

► Umgang mit optischen Geräten

Wie funktioniert ein Binokular?

Wie groß kann ein Mikroskop vergrößern?

Wie gestalte ich naturwissenschaftliche Skizzen?

„Ich sehe nichts!“ Dieser Satz führt dazu, dass optische Geräte im naturwissenschaftlichen Unterricht nur selten ausgepackt werden.

Der Umgang mit Binokular und Mikroskop wird beschrieben und angeleitet. Einzelne, häufig vorkommende Wasserorganismen dienen als Untersuchungsobjekte. Das Gesehene wird mittels einer naturwissenschaftlichen Skizze festgehalten.



Ort

Biologiesaal, Outdoor

Schulstufe

9. bis 11. Schulstufe

Gruppengröße

bis max. 15 SchülerInnen

Zeitdauer

3 Schulstunden

Lernziele

- Den Umgang mit einfachen optischen Geräten lernen
- Lebende und/oder fixierte Tiere beobachten
- Naturwissenschaftliche Skizzen anfertigen können

Sachinformation

Im Lehrplan für Biologie und Umweltkunde sind die Themenbereiche Ökologie und Umwelt fest verankert. Das Vermitteln grundlegender Zusammenhänge biologischer Abläufe gehört zu den Grundlagen der naturwissenschaftlichen Ausbildung. Der Umgang mit optischen Geräten ermöglicht unter einfachen Bedingungen den Einstieg in das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten, fördert den Erwerb wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen und eröffnet den Blick für detaillierte Naturbeobachtungen. Es ist ein optimaler Beginn, den Umgang mit technischen Hilfsmitteln zu erlernen und dadurch eine Basis für weiterführende Untersuchungen und naturwissenschaftliche Dokumentationen zu erhalten. Vorliegende Aufgabenstellungen richten sich demnach auch an EinsteigerInnen in die Materie.

Durch die Verwendung biologischen Materials aus der unmittelbaren SchülerInnenumgebung werden zudem positive Emotionen zu natürlichen Lebensräumen entwickelt und das Verantwortungsgefühl zum Schutz und zur Erhaltung des Gewässerlebensraumes gefördert. SchülerInnen werden motiviert, sich in ihrer Lebenswelt auch „mit anderen Augen“ umzusehen und einen Blick für ein ganzheitliches naturwissenschaftliches und ökologisches Vorgehen zu entwickeln.

Binokular

Binokulare sind einfache optische Geräte, mit welchen man Objekte mit beiden Augen gleichzeitig betrachten kann und so einen dreidimensionalen Eindruck bekommt. Die Begriffe Binokular, Stereomikroskop und binokulares Stereomikroskop

sind in der deutschen Sprache gleichzusetzen.

Bei Schulgeräten handelt es sich meist um stabile Standgeräte mit Stromanschluss, wobei bessere Modelle bereits eingebaute Akkus aufweisen. Dadurch ist das Arbeiten direkt in der Natur ebenso möglich.



Abb. 2: Binokular

Die Vergrößerung ist fix eingestellt und lässt sich - anders als beim Mikroskop mit unterschiedlichen Objektiven - nicht maßgeblich verstellen. Nur durch Auf- und Abschieben des Objektives entlang des Statives kann eine gewisse Änderung der Vergrößerung stattfinden. Dies ist meist im Bereich der 1,5 bis 2-fachen Vergrößerung der Fall.

Der ideale Bereich liegt bei ca. 10 bis 40-facher Vergrößerung. Bei sehr guten Geräten kann die Vergrößerung auch 100-fach betragen, was für den Einsatz in der Schule nicht unbedingt notwendig ist, sofern auch gute Mikroskope zur Verfügung stehen. Durch die eher geringe Vergrößerung und die Verwendung beider menschlicher Augen ist die Arbeit am Binokular meist recht einfach, die Augen ermüden nicht so schnell und es lassen sich auch lebende Tiere gut beobachten. Erfahrungsgemäß sind Tiere zwischen 0,5 bis ca. 3-4 cm am besten für den Einsatz im schulischen Bereich geeignet.



Abb. 1: Zubehör Binokular

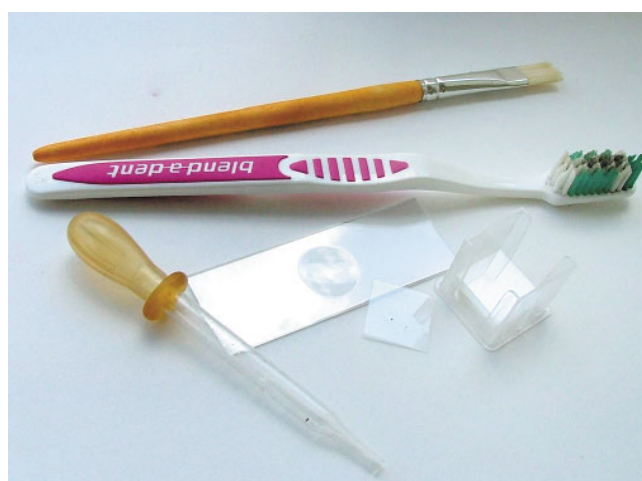


Abb. 3: Zubehör Mikroskop

Mikroskop

Keine Angst vor der Arbeit mit dem Mikroskop!

Die Handgriffe rund um dieses geniale optische Gerät sind wenige und mit ein bisschen Vorbereitung schnell erlernt. Dafür bieten sich dem/r BetrachterIn ungeahnte Wege, in die Welt des Mikrokosmos einzutauchen! Gerade ältere SchülerInnen erhalten so die Möglichkeit, sich auf eigenständigem Wege unter Anleitung Themen zu erarbeiten. Die Arbeit am „Labortisch“ ist jedoch auch eine ideale Möglichkeit, im Winter Leben in die Klasse zu bringen, ohne große Vorbereitungszeiten einplanen zu müssen, denn: Im Wasser ist immer Leben!

Es gibt grundsätzlich Mikroskope, welche mit oder ohne Strom funktionieren. Im Schulgebrauch werden normalerweise robuste Schulmikroskope mit Lichtstromanschluss verwendet. Diese werden auf einem normalen Schultisch aufgebaut. In der Natur haben sich einfache Feldmikroskope, welche nur durch Tageslicht belichtet werden, bewährt.

Die Funktionsweise ist einfach. Ein Objekt (zB Wasserfloh) wird auf einer flachen Ablagefläche

(Objekttisch) fixiert und von unten durchleuchtet. Darüber befindet sich ein Objektiv mit einem Linsensystem, welches das Objekt erstmals vergrößert. Direkt vor dem Auge des/der Betrachtenden befindet sich wiederum ein Linsensystem (Okular), welches das Objekt nochmals vergrößert. Der Vergrößerungsfaktor ergibt sich folgendermaßen:

Objektiv:	x 40
Okular:	x 10
Vergrößerung	► 40 x 10 ► 400

Ein Vergrößerungsbereich bis maximal 1:400 ist für den Einsatz in der Schule vollkommen ausreichend. Auch die Qualität der Linsen, der Beleuchtung und des Objektträgers sind für die Qualität des Bildes wichtig.

Aufbau eines Mikroskops

Der Aufbau eines Mikroskops ist schnell erklärt:

Das **Okular** ist jene Röhre, durch welches man mit dem Auge hindurchblickt. Es dient dazu, das bereits vergrößerte Zwischenbild nochmals zu vergrößern. Der Vergrößerungsfaktor ist auf dem Okular abzulesen.

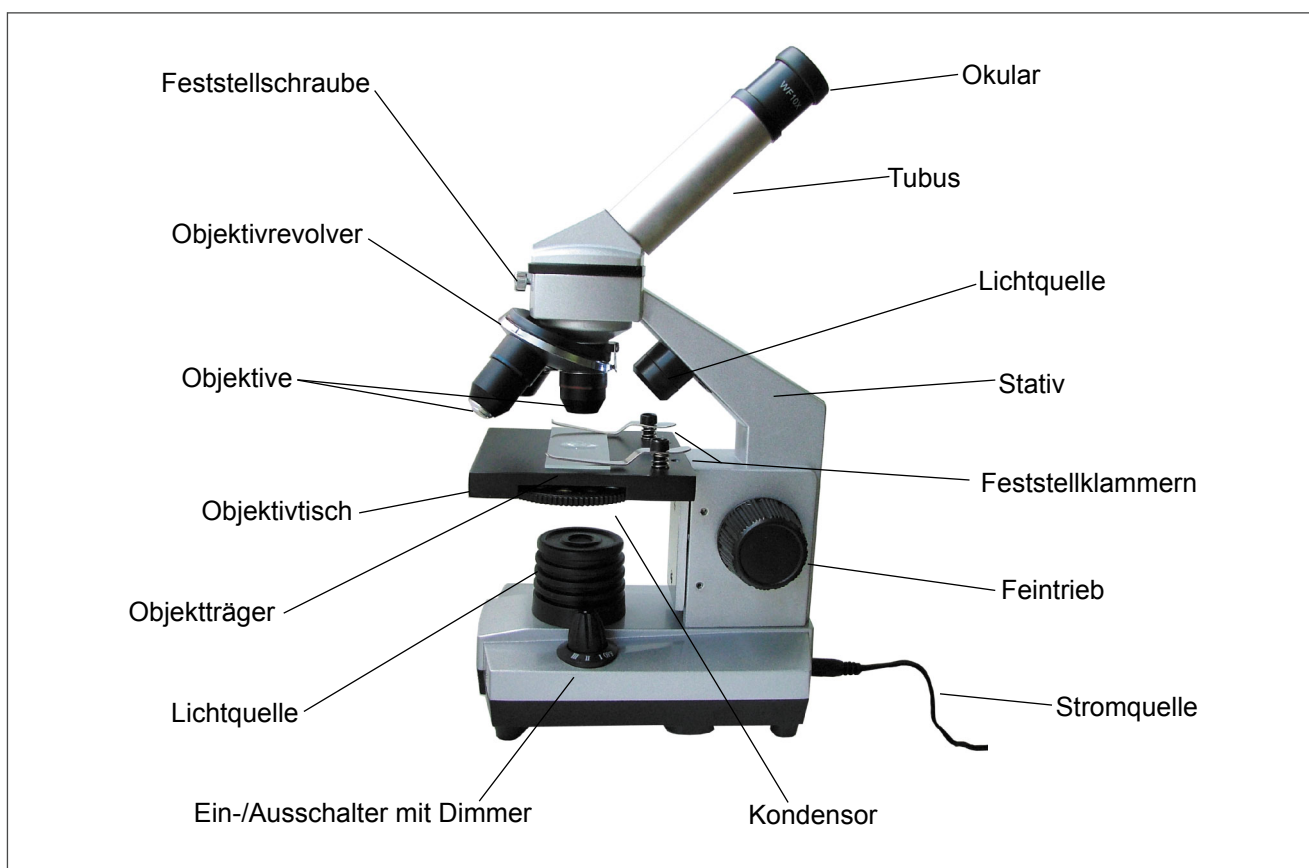


Abb. 4: Bestandteile eines Mikroskops

Der **Tubus** verbindet Okular und Objektiv.

Die **Feststellschraube** ermöglicht das Fixieren des beweglichen Okulars samt Tubus in einer bestimmten Position.

Am **Stativ** sind Okular, Tubus und Objektive befestigt.

Am **Objektivrevolver** lassen sich mehrere Objektive gleichzeitig verschrauben. Durch Drehen gelangt je ein Objektiv in die Sichtrohre, während die anderen nicht verwendet werden.

Das **Objektiv** erzeugt ein vergrößertes Zwischenbild des Objektes. Jedes Objektiv trägt eine Vergrößerungszahl. Meist sind mehrere Objektive gleichzeitig am Objektivrevolver eingespannt (zB 10x, 40x, 100x).

Auf dem **Objekttisch** liegt der Objektträger. Er hat eine kleine, kreisrunde Öffnung, damit das Licht von unten das Objekt beleuchten kann.

Auf dem **Objektträger** ist das zu untersuchende Objekt unter einem Deckglas fixiert.

Mit den **Feststellklammern** wird der Objektträger am Objekttisch fixiert.

Die **Lichtquellen** beleuchten das Objekt.

Im **Kondensor** befindet sich eine Linse, welche das Licht von der unteren Lichtquelle bündelt und von unten durch das Objekt leitet. Hier sind auch verschiedene Filter, zB Farbfiler eingebaut.

Durch Drehen des **Feintrieb**es wird der Objekttisch in der Höhe leicht verstellt und dadurch das Objekt scharf gestellt.

Eine **Stromquelle** liefert Strom.

Am **Ein/Ausschalter** kann das Licht ein- und ausgeschaltet bzw. am Dimmer in der Intensität verändert werden.

Didaktische Umsetzung

Anhand häufig vorkommender Wassertiere werden die Geräte verwendet und der Umgang geübt. Für das Mikroskop können im Anschluss auch selbst Präparate hergestellt werden. Für SchülerInnen und Lehrpersonen ist es wichtig, nach einer kurzen Einführungsphase selbstständig unter Begleitung arbeiten zu können und das Gesehene anschließend individuell zu Papier zu bringen. Dadurch erfolgt eine optimale Vorbereitung auf weiterfolgende naturwissenschaftliche Untersuchungen und vor allem Dokumentationen.

Besonders interessant wird die Einheit mit lebenden Tieren aus Gewässern der Umgebung oder aus dem eigenen Schultümpel. Die Tiere können von den SchülerInnen selbst gesammelt bzw. von der Lehrperson mitgebracht werden oder auch aus der Dauerpräparate-Sammlung der Schule stammen.

Inhalte	Methoden
Hinführung zum Thema	
15 Minuten	
<i>Was interessiert die SchülerInnen? Welche Fragen sind offen? Gibt es Berührungsängste?</i> 	<u>Material</u> Plakat oder Tafel Zu Beginn wird das Thema in der Gruppe vorgestellt, um v. a. skeptischen SchülerInnen die Berührungsängste und mitunter die Scheu vor dem Angreifen der Tiere, aber auch im Umgang mit optischen Geräten zu nehmen. Jede/r SchülerIn darf seine/ihre Gedanken frei äußern, Fragen stellen und Wünsche aussprechen. Diese Äußerungen werden auf ein Plakat oder die Tafel geschrieben. Offene Fragen sollten im Laufe der Arbeit geklärt werden.
Arbeit am optischen Gerät	
90 Minuten	
a) Arbeit mit dem Binokular	
<i>Das Gerät wird in Betrieb genommen und ein Tier unter der Linse untersucht. Das Gesehene wird auf Papier übertragen.</i> 	<u>Material</u> Beilage „Anfertigen einer naturwissenschaftlichen Skizze“ Beilage „Arbeiten mit dem Binokular“ Beilage „Informationsblatt - Eintagsfliegenlarve“ Literatur: W. Engelhardt: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher Bei der Arbeit mit dem Binokular werden Wassertiere, die gut mit freiem Auge sichtbar sind, noch weiter im Detail untersucht. Hier werden beispielhaft Eintagsfliegenlarven verwendet. Die Tiere können frisch gefangen oder in Alkohol eingelgt sein. Auch andere Wassertiere können mit der Bestimmungsliteratur bearbeitet werden. Eine genaue Skizze wird, wie in der Beilage „Anfertigen einer naturwissenschaftlichen Skizze“ beschrieben, angefertigt.

b) Arbeit mit dem Mikroskop	
<i>Das Gerät wird in Betrieb genommen und die notwendigen Feineinstellungen zur Untersuchung eines Tieres vorgenommen. Das Gesehene wird auf Papier übertragen.</i> 	<u>Material</u> Beilage „Anfertigen einer naturwissenschaftlichen Skizze“ Beilage „Arbeiten mit dem Mikroskop“ Beilage „Informationsblatt - Wasserfloh“ Literatur: H. Streble, D. Krauter: Das Leben im Wassertropfen Bei der Arbeit mit dem Mikroskop werden kleine Wassertiere, welche mit freiem Auge gerade noch erkennbar sind, untersucht. Bewährt hat sich als Untersuchungsobjekt der Wasserfloh. Wasserflöhe können frisch in einem (Schul-)Tümpel gefangen oder von der Lehrperson mitgebracht werden. Fixpräparate sind im Fachhandel erhältlich. Auch andere Planktontiere können gefunden und mittels Bestimmungsliteratur bearbeitet werden. Auch von diesem Tier wird eine möglichst genaue Skizze angefertigt.
Feedbackrunde	
10 Minuten	
<i>Reflexion der eigenen Arbeit</i> 	<u>Material</u> keines Im Gespräch wird das Erarbeitete nochmals besprochen. Sind Probleme bei der Arbeit mit den optischen Geräten aufgetreten? Gab es Schwierigkeiten im Umgang mit den Tieren? Gab es Überraschungsfunde? Sind alle Fragen beantwortet? Was hat gut gefallen, was weniger?
Gemeinsames Zusammenräumen	
15 Minuten	
<i>Zusammenräumen als Teil einer gemeinsamen Arbeit</i> 	<u>Material</u> Putztücher, Spülmittel, Handtuch, Papiertücher Zum Abschluss wird das (Outdoor-)Klassenzimmer gemeinsam zusammengeräumt. Lebende Tiere werden ins Gewässer zurückgebracht. Die Schalen und Objektträger werden sauber abgewaschen und zum Trocknen auf ein Papiertuch gelegt. Die Deckgläser können entsorgt werden. Alle Geräte werden ordentlich verpackt und verstaut sowie die Arbeitsflächen gereinigt. Lüften nicht vergessen!

Beilagen

- ▶ Anfertigen einer naturwissenschaftlichen Skizze
- ▶ Arbeiten mit dem Binokular ▶ Informationsblatt - Eintagsfliegenlarve
- ▶ Arbeiten mit dem Mikroskop ▶ Informationsblatt - Wasserfloh

Weiterführende Themen

- ▶ Einrichten eines Aquariums
- ▶ Fließgewässerökologie
- ▶ Heuaufguss
- ▶ Flusskrebse auf Kurzbesuch in der Klasse

Weiterführende Informationen

- **Literatur:**
Engelhardt, W.: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher. Franckh-Kosmos Verlag. 2008
Streble, H., Krauter, D.: Das Leben im Wassertropfen. Franckh-Kosmos Verlag. 2011
- **Unterrichtsmappe „Rund um den Flusskrebs“**
Die Mappe bietet nicht nur umfassende Informationen zu den in der Steiermark vorkommenden Flusskrebsen, ihrer Lebensweise und Biologie, sondern liefert praktische und fertig gestaltete Unterrichtsmaterialien zum Kopieren und für den Overheadprojektor. Vorkenntnisse zum Thema Flusskrebs sind nicht notwendig! Die Unterrichtsmappe ist ideal für alle Lehrenden sowie für MitarbeiterInnen in der Umweltbildung, bei Angelvereinen, in der Jugendarbeit etc. und kann beim UBZ um 25 Euro (zzgl. Versandkosten) erworben werden.
- **Unterrichtsmappe „Rund um den Fisch“**
Ob als Naturerlebnis an Fluss oder Teich, als Mitbewohner im Aquarium, als Anschauungsobjekt im Unterricht oder als gesundes Nahrungsmittel auf dem Teller - Fische üben eine beinahe magische Faszination auf den Menschen aus! Diese neue Unterrichtsmappe bietet Ihnen zahlreiche Möglichkeiten, das Thema Fische im Unterricht zu bearbeiten. Die Mappe gliedert sich in folgende Bereiche: Basiswissen, Praxisteil, Praxismaterial und Anhang mit Overheadfolien sowie eine Sezieranleitung für Profis und kann beim UBZ um 25 Euro (zzgl. Versandkosten) bestellt werden.



Noch Fragen zum Thema?

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Mag.^a Martina Krobath
Projekt „Wasserland Steiermark“
Telefon: 0043-(0)316-835404-5
E-Mail: martina.krobath@ubz-stmk.at



www.ubz-stmk.at

Anfertigen einer naturwissenschaftlichen Skizze

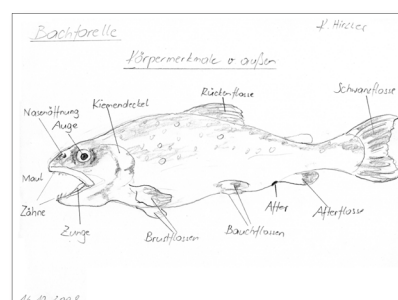
Material

Untersuchungsobjekt
Optisches Gerät, falls notwendig (Binokular, Mikroskop)
Pinzette, Präpariernadel
weißes DIN-A4-Papier, Bleistift, Radiergummi, Spitzer

Durchführung

Das Untersuchungsobjekt, von welchem eine Skizze angefertigt werden soll, wird vorab im Binokular, im Mikroskop oder mit freiem Auge so untersucht, dass alle wesentlichen Informationen zum Tier vorliegen. Das Thema der Skizze (zB äußere Körpermerkmale) muss feststehen.

Das Objekt wird unter dem optischen Gerät mittels Präpariernadel und Pinzette so zurechtgerückt, dass der Kopf nach links sieht bzw. seitlich liegende Tiere (zB Fisch) mit dem Bauch nach unten zeigen. Das Objekt muss in seinen Umrissen zur Gänze gut sichtbar sein.



Das Blatt wird im Querformat beschriftet:

- Links oben ► Name des Tieres
- Rechts oben ► Name des Autors/der Autorin
- Mitte oben, nach unten versetzt ► Thema der Skizze
- Links unten ► Datum
- Rechts unten ► Kommentar der Lehrperson

Das Objekt wird zuerst in seinem Umriss (zB Umriss einer Eintagsfliegenlarve) weitgehend blattfüllend auf das weiße Blatt gezeichnet. Danach folgen grobe Details im Tierinneren (zB Flügel, Augen), anschließend werden feine Details eingefügt (zB Flügeläderungen, Augenflecke). Eine Schraffierung oder das Ausmalen von Flächen ist nicht erwünscht. Körperteile, welche „oberhalb“ von anderen liegen (zB Flügel auf Körper), müssen auch so dargestellt werden. Vielfach vorhandene Merkmale (zB Fischschuppen) werden nur an einzelnen Details gezeichnet, es reichen hier 5-10 gut gezeichnete Schuppen.

Umrisslinien werden immer stärker dargestellt als Details im Tier selbst.

Im Anschluss werden die relevanten Details mit schöner Schrift außerhalb des Tieres beschriftet und mittels Linie (kein Pfeil!) verbunden. Die Linien dürfen sich nicht kreuzen und sollen entweder parallel oder strahlenförmig rund um das Objekt angelegt sein. Insgesamt sollen Objekt, Linien und Beschriftung ein harmonisches, in den Verhältnissen stimmendes Bild ergeben.

Ein „Kunstwerk“ zu schaffen ist nicht notwendig. Ziel ist es, einem/r BetrachterIn ohne Vorkenntnisse das Thema und die Inhalte der Skizze leicht verständlich zu erklären.

Bei mikroskopischen Präparaten ist es meist notwendig, durch Verstellen des Feintriebes die Brennebene zu verändern und so das Objekt an unterschiedlichen Körperebenen scharf zu stellen. Das Tier wird dadurch richtig von oben nach unten „durchleuchtet“ und erhält eine dreidimensionale Form. Geschickte ZeichnerInnen können diese Dreidimensionalität zusätzlich darstellen, ansonsten muss die Skizze natürlich überall scharfe Linien enthalten, auch wenn das Tier nicht immer überall scharf zu sehen ist. Hier ist ein wenig Geduld und Geschick gefragt!

Arbeiten mit dem Binokular

Material

Binokular, Verteiler- bzw. Verlängerungskabel
 Untersuchungsobjekt (lebend oder Alkoholpräparate)
 Glasschalen, Pinzetten, Pipetten, Pinsel, Papiertücher, Ersatzalkohol 70%ig
 Geschirrspülmittel, Putztuch

Durchführung

Pro Arbeitsplatz und SchülerIn wird ein Binokular im Klassenzimmer aufgestellt. Auf einen natürlichen Lichteinfall ist zu achten. Das Zubehör können sich 2-4 SchülerInnen teilen.

Das Arbeiten mit dem Binokular kann grundsätzlich ganzjährig durchgeführt werden. Lebende Tiere fängt man jedoch am einfachsten im Sommerhalbjahr. Alkoholpräparate halten bei sorgsamem Umgang Jahrzehnte!

Die Lehrperson erklärt an einem Gerät die Teile und die Funktionsweise.



Ein Tier wird in einer Glasschale zusammen mit Wasser (bei lebenden Tieren) oder mit Alkohol (bei Alkoholpräparaten) auf die Ablagefläche des Binokulars gelegt. Das Licht wird eingeschaltet. Danach wird für den Schüler/die Schülerin der persönliche Augenabstand der beiden Okulare eingestellt, bis das Objekt beim Durchsehen innerhalb eines (und nicht zwei) Lichtkegels erscheint und das Bild anschließend am Feintrieb scharf gestellt. Die Vergrößerung kann nur geringfügig durch Verstellen des Objektivs entlang des Statives verändert werden, da das



Objektiv fix eingestellt ist. Bei sehr dicken Tieren muss durch Verstellen des Feintriebes die Brennebene verstellt werden, um das Tier an unterschiedlichen Stellen scharf zu sehen.

Lebende Tiere dürfen keinesfalls zu lange unter dem Licht beobachtet werden, da das Wasser sonst zu warm wird. Bei Alkoholpräparaten ist der verdunstete Alkohol nachzufüllen.

Tipp: Bei AnfängernInnen wird empfohlen, zuerst mit Alkoholpräparaten zu arbeiten, da sich lebende Tiere schnell bewegen und so leicht aus dem Sichtfeld geraten können. Auch sollte der Durchmesser der Glasschale nicht mehr als die doppelte Körperlänge des Tieres betragen. Besonders lebhaftere Tiere können auch in Glasschalen mit Deckeln untergebracht werden.

Nach Beenden der Arbeit werden die Glasschalen sauber gewaschen, getrocknet und in die bruchsichere Verpackung gelegt.

Arbeiten mit dem Mikroskop

Material

Feld- oder Labormikroskop

Untersuchungsobjekt (lebend in kl. Wanne mit ca. 5 l Tümpelwasser oder Fixpräparate)

Objektträger, Deckgläser, Pinzetten, Pipetten, Pinsel, Papiertücher

Geschirrspülmittel, Putztuch, Zahnbürste

Durchführung

Pro Arbeitsplatz und SchülerIn wird ein Mikroskop im Klassenzimmer aufgestellt. Bei Feldmikroskopen ist auf den Einfall von natürlichem oder künstlichem Licht zu achten. Bei digitalen Mikroskopen ist ein Stromanschluss notwendig. Das Zubehör können sich 2-4 SchülerInnen teilen. Bei Untersuchung von lebenden Wassertieren sollte die Unterrichtseinheit im Frühjahr stattfinden.



Die Lehrperson erklärt an einem Gerät die Teile und die Funktionsweise.

Die Objekte - hier Wasserflöhe - sind mit freiem Auge sichtbar und werden mittels Pipette einzeln zusammen mit einem Wassertropfen auf einen sauberen Objektträger gelegt und mit einem Deckglas abgedeckt. Bei sehr großen Wasserflöhen wird ein Objektträger mit Vertiefung verwendet. Der Flohkrebs darf nicht zusammengedrückt werden! Außen am Deckglas herausrinnendes, überschüssiges Wasser wird vorsichtig mit einem Papiertuch abgetupft. Der Objektträger wird auf den Objekttisch gelegt und mit den Feststellklammern so fixiert, dass sich der Flohkrebs in der Mitte des Lichtkegels bzw. der Öffnung des Objekttisches befindet. Die kleinste Vergrößerung der verschiedenen Objektive wird eingespannt.

Über das Okular wird das Objekt nun betrachtet und durch Verstellen des Feintriebess die richtige Höhe des Objekttisches eingestellt, bis das Objekt scharf zu sehen ist. Dies erfordert anfangs einige Zeit und Geduld! Erst wenn mit der kleinsten



Durchführung

Vergrößerung der Wasserfloh scharf zu sehen ist, kann auf eine größere Vergrößerung gewechselt werden.

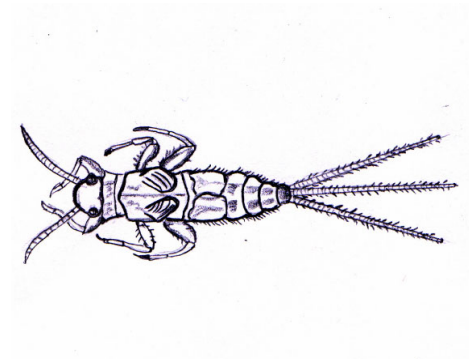
Das Entfernen eines Objektträgers erfolgt nur unter der kleinsten Vergrößerung. Der Wasserfloh wird danach wieder zurück in das Tümpelwasser gegeben und der Objektträger wird vorsichtig mit warmem Wasser und evtl. etwas Spülmittel gereinigt. Objektträger dürfen nur in sauberem und trockenem Zustand in der zugehörigen Schachtel verpackt werden, sonst kleben sie zusammen. Deckgläser sind meist Einwegmaterialien und müssen entsorgt werden.

Tipp: Das erste Scharfstellen eines Objektes kann mit einem ruhigen, bunten Objekt erfolgen. Ideal dafür sind dünne, grüne Blätter von Wasserpflanzen aus einem Aquarium oder dünne Blütenblätter von Zimmerpflanzen. Nach dem Scharfstellen und Entfernen des Objektträgers mit dem Blatt darf der Feintrieb nicht mehr verstellt werden. Dadurch kann bei einem durchsichtigen, wenig gefärbten nachfolgenden Objekt die richtige Brennebene leichter gefunden werden.



Steckbrief Eintagsfliegenlarve

Ephemeroptera



Zugehörigkeit: Insekten

Ordnung: Eintagsfliegenlarven mit insg. ca. 2 800 Arten; in Europa ca. 300 Arten; viele davon sind selten bzw. vom Aussterben bedroht

Äußere Beschreibung: 6 bis 25 mm, 6 Beine, große Facettenaugen, deutliche Mundwerkzeuge, an einigen Hinterleibssegmenten Tracheenkiemenplättchen (Kiemenplättchen zur Atmung); größte europäische Art: Theiß-Eintagsfliegenlarve mit ca. 12 cm Gesamtkörperlänge inkl. Anhängen

Besondere Kennzeichen: drei (in Ausnahme zwei) Schwanzfäden bei Larve und Fluginsekt

Lebensraum: als Larve in Fließgewässern und teilweise auch in Stillgewässern; vorwiegend in wenig belasteten kleineren Fließgewässern in den Oberläufen; im Mittel- und Unterlauf nur wenige Arten

Lebensweise: Es gibt grabende, schwimmende und steinklammernde Formen.

Ernährung: vorwiegend pflanzlich (lebendes oder abgestorbenes Material), in Ausnahmefällen räuberisch

Fortpflanzung: getrenntgeschlechtlich. Die Paarung ist zeitlich stark koordiniert (Schwarmflüge) und erfolgt im Flug mit anschließender Eiablage ins Wasser. Das Larvenstadium dauert meist mehrere Jahre im Wasser. Das Weibchen unternimmt teilweise weite Flüge bachaufwärts, um die Eier abzulegen (Kompensationsflug). In Ausnahmefällen auch parthenogenetische Fortpflanzung (Jungferzeugung).

Verwechslungsmöglichkeiten: mit der Steinfliege, diese hat aber zwei Schwanzfäden und keine Tracheenkiemenplättchen

Indikatorfunktion: Saprobienindex 1,4 bis 2,3

Tipp: Larven leben zwischen 2 und 4 Jahre ausschließlich im Wasser und häuten sich bis zu 25-mal. Die letzte Häutung findet an der Wasseroberfläche statt, wo dann die junge Eintagsfliegenlarve aus dem Wasser klettert, sich sofort nochmals häutet und das Leben als Fluginsekt beginnt. Ein erwachsenes Fluginsekt lebt meist nur wenige Tage bis Wochen.

Steckbrief Wasserfloh

Daphnia pulex

Klasse: Kiemenfußkrebse (Branchiopoda)

Äußere Beschreibung: ca. 1-5 mm. Der Körper ist mit einer zweilappigen Schale umgeben, die nur den Kopf und die Ruderantennen freilässt und am Hinterende in einem spitzen Fortsatz ausläuft. Im Kopf befindet sich ein Komplexauge und ein Naupliusauge. Die ersten Antennen sind kurz und rund um den Mund angeordnet. Die zweiten Antennen sind lang, beborstet und mit starken Muskeln ausgestattet. Diese dienen der Fortbewegung.

Besondere Kennzeichen: Die restlichen Extremitäten befinden sich innerhalb der Schale und dienen der Atmung und Nahrungsaufnahme. Diese sind in ständiger Bewegung und erzeugen dadurch einen Strom an Wasser und Nahrungspartikeln in die Schale hinein. Die Anhänge an den Beinen dienen als Filter. Nahrungspartikel werden anschließend zur Mundöffnung geleitet und gelangen so zu den Verdauungsorganen.

Vorkommen: im Süßwasser

Lebensraum: in stehenden und langsam fließenden Gewässern mit geringer toxischer Belastung, einfach zu züchten und zu halten

Lebensweise: planktisch

Nahrung: Filtrierer



Fortpflanzung: parthenogenetisch. Bei schlechten Umweltbedingungen entwickeln sich aber auch Männchen, die die Weibchen befruchten. Wasserflöhe können Dauereier bilden, die auch sehr harten Bedingungen (Trockenheit, Sauerstoffmangel etc.) widerstehen. Auf diese Weise können sie auch längere Krisenzeiten überstehen und rasch neue oder wiederhergestellte Gewässer besiedeln.

Indikatorfunktion: Der Wasserfloh ist kein besonders gutes Indikatortier für organische Verschmutzung. Er wird jedoch als Anzeiger vor allem für Giftstoffe verwendet.

Tipp: Daphnien werden gerne als Testtiere für die Belastung eines Gewässers mit Giftstoffen verwendet, da sie einfach in der Handhabung sind und in kurzer Zeit große Wassermengen filtern können. Dazu werden die Tiere einer Substanz ausgesetzt und man ermittelt deren Giftigkeit, indem man den Anteil der Daphnien mit Bewegungsunfähigkeit nach 15 Sekunden zählt.