larven oft maden- oder wurmförmig aus und sind nur an den drei Beinpaaren als Insekten zu erkennen. Wenn die Larven ihre endgültige Größe erreicht haben, verpuppen sie sich. Während des Puppenstadiums erfolgt keine Nahrungsaufnahme. Bei den meisten Insekten ist die Puppe unbeweglich. Ausnahmen gibt es bei den wasserlebenden Puppen wie bei Stechmücken oder Köcherfliegen.

In der Puppe erfolgt ein radikaler Abbau der Larvenorgane, teilweise zu einzelnen Bausteinen, teilweise sogar zu einer Zellmasse. Aus den Bausteinen werden die Organe der adulten Insekten völlig neu aufgebaut. Im Gegensatz dazu sind bei den Insekten mit unvollständiger Verwandlung zum Beispiel die Flügel bei den Larven bereits angelegt.

### PUPPE

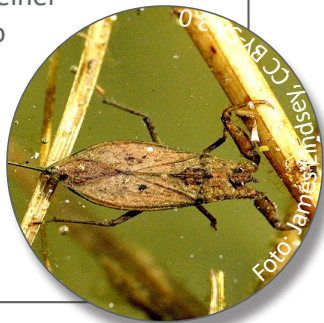
Insekten mit vollständiger Verwandlung durchlaufen bei der Entwicklung von der Larve zum erwachsenen Tier ein Ruhestadium als Puppe, bei dem der Körper des Tieres grundlegend umgebaut wird.

### IMAGO

Das erwachsene oder adulte Insekt wird als Imago bezeichnet. Im Gegensatz zur Larve sind bei ihm die Geschlechtsorgane ausgereift und sie sind in der Regel voll geflügelt. Ihre Hauptaufgabe ist die Fortpflanzung.

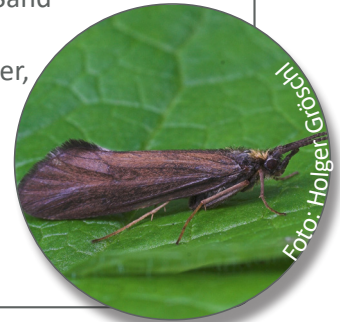
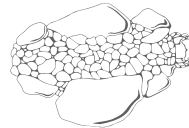
### WASSERSKORPION-LARVE

- Atemrohr am Hinterleib
- zangenartige Vorderbeine
- Larve sieht aus wie das erwachsene Tier, nur kleiner
- Larve und Imago im Wasser



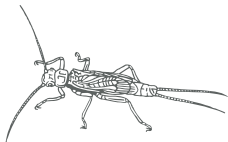
### KÖCHERFLIEGEN-LARVE

- Larve wurmförmig mit drei Beinpaaren vorne
- in selbst gebauter Schutzhöhle aus Steinchen, Sand oder Pflanzen
- Larven im Wasser, Imago an Land



### STEINFLIEGEN-LARVE

- Larve meist abgeplattet
- 2 Hinterleibsanhänge
- Larven im Wasser, Imago an Land
- bewohnen nur kaltes, sauberes Wasser



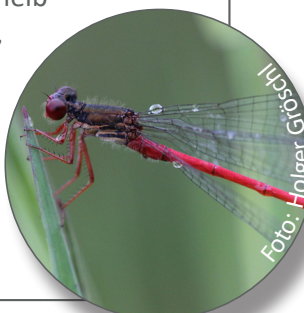
### EINTAGSFLIEGEN-LARVE

- Larve meist abgeplattet
- meist 3, selten 2 Hinterleibsanhänge
- seitliche Tracheenkiemen
- Larven im Wasser, Imago an Land



### KLEINLIBELLEN-LARVE

- Larve schlank mit 3 Beinpaaren und paarigen Flügelanlagen
- Atmung über 3 blattförmige Kiemen am Hinterleib
- Larven im Wasser, Imago an Land



### GROSSLIBELLEN-LARVE

- Larve kompakt mit 3 Beinpaaren und paarigen Flügelanlagen
- Atmung über den Darm
- 5 kurze, spitze Anhänge am Hinterleib
- Larven im Wasser, Imago an Land

