




Andreas Hartl

Station **7** Wasser ist Leben

EMPFOHLENE VERWEILDAUER: 6 MINUTEN

 Rahmenplan Grundschule,
Teilrahmenplan Sachunterricht

-  - Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln
- Selbstständig sowie gemeinsam mit anderen planen und handeln können
- Sich verständigen und kooperieren können

ZIEL

Bei dieser Station lernen die Schüler/innen Lebensformen aquatischer Organismen, deren Formenvielfalt und Anpassung an ihren Lebensraum kennen. Durch Beobachten und Diskutieren erkennen sie Formen und Funktionen des Lebens in Gewässern.

RAHMENPLAN AUFBAU

Im Erfahrungsbereich „Natürliche Phänomene und Gegebenheiten“ lernen die Schüler/innen Anpassungsstrategien an den Lebensraum kennen, recherchieren Nahrungsketten und entwickeln einfache Modelle von Stoffkreislauf und Energiefluss als Kennzeichen von Ökosystemen (Teilrahmenplan Sachunterricht (2006), Orientierungsrahmen S. 20 ff.).

1 Zu dieser Variante gibt es zwei Fragestellungen:

1^a > Leben mit der Strömung

1^b > Atmen unter Wasser

Legen Sie wahlweise die laminierten Bildkarten mit den Stationsblättern für beide Varianten oder Karten und Stationsblatt für eine Fragestellung aus.

2 Laden Sie die Filme „Planktonprobe“ und „Leben im Rhein“ auf den Rechner und legen Sie das entsprechende Stationsblatt aus.

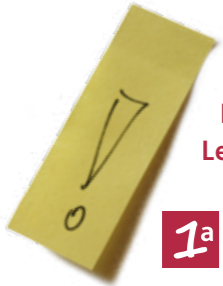


Stationsaufbau

links: Wasserfloh

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

AUFGABE



Hier lernst Du, wie sich Tiere an das Leben unter Wasser angepasst haben.

1a Leben mit der Strömung

Wie halten Wassertiere der Strömung stand?
Warum werden sie nicht abgeschwemmt?
Welche Strategie verfolgt welches Tier?
Fülle die Tabelle aus.

1b Atmen unter Wasser

Wie atmen Tiere unter Wasser?
Einige Tricks sind auf den Bildern einfach zu erkennen.
In welcher Form atmet welches Tier?
Fülle die Tabelle aus.

2 Entdecke die Lebewesen der Gewässer.

Sieh Dir die Filme an. Was fällt Dir auf?
In welcher Beziehung stehen die Tiere und Pflanzen zueinander?

ERGEBNIS

1a Leben mit der Strömung
Körpergestalt oder bestimmte Körperstrukturen wie Haftorgane geben Auskunft über den „Wohnort“, das Habitat, einer Art im Gewässer. Die Schüler/innen erkennen die Anpassungsstrategien der einzelnen Tierbeispiele auf den Bildkarten und ordnen sie in der Tabelle zu. Außerdem beschreiben sie diejenige Körpergestalt und die Körpermerkmale der Organismen, die diese Anpassungen ermöglichen.

Lösung:

1	Schwimmen (auch gegen die Strömung)	Lachs <i>Salmo salar</i>	spindel- oder stromlinienförmig starker Schwimmer
2	„Wegducken“	Eintagsfliegenlarve <i>Ecdyonurus torrentis</i>	abgeflacht, mit „Frontspoiler“
3	Festkleben	Flussnapfschnecke <i>Ancylus fluviatilis</i>	Mützenförmig, Fuß der Schnecke klebt sich am Stein fest
4	Ansaugen	Lidmückenlarve <i>Liponeura</i>	Saugnäpfe an Körperunterseite
5	Beschweren	Köcherfliegenlarve <i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	Larve baut Steinköcher



Vertiefung:

- **Aktives Schwimmen:** Wirbeltiere wie Fische können dank ihrer stromlinienförmigen Körper mit Muskelkraft auch gegen Strömungen anschwimmen. Viele wirbellose Tiere können das nicht oder nur eingeschränkt (kriechend). Sie werden im Lauf ihres Larvenlebens immer bachabwärts verdriftet.
- **Wegducken:** Eintagsfliegenlarven aus der Familie Heptageniidae haben einen extrem abgeflachten Körper, der sich eng an große Steine im Bach anschmiegt. Zum einen bieten sie so wenig Strömungswiderstand, zum anderen bewegen sie sich über der Gewässersohle in einem dünnen Strömungsfilm, der arm an Turbulenzen ist.
- **Festkleben:** Wasserschnecken und Strudelwürmer sondern ein klebriges Sekret ab, mit dem sie sich auf ihrem „Kriechweg“ festkleben. Köcherfliegenlarven erzeugen ein Spinnsekret, das entweder als „Sicherheitsleine“ oder später zum Festspinnen der Puppe dient.
- **Ansaugen:** Haftorgane entstanden unabhängig voneinander in den unterschiedlichsten Tiergruppen. Eindruckvollstes Beispiel sind die Saugnäpfe der Lidmücke. Auch Kriebelmückenlarven und Egel haben sehr wirkungsvolle Haftscheiben an ihren Körperhinterenden.
- **Beschweren:** Der Bau von Köchern gibt der Familie der Köcherfliegen ihren Namen. Ihre Larven verbauen in verschiedenen Konstruktionen unterschiedliche Materialien wie Steinchen, Blätter, Holz und Spinnsekret. Die Köcher haben vielfältige Funktionen. Sie verbessern die Anströmung an die Kiemen am Hinterleib und schützen vor Fraßfeinden. Die verwendeten Steinchen verringern den Auftrieb und erhöhen das spezifische Gewicht der Larve.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

1^b Atmen unter Wasser

Die Schüler/innen ordnen einzelne Atmungsformen den Tierbeispielen auf den Bildkarten zu, tragen sie in die Tabelle ein und beschreiben deren Atmungsorgane.

Lösung:

1	Kiemien	Schleien <i>Tinca tinca</i>	Kiemien unter Kiemendeckel am Hinterkopf
2	Schnorchel oder Atemrohr	Stechmückenlarve <i>Culex</i>	„Schnorchel“ hängt an der Wasseroberfläche und verbindet das Tier mit dem Luftraum
3	Luftsack	Wasserspinne <i>Agyroneta</i>	Luftsack wird mit ins Wasser genommen
4	Tracheenkiemen	Larve einer Kleinlibelle	drei große blattförmige Tracheenkiemen am Körperhinterende
5	Hautatmung	Strudelwurm <i>Dugesia</i>	keine Atmungsorgane, Sauerstoff dringt durch „Haut“ ein

Vertiefung:

- **Kiemenatmung:** Bei Fischen nehmen Kiemen als Teil des Blutkreislaufsystems Sauerstoff aus dem Wasser auf, der Blutfarbstoff bindet ihn und trägt ihn zu den Organen.
- **Schnorcheltauchprinzip:** Die Stechmückenlarven der Gattung *Culex* und Larven der Faltenmücke *Ptychoptera* besitzen an ihren Körperenden Atemröhren. Am ihrem Ende befinden sich zwei Atemöffnungen, von einem wasserabweisenden Haarkranz umgeben. Dieser Atmungstyp findet sich vor allem bei Bewohnern von Stillwasserzonen.



2 Der Film „Leben im Rhein“ zeigt Rotaugen (Plötzen, *Rutilus rutilus*) und deren Nahrungsgrundlage. Die Planktonprobe vom Rheinwasser bringt sie ans Licht: Wasserflöhe, Büschelmückenlarven und andere wirbellose Wassertiere. Die zuletzt gezeigte Gürtelalge (*Scenedesmus* sp.) ist wiederum Nahrungsgrundlage für Wasserfloh, Büschelmückenlarve und andere, so dass die gesamte Nahrungskette von der Alge bis zum Fisch im Film zu sehen ist.

- **Luftmitnahme/physikalische Kieme:** Wasserkäfer, Wasserwanzen und die Wasserspinne nehmen ihre Atemluft mit unter Wasser. Bei der Wasserspinne umschließt die Luftblase den gesamten Hinterleib. Bei Wasserkäfern und Wasserwanzen liegt der Luftvorrat unter den Flügeldecken und muss von Zeit zu Zeit erneuert werden. Dort wird er bei einigen Arten von feinen, wasserabweisenden Härchen festgehalten. Die Atemöffnungen, Stigmen, befinden sich direkt unter dem Luftsack.
- **Tracheenatmung:** Tracheenkiemen sind Teil eines Luftröhrensystems im Körper von Insekten, das den Transport des Atemgases zu den Organen übernimmt. Bei echten Wasserinsekten wie Libellen, Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen ist das Tracheensystem geschlossen, es gibt keine Atemöffnungen nach außen. Tracheenkiemen können als Blatt-, Büschel- oder Schlauchkiemen ausgebildet sein. Bei Großlibellenlarven übrigens sucht man die Kiemen vergeblich. Ihre Kiemen befinden sich im Darm.
- **Hautatmung:** Kleine Tiere wie Schwämme, Hohltiere, Würmer und Moostierchen verfügen über keine zusätzlichen Atmungsorgane, sondern atmen über die Haut.

Der Film „Planktonprobe“ verdeutlicht, wie Wasser, das auf den ersten Blick völlig klar erscheint, unter der Lupe zu leben beginnt. Die Kinder können beobachten, wie der Wasserfloh kleine Algen frisst. Sie erkennen die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen: Algen wandeln durch die Photosynthese Licht in Energie um. Dabei geben Sie Sauerstoff ab, den die Tiere zum Atmen benötigen. Sie geben dafür Kohlendioxid ab, den die Pflanzen aufnehmen. Auf dem Stationsblatt werden die Beobachtungen notiert.

HINTERGRUND

GEWÄSSERGÜTE

Atmung und Sauerstoffversorgung wirbelloser Tiere sind eng mit dem Thema Gewässergüte (Abwasserbelastung) verbunden. Wirbellose dienen deshalb als Zeigerorganismen für den Sauerstoffgehalt im Gewässer. Das Sauerstoffangebot variiert in unterschiedlichen Zonen von Fließgewässern oder Seen beträchtlich. Die Lebensgemeinschaften haben sich daran angepasst. Arten, die ihre Luft mitnehmen, sind weniger von dem im Wasser gelösten Sauerstoff abhängig als Arten mit Tracheenkiemen. Diese hingegen sind oft sehr sensibel gegenüber Sauerstoffmangel. Dies gilt besonders für die Larven der Familien der Stein-, Köcher- und Eintagsfliegen. Diese abgestufte Toleranz gegenüber Sauerstoffmangel macht sich die Bestimmung der Gewässergüte im Saprobien-system zunutze.

Werden organisch belastete Abwässer in Gewässer eingeleitet, beschleunigen sie das Wachstum von Bakterien, die organische Substanzen abbauen und dabei Sauerstoff verbrauchen. Das Ausmaß dieser durch Einleitung bedingten Sauerstoffzehrung wird mit verschiedenen Gruppen vom Zeigerorganismen gemessen. Sinkt der Sauerstoffgehalt unter einen bestimmten Schwellenwert ab, fallen sauerstoffsensible Arten wie Steinfliegen als erste aus. Andere Arten, die weniger Sauerstoff benötigen, kommen hinzu. Das Saprobien-system beschreibt so abgestuft typische Lebensgemeinschaften für einen bestimmten Grad der Verunreinigung mit Abwasser. Die Abstufung erfolgt über Gewässergüteklassen und ist die Grundlage der Gewässergütekarten. Sie informieren über den Grad der Abwasserbelastung in einem bestimmten Gebiet.



Ökologischer Zustand: sehr gut
Zustandsklasse: 1



Ökologischer Zustand: mäßig
Zustandsklasse: 3



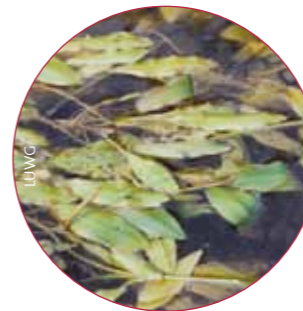
Ökologischer Zustand: schlecht
Zustandsklasse: 5



Makrozoobenthos



Fische



Makrophyten



Phytobenthos



Plankton

BNE Gewässer sind Leben, sie enthalten und erhalten Leben. Folglich sind wir darauf angewiesen, sie zu nutzen, müssen aber Übernutzung und Schädigung vermeiden. Dies betrifft alle Aspekte der Nachhaltigkeit – ökologische, ökonomische, politisch/soziale und kulturelle. Interdisziplinäre, fachübergreifende Herangehensweisen an die Thematik fördern die entsprechend notwendigen Kompetenzen. Geeignete heranführende Methoden sind Projekte in Realsituationen (Situierendes Lernen), Exkursionen, Forschungsaktionen, Selbstorganisiertes Lernen, Einbeziehung außerschulischer Partner und Lernorte, Übungen zur Teambildung und die Nutzung neuer Technologien.

ABWASSERREINIGUNG

Abwasser entsteht im Alltag unserer Kultur und beeinflusst den ökologischen und chemischen Zustand von Gewässern erheblich. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass unbehandeltes Abwasser die aus Stoffkreisläufen und Nahrungsketten bestehende Selbstreinigungskraft der Gewässer weit überfordert. Es gefährdet die Gesundheit der Menschen, schädigt erheblich die Wasserqualität und zerstört Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren im Gewässer.

Eine umfassende Abwasserreinigung ist wesentliche Voraussetzung, um die Artenvielfalt der Gewässer zu erhalten und wiederherzustellen. Auch Maßnahmen, die Abwasser vermeiden, unterstützen den Gewässerschutz. Unvermeidbares, behandlungsbedürftiges Abwas-



IMPULSE

- Zur Vertiefung dieser Station empfiehlt sich die Arbeit mit echten Lebewesen vor Ort in der Natur an einem ausgewählten Gewässer. > Freilandunterricht ab S.14
- Vertiefend lässt sich im Unterricht oder zu Hause ein Heuaufguss ansetzen und daran beobachten, welche Tiere sich entwickeln. Kleine Gewässerökosysteme wie der „Teich im Klassenzimmer“ oder ein Kalt- oder Warmwasseraquarium mit Wasserpflanzen, Fischen und Schnecken lassen sich einrichten.

„Trulli Tropf“,
M. Lottmann, 2. Aufl. Hennef, DWA, 2004.

„Klärchen klärt auf“
Abwasser: „Die Reise in die Unterwelt“
Kindgerechte, anschauliche und unterhaltsame Aufarbeitung des Themas Abwasserreinigung.

„Abwasserreinigung und Schlammbehandlung“
Schuleinheit der VDG gegen Schutzgebühr und Versandkosten beim Herausgeber zu beziehen bei der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V. unter www.vdg-online.de

Weitere Anregungen finden Sie im Anhang.

ser muss in Kanalisationen gesammelt und vor Einleitung in ein Gewässer in ausreichend bemessenen Kläranlagen gereinigt werden. Sie entfernen weitgehend biologisch abbaubare Inhaltsstoffe und bauen die Pflanzennährstoffe Stickstoff und Phosphor ab, um die Gewässer so vor Überdüngung zu schützen. Klassische Abwasserreinigung in Städten und Gemeinden erfolgt in verschiedenen Einzelschritten mit mechanischen, biologischen und chemischen Verfahren.

Im mechanischen Teil der Kläranlage entnehmen Geräte wie Rechen dem Abwasser Grobstoffe, Sand, Sinkstoffe und Schwebstoffe.

In der biologischen Klärstufe bauen Kleinstlebewesen gelöste Inhaltsstoffe ab. Sie werden als Klärschlamm aus der Kläranlage entnommen und weiterverwertet.

Die dritte Reinigungsstufe entnimmt in größeren Anlagen noch verbliebene Reste gelösten Phosphors chemisch-physikalisch aus dem Abwasser, indem z. B. Fällungsmittel zugegeben werden. Die heute meist gute Wasserqualität in den Gewässern basiert wesentlich auf Maßnahmen der Abwasserwirtschaft in Rheinland-Pfalz.



ÜBERBLICK

	1 Einfacher Stationsaufbau ohne zusätzliche Technik	2 Multimedialer Aufbau
Folgendes Material finden Sie im Koffer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jeweils 5 Bildkarten zu den Varianten a und b 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Film „Leben im Rhein“ und Film „Planktonprobe“ auf der Material-DVD
Zusätzlich benötigen Sie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DVD-Player oder Computer
Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Karten auslegen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beide Filme auf den Rechner übertragen
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysieren ▪ Beraten, Diskutieren ▪ Entscheiden ▪ Zuordnen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beobachten ▪ Beraten, Diskutieren ▪ Vernetztes Denken üben ▪ Systemeigenschaften entdecken
Mögliche Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuordnung und Beschreibung erkannter Formen und Merkmale ▪ Schriftliche Darstellung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mündliche oder schriftliche Beschreibung beobachteter Zusammenhänge

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Kindergarten Raubach