

Entwicklung vom Ei zu Larve zum adulten Tier im Gewässer

Alter: Primarstufe (4.Klasse) oder Sek I.

Dauer: 2 - 2,5 Stunden

Jahreszeit: Frühling, Sommer

Dieser Unterrichtsentwurf möchte Ihnen einen Leitfaden zum Unterricht im Freien geben. Dabei können die Besonderheiten der Insektenentwicklung, die ökologischen Aspekte, Nahrungsaufnahme u.v.m. am Beispiel im Wasser lebender Insekten erfasst werden. Die praktische, handlungsorientierte Herangehensweise bietet den Schülern und Schülerinnen einen attraktiven und spannenden Zugang zum Thema.

Gestaltungskompetenzen: 1d, 3a, 4c, 6a, 6b, 9a, 9b, 12c

Materialien

Kescher

Wannen

Lupen, Lupenläser

Bestimmungsliteratur

Pinzetten (alternativ eignen sich auch weiche Pinsel)

(Geräte können bei der Biostation entliehen werden)

Entwicklung vom Ei zu Larve zum adulten Tier im Gewässer

1. Theoretische Vorbemerkungen

Gliederfüßer = Arthropoda (árthron: Glied, Gelenk; podós: der Fuß)

Die Arthropoden bilden mit den Anneliden (Ringelwürmern) zusammen die Gruppe der „Gliedertiere“ = Articulata.

- mehr als 1 Million beschriebener Arten
- mehr als 80% aller heutigen Tierarten (s. Grafik)

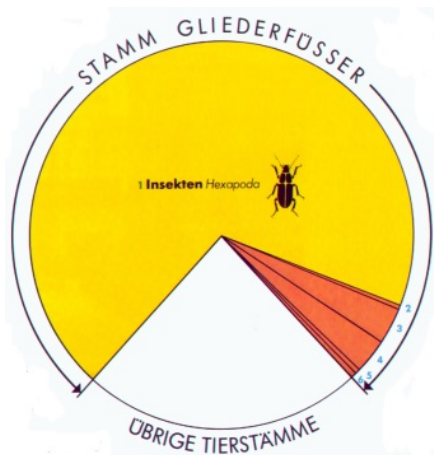
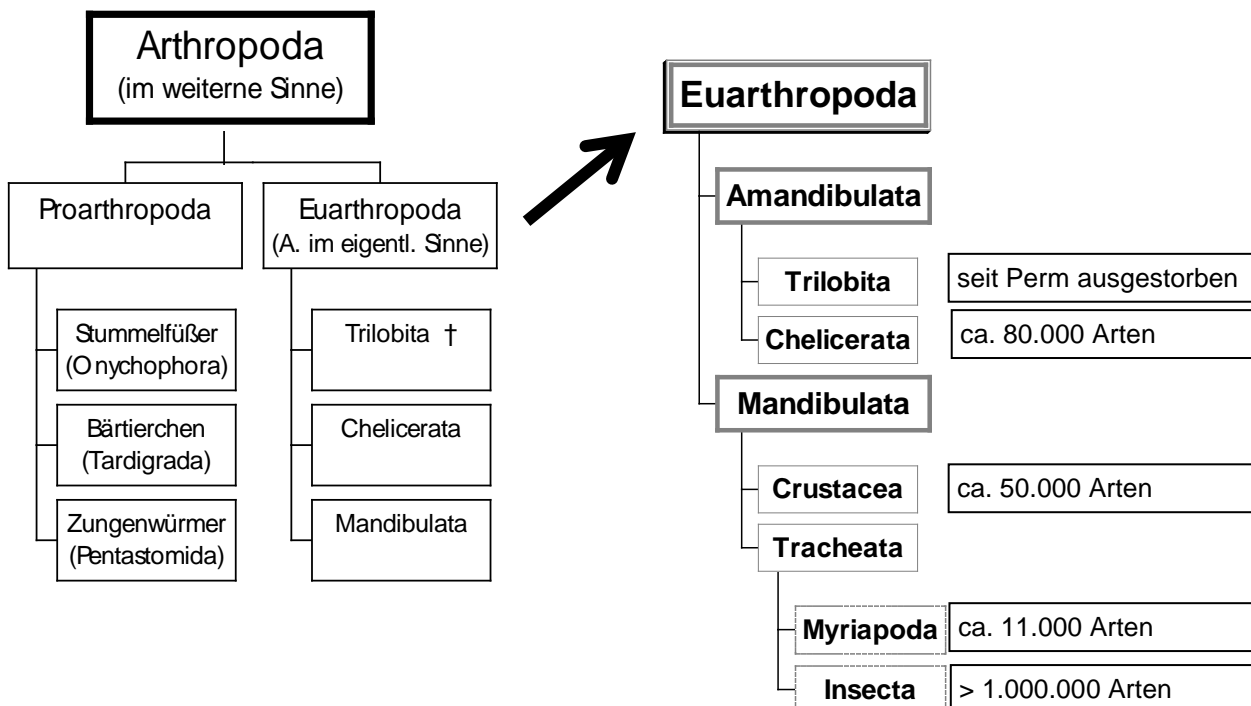


Abbildung 1: gelb= Insekten,
orange = restliche Gliederfüßer



Wichtige Merkmale der Insekten

animalia insecta, insectus = eingeschnitten, gekerbt, *die Kerbtiere, Kerfe*

Die Insekten stellen mit Abstand die größte und artenreichste Gruppe innerhalb der Gliederfüßer dar. Ungefähr 1 Millionen Arten, die aus homonom gegliederten Vorfahren entstanden.

Körperbau:

Kopf: 6 Segmente, Träger des ZNS, Sinnesorgane, Nahrungsaufnahme

Thorax: 3 Segmente, „Bewegungstagma“, Flügel

Abdomen: 11 Segmente, Geschlechtsöffnungen, After

Wichtig: Insekten besitzen eine Wachsschicht auf der Cutikula, dadurch entsteht ein deutlich verbesserter Verdunstungsschutz.

Atmung: über Tracheen

Entwicklung

Es gibt Insekten mit unvollständiger (hemimetaboler) Verwandlung:

Ei → Larve (Häutungen) → Nymphe → Imago

z.B. Libellen, Eintagsfliegen, Steinfliegen

und vollständiger (holometaboler) Verwandlung

Ei → Larve (Häutungen) → Puppe → Imago

z.B. Köcherfliegen, Käfer

Die holometabolen Insekten erschließen sich als Larve und Imago häufig verschiedene Lebensräume und Nahrungsquellen.. Die meisten der Insektenordnungen gehören zu den hemimetabolen Insekten. Die Ordnungen mit holometaboler Entwicklung übertreffen diese an Artenzahl aber erheblich. Es gehören allein mit den Käfern und Schmetterlingen die artenreichsten Tierordnungen überhaupt dazu.

Die Larve der Insekten

- ist das Jugendstadium;
- hat keine Geschlechtsorgane;
- hat keine Flügel;
- nimmt große Mengen Nahrung auf;
kann überall angetroffen werden: im Wasser, im Boden, in und auf Pflanzen (Stängel, Blatt, Wurzel), in Gallen an Pflanzen, in oder an Wirtstieren.

Das **Wachstum der Larven** findet in Intervallen statt und kann nur mit Hilfe von Häutungen (Ekdysis) erfolgen.

Bei der **Häutung**:

- wird zunächst das Häutungshormon Ecdyson produziert, welches die nachfolgenden Prozesse steuert
- wird unter der alten Haut eine neue gebildet; diese ist weich und dehnbar
- wird die alte Haut (Exuvie) abgestreift;
- wird die neue Haut durch Aufnahme von Luft oder Wasser gedehnt;
- erhärtet erst danach die neue Haut.

2. Vorbereitung in der Schule/Einrichtung

Die SuS sollten mit dem Körperbau der Insekten vertraut sein. Das Wissen um die unterschiedlichen Entwicklungen der Insekten können am Beispiel Schmetterlinge – Heuschrecken oder Käfer-Wanzen dargestellt werden. Da Insekten wechselwarme Tiere sind, ist die Temperatur für deren Entwicklung von entscheidender Bedeutung. Absolute Zahlen zur Entwicklung kann man nicht äußern.

3. Vorbereitung der Exkursion

Auswahl des Gewässers. Dieses Modul eignet sich für Fließ- und Stillgewässer.

Bei Gewässern im Stadtgebiet von Düsseldorf ist pro Forma eine Entnahmegenehmigung bei der UNB (Untere Naturschutzbehörde) zu beantragen. Anfahrt, Eigentumsverhältnisse etc. klären (siehe Gewässerkatalog).

6. Exkursion

Zeit	Ablauf	Material
	Treffen am Gewässer oder gemeinsame Fahrt dorthin	
5 min	Kurze Begehung des Gewässers	
10 min.	Erläuterungen zum Tier- und Naturschutz („Wie verhalte ich mich...?“)	
5 min.	Einführung in den Keschergebrauch und Gruppeneinteilung	Handlungsempfehlung „ <i>Der richtige Umgang mit Wassertieren</i> “
30 – 40 min.	Keschern in Gruppen von ca. 3-5	Kescher, Wannen, Pinzette oder Pinsel, Lupen, Lupenläser
40 – 45 min.	Funde bestimmen lassen, Artenliste erstellen, beobachten	Schreibunterlagen, Bestimmungsliteratur
15 min.	Erläuterungen zu den Funden, Beobachtungen, Abschlussgespräch	
5 min.	Tiere zurücksetzen	
	Abschluss	

Die Schüler und Schülerinnen (SuS) sollen in kleinen Gruppen versuchen, verschiedene Wirbellose des Wassers zu fangen. Die SuS bitte darauf hinweisen, dass die zu entnehmenden Tiere schonend und respektvoll zu behandeln sind. Ebenso anzusprechen ist der Aspekt, das betreffende Gewässer mit Umsicht zu betreten (... verhalte dich wie dein eigener Schatten).

Unbedingt vorher eine Erklärung zum Keschergebrauch geben. Bitte gehen Sie dazu mit den Schülern unsere Handlungsempfehlung „*Der richtige Umgang mit Wassertieren*“ durch!

Der Focus sollte dabei auf Insekten und deren Larven liegen. Woran erkennt man Insekten? (*drei Beinpaare*).

Die gefundenen Tiere in Gruppen bestimmen lassen und bewerten, ob es sich um Vollinsekten oder Larvenformen handelt. (*sind Flügel vorhanden?*)

Häufig zu findende Insekten und deren Larven

- Libellenlarven von Groß- und Kleinlibellen
- an Wasserpflanzen die Exuvien (letzte Häutung) der Libellen
- Ruderwanzen und deren Larven
- Rückenschwimmer und deren Larven (! diese Tiere können stechen)
- Wasserläufer
- Stabwanzen
- Wasserskorpione
- Wasserkäfer und deren Larven
- Schlammfliegen
- Köcherfliegen
- Eintagsfliegenlarven
- verschiedene Mückenlarven

Weiterhin ist natürlich mit Fischen und Amphibien zu rechnen. Häufig findet man die Larven (Kaulquappen) der Amphibien in verschiedenen Stadien.

Interessant ist dabei herauszustellen, welche Insektenarten eine unvollständige Verwandlung (z.B. Eintagsfliegen, Libellen, Wanzen) oder eine vollständige Verwandlung (z.B. Mücken, Käfer) durchlaufen. Welche Arten leben als Larve sowie als Imago im Wasser (Wasserkäfer, Ruderwanzen) und welche nur als Larve (Libellen, Mücken, Eintagsfliegen, Köcherfliegen...).

Welche Vorteile bieten die verschiedenen Lebensräume für Larve und Vollinsekt?

- Nutzung verschiedener ökologischer Nischen
- Konkurrenzvermeidung mit erwachsenen Stadien der gleichen Art
- breit aufgestelltes Nahrungsangebot.
- Ausbreitung als Fluginsekt schneller, (aber auch Wanzen und Wasserkäfer fliegen, da sie nicht mit Kiemen atmen)

Weitere Beobachtungen

Atmung:

Insekten atmen Luftsauerstoff mit Tracheen. Deren Larven müssen unter Wasser atmen können oder einen Luftvorrat unter Wasser speichern können, um lange Tauchphasen überstehen zu können. Es gibt dabei verschiedene Strategien.

Einige Insektenlarven atmen über dünne blättchenartige Hautduplikationen, wodurch der Sauerstoff über diese dünne Schicht direkt aus dem umgebenden Wasser per Diffusion aufgenommen werden kann. Dies

ist gut zu sehen bei Eintagsfliegenlarven und Schlammfliegenlarven seitlich des Körpers, bei Kleinlibellen als drei „Tracheenkiemen“ am Körperende.

Andere Arten atmen atmosphärischen Sauerstoff über einen Schnorchel am Körperende (Stechmückenlarven, Wasser- und Stabwanzen). Wiederum andere (Ruderwanzen, Wasserkäfer) atmen mit einer „physikalischen Kieme“. Dabei wird ein Luftvorrat unter die Wasseroberfläche mitgenommen. Die Luft hält sich am Körper durch Borsten oder unter den Flügeldecken versteckt. Der verbrauchte Sauerstoff diffundiert dabei ständig aus dem umgebenen Wasser nach, sodass diese Luftblase nur relativ selten erneuert werden muss. Diese Blase wird mit der Zeit natürlich auch kleiner durch die Gasaufnahme des Wassers. Diese Blasen kann man sehr gut als spiegelnde Schicht entlang der Körperober- oder -unterseite beobachten.

Großlibellenlarven atmen mit einem speziellen Gewebe im Enddarm. Dies kann man durch pumpende Bewegungen des Hinterleibs beobachten. Aus dem Enddarm ausgestoßenes Wasser nutzen diese Libellen als Raketenantrieb zur Fortbewegung.

Weiterhin können verschiedene **Anpassungen an das Wasserleben** beobachtet werden:

- Schwimmborsten
- verlängerte Beine als Ruder
- schlängelnde „fischartige“ Fortbewegung
- „Schnorchel“
- Blatt- oder Tracheenkiemen (s.o.)
- Stromlinienförmiger Körper
- Haftvorrichtungen
- Tarnfärbung

Arbeitsvorschläge

Die SuS können anschließend oder während der Bestimmungszeit Zeichnungen von den gefundenen Tieren anfertigen. Bei Funden, bei denen man sowohl die Imagos (erwachsene Tiere) als auch die Larven gefunden hat, böte sich eine Gegenüberstellung an. Dies kann zeichnerisch geschehen oder vom Lehrer oder Lehrerin vorgegeben werden. Dazu eignen sich Kopien aus Schulbüchern, die genau diese Gegenüberstellung zeigen. Dazu können die SuS die einzelnen Körperabschnitte und Glieder benennen/beschriften.