

Kann man Wasserflöhe mit freiem Auge entdecken?

Wie bewegen sie sich fort?

Wie kann man bestimmen, in welchem Entwicklungsstadium sie sich befinden?

Wasserflöhe sind kleine, unscheinbare und robuste Wasserlebewesen, die sich mit einer unglaublichen Perfektion an unterschiedlichste Lebensbedingungen anpassen können.

In dieser Unterrichtseinheit wird gezeigt, wie man Wasserflöhe vom Teich oder Tümpel in der Klasse sichtbar macht. Mithilfe einer genauen Anleitung erforschen die Schüler:innen das Krestier und lernen Spannendes aus dem Leben dieses phantastischen Tieres: Wasserflöhe benutzen die Beine zum Fressen, Antennen zum Schwimmen, atmen mit dem Darm und begleiten bei Bedarf Wassergeflügel auf ihren Flugrouten.



Abb. 1: Wasserfloh mit Eiern unter dem Mikroskop; UBZ

Ort

Biologiesaal oder Teich/Tümpel

Schulstufe

9.-13. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

2-3 Schulstunden

Lernziele

- Wasserflöhe in ihrem natürlichen Lebensraum beobachten und fangen
- Wasserflöhe durch mikroskopische Beobachtung bestimmen können
- Nahrungsaufnahme und Fortbewegung von Wasserflöhen beschreiben können
- Unterschiedliche Fortpflanzungsstrategien im Jahreskreis benennen und erkennen können

Sachinformation

Wasserflöhe sind Krebstiere und sehr häufige Bewohner des stehenden Gewässers. Man kann sie vom Ufer aus mit etwas Übung als „hüpfende Punkte“ im Wasser beobachten. Im Jahresverlauf lässt sich ein Massenaufkommen im Frühjahr gut mit freiem Auge erkennen, ebenso wie das Verschwinden der geschlechtsreifen Tiere im Herbst.

Im Schulalltag bieten sich die Tiere für viele unterschiedliche Formen des naturwissenschaftlichen Unterrichts an: Beginnend mit den ersten Schritten der Mikroskopie, dem Beobachten und Skizzieren, über die Behandlung von verschiedenen Fortpflanzungswegen bis hin zu Themen wie Gewässerökologie und Räuber-Beute-Beziehungen. Einzig die Phylogenetik der Tiere, also die Zugehörigkeit der Wasserflöhe, ist noch nicht ganz eindeutig geklärt.

Im Stundenbild versteht sich der Begriff „Wasserfloh“ als die Gattung der Daphnien, die den Kralenschwänzen (Onychura) zugeordnet werden.

Vorkommen

Wasserflöhe besiedeln beinahe alle Formen des Süßwassers und hier überwiegend stehende Gewässer. Sie kommen in Fischteichen, Tümpeln, Stauseen, Gartenteichen, Seen etc. sehr häufig vor. Es gibt rund 90 mitteleuropäische Arten. Im Salzwasser sind Wasserflöhe selten. Am einfachsten zu finden sind sie in ruhigen, pflanzenreichen Uferbereichen.

Fortpflanzung

Wasserflöhe können sich sowohl über **geschlechtliche Vermehrung** als auch über **Jungfernzeugung** fortpflanzen. Darüber hinaus können sie auch noch **Dauereier** bilden. Das Geschlecht des Nachwuchses wird von der Mutter bzw. von den jeweiligen Umwelteinflüssen bestimmt. Damit sind sie bestens gerüstet, um rasch und ausdauernd auf wechselnde Umweltbedingungen reagieren zu können. Durch die kurzen Generationszeiten können bei passenden Bedingungen sehr schnell große Populationen gebildet werden.

Die **Männchen** unterscheiden sich von den **Weibchen** dadurch, dass sie die ersten Antennen etwas anders gestaltet haben. Vermutlich dient dies dem Festklammern während der Paarung.

Bei **idealen Bedingungen**, zB im Frühjahr, kommt es zur Jungfernzeugung, also zur ungeschlechtlichen Vermehrung mit unbefruchteten Eiern. Dabei werden von der Mutter **nur weibliche Eier** gebildet. Die Jungen sind also **Klone der Mutter**! Es werden jeweils größere Ei-Pakete zusammen in den Brutraum gepackt und „ausgebrütet“. Nach dem Schlüpfen brauchen die Jungen für ihre fünf Häutungen nur wenige Tage, um selbst wieder für Nachwuchs zu sorgen. Die Vermehrungsrate ist dadurch außergewöhnlich hoch und sorgt dafür, dass aus vergleichsweise wenigen Muttertieren in kurzer Zeit sehr viele geschlechtsreife Individuen entstehen. Neue Gewässer werden auf diese Weise sehr schnell besiedelt.

Bei **schlechter werdenden Umweltbedingungen** im Herbst (kühlere Temperaturen, geringere Tageslichtmenge, Futtermangel) gehen die Muttertiere dazu über, **nur männliche Eier** über geschlechtliche Vermehrung zu bilden.

Ist auch dieser Vorgang abgeschlossen, produzieren die Muttertiere den dritten Ei-Typ, nämlich **Latenz- oder Dauereier**. Diese Eier werden von den Männchen befruchtet und ebenso in den Brutraum befördert. Hier erhalten die Eier eine besonders harte Hülle, welche die Eier noch besser vor schlechten Umweltbedingungen schützt. Die Zellteilung und damit die weitere Entwicklung der Eier ruht vorerst.

Die Dauereier werden danach ans Wasser abgegeben und warten auf geeignete Bedingungen, um sich wieder zu erwachsenen Wasserflöhen zu entwickeln. Die Elterntiere sterben noch im Herbst, es überwintern nur die Dauereier. Aus diesen entsteht im Frühjahr eine neue Population von vorwiegend geschlechtsreifen weiblichen Wasserflöhen, die mittels Jungfernzeugung rasch eine hohe Populationsdichte erreicht.

Finden sich jedoch keine geeigneten Bedingungen, können die Eier mehrere Jahrzehnte als Dauereier überstehen, beispielsweise im Sediment eines Teiches.

Ebenso bleiben sie immer wieder an Gegenständen (Baumstämmen, Blättern) oder am Gefieder von Wasservögeln haften und werden so auch in andere Gewässer verfrachtet. Auf diese Weise erfolgt der notwendige Gen-Austausch, da ja innerhalb der beschriebenen Fortpflanzungszyklen durchaus die Männchen die eigenen Mütter, Tanten und Schwestern befruchten können.

Lebensweise

Fast alle Wasserflöhe sind **Filtrierer**, nur wenige Arten ernähren sich räuberisch. Sie ernähren sich vorwiegend von Algen, Bakterien und Detritus.

Aufgrund der starken Anpassungsfähigkeit und der Möglichkeit, Dauereier zu bilden, können Wasserflöhe ungünstige Umweltbedingungen gut überstehen und bilden bei optimalen Bedingungen rasch große Populationsdichten. Derartige **Massenvorkommen** sind typisch für das Frühjahr in den Tümpeln.

In fischleeren Gewässern stehen die Tiere mitunter an der Spitze der Nahrungskette. Sie halten - natürlich zusammen mit anderen Planktontieren bzw. mit anderen Wassertieren - das Aufkommen von Algen gering und damit das Gewässer vergleichsweise klar.

Filtrierer filtern ihre Nahrung aus der Umgebung heraus, indem sie einen Wasserstrom erzeugen. Zum Beispiel durch die Bewegung verschiedener Körperanhänge gelangt die Nahrung mit der Wasserbewegung an oder in den Körper, wo sie dann gefiltert wird.

Werden Wasserflöhe - oder generell das **Zooplankton** - zum wesentlichen Glied in der Nahrungskette, kann dieses Verhältnis auch zugunsten des **Phytoplanktons** kippen. Hält beispielsweise eine Goldfischpopulation im Teich das Zooplankton kurz, so fehlt der „Fraßdruck“ auf die Algen, welche sich explosionsartig vermehren können.

Als **Plankton** bezeichnet man alle Organismen, die sich im freien Wasserkörper aufhalten und keine oder nur eine geringe Eigenbewegung haben. Man unterscheidet zwischen **Phytoplankton** (pflanzlichem Plankton) und **Zooplankton** (tierischem Plankton).

Aussehen

Wasserflöhe sind im Wasser als ca. 1 bis 2 mm große, runde, springende Punkte zu erkennen. Größere Tiere sind mit freiem Auge und mit etwas Übung gut als „Daphnien“ identifizierbar. Mithilfe eines einfachen Schülermikroskops (10- bis 20-fache Vergrößerung) ist die Bestimmung einfach und die Körpermerkmale können ohne Zusatzaufwand wie Färben oder Fixieren zugeordnet werden. Am lebenden Tier gelingt die Betrachtung der Tiere besser, da das Strudeln der Beine oder Antennen gut zu sehen ist.

Als Krebstiere haben Wasserflöhe einen in Kopf, Brust und Hinterleib gegliederten Körper, gegliederte Körperanhänge und einen Panzer (Carapax), wobei der ursprüngliche Körperbau der Krebstiere auf den ersten Blick schwer zu erkennen ist. Der Panzer hüllt das Tier mit Ausnahme des Kopfes und der 2. Antenne fast vollständig ein.



Abb. 2: Wasserfloh unter dem Mikroskop; UBZ

Die **ersten Antennen** sind klein und dienen als Geruchs- und Geschmackssinn (Chemorezeptoren). Die **zweiten Antennen** sind auffallend groß und gefächert. Durch die kräftigen Muskeln können Wasserflöhe diese Antennen peitschenartig bewegen und sich so im Wasser fortbewegen.

Die **Mandibeln** (Kauladen) sind keilförmig und liegen bei der Mundöffnung.

Die **5 Brustbeinpaare** befinden sich innerhalb der Schale und sind für die Atmung und die Nahrung zuständig. Der Gasaustausch erfolgt über die Kiemenplättchen, welche an den Beinen festsitzen, und über die Beine selbst, die sehr dünn sind. Wasserflöhe atmen ebenso über alle dünnen Körperwände und den Enddarm, welcher rhythmisch Wasser einsaugt und wieder abgibt.

Die wenigen räuberische Arten haben die Brustbeine zu einer Art Fangkorb umgebaut. Die Beine ragen bei den räuberischen Formen deutlich – im Gegensatz zu den Filtrierern – aus der Körperhöhle heraus. Damit werden andere Wasserflöhe und Hüpferlinge gefangen und zu den Mandibeln geführt.

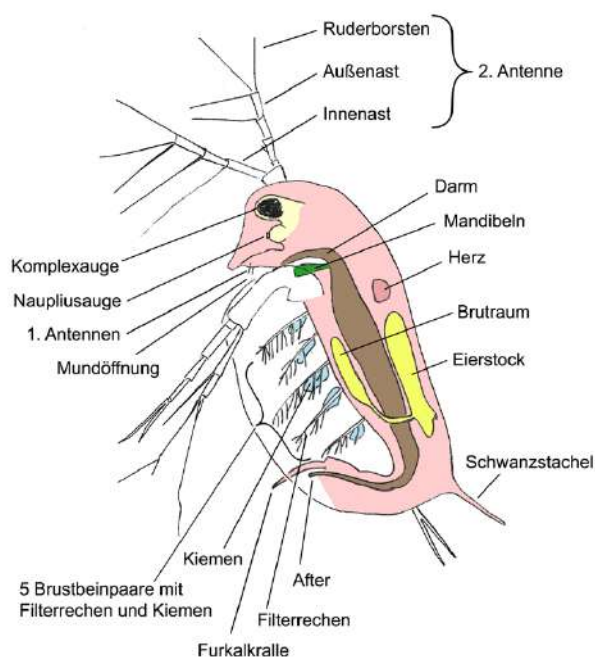


Abb. 3: Körperbau des Wasserfloh; UBZ

Die **Mundöffnung**, der **Darm** und die **Afteröffnung** sind mikroskopisch meist gut zu erkennen, wenn der Darm mit Nahrung gefüllt ist.

Das **Herz** ist ein kräftiger Muskelschlauch. Wasserflöhe verfügen über einen offenen Blutkreislauf, das bedeutet, dass das Blut die Körperorgane frei umspült und durch die Pumpbewegungen des Herzens in Bewegung gehalten wird.

Am Kopf sitzt ein **Komplexauge** (auch Facettenauge genannt), welches durch Muskeln beweglich ist. Komplexaugen sind typisch für Gliederfüßer. Bei diesem Augentyp besteht das Auge aus vielen Einzelaugen (Ommatidien), das Gesamtbild setzt sich aus den Bildern der Einzelaugen zusammen. Darüber hinaus besitzt der Wasserfloh zusätzlich auch ein **Naupliusauge**, welches ebenso in der Mitte der Stirn am Kopf sitzt und deutlich kleiner ist. Naupliusaugen sind Einzelaugen, sie kommen also nur einfach vor.

Daphnientest

Daphnia magna ist eine Wasserflohart, die bis zu 5 mm groß wird. Da die Tiere leicht zu halten sind, kurze Generationszeiten haben und empfindlich auf Wasserverschmutzung reagieren, werden sie für verschiedene Test der Giftigkeit von bestimmten Stoffen im Wasser herangezogen. Vor allem in der Abwasser- und Deponietechnik kommt der Daphnientest zum Einsatz.

Dabei wird zwischen dem Langzeit- und dem Kurzzeittest unterschieden.

Beim **Kurzzeittest** wird die Schwimmfähigkeit der Daphnien untersucht, nachdem diese bis zu 48 Stunden einer bestimmten – möglicherweise giftigen – Substanz ausgesetzt waren. Die Schwimmfähigkeit ist ein Kriterium der Vitalität der Tiere. Es wird ein bestimmter, erforderlicher Wert in der Konzentration des Giftstoffes im Wasser ermittelt, bei welchem ein gewisser Prozentanteil der Daphnien schwimmfähig bleibt.

Beim **Langzeittest** wird über einen Zeitraum von

21 Tagen die Reproduktionsrate der Daphnien untersucht, welche einer bestimmten Konzentration des möglicherweise giftigen Stoffes ausgesetzt waren. Die Vermehrungsrate der Testgruppe wird mit jener der Negativkontrollgruppe – also der Gruppe ohne mögliche Gifteinwirkung – verglichen. Es geht u. a. darum, herauszufinden, bis zu welchem Wert es zu keiner Beeinträchtigung der Fortpflanzung kommt.

Verwendete Quellen und Links

Bäuerle, A., Krauter, D. & Streble, H. (2018). *Das Leben im Wassertropfen. Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers. Ein Bestimmungsbuch*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.

Schlagenhaufer, C. (2022). *Wasserflöhe - Cladocera - Daphnien*. Ingolstadt. Verfügbar unter: <http://kakerlakenparade.de/daphnia.html> [08.08.2022].

Wikipedia - Die freie Enzyklopädie (2022). *Daphnien*. San Francisco. Verfügbar unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Daphnien> [08.08.2022].

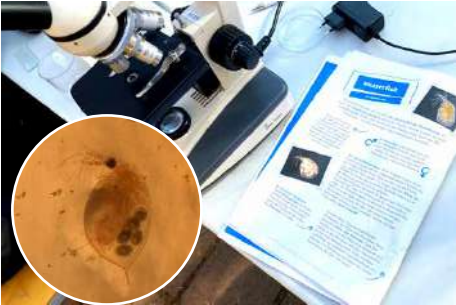
Didaktische Umsetzung

Im Teich oder Tümpel sind Wasserflöhe einfach zu finden und eignen sich bestens als lebendes Anschauungsmaterial im Unterricht. Sollte es keine Möglichkeit geben, gemeinsam mit den Schüler:innen Wasserproben zu entnehmen, bringt die Lehrperson die Wasserflöhe einfach im Kübel, in Einmachgläsern oder in Plastikschaalen mit in die Klasse.

Nach einer kurzen Einführung in den geplanten Arbeitsablauf arbeiten die Schüler:innen in Zweiergruppen. Im Team werden die schriftlich angeleiteten Arbeitsaufträge durchgeführt, protokolliert und am Ende der Einheit im Klassenverband präsentiert und verglichen.

Inhalte	Methoden
Einführung ins Thema	
10 Minuten	
<i>Die Wasserproben werden für die Untersuchung vorbereitet.</i> 	<u>Material</u> Eimer mit Wasserproben 1 weiße Kunststoffschale pro Zweiergruppe Die Lehrperson erklärt, dass sie am Vortag von einem stehenden Gewässer (Teich/Tümpel) Wasserproben mitgenommen hat, welche in der folgenden Unterrichtseinheit von den Schüler:innen untersucht werden sollen. Die mitgebrachten Wasserproben werden in die Kunststoffschaalen verteilt. Variante: Bei einem nahegelegenen Gewässer entnehmen die Schüler:innen selbst Wasserproben, welche dann zur Untersuchung mit ins Klassenzimmer genommen werden.
Beobachten und Beschreiben der Wasserprobe	
10 Minuten	
<i>Augen auf! Kannst du kleine dunkle Punkte im Wasser erkennen?</i>  	<u>Material</u> Beilage „Beobachtungsbogen: Wasserfloh“ Jedes Zweierteam erhält zwei Beobachtungsbögen und eine Schale mit einer Wasserprobe. Die Schale soll so auf dem Tisch positioniert werden, dass beide Teammitglieder einen guten Blick auf die Probe haben. Um die Bewegungen der Tiere erkennen zu können, ist es wichtig, dass der Becher ruhig steht und nicht hin und her bewegt wird. Die Schüler:innen untersuchen die Wasserproben und versuchen die Fragen auf der Seite 1 des Beobachtungsbogens schriftlich zu beantworten. Zusatzinformation: Vielleicht finden sich auch andere Tiere in der Wasserprobe. Falls ja – können diese später im Mikroskop betrachtet werden.

Arbeiten mit optischen Geräten	15 Minuten
<i>Ob es sich beim dunklen Punkt wirklich um einen Wasserfloh handelt, wird mittels Mikroskop bestimmt.</i>  	<u>Material</u> Mikroskop, Pipette, Objektträger mit Vertiefung, Deckglas, Papiertuch Die Schüler:innen versuchen mithilfe einer Pipette einen Wasserfloh aus der Wasserprobe aufzusaugen und diesen auf einem Objektträger zu positionieren. Nach dem Abdecken mit einem Deckglas wird der Objektträger unter ein Mikroskop gelegt. Die Lehrperson unterstützt dort, wo es notwendig erscheint, beim Umgang mit den optischen Geräten und gibt zwischendurch immer wieder kleine Tipps: • Verwende einen Objektträger mit einer Vertiefung, da das Tier hier nicht zwischen Objektträger und Deckglas eingeklemmt wird. • Sorge dafür, dass dem Tier unter dem Deckglas nicht zu heiß wird! • Wechsle das Wasser aus! • Schau dir mehrere Wasserflöhe unter dem Mikroskop an! Im Anschluss werden die Fragen im Beobachtungsbogen auf Seite 3 beantwortet.
Zeichnen und Beschriften des Wasserflohs	30 Minuten
<i>Die Schüler:innen fertigen eine naturwissenschaftliche Skizze des vergrößerten Wasserflohs an.</i>  	<u>Material</u> Bleistift, Spitzer, Radiergummi, Smartphone, evtl. Bestimmungsliteratur Zur Vertiefung und weiteren Bestimmung des Wasserflohs soll zwischen unterschiedlichen Vergrößerungsstufen am Mikroskop gewechselt werden. Die Lehrperson gibt den Hinweis, mit der kleinsten Vergrößerungsstufe zu beginnen. Je nach Mikroskop kann auch die Beleuchtung gewechselt werden: • Durchlicht • Auflicht • unterschiedliche Helligkeiten Die Schüler:innen bekommen den Auftrag, einen vergrößerten Wasserfloh so zu zeichnen, wie dieser tatsächlich im Mikroskop sichtbar ist. Es können auch Fotos des vergrößerten Wasserflohs zur Hilfe genommen werden, die man mit dem Handy sowie mit etwas Geduld und Geschick direkt über das Okular machen kann. Als Unterstützung bei der Beschriftung der einzelnen Körperteile wird empfohlen, die Zeichnung „Körperbau des Wasserflohs“ aus dem Bestimmungsbogen (Seite 2) oder eine entsprechende Bestimmungsliteratur zu verwenden.

Fortpflanzung des Wasserfloh	30 Minuten
<i>Befinden sich Eier im Brutraum?</i>  	<u>Material</u> evtl. zusätzlich Laptop und USB-Handlupe Bei den Arbeitsaufträgen im Beobachtungsbogen findet sich auf den Seiten 5 und 6 eine Zusammenfassung zum Thema „Fortpflanzung bei Wasserflöhen“. Die Schüler:innen lesen sich ins Thema ein und versuchen im Anschluss herauszufinden, in welchem Stadium der Fortpflanzung sich der Wasserfloh im eigenen Mikroskop befindet. Die Lehrperson gibt den Hinweis, auf vorhandene Eier im Brutraum des Wasserfloh zu achten. Um das naturwissenschaftliche Arbeiten auch optisch zu dokumentieren, können wenn möglich Fotos sämtlicher gefundener Wassertiere mit dem Handy oder einer an einen Laptop angeschlossenen USB-Handlupe gemacht werden.
Richtig oder falsch?	5 Minuten
<i>Die Schüler:innen testen ihr Wissen über den Wasserfloh.</i> 	<u>Material</u> kein weiteres Der letzte Arbeitsauftrag im Beobachtungsbogen (Seite 7) ist dem Herausfinden von „Fake News“ rund um das Thema „Wasserfloh“ gewidmet. Die Schüler:innen überprüfen die neun Aussagen und kennzeichnen „richtige“ und „falsche“ Aussagen. <i>Lösung: richtig: 1, 2, 4, 8, 9 falsch: 3, 5, 6, 7</i>
Besprechung der Ergebnisse	10 Minuten
<i>Präsentation und Abschlussgespräch</i> 	<u>Material</u> kein weiteres Als Abschluss werden die Fragestellungen des Beobachtungsbogens besprochen. Wurden zu allen Fragestellungen Antworten gefunden? Wie sehen die gezeichneten Wasserflöhe aus? Sind gute Foto- bzw. Filmaufnahmen gelungen? Welche Fortpflanzungsvariante kam am häufigsten vor? Wie sieht es im Herkunftsgewässer mit der Wasserflohpopulation aus? Gibt es noch Fragen oder möchte jemand etwas sagen? Zum Schluss werden die Wasserproben wieder im Eimer gesammelt und von der Lehrperson an den Tümpel/Teich zurückgebracht.

Beilagen

- Beobachtungsbogen: Wasserfloh

Weiterführende Themen

- Ökosystem See
- Fließgewässer
- Umgang mit optischen Geräten
- heimische Fische und ihre Lebensräume
- Fische sezieren
- Pflanzen an stehenden Gewässern

Weiterführende Informationen

Praxismaterialien

- **Stundenbilder**

Unser kostenloses Angebot umfasst über 170 Stundenbilder zu verschiedenen Umweltbildungs-Themen und kann nach einer einmaligen Registrierung genutzt werden.

Weitere Stundenbilder ab der 9. Schulstufe zum Thema „Wasser“ sind zB:

- **Fische sezieren**
Haben Fische eine Lunge? Wozu dient die Schwimmblase? Haben Fische Zähne?
- **Umgang mit optischen Geräten**
Wie funktioniert ein Binokular? Wie groß kann ein Mikroskop vergrößern? Wie gestalte ich naturwissenschaftliche Skizzen?
- **Physik am Bach**
Wie führe ich ein Feldversuch-Protokoll? Wie kann ich einen Bach erstbeurteilen? Welche Parameter sind für die Qualitätsbeurteilung von Bachwasser relevant?
- **Chemie am Bach**
Stimmt die Chemie im Bach? Welche chemischen Parameter kommen in Frage? Wie ziehe ich Wasserproben für Laboranalysen?

www.ubz.at/stundenbilder



Noch Fragen zum Thema?

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Mag.^a Martina Krobath, BEd
Telefon: 0043-(0)316-835404-5
martina.krobath@ubz-stmk.at

Dr.ⁱⁿ Nicole Prietl
Telefon: 0043-(0)316-835404-6
nicole.prietl@ubz-stmk.at



www.ubz-stmk.at



UNTERSUCHE DIE WASSERPROBE IN DER SCHALE

und versuche die Fragen unten schriftlich zu beantworten!

TIPP: Um die Bewegungen der Tiere gut erkennen zu können, ist es wichtig, dass der Becher **ruhig steht** und nicht hin und her bewegt wird.

- 1 Kannst du kleine, dunkle Punkte im Wasser erkennen?

☐ ja
☐ nein
- 2 Falls ja, bewegen sich diese Punkte im Wasser?

☐ ja
☐ nein
- 3 Wie würdest du diese Bewegungen beschreiben?

☐ ruckartig
☐ fließend
- 4 Sammeln sich einige Tiere in den Ecken am Beckenrand?

☐ ja
☐ nein
- 5 Bei den kleinen Punkten handelt es sich um Wasserflöhe.
Schätze wie viele Wasserflöhe in deinem Becher sind: _____

STECKBRIEF WASSERFLOH

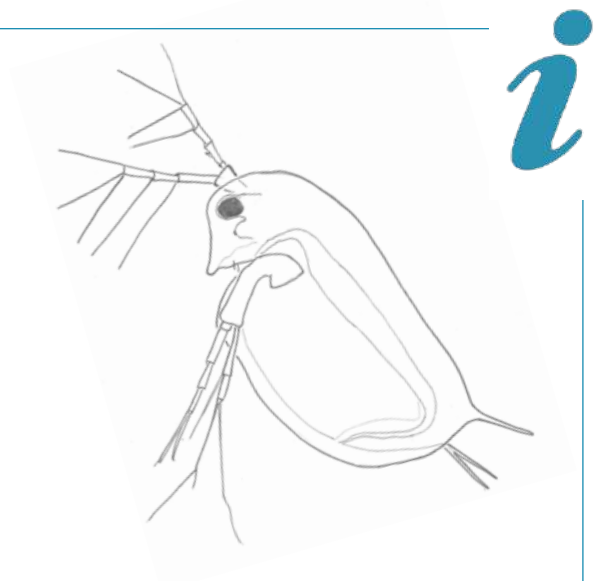
Wissenschaftlicher Name: Daphnia sp.

Zugehörigkeit: Krebstiere, es gibt viele verschiedene Arten

Größe: ca. 1 bis 2 mm

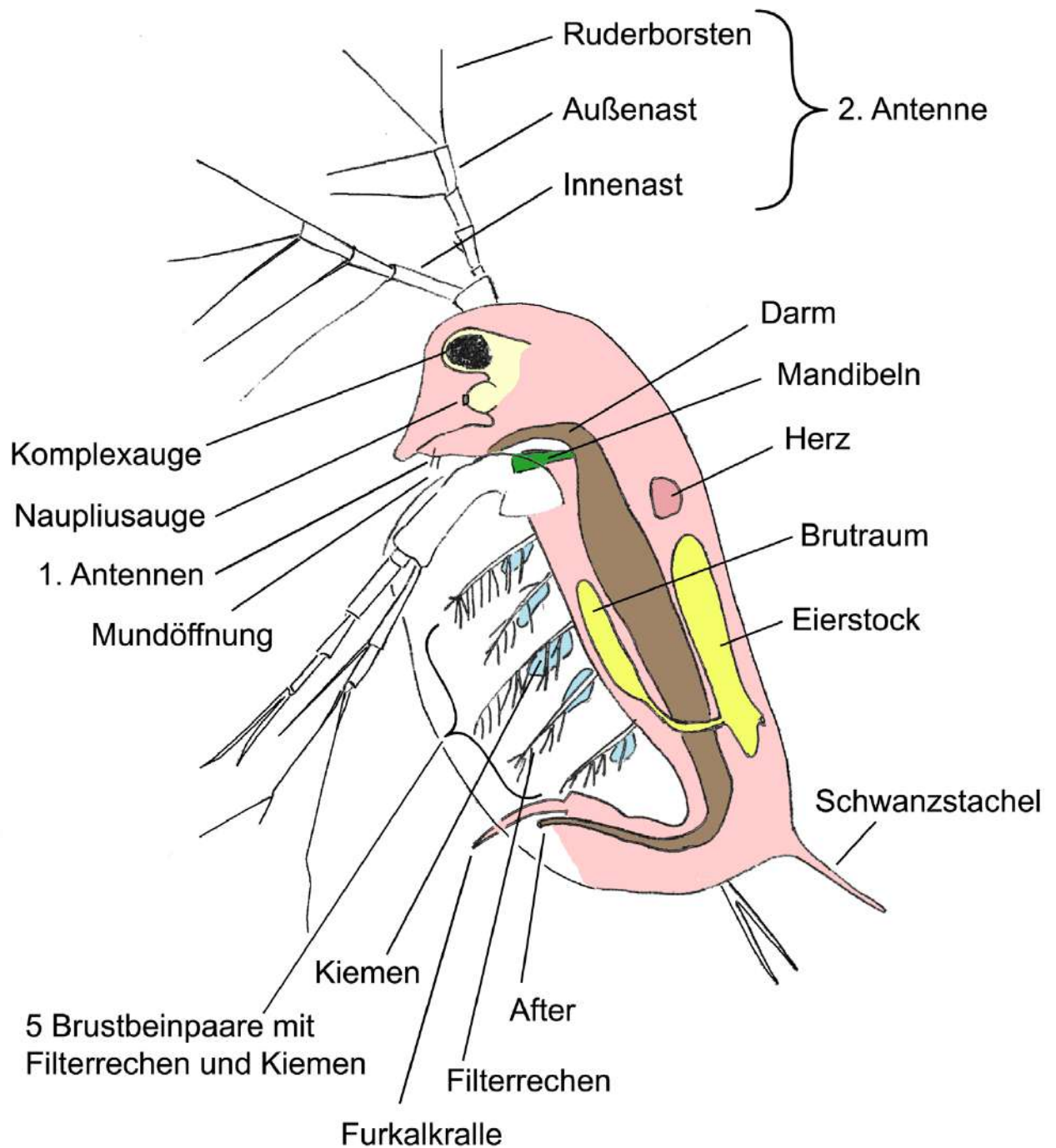
Aussehen/Farbe: meist durchsichtig, verschiedene Organe im Mikroskop gut erkennbar

Vorkommen: stehende und sehr langsam fließende Gewässer, Hauptbestandteil des Zooplanktons



Anatomie

Körperbau des Wasserfloh





DAS BRAUCHST DU:

- Mikroskop
- Pipette
- Objektträger mit Vertiefung
- Deckgläser
- Papiertücher
- Steckbrief „Wasserfloh“

UNTER DEM MIKROSKOP

kannst du herausfinden, ob es sich bei deinem Tier tatsächlich um einen Wasserfloh handelt.

- 1** Fange mit der Pipette einen Wasserfloh, indem du das Wasser im Becher mitsamt dem Wasserfloh vorsichtig einsaugst.
- 2** Lege den Wasserfloh mit einem Tropfen Wasser auf den Objektträger, genau in die Vertiefung. Möglicherweise gelingt dir dies erst nach ein paar Versuchen.
- 3** Decke die Vertiefung mit einem Deckglas ab und leg den Objektträger unter das Mikroskop.
- 4** Stelle auf das Objekt scharf und finde die beste Beleuchtung.

TIPP: Sorge immer dafür, dass dem Tier unter dem Deckglas nicht zu heiß wird. Wechsle das Wasser aus! Schau dir mehrere Wasserflöhe unter dem Mikroskop an!



Konntest du einen Wasserfloh mit deinem Mikroskop vergrößern?



ja



nein



Kannst du die Atembewegung erkennen?



ja



nein



Vergleiche dein Tier mit dem Bild auf dem Steckbrief!
Kannst du Körperteile erkennen?



ja



nein



Ist der Darm gefüllt?



ja



nein

Falls ja, womit? _____

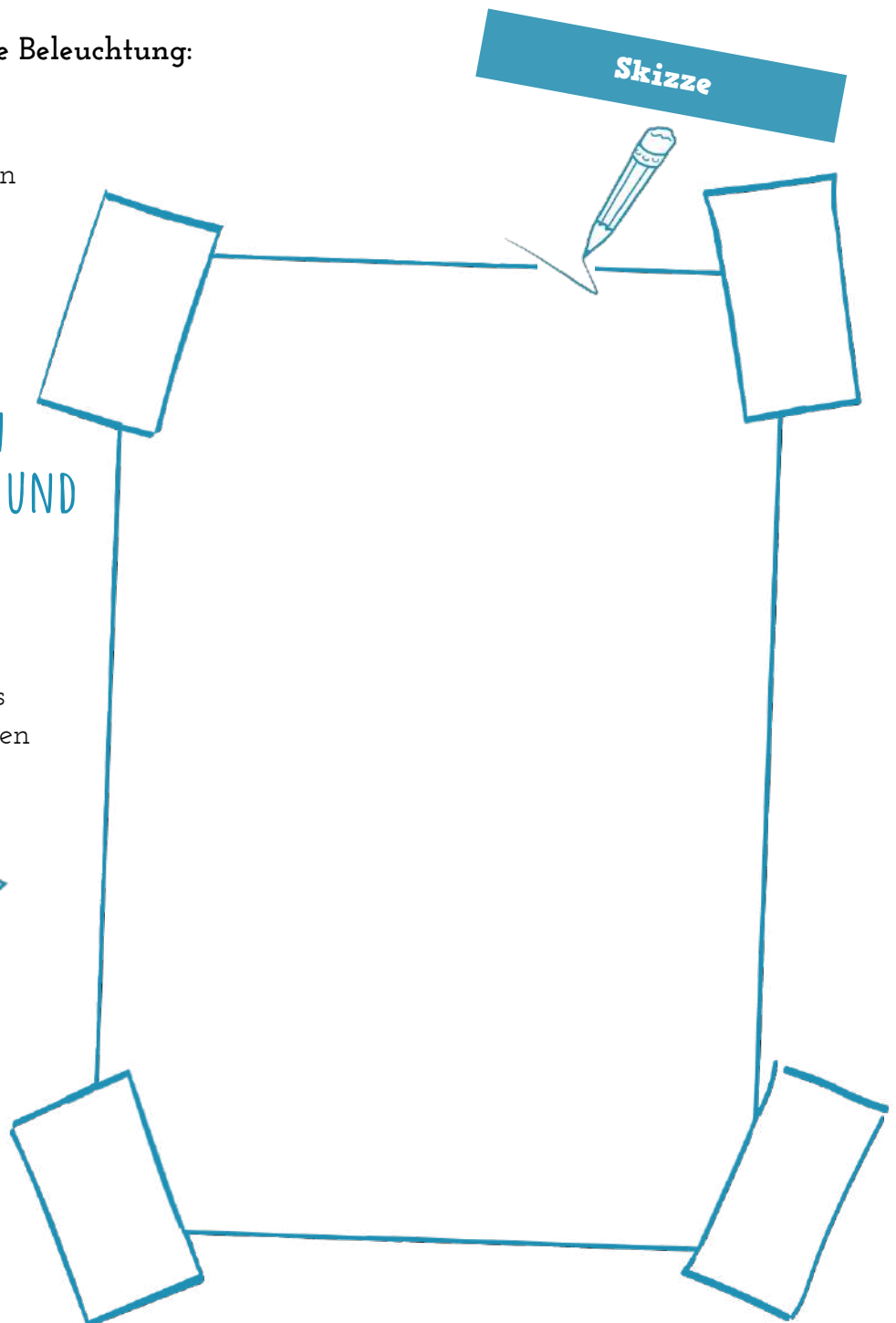
Wechsle zwischen den unterschiedlichen Vergrößerungsstufen, beginne jedoch immer mit der kleinsten Vergrößerung.

Wechsle je nach Mikroskop die Beleuchtung:

- Durchlicht
- Auflicht
- unterschiedliche Helligkeiten

**VERSUCHE EINEN IM
MIKROSKOP VERGRÖßERTEN
WASSERFLOH ZU ZEICHNEN UND
NÄHER ZU BESCHREIBEN!**

Arbeite mit dem Bleistift!
Der Steckbrief hilft dir dabei.
Zeichne und beschrifte nur, was
du eindeutig sehen und benennen
kannst.



Wasserfloh

Fortpflanzung



Foto: kakerlakenparade.de

Wasserflöhe können sich sowohl über **geschlechtliche Vermehrung** als auch über **Jungfernzeugung** fortpflanzen. Darüber hinaus können sie auch noch **Dauereier** bilden.

Das Geschlecht des Nachwuchses wird von der Mutter bzw. von den jeweiligen Umwelteinflüssen bestimmt.

Damit sind sie bestens gerüstet, um rasch und ausdauernd auf wechselnde Umweltbedingungen reagieren zu können. Durch die **kurzen Generationszeiten** können bei passenden Bedingungen sehr schnell **große Populationen** gebildet werden.



Die **Männchen** unterscheiden sich von den **Weibchen** dadurch, dass sie die ersten Antennen etwas anders gestaltet haben. Vermutlich dient dies dem Festklammern während der Paarung.



Bei idealen Bedingungen, zB im Frühjahr, kommt es zur Jungfernzeugung, also zur ungeschlechtlichen Vermehrung mit unbefruchteten Eiern. Dabei werden von der Mutter nur weibliche Eier gebildet. Die Jungen sind also **Klone der Mutter**! Es werden jeweils größere Eipakete zusammen in den Brutraum gepackt und „ausgebrütet“.

Nach dem Schlüpfen brauchen die Jungen fünf Häutungen und rund fünf Tage, um selbst wieder für Nachwuchs zu sorgen. Die Vermehrungsrate ist dadurch außergewöhnlich hoch und sorgt dafür, dass aus vergleichsweise wenigen Muttertieren in kurzer Zeit sehr viele geschlechtsreife Individuen entstehen. Neue Gewässer werden auf diese Weise **sehr schnell besiedelt**.



Foto: kakerlakenparade.de

Bei schlechter werdenden Umweltbedingungen im Herbst (kühlere Temperaturen, geringere Tageslichtmenge, Futtermangel) gehen die Muttertiere dazu über, **nur Männchen** über geschlechtliche Vermehrung zu bilden.

Ist auch dieser Vorgang abgeschlossen, produzieren die Muttertiere den dritten Eityp, nämlich **Latenz- oder Dauereier**. Diese Eier werden von den Männchen befruchtet und ebenso in den Brutraum befördert. Hier erhalten die Eier eine besonders harte Hülle, um diese noch besser vor schlechten Umwelteinflüssen zu schützen.

Die Zellteilung und damit die weitere Entwicklung der Eier ruht vorerst.

Die Dauereier werden danach ans Wasser abgegeben und warten auf geeignete Bedingungen, um sich wieder zu erwachsenen Wasserflöhen zu entwickeln. **Die Elterntiere sterben noch im Herbst**, es überwintern nur die Dauereier. Aus diesen entsteht im Frühjahr eine neue Population von vorwiegend geschlechtsreifen weiblichen Wasserflöhen, die mittels Jungfernzeugung rasch eine hohe Populationsdichte erreicht.

Finden sich jedoch keine geeigneten Bedingungen, können die Eier **mehrere Jahrzehnte** als Dauereier überstehen, beispielsweise im Sediment eines Teiches.



Ebenso bleiben sie immer wieder an Gegenständen (Baumstämmen, Blättern) oder am Gefieder von Wasservögeln haften und werden so auch **in andere Gewässer verfrachtet**. Auf diese Weise erfolgt der notwendige **Gen-Austausch**, da ja innerhalb der beschriebenen Fortpflanzungszyklen durchaus die Männchen die eigenen Mütter, Tanten und Schwestern befruchten können.



In welches Stadium der Fortpflanzung passen die Wasserflöhe in deinem Mikroskop?

Achte darauf, ob die Tiere schon Eier haben! Kannst du Eier erkennen?



ja



nein



Fotografiere die Tiere!

Platz für ausgedruckte Fotos, falls du Wasserflöhe gefunden hast:

--	--	--





RICHTIG ODER FALSCH?

MACHE EINEN HAKEN ✓ FÜR „RICHTIG“, EIN KREUZ ✗ FÜR „FALSCH“!



	RICHTIG	FALSCH
Wasserflöhe gehören zu den Krebstieren		
Wasserflöhe pflanzen sich auch über die Jungfernzeugung fort.		
Bei schlechten Umweltbedingungen werden vorwiegend Weibchen produziert, um die Individuenzahl hoch zu halten.		
Dauereier können über mehrere Jahrzehnte im Schlamm überleben.		
Wasserflöhe gehören zum Phytoplankton.		
Wasserflöhe sind in der Nahrungskette im Teich ganz unten.		
Wasserflöhe sind Zwitter.		
Wasserflöhe sind Filtrierer.		
Die Tiere besitzen neben den Komplexaugen auch noch ein Naupliusauge mitten auf der Stirn.		