STAATLICHES SEMINAR FÜR DIDAKTIK UND LEHRERBILDUNG (REALSCHULE)
REUTLINGEN

Naturwissenschaftliches Arbeiten NWA –
exemplarisch dargestellt am Thema

Mikrokosmos und Markokosmos mit Hilfsmittel erschließen –
Die Welt durch andere Augen sehen

Süßwasserpolyp – Hydra

Versuche und Haltung/Zucht

Erarbeitet von Ann-Katrin Seibold und Imke Manz

(Mai 2005)

Beschaffung und Haltung

Lebende Hydra sind im speziellen Lehrmittelhandel (z. B. Schlüter Biologie) zu beziehen. Als Begleitschreiben erhält man Angaben zur Haltung/Zucht, Fütterung, Körperbau und zu Versuchen. Sofern nicht anders angegeben, stützen wir uns auf diese Angaben.

Die **Haltung** von Süßwasserpolypen wird in der Literatur meist als einfach beschrieben (vgl. z. B. Schlüter Biologie, o. J.). Man gibt das Reagenzglas mit den Zuchtansätzen in ein Einmachglas, das mit Leitungswasser möglichst geringer Härte gefüllt ist (Tipp: Volvic-Wasser verwenden). Das Einmachglas sollte an einem kühlen und hellen Ort stehen. Direkter Sonneneinstrahlung sollten die Süßwasserpolypen nicht ausgesetzt werden. Spätestens wenn sich das Wasser zu trüben beginnt, ist ein Wasserwechsel nötig. Eine gute Durchlüftung (z. B. durch eine Aquarienpumpe oder Wasserpflanzen) verringert die Häufigkeit, in der ein Wasserwechsel nötig wird.

[Uns ist es allerdings nicht gelungen die Süßwasserpolypen trotz Beachtung aller Ausweisungen länger als vier Wochen am Leben zu erhalten. In einem Fall wurde die Kolonie mit Algen überwuchert. Algenwachstum wird u. a. durch zu hohe Temperaturen gefördert.]

Zur **Fütterung** von Hydren eignen sich kleine Wasserflöhe aus einem Teich. Einfacher ist es jedoch sie mit Salinenkrebsen (Artemia salina) zu füttern, die in Zoofachgeschäften erhältlich sind. Man kann sie zu jeder Jahreszeit in einer Salzlösung (ein Teelöffel jodfreies Kochsalz auf ¼ Liter Wasser) selbst züchten. Bei guter Sauerstoffversorgung entwickeln die Artemia-Eier sich in ein bis drei Tagen, je nach Temperatur, zu Larven (vgl. Schlüter Biologie, o. J.). Die höchste Schlupfrate erhält man, wenn man die Artemia-Eier in einer Flasche mit einer Aquarienpumpe belüftet. Hierzu gibt es im Zoofachhandel einen für alle handelsüblichen Flaschen passenden Belüftungsaufsatz. Die Zucht ist aber auch in einem flachen Suppenteller möglich. Allerdings ist die Schlupfrate weitaus geringer.

Die frisch geschlüpften Larven werden mit einer Pipette entnommen und in einem speziellen Artemia-Sieb (Zoofachhandel) oder mit einem Stofftaschentuch als Filter mit Leitungswasser ausgewaschen. Süßwasserpolypen sterben bei zu hohem Salzgehalt ab.

Um eine Kolonie am Leben zu erhalten, genügt es sie zweimal in der Woche mit einer nicht zu großen Futtermenge zu füttern (vgl. Schlüter Biologie, o. J.). Überschüssiges Futter belastet das Wasser, da die Artemialarven im Süßwasser schnell absterben. Eventuell ist nach dem Füttern ein Wasserwechsel nötig.

Bei guter Fütterung kann man nach einiger Zeit die Entstehung von Tochterpolypen durch Knospung beobachten (vgl. Schlüter Biologie, o. J.).

Einsatz im Unterricht

Allgemeine didaktische und methodische Überlegungen

Der Themenbereich Mikrokosmos bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit verschiedene Kleinstlebewesen genauer unter die Lupe bzw. unter das Mikroskop zu nehmen. Neben Bakterien und Einzellern sollten auch mehrzellige Lebewesen betrachtet werden. Süßwasserpolypen eignen sich nicht nur aufgrund ihrer geringen Größe und ihres einfachen Körperbaus, sondern auch wegen ihrer sessilen Lebensweise gut für den Unterricht.
Folgende Inhalte zum Thema Süßwasserpolyp sind denkbar: Übersicht über den Körperbau, Reizbarkeit, Ernährungsweise, ungeschlechtliche Vermehrung durch Knospung, Regenerationsvermögen, Fortbewegung.
Im Folgenden werden die Versuche zur Reizbarkeit und zum Ernährungsverhalten genauer dargestellt, da diese für die Schülerinnen und Schüler besonders interessant erscheinen.

Versuche

Versuch 1: Versuch zur Reizung

Schon bei Erschütterungen des Gefäßes, in dem sich die Süßwasserpolypen befinden, ziehen sich die einzelnen Tiere ruckartig zusammen. Sie sind so nur noch als kleine, grüne Pünktchen zu erkennen. Bei Ruhe strecken sie sich dann wieder aus. Die Schülerinnen und Schüler sollen ein Vorher-Nachher-Bild eines Süßwasserpolypen zeichnen.

Versuch 2: Raubtierfütterung

Mit einem Binokular lässt sich die Nahrungsaufnahme bei Süßwasserpolypen leicht beobachten.

Vorbereitung: Die Artemia-Larven sollten vom Lehrer unmittelbar vor Beginn der Stunde vorbereitet werden (siehe Beschaffung und Haltung) und z. B. auf Schnappdeckelgläschen verteilt werden. Die Hydren sollten ebenfalls vom Lehrer auf Petrischalen verteilt werden, da man die Hydren bei der Entnahme aus dem Zuchtgefäß leicht zerquetscht.

Hinweise zur Durchführung: Bei zu starker Erwärmung sterben die Hydren ab bzw. ziehen sich zusammen. Es ist daher nötig die Schülerinnen und Schüler darauf hinzuweisen, das Binokular auszuschalten, wenn sie die Hydren gerade nicht beobachten. Die Beobachtungen sind nur an gestreckten Tieren möglich. Daher muss möglichst erschütterungsfrei vorgegangen werden.

Dauer: ca. 5-10 Minuten (Vorbereitung und Festhalten der Beobachtungen nicht mit eingerechnet).

Ergebnis und Begründung: Die Fangarme der Hydren besitzen Batterien von Nesselzellen mit Nesselkapseln. Berührt eine Artemia-Larve den borstenförmigen Auslöser der Nessel-

kapsel, explodieren die Nesselkapseln und schleudern einen mehr oder weniger langen Nesselfaden heraus. Ein lähmendes Gift betäubt das Tier. Mit den Fangarmen wird es zur Mundöffnung gebracht und verschlungen (vgl. http://www.fortunecity.de/lindenpark/hundertwasser/517/hydraweb.html.). Die verschlungenen Artemia-Larven kann man durch die Körperwand der Hydren hindurch an ihrer rötlichen Farbe erkennen.

Ergänzende Versuche

Körperbau

Bei starker Vergrößerung kann man mit dem Mikroskop die zwei Zellschichten der Körperwand, die gallertartige Stützschicht und die Nesselkapseln erkennen (vgl. Schlüter Biologie, o. J.). [Mit den uns zur Verfügung stehenden Schulmikroskopen hatten wir allerdings Probleme.]

Regenerationsversuche

Tentakelkranz abschneiden oder die Tiere quer in zwei Teile trennen. Die verlorenen Teile werde nach einigen Tagen ersetzt.

Weitere Reizungsversuche

- Positive Fototaxis: Wenn man Hydren, die an der Wand eines Becherglases sitzen, seitlich beleuchtet, drehen sie ihrer Tentakel zum Licht (vgl. Sapper/Widhalm 2001, S. 56)
- Durch Zugabe von 2%-tiger Essigsäure kann das Ausschleudern der Nesselfäden ausgelöst und unter dem Mikroskop beobachtet werden (vgl. Schlüter Biologie, o. J.).
- Erwärmung führt ebenfalls zur Kontraktion der Hydren.

Literatur und Materialquellen

Schlüter Biologie: Süßwasserpolyp – Hydra, Kat. Nr. 2735. Begleitschreiben zu Hydrakulturen, o. O., o. J.)

Sapper, Norbert/Widhalm, Helmut: Einfache biologische Experimente. Ein Handbuch nicht nur für Biologen. Stuttgart (Klett) 2001

Dr. B. W. Krysmansky: Der Süßwasserpolyp (griechisch Hydra): scheinbar primitiv – aber oho! (Stand: 28.03.2005)
http://www.fortunecity.de/lindenpark/hundertwasser/517/hydraweb.html

Loth, Klaus: Arbeitsblätter Einzeller und Wirbellose. Arbeitsblätter Biologie. Stuttgart (Klett) 1994, S. 48-51

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Arbeitskreis Gymnasium und Wirtschaft e.V.: Süßwasserpolyp Hydra. (Stand: 05.05.2005)
http://www.agw-umweltportal.de:8080/umwelt2/content/e22/e62/e216/e332/index_ger.html

G. H. Stanjek: Süßwasserpolyp, Hyra spec. Nesseltiere des Süßwassers. (Stand: 05.05.05)
http://www.hydro-kosmos.de/jahresz/herbst/hm1.htm [Knappe Darstellung und Bilder]

Der Süßwasserpolyp – durch nichts zu erschüttern?

MATERIALIEN

- Süßwasserpolypen in einer Petrischale
- Binokular

VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

- Stelle die Petrischale mit den Süßwasserpolypen unter das Binokular.
- Beobachte einen Süßwasserpolypen. Wie verhält er sich, wenn du die Petrischale leicht erschütterst?
- Zeichne (1) und beschreibe (2).

Süßwasserpolyp vor der Erschütterung	Süßwasserpolyp nach der Erschütterung
1	
2	

Raubtierfütterung

MATERIALIEN

- Süßwasserpolypen
- Salinenkrebse oder kleine Wasserflöhe
- Petrischale
- Pipette mit Pipetierhilfe
- Binokular

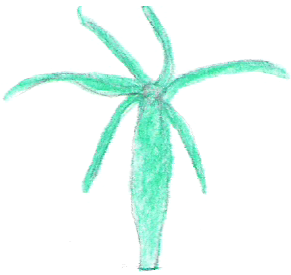
VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

1. Stelle die Petrischale mit den Süßwasserpolypen unter das ausgeschaltete Binokular. Die Süßwasserpolypen sterben, wenn du sie zu lange im Strahlengang des Binokulars lässt!
2. Warte bis die Süßwasserpolypen sich wieder gestreckt haben.
3. Schalte jetzt das Binokular an.
4. Gib mit der Pipette einige Salinenkrebse zu den Süßwasserpolypen.
5. Beobachte mit dem Binokular, was geschieht.
6. Vervollständige die Zeichnung 1 bis 3 und beschreibe deine Beobachtungen.

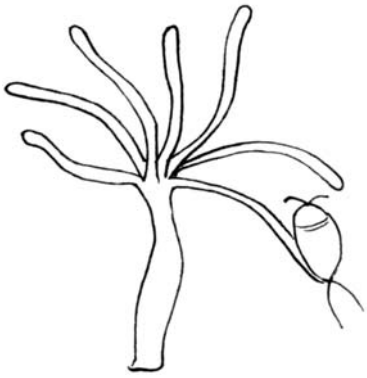
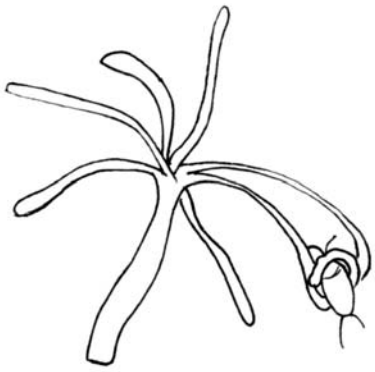
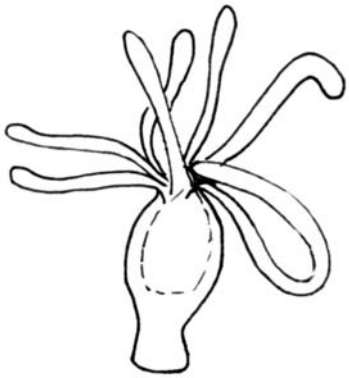
1	2	2
Beobachtung:	*Beobachtung:*	*Beobachtung:*

Lösungsvorschlag

Der Süßwasserpolyp – durch nichts zu erschüttern?

Süßwasserpolyp vor der Erschütterung	Süßwasserpolyp nach der Erschütterung
	
Der Süßwasserpolyp ist ausgestreckt. Seine Tentakeln sind gut zu erkennen.	*Der Süßwasserpolyp hat sich zu einer kleinen Kugel zusammengezogen.*

Raubtierfütterung

1	2	2
		
Beobachtung:	*Beobachtung:*	*Beobachtung:*
Wenn ein Salinenkrebschen einen Fangarm berührt, bleibt es hängen und wird durch ein Gift gelähmt.	*Die Fangarme umschlingen das Salinekrebschen und bewegen das Salinen-krebschen zur Mundöff-nung.*	*Der Süßwasserpolyp ver-schlingt das Salinen-krebschen. Man kann es in seinem Inneren erkennen. Dort wird es verdaut.*