



Der Wasserbag

Materialien für den forschend-entdeckenden
Unterricht an Gewässern (insbesondere Fließgewässern)

Dossier für Lehrpersonen

Inhalt

Teil 1: Theorie	2
Einleitung	2
Lernort Gewässer – ein kurzer fachlicher Exkurs.....	2
Handlungsaspekte und naturwissenschaftliche Kompetenzen	6
Lehrplanbezug	7
Zielstufe	7
Schwerpunkte	7
Der Wasserbag	8
Bücher und Links.....	10
Teil 2: Praxis	12
Exkursion an Gewässer – leicht gemacht	12
Arbeit mit dem Wasserbag	13
Fragestellungen für den vielperspektivischen Unterricht.....	14
Spiele, kreative Naturerfahrungen und Beobachtungsaufträge	15
Teil 3: Kopiervorlagen	15

Teil 1: Theorie

Einleitung

Gewässer gehören zu den interessantesten und vielseitigsten Ökosystemen. Auf engem Raum treffen dabei zwei gegensätzliche Lebensräume aufeinander: Wasser und Land. Nirgends sonst ist die Anpassung der Lebewesen an ihre Umwelt so gut erkennbar wie in Gewässern.

Ein Gewässer bietet zudem eine ideale Möglichkeit, die Konflikte zwischen dem Schutzanspruch der natürlichen Umwelt und den Bedürfnissen des Menschen zu vermitteln.

Die Materialien im Wasserbag ermöglichen Lehrpersonen oder Leitenden von Jugendgruppen mit Kindern und Jugendlichen eine Exkursion an ein Gewässer selbst zu gestalten und die Wasserwelt zu erforschen.

Lernort Gewässer – ein kurzer fachlicher Exkurs

Gewässer sind komplexe Ökosysteme. Sie spielen in der Natur eine zentrale Rolle. Naturkundliche Exkursionen an Gewässer bringen Kindern und Jugendlichen einen Einblick in die Welt am und im Wasser und zeigen Zusammenhänge in diesem System auf. So kann das Bewusstsein für den Wert einer naturnahen Fluss- und Seenlandschaft gefördert werden.

Gewässertypen

Wir unterscheiden zwischen stehenden und fliessenden Gewässern.

Stehende Gewässer

Teiche, Tümpel, Weiher und Seen zählen zu den stehenden Gewässern. Sie werden in erster Linie durch die Faktoren Wassertiefe, Sichttiefe, Lichteinfall gekennzeichnet. Die biologischen Eigenschaften sind vielfältig. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal der stehenden Gewässer gegenüber den fliessenden ist die Fließgeschwindigkeit. So sind die meisten Bereiche der stehenden Gewässer keiner merklichen Strömung ausgesetzt. Die vorliegende Broschüre legt einen Schwerpunkt auf Fließgewässer.

Fließende Gewässer

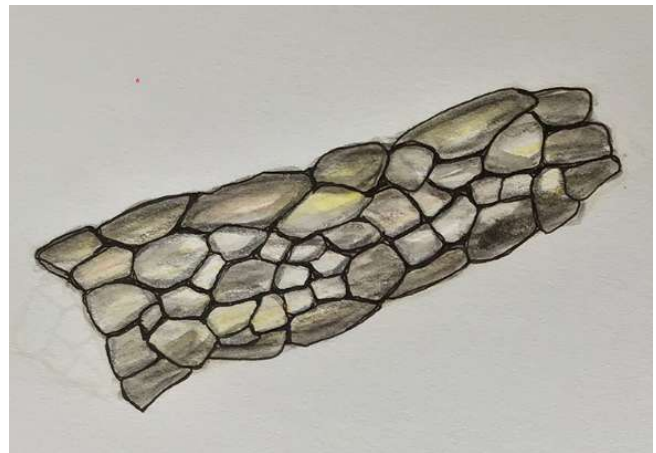
Ganz andere Faktoren stehen bei fliessenden Gewässern wie Flüssen und Bächen im Vordergrund. Ein besonders wichtiger Faktor ist da die Strömung. Sie beeinflusst die Grösse des Bodensubstrates und hat damit entscheidenden Einfluss auf die Art der Besiedlung. Strömendes Wasser transportiert Sauerstoff, löst Stoffe und transportiert damit Nährstoffe. Strömendes Wasser heisst Wasser in Bewegung. Es verlangt Anpassung. Tiere, die in Bereichen mit grosser Strömung leben, zeigen einen anderen Körperbau als Tiere, die in Stillwasserbereichen oder Abschnitten mit langsamer Strömung vorkommen oder gar Landtieren. Es kommt selbst innerhalb von einzelnen Familien oft zu unterschiedlichen Formen. So zeigen Arten, die in schnell strömenden Bereichen leben, oft einen abgeflachten Körperbau mit einem grossen breiten Kopfschild. Formen des Ruhigwassers weisen dagegen oft einen wurmförmigen Körperbau auf. Auch Pflanzen haben sich den Wirkungen des strömenden Wassers angepasst.

Anpassung an die Strömung (am Beispiel von Tieren)

Im Gegensatz zu Organismen in einem See brauchen Tiere im Fließgewässer verschiedene Strategien, um ihren Standort zu halten und sich durch die Strömung nicht zu verletzen:

- Sie besitzen Saugnäpfe oder klebrige Unterseiten.

- Die Körperform ist stromlinienförmig und bietet dadurch wenig Widerstand.
- Platte, abgeflachte Körper erzeugen einen Unterdruck und das Tier wird an den Untergrund angesaugt.
- Manche Tiere spinnen auch Sicherungsseile oder kleben sich an den Untergrund.
- Sie bewegen sich zwischen Steinunterseiten.
- Klauen oder Haken an den Beinen helfen, sich am Untergrund festzuhalten.
- Zusätzliches Gewicht z.B. durch einen Köcher verringert die Gefahr des Abdriftens.



Die Köcherfliegenlarve schützt sich vor dem Abdriften mit einer Röhre, die sie aus Materialien aus ihrem unmittelbaren Lebensraum baut (by_fraenzineuhaus).

Temperatur

Die Temperatur in einem Gewässer hat grosse Auswirkungen auf die Versorgung des Wassers mit Sauerstoff. Mit steigender Temperatur sinkt die Fähigkeit des Wassers, Gase zu binden. Warmes Wasser kann daher weniger Sauerstoff aufnehmen als kaltes. Besonders in grossen Fliessgewässern kann es bei niedriger Fliessgeschwindigkeit und hoher organischer Belastung des Wassers zu geringen Sauerstoffkonzentrationen kommen. Arten, die sich diese Lebensräume erschlossen haben, zeigen oft ausgefallene Anpassungen, um an den nötigen Sauerstoff zu kommen. Schlammröhrenwürmer und Zuckmückenlarven besitzen als Blutfarbstoff das leistungsfähige Hämoglobin, um die vorhandene Sauerstoffmenge optimal zu nutzen. Larven von Eintagsfliegen oder Bachflohkrebse hingegen entwickeln Atembewegungen ihrer äusseren Kiemen. Arten, die lediglich auf ihre Hautatmung angewiesen sind, besiedeln daher jene Bereiche eines Gewässers, in denen durch eine erhöhte Strömung auch die Temperatur geringer ist.

Gewässermorphologie

Die Struktur eines Gewässers hat also grossen Einfluss auf die Artenzusammensetzung. Je einförmiger ein Gewässer ist, umso weniger Arten sind zu finden. Gewässer mit reich strukturierten Uferbereichen und natürlichem Flussverlauf weisen dagegen eine sehr hohe Anzahl unterschiedlicher Arten auf. Die Verbauungen früherer Jahre haben die Struktur von natürlichen Gewässern eingeschränkt. Entsprechend eintönig ist auch die Besiedlung mit Organismen. Von Bedeutung ist zudem die Vegetation an den Ufern des Gewässers. Die Beschattung durch Bäume und Büsche hat zum einen Einfluss auf die Temperatur, zum anderen aber auch Auswirkungen auf den Algenwuchs im Gewässer. Wurzeln und Totholz im Uferbereich sind ebenfalls wichtige Strukturelemente, die speziell bei Fliessgewässern wichtige Lebensräume für Krebse und Jungfische darstellen.

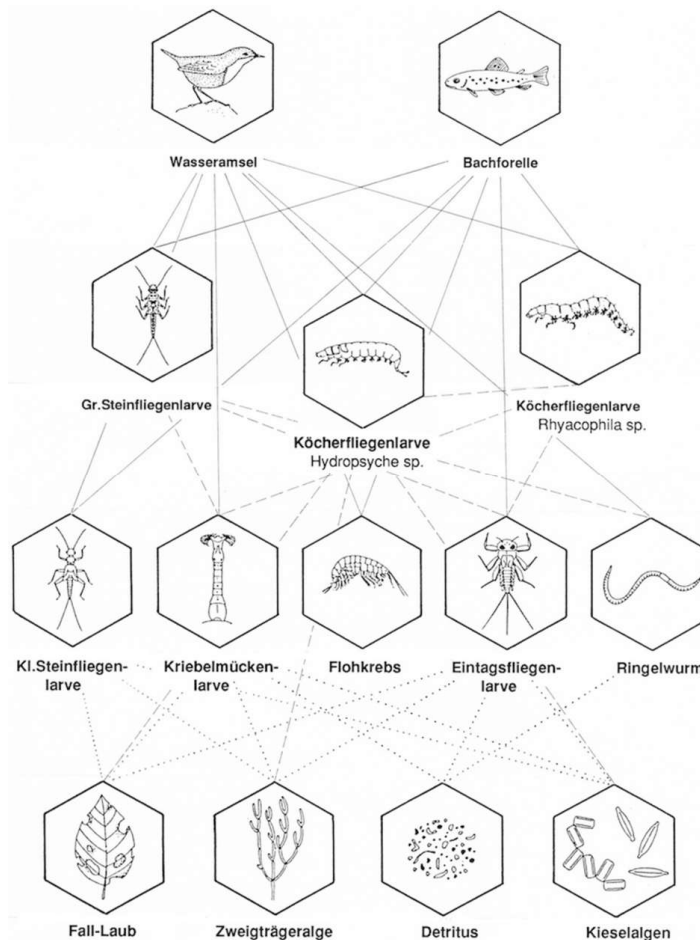
Tiere an Fließgewässern

Genauso wie die Atmung (siehe Punkt Temperatur) hängt auch die Form der Ernährung vom jeweiligen Lebensraum ab. Tiere, die in der starken Strömung vorkommen, leben oft von dem, was ihnen das Wasser bringt. Bestimmte Köcherfliegenlarven stellen zum Beispiel Netze in die Strömung, die sie mitsamt den gefangenen Kleintieren wieder auffressen. Tiere in ruhigeren Bereichen gehen dagegen aktiv auf die Jagd. Dazu gehören räuberische Egel, Krebse oder Insektenlarven, die ihre Beute mit oft beeindruckenden Fangwerkzeugen erbeuten. Eine besondere Bedeutung in einem Fließgewässer haben Zersetzer, weil sie als Gesundheitspolizei wirken und das Wasser sauber halten. Daneben gibt es aber auch so genannte Weidegänger (z.B. Schnecken), die den Algenbewuchs von Steinen raspeln und Filtrierer (z.B. Muscheln), die grosse Wassermengen durch ihren Körper pumpen und dabei Schwebstoffe und Nahrungspartikel herausfiltern. Im und am Wasser besonders zu beobachten sind auch spezielle Vögel wie die Wasseramsel, die im Wasser nach Insektenlarven taucht, oder der schillernde Eisvogel.



Wasseramsel (by_fraenzineuhaus)

Nahrungsnetz (Beispiel Fließgewässer)

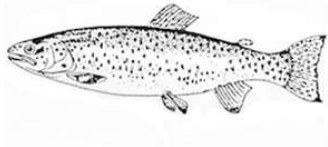


Quelle: <https://www.waldzeit.ch/tiere/lebensraum-waldtobelbach/>

Nahrungsnetz im Lebensraum Wasser

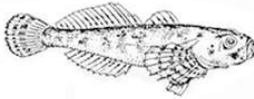
	ernähren sich von..	dienen als Nahrung für...	Beispiele
Wasserpflanzen	betreiben Photosynthese	Wasservögel, Insektenlarven, Kleinlebewesen, Fische	Wasserpest
Kleinlebewesen	Algen, Wasserpflanzen, andere Kleinlebewesen	Wasservögel, andere Kleinlebewesen, Fische	Wasserfloh, Bachflohkrebs, Insektenlarven
Algen	betreiben Photosynthese	Kleinlebewesen, Schnecken, Fische, Wasservögel	Kieselalgen, Grünalgen
Schnecken	Algen, Pflanzen, Aas	Fische, Wasservögel	Spitzschlammschnecke
Muscheln	filtrieren Schwebstoffe aus dem Wasser	Wasservögel	Erbsenmuschel, Dreikantmuschel
Insektenlarven	Wasserpflanzen, Algen, Kleinlebewesen	Fische, Wasservögel	Eintagsfliegenlarven, Libellenlarven
Amphibien	Schnecken, Insektenlarven, Kleinlebewesen	Wasservögel	Grasfrosch, Erdkröte, Salamander
Friedfische (Fische, die nicht andere Fische fressen)	Algen, Pflanzen, Kleinlebewesen, Schnecken	Raubfische, Wasservögel, Mensch	Barbe, Nase
Raubfische (Fische, die andere Fische fressen)	Friedfische	Mensch	Hecht, Bachforelle, Barsch
Wasservögel	Wasserpflanzen, Kleinstlebewesen, Algen, Schnecken, Fische		Enten, Gänsesäger, Wasseramsel, Eisvogel

Nahrungskette in Fliessgewässern



Bachforelle

frisst mit Vorliebe Groppen, wenn sie diese erwischt, aber auch Insektenlarven verschiedenster Arten und Flohkrebse



Groppe

frisst Insektenlarven und Würmer, ist also Nahrungskonkurrent der Bachforelle, aber auch Beutetier derselben



Steinfliegenlarven

fressen als Räuber Kriebelmückenlarven, Eintagsfliegenlarven und Würmer



Eintagsfliegenlarven

fressen nur pflanzliche Kost wie Kieselalgen, Grünalgen, Falllaub und pflanzliche Reste



Falllaub und pflanzliche Reste

Nahrung für die Pflanzenfresser

Quelle: https://www.waldzeit.ch/wp-content/uploads/2012/11/askizze_26.png

Handlungsaspekte und naturwissenschaftliche Kompetenzen

Der Wasserbag berücksichtigt die Ausrichtung an Kompetenzen. Die Schüler und Schülerinnen sollen aktiv entdeckend und erforschend einen Zugang zu den spannenden Phänomenen des Wassers gewinnen. Wichtige Handlungsaspekte sind:

- Interesse und Neugierde entwickeln: sinnlich, handelnd, entdeckend-forschend und experimentell dem Lebensraum Gewässer näherkommen;
- Ordnen, strukturieren, modellieren: Wassertiere sammeln, Formen vergleichen und einordnen, häufige Tiere mit Namen kennen lernen und ihre Beziehungen ergründen;
- Fragen und untersuchen sowie eigenständig arbeiten: mit kleinen Experimenten und Beobachtungen Eigenschaften des Wassers und der Gewässer erforschen.

- Mitteilen und austauschen: Beobachtungen und Ergebnisse austauschen, Dokumentationen oder Forscherhefte gemeinsam betrachten, Fragen klären und reflektieren.

Lehrplanbezug

NMG 2.1 Die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben.

NMG 2.2 Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erklären.

NMG 2.3 Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erklären.

NMG 2.4 Die Schülerinnen und Schüler können die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren erkennen und sie kategorisieren.

NMG 2.6 Die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf die Natur einschätzen und über eine nachhaltige Entwicklung nachdenken.

NMG 8.1 Die Schülerinnen und Schüler können räumliche Merkmale, Strukturen und Situationen der natürlichen und gebauten Umwelt wahrnehmen, beschreiben und einordnen.

NMG 8.2 Die Schülerinnen und Schüler können die unterschiedliche Nutzung von Räumen durch Menschen erschliessen, vergleichen und einschätzen und über Beziehungen von Menschen zu Räumen nachdenken

NT 1.1 Die Schülerinnen und Schüler können Wege zur Gewinnung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse beschreiben und deren kulturelle Bedeutung reflektieren.

NT 9.1 Die Schülerinnen und Schüler können aquatische Ökosysteme untersuchen und beurteilen.

NT 9.2 Die Schülerinnen und Schüler können Wechselwirkungen innerhalb und zwischen terrestrischen Ökosystemen erkennen und charakterisieren.

NT 9.3 Die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf regionale Ökosysteme erkennen und einschätzen.

Zielstufe

Der Wasserbag ist für Schülerinnen und Schüler in den Zyklen 2 und 3 konzipiert.

Schwerpunkte

Inhaltlich setzt der Wasserbag folgende Schwerpunkte:

Zyklus 1 und 2

- Sammeln, vergleichen und unterscheiden von wirbellosen Wassertieren
- Bestimmen der Wassergüte durch Bioindikation
- Untersuchen der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Gewässers

Der Wasserbag



Mit den Materialien des Wasserbags sind Lehrpersonen oder Gruppen-Leitende gut ausgerüstet für aktive, forschend-entdeckende Exkursionen an Fließgewässer. Die Materialien genügen für die Arbeit in mehreren Kleingruppen. Die Materialien sind so zusammengestellt, dass sich damit zahlreiche gängige Forschungsaufträge, die im Internet in grosser Auswahl zur Verfügung stehen (vgl. Links), durchführen lassen. Der Bag kann mit Hilfe des Rollgestells bequem mitgerollt werden. Er kann aber auch als Rucksack getragen werden.

Inhalt Wasserbag

Medien/Aktionsmaterialien	
Pinsel	12 Stück
weisse Teller	12 Petrischalen
Pipetten 5ml	12 Stück
Pinzetten	12 Stück
Sieb gross	6 Stück
Sieb klein	6 Stück
Aquariumnetz	6 Stück
Tupperware gross	6 Stück
Tupperware klein	6 Stück
Bestimmungsfächer	6 Kleintier-Fächer
Badethermometer	1 Stück
Digitalthermometer	1 Stück
Becherlupen	12 Becher mit Deckel
Lupendosen klein Set	24 Stück
Lupenaufsätze fürs Handy	
Messband	
Spritzflaschen 250 ml	2 Stück
Badethermometer	1 Stück
Digitalthermometer	1 Stück
JBL PRO Scan	1 Testset
JBL Test Sauerstoff O ₂	1 Testset
Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?	Bestimmungsbuch
Illustration Anpassungsstrategien	A4 Laminat
Methoden der Bioindikation	6x A4 Lamine
Hinweise zur Bioindikation	A3 Laminat
Kleintiere im Bach	A3 Laminat
Didaktische Umsetzungshilfe mit USB Stick	1 Ordner
Inhalt USB Stick	
<ul style="list-style-type: none"> • Kopiervorlagen • weitere Arbeitsvorschläge für den Zyklus 3 • Medien • Linkliste 	

Bücher und Links

Zum Thema Fließgewässer stehen im Internet viele Unterlagen in bester Qualität zur freien Nutzung zur Verfügung, ebenso gibt es eine reiche Auswahl an Literatur. Die nachfolgende Auswahl berücksichtigt Angebote, die sich als Kombination mit dem Wasserbag (Anleitungen für Untersuchungen, Bestimmungsschlüssel etc.) besonders eignen.

Bücher

- **Leben durch den Fluss – Leben mit dem Fluss;** Sachzusammenhänge und didaktische Anregungen für einen vielperspektivischen Sachunterricht; Doris Freess und Sandra Tänzer; Schneider Verlag Hohengehren GmbH
- **Was lebt in Bach, Tümpel und Weiher;** Bestimmungsbuch;

Links



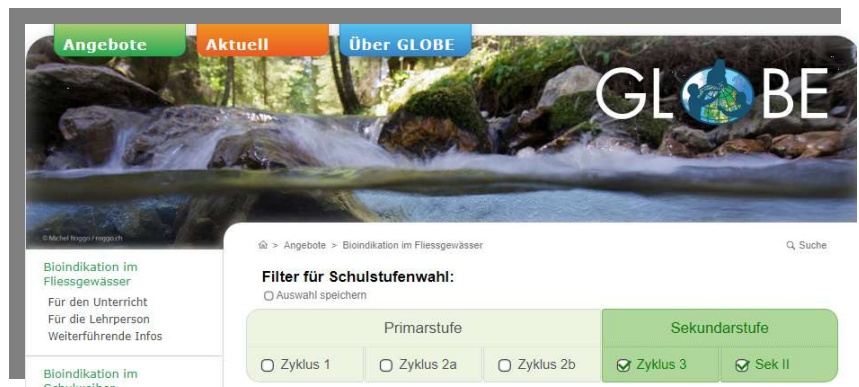
Die Website stellt praxiserprobte Materialien und Methoden für alle Schulstufen zur Verfügung und ermöglicht authentisches Lernen an außerschulischen Lernorten am Wasser.

Wassernetz.ch ist aus der Zusammenarbeit der drei Organisationen Naturama, Pro Natura und GLOBE Schweiz entstanden.



Globe

www.globe-suisse.ch



Naturama Aarau

expedio.ch

Die Website bietet an den Beispielen «Bach» und «Auen» eine Reihe von interessanten Fragestellungen und Arbeitsblätter sowie Bestimmungshilfen zum Download. Mit einem kostenlosen Login erhält man Zugang zum «Lehrzimmer» mit Hintergrundinformationen, Planungshilfen und Beurteilungsvorschlägen.



Pro Natura

[Hinaus ans Wasser](#)

Unterrichtsdossier von Pro Natura zu den Themen Bioindikation, Bestimmung Wassertiere, Gewässerdynamik etc.



Aquaviva

[WASSERLEBEN](#)

Die Website von Aquaviva ermöglicht mit einem Gratislogin den Download von einer Vielzahl von Unterlagen für den praxisorientierten Unterricht am Gewässer.

Stadt St. Gallen

[Waldzeit](#)

Hintergrundwissen für Lehrpersonen.

Teil 2: Praxis

Exkursion an Gewässer – leicht gemacht

Egal ob klein oder gross: Gewässer sind spannende Lernorte. Zu entdecken sind Pflanzen, die an die gewässernahen Standorte angepasst sind, aber je nach Gewässertyp auch Amphibien und kleine Fische, Libellenlarven und Köcherfliegenlarven mit ihren kunstvollen Gehäusen. Aber aufgepasst: Einige Arten stehen unter Naturschutz und dürfen nicht nach Hause mitgenommen werden. Gesammelte Tiere bleiben deshalb am besten bei jeder Expedition an Ort und Stelle. Und das Sammeln von Pflanzen wird auf ein Minimum beschränkt.

Der Ausflug und das Lernen am Fliessgewässer bedarf einer weitsichtigen Planung. Insbesondere zu beachten sind immer auch das Wetter (Gewitter vor Ort oder im Hinterlande), mögliche Entwicklung von Hochwassern, Strömungen, abfallende Ufer und die Disziplin innerhalb der Gruppe.

[Checkliste für sichere Exkursionen an Gewässer \(Expedio\)](#)

Weitere wertvolle Tipps und Tricks für Lehrpersonen und Leitende von Jugendgruppen:

1. Gewässerauswahl

Wählen Sie als Forschungsobjekt ein möglichst naturnahes Gewässer. Am besten eignet sich ein Fliessgewässer mit vielen Steinen oder Kies, das nicht verschlammt ist. Wichtig ist ein gut zugängliches Ufer und genug Platz für mehrere Kleingruppen. Achten Sie darauf, dass der sensible Ufersaum durch das Hineingehen ins Wasser nicht beschädigt wird! Ist kein Fliessgewässer in der Nähe, wählen Sie einen Tümpel oder Teich mit den gleichen Voraussetzungen.

2. Ausrüstung am Wasser

Gummistiefel, wetterfeste Kleidung (Regenschutz, Sonnenschutz), ein kleines Handtuch, evt. Ersatzsocken sind für alle notwendig – und natürlich der praktische Wasserbag (Ausleihe bei der PH FHNW, Solothurn).

3. Kleingruppen

Am besten teilt man die Gruppe in kleine Arbeitsgruppen mit vier Personen ein. An einem ruhigen Lagerplatz nahe des Gewässers richtet man den Sammelplatz für die Grossgruppe und das „Freiluft-Labor“ ein. Die Kleingruppen werden mit Ausrüstungssets ausgestattet und suchen sich einen Platz am Wasser.

4. Tipps zum Fangen von Kleinlebewesen

Zum Fangen der Tiere eignet sich ein Kescher oder ein feinmaschiges Küchensieb. Viele der Wassertiere findet man an der Unterseite von Steinen oder an Wasserpflanzen. Die Steine werden aus dem Wasser gehoben und genau nach Tieren abgesucht. Da die meisten Wassertiere weichhäutig sind, ist es wichtig, sie nicht von Hand sondern mit einem Pinsel vom Stein zu lösen. Zur Beobachtung werden sie in eine weisse Plastischale gegeben. Der Stein sollte wieder an die alte Stelle zurückgelegt werden. Weiter sind Wassertiere im Untergrund oder im Schlamm anzutreffen. Sie lassen sich fangen, indem mit einer Hand der Untergrund aufgewirbelt wird und mit der anderen Hand der Kescher in Strömungsrichtung unterhalb der aufgewirbelten Stelle hingehalten wird. Die im Kies bzw. im Schlamm vergrabenen Tiere werden so in den Kescher geschwemmt. Es ist wichtig, den vollen Kescher nicht lange an der Luft zu halten sondern den Inhalt möglichst schnell in einen wassergefüllten Teller zu leeren. Sobald sich das Feinmaterial etwas gesenkt hat, sind die gefangenen Tiere schön zu beobachten.

5. Arbeiten im „Freiluft-Labor“

Nach Ablauf einer bestimmten Zeit oder wenn genügend Tiere gefunden wurden, treffen sich die Kleingruppen am Lagerplatz im „Freiluft-Labor“. Achten Sie darauf, dass die Wassertiere genug Sauerstoff/Wasser haben und nicht in der prallen Sonne stehen. Die gefundenen Tiere werden nun mit Hilfe des Bestimmungsfächers bestimmt und die Funde dokumentiert (gezeichnet, Foto) und protokolliert. Danach werden sie wieder an Ort und Stelle in Freiheit entlassen.

6. Lärm vermeiden

Ruhe ist am Gewässer besonders wichtig. Viele Tiere sind so gut getarnt, dass wir sie erst nach längerem Hinsehen aufspüren können. Sie flüchten bei kleinsten Störungen sofort. Wir sollten deshalb zunächst nur vom Ufer aus beobachten, was sich am Flussufer, auf der Wasseroberfläche oder unter Wasser abspielt. Und aufgepasst: Nur an offenen, gut einsehbaren Bereichen ohne Pflanzen „tümpeln“! Im dichten Pflanzenwuchs sind oft Nist-, Brut-, Wohn- oder Zufluchtsstätten von vielen Tieren.

Arbeit mit dem Wasserbag

Fliessgewässerstellen werden in Lehrbüchern mehrheitlich den naturwissenschaftlichen, ökologischen und geographischen Themenkreisen zugewiesen. Im Vordergrund steht dabei das Beobachten, Bestimmen, Untersuchen, Messen und Sammeln. Die Materialien des Wasserbags sind spezifisch dafür zusammengestellt worden. Eine Auswahl an möglichen Untersuchungen sind im Abschnitt **Kopiervorlagen** beigelegt.

Nachfolgende Kompetenzen sollen damit gefördert werden:

- den Lebensraum Fließgewässer als System von Abhängigkeiten erkennen.
- Strömung als wesentliche Lebens- und Entwicklungsbedingung wahrnehmen und beobachten.
- in Abhängigkeit von den Eigenschaften des strömenden Wassers wesentliche Eigenschaften der Anpassung von Pflanzen und Tieren bezüglich ihrer Wuchsform bzw. Körperform, der Wahl ihrer Lebensstätte, der Nahrungsaufnahme sowie der Fortpflanzung und Entwicklung erkennen.
- Veränderungen des Wasserlaufs, des Wassers oder der Artenvielfalt wahrnehmen und dokumentieren.

Umgang mit den Materialien im Wasserbag

Damit der Wasserbag möglichst vielen Menschen dienen kann, bitten wir um einen sorgsamen Umgang mit den Materialien. Achtsamkeit gilt auch beim Verpacken: Bitte alle Materialien nur sauber und trocken wieder verpacken.

Lupen - Pflege, Reinigung, Aufbewahrung:

Das Lupenglas sollte sehr vorsichtig behandelt und nicht direkt berührt werden. Die Betrachtungsqualität nimmt stark ab, wenn die Lupen fettig, zerkratzt oder „blind“ sind!

Sollten die Lupen trotzdem einmal schmutzig werden, bitte nur mit einem sauberen Putztuch reinigen! Nach Gebrauch sollten alle Becherlupen vorsichtig mit klarem Wasser ausgespült werden. Bitte gut trocknen lassen, bevor sie in die Schachteln zurück sortiert werden.

Fragestellungen für den vielperspektivischen Unterricht

Neben den naturwissenschaftlichen und ökologischen Zusammenhängen eröffnen Fließgewässer gesellschaftliche und philosophische Fragestellungen. Nachfolgend eine Auswahl Fragestellungen aus dem Themenreichtum als Einstieg, Diskussionsgrundlage oder als Anregungen für einen vielperspektivischen, weiterführenden Unterricht:

- Was ist ein Fluss?
- Wem gehört der Fluss/Bach?
- Was mir Flüsse bedeuten und was ich nur an ihnen erleben kann?
- Woher kommt der Fluss/Bach und wohin fließt er?
- Wie kommt der Fluss/Bach bzw. das Wasser in die Berge?
- Wie kommt es, dass ein Fluss/Bach Süßwasser transportiert, obwohl seine Quelle von Regenwasser erzeugt wird, das aus dem salzigen Meerwasser stammt?
- Ist Wasser wertvoll?

- Wie kommen die Kiesel in den Fluss?
- Welche Pflanzen wachsen am Flussufer, auf Kiesbänken, an den Dämmen?
- Welche Gegenstände findest du am Ufer?

- Wie kommt es, dass sich der Fluss sein Flussbett selber schafft?
- Warum bildet ein Fluss im Flachland grosse Kurven aus?
- Wieviel Raum braucht ein Fluss?
- Warum werden Flüsse als Lebensadern der Erde bezeichnet?
- Wann sprechen wir von einem lebendigen Bach/Fluss?

- Warum zeigt die Anwesenheit des Eisvogels, dass es sich um ein natürliches, gesundes Gewässer handelt?
- Warum nimmt die Artenvielfalt im Unterlauf eines Flusses zu?
- Wenn du ein Wassertierchen wärst, wo würdest du dich in diesem Abschnitt des Fließgewässers verstecken?
- Was würdest du essen, wenn du ein Wassertierchen wärst?
- Wozu sind die Wassertierchen in einem Fluss/ Bach gut?
- Wie sind Fische an ihren Lebensraum angepasst (glitschig, stromlinienförmig, können im Wasser schweben, ...)
- Wie schlafen und trinken Fische?

- Warum haben Menschen schon seit alter Zeit Flusslandschaften besiedelt und kultiviert?
- Welche Rolle spielt der Mensch im Hochwassergeschehen?
- Welchen Nutzen brachte die Lage? Wie nutzte man das Wasser? Sind die Gründe heute noch nachvollziehbar und relevant?
- Zu welchen Zwecken haben die Menschen den Fluss genutzt? (z.B. Flösserei, Fischerei, Abwasserentsorgung, Energiegewinnung (Wasserkraftanlagen), Industrialisierung, Bewässerung, Trinkwassergewinnung, Wasserversorgung allgemein etc.)
- In welcher Weise wurde der Flusslauf verändert (Wehre, Staumauern, Pumpwerke, Kanalisierung, Verrohrung, Renaturierung, Revitalisierung..)?
- Wie wirk(t)en sich die Veränderungen aus? (Wasserqualität, Änderungen der Flora und Fauna, Verschwinden/Entstehen von Berufen/Tätigkeiten/Gewohnheiten...)

- Wie haben die Menschen Flüsse/Bäche überquert?
- Warum sind Brücken stabil?
- Warum werden Brücken in Redewendungen genutzt?
- Wie würden wir ohne Brücken leben?

Spiele, kreative Naturerfahrungen und Beobachtungsaufträge

An Flüssen kann man spannende Spiele spielen, Neues entdecken oder auch Ruhe finden.

Anregungen:

Was habt ihr schon am Fluss gespielt?

Notiert eure Spielideen auf kleine Zettel!

Gemeinsam eine Hitliste erstellen.

Was haben eure Eltern und Grosseltern am Fluss gespielt? Gibt es Unterschiede und warum?

Steine springen lassen

Flache Steine können über die Wasseroberfläche springen. Die Erklärung liegt im Phänomen der Oberflächenspannung des Wassers. Steine suchen, Wahl begründen und ausprobieren. Anschliessend können eigene Erfahrungen zur Oberflächenspannung des Wassers ausgetauscht werden (z.B. flache Landung beim Kopfsprung).

Rinderschiffchen bauen

Kleine Schiffe/Flosse können von Kindern mit wenig Fantasie selbst gebaut werden. An einer strömungsarmen Stelle können die Schiffchen ins Wasser gesetzt werden. Welches schwimmt am besten?

Ergänzende Forscheraufgaben:

- Fliesst das Gewässer überall gleich schnell?
- Wo schwimmt mein Schiffchen am schnellsten?
- Wie schnell fliesst das Gewässer dort?

Fundstücke sammeln

Entlang von einem Fliessgewässer lassen sich allerlei Dinge sammeln wie Schwemmholz, glatte Steine etc. Die Fundstücke können anschliessend gegenseitig ertastet oder zu einem Mandala vereint werden.

Naturmemory

Unter einem Tuch befinden sich zehn Dinge, die sich am Ufer finden lassen.

Das Tuch wird für kurze Zeit hochgehoben und die Jugendlichen haben Zeit sich zu merken, was sie sehen. Nun ziehen sie los und suchen nach den gleichen Gegenständen. Anschliessend werden die gesammelten Stücke verglichen. Das Spiel bietet eine gute Gelegenheit, Fakten und Geschichten über die Naturmaterialien zu erzählen.

Flussgeräusche wahrnehmen

Still hinlegen/hinsetzen und auf Geräusche achten. Hände austrecken und mit den Fingern anzeigen, wie viele unterschiedliche Geräusche wahrnehmbar sind.

Je nach Jahres- und Tageszeit wird z.B. das Plätschern des Wassers, Zwitschern der Vögel, Rauschen der Bäume, Schritte von Wanderern etc. wahrgenommen.

Die Geräusche können auf einer Geräuschelandkarte zusammengetragen werden.

Tiere im und am Wasser erraten

Die Lehrperson heftet den SchülerInnen ein Bild oder den Namen von einem Tier, das im oder am Wasser lebt, an den Rücken. Die Klasse zirkuliert untereinander. Bei Begegnungen dürfen Fragen zum eigenen Bild/Namen gestellt werden. Die Fragen dürfen nur mit ja/nein beantwortet werden.

Bei Ja-Antworten darf weiter gefragt werden, nach Nein-Antworten darf der Partner Fragen stellen. Nach zwei Nein-Antworten wird ein neuer Partner gesucht. Die Fragen sollen Eigenschaften oder Besonderheiten des jeweiligen Tieres aufdecken. Mögliche Fragen können sein: „Bin ich ein Raubtier?“ ... „Kann ich schwimmen?“ ... „Kann ich fliegen?“.

Damit konkrete Fragen gestellt werden können, müssen Vorkenntnisse über die Tiere im und am Gewässer vorhanden sein. Die Übung eignet sich zum Vertiefen und Festigen.

Wassertiere nach einer Beschreibung frei zeichnen

Die Lehrperson beschreibt in einfachen Worten detailliert ein Wasserlebewesen. Die SchülerInnen zeichnen zur Beschreibung. Anschliessend die Bildergalerie besprechen und mit dem wissenschaftlichen Bild von diesem Lebewesen vergleichen

Wassertiere beobachten und zeichnen

Wassertiere oder Teile der Tiere (z.B. Schnabel) gemäss eigenen Beobachtungen möglichst exakt zeichnerisch erfassen.

Das grosse Suchen

Bevor man die Kinder losschickt, sollte man sie darauf hinweisen, dass sie nur Dinge sammeln, die sie unbeschädigt und sicher wieder zurückbringen können bzw. dass sie nur jeweils eine der gesuchten Pflanzen pflücken! Es kann auch sein, dass ein Gegenstand zugleich die Antwort auf mehrere Suchaufgaben ist.

Suchliste Wasser

- Eine Pflanze, die im Wasser wächst.
- Etwas, was auf dem Wasser schwimmt.
- Drei verschiedene Pflanzen, die gerne am Wasser wachsen.
- Etwas, das sich im Wasser auflöst.
- Etwas Natürliches, was nutzlos ist.
- Drei verschiedene Blätter aus dem Wasser.
- Etwas Rundes.
- Etwas, was nicht in ein Gewässer gehört.
- Etwas Raues.
- Etwas, was sich mit Wasser vollgesaugt hat.
- Etwas, was ein Tier im Wasser hinterlassen hat.
- Etwas Weisses.
- Etwas Schönes, was du im Wasser gefunden hast.
- Etwas Lebendiges, was im oder am Wasser ist.
- Etwas, das dich an dich selbst erinnert.

Teil 3: Kopiervorlagen

- A1: Bacherkunden (1 Seite)
- A2: Bioindikation vereinfacht (4 Seiten)
- A3: Bioindikation ausführlich (4 Seiten)
- A4: Beurteilung naturnah / naturfern (3 Seiten)
- Arbeitsvorschläge und Tipps zu Temperaturmessung, Fließgeschwindigkeit finden sich auf dem Stick.



Den Bach mit allen Sinnen erkunden

Stille, Geräusche, Gerüche, Bewegungen – sehr vielfältig sind die Sinneseindrücke, wenn du dir am Bach einen Moment Zeit nimmst.



Material

- Augenbinde
- Schreibunterlage

- Notizpapier
- Schnur
- Ton-Aufnahmegerät (Tablet, Smartphone,...)



Auftrag

1

Setze dich alleine an einen Platz:

- Mit geschlossenen Ohren: Notiere dir während 3 Minuten alle Bewegungen, die du wahrnimmst.
- Mit geschlossenen Augen: Notiere dir während 3 Minuten alle Geräusche, die du wahrnimmst.

2

Geht nun zu zweit auf Entdeckungstour: Du führst deine Partnerin / deinen Partner blind entlang des Baches.

- Was kann man riechen?
- Was zeigst du ihr / ihm zum Ertasten?

3

Als blinder Tatzelwurm hängst du dich mit allen anderen Kindern aneinander. Die Lehrperson stellt als Sehende den Kopf des Tatzelwurms dar und führt euch umher.

- Was fällt dir auf?
- Wo hat die Reise durchgeführt?

4

Gehe auf Spurensuche (Fussspuren, Kot, Verbiss, Fressreste, Löcher, Nester): Markiere die gefundenen Spuren mit einer Schnur, so dass du sie den anderen in der Klasse wieder zeigen kannst.

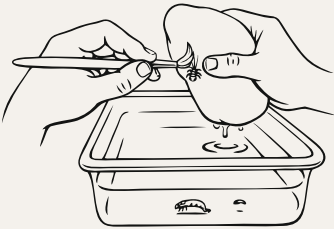
5

In einer Kleingruppe nimmst du mit einem digitalen Gerät (Tablet, Smartphone) Geräusche auf. Finden die anderen Gruppen heraus, wo du mit deiner Gruppe die Aufnahme gemacht hast?



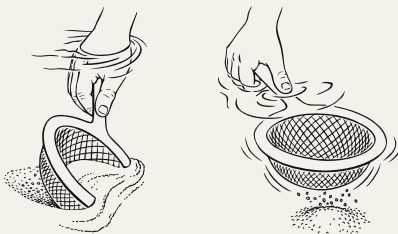
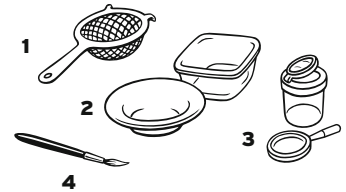
Kurzanleitung Bioindikation

Fange an einem Bachabschnitt an möglichst unterschiedlichen Stellen Kleintiere.



«Ablesen» im Geröll

- Sammle Steine ein, achte auf die Unterseite.
- Streife die Tiere mit dem Pinsel ab.
- Fange sie im Sieb/Kescher oder in einer Schale auf.

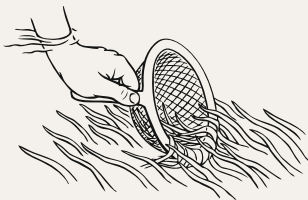


«Spülen» im Sand, Schlick, Laub

- Schöpfe etwas Material in den Kescher.
- Siebe, lese die Tiere heraus.

Werkzeuge

- 1 Sieb oder Kescher
- 2 Schalen oder Teller (weiss)
- 3 Lupe, Becherlupe
- 4 Pinsel (Malpinsel)



«Ziehen» durch die Pflanzen

- Fahre mit dem Kescher durch die Pflanzen im Wasser.



«Wühlen» im Kies

- Wühle oberhalb des Siebes leicht im Untergrund.
- Fange mit dem Kescher die weggespülten Tiere auf.

Detaillierte Vorgehensweise auf pronatura.ch

Fließgewässer...

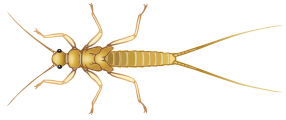

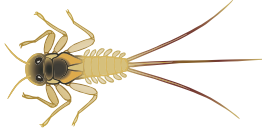




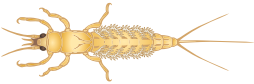



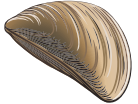






- sauber, unbelastet
- ziemlich sauber
- leicht verschmutzt
- verschmutzt
- stark verschmutzt

Wasserqualität «bestimmen»

- Vergleiche und bestimme die Kleintiere mit den Bildern und Beschreibungen.
- Ordne sie den Farben des Farbcodes zu.
- Verteile die gefangenen Kleintiere nach den Farben der Karten in einzelne Schalen (in bis zu 5 verschiedene Schalen). Wähle ein Tier pro Form (beobachte genau!).
- Zähle die Anzahl verschiedener Formen.
- Die Schale mit der grössten Anzahl verschiedener Formen bestimmt die Wasserqualität.



18 Wirbellose in Fließgewässer

Güteklasse I: Zeigerarten für sauberes, unbelastetes Gewässer			
<p>Steinfliegenlarve 1.0 ca. 10–25 mm, Hauptmerkmal: 2 Schwanzfäden</p> 	<p>Lidmückenlarve 1.3 bis 9 mm, sitzt auf überrieselten Steinen in starker Strömung</p> 	<p>Eintagsfliegenlarve 1.3 8–15 mm, abgeplatteter Körper, oft an Steinen Hauptmerkmal: 3 Schwanzfäden</p> 	
Güteklasse II: Zeigerarten für leicht belastetes Gewässer			
<p>Winkelkopf-Strudelwurm 1.5 15–25 mm, grau, kriecht an Steinen, Kopf dreieckig</p> 	<p>Hakenkäfer Elmis 1.5 1.5–2.5 mm, glänzend schwarz, an Steinen und Wasserpflanzen</p> 	<p>Köcherfliegenlarve 1.5 (Rhyacophila) bis 25 mm, gelblichgrün, ohne Köcher</p> 	<p>Köcherfliegenlarve mit Gehäuse 1.5 bis 15 mm. Larve in Stein- oder Pflanzenköcher</p> 
Güteklasse III: Zeigerarten für mässig belastetes Gewässer			
<p>Eintagsfliegenlarve 1.7 15–23 mm, vergräbt sich im Sand. Hauptmerkmal: 3 Schwanzfäden</p> 	<p>Flohkrebis 2.0 3–20 mm, in ruhigen Buchten, oft massenweise im angeschwemmten Laub</p> 	<p>Köcherfliegenlarve 2.0 (Hydropsyche) bis 20 mm, baut Fangnetze zwischen Steinen</p> 	<p>Napfschnecke 2.0 bis 7 mm, klein, dunkelbraun, sitzt an Steinen, wird oft übersehen</p> 
Güteklasse IV: Zeigerarten für verschmutztes Gewässer			
<p>Dreikantmuschel 2.3 (Wandermuschel) 30–40 mm, nur in Flüssen und grossen Bächen an Steinen</p> 	<p>Weisser Strudelwurm 2.3 bis 26 mm, weissliche Farbe, oft schimmert der baumartige Darm durch, meist an Steinen</p> 	<p>Kriebelmückenlarve 2.3 bis 15 mm, braun, sitzt oft in Massen auf Steinen</p> 	<p>Wasserassel 3.0 8–12 mm, in ruhigen Buchten</p> 
Güteklasse V: Zeigerarten für stark verschmutztes Gewässer			
<p>Roll-Egel 3.0 bis 60 mm, oft angesaugt an Steinen, kann sich stark strecken oder kürzen</p> 	<p>Rote Zuckmückenlarve 3.8 bis 15 mm, rötlich, zuckende Bewegungen</p> 	<p>Schlammröhrenwurm 3.8 (Tubifex) bis 80 mm, rötlicher Wurm, tritt massenweise auf, steckt im Schlamm.</p> 	<p>Die Zahlen nach den Namen der Tiergruppen zeigen den Saprobien-Index an.</p>



Kleintiere im Bach

Dein Bach lebt! Viele Kleintiere verstecken sich im Kies, in den Wasserpflanzen und unter den Steinen. Lerne die Bachbewohner kennen und entdecke, wie sauber dein Bach ist.



Material

- Fangnetze
- Küchensiebe
- Pinsel
- Spritzflasche
- Petrischalen
- Lupe
- Kunststoffschalen
- Bestimmungshilfe für Kleintiere
- Auswertungsformular 'Bioindikation'

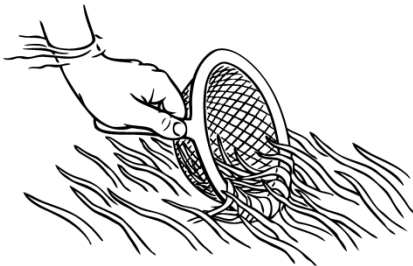


Auftrag



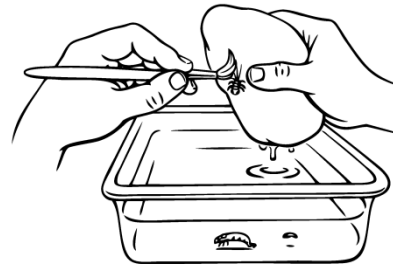
1 Sammele pro Ort 20 Stichproben auf allen Untergründen.

Pflanzen



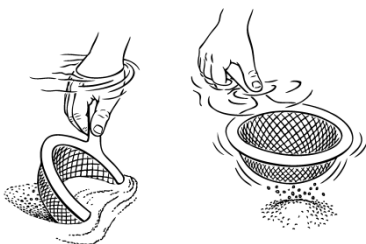
1-2x Sieben durch ziehen

Steine und Geröll



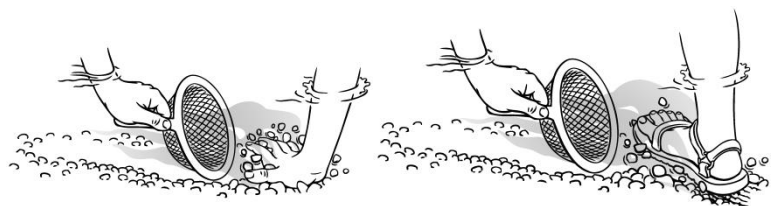
8-10 Steine sammeln, und Kleintiere vorsichtig ablösen

Sediment



1-2x Sieben durch ziehen

Kies



8-10 x mit einer Hand oder einem Fuss Kies aufwühlen

2

Sammlle die Kleintiere ein, sortiere und bestimme sie.

1. Löse die Kleintiere mit dem Pinsel ab oder spüle sie mit der Spritzflasche in eine Schale mit Wasser
2. Sortiere die unterscheidbaren Tierformen in Petrischalen
3. Bestimme die Tiergruppen mit Hilfe der Lupe und der Bestimmungshilfe für Kleintiere.

3

Lasse die Kleintiere nach deiner Forschung möglichst am gleichen Ort wieder frei.

4

Bestimme die Gewässergüte

1. Fülle das Auswertungsformular Bioindikation aus, um die Gewässergüte zu bestimmen.
2. Hättest du dieses Resultat erwartet? Bist du einverstanden? Notiere deine Überlegungen.



Bachbeurteilung naturnah - naturfern

Der Lebensraum Bach ist in der Schweiz stark vom Menschen beeinflusst. Wie sieht dein Bach aus?



Material

▫ Arbeitsblatt "Bachbewertung"



Auftrag

Naturnahe Gewässer bieten vielfältige Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Die Qualität eines Gewässers kann anhand von Symbolbildern beurteilt werden. Die Naturnähe lässt sich so vergleichen.

- 1 Suche dir einen Bachabschnitt und nimm dann das Arbeitsblatt "Bachbewertung" zu Hand.
- 2 Studiere zuerst den ganzen Auftrag und beginne dann die Bewertung deines Bachabschnittes.
- 3 Wie naturnah ist dein Bach? Wo siehst du die Probleme für die Bewohner des Baches? Erstelle eine Liste.

Bachprofil



naturnah

künstlich

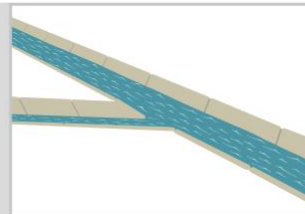
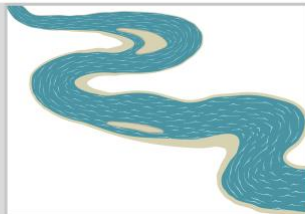
1 Punkt

2 Punkte

3 Punkte

1. Gewässerverlauf

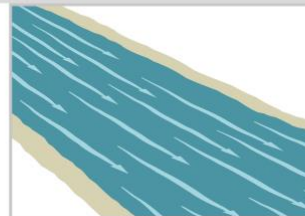
schlängelnd (mäandrierend)



korrigiert, begradigt

2. Strömungsbild

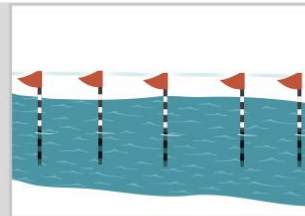
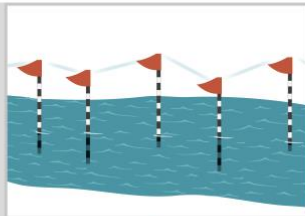
vielfältig in Geschwindigkeit und Richtung (Widerwasser)



gleichmässig

3. Gewässertiefe

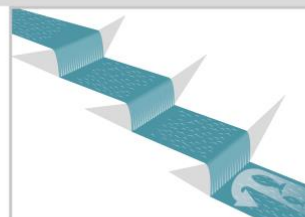
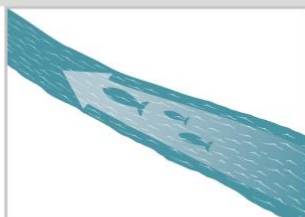
sehr abwechslungsreich



gleichbleibend

4. Durchgängigkeit

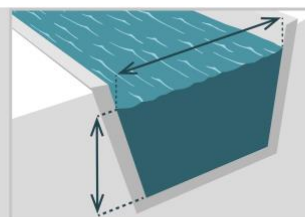
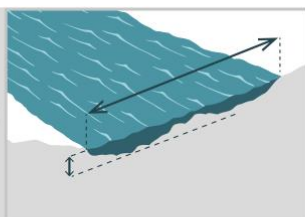
hindernisfrei, Wasserlebewesen gelangen stromaufwärts



künstliche Barrieren (höher als 70 cm) verunmöglichen Fischwanderungen

5. Gewässerquerschnitt I

Wasserspiegel mindestens 10-mal breiter als Wassertiefe



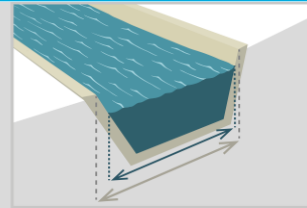
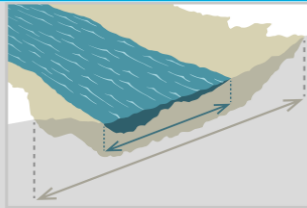
Wasserspiegel 2-mal so breit wie Wassertiefe oder weniger

Bachprofil



6. Gewässerquerschnitt II

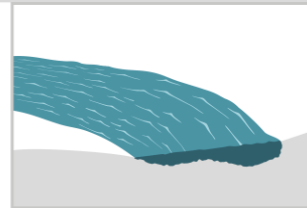
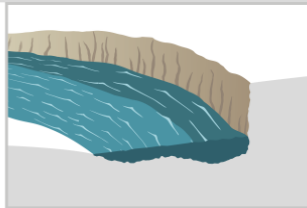
Gewässersohle mindestens 2-mal so breit wie Wasserspiegel



Gewässersohle und Wasserspiegel ungefähr gleich breit

7. Senkrechte Uferanrisse

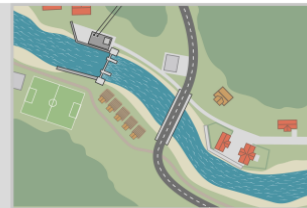
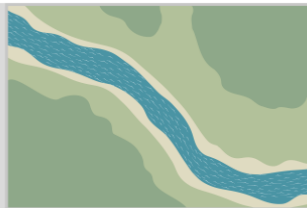
stellenweise vorhanden



nicht vorhanden

8. Gewässerumfeld

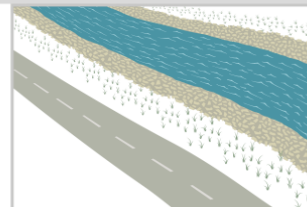
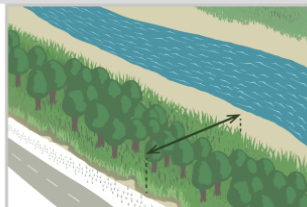
naturnah, unberührte Aue



verbaut (Kraftwerke, Brücken, Strassen, Siedlungsgebiet)

9. Gewässerrandstreifen

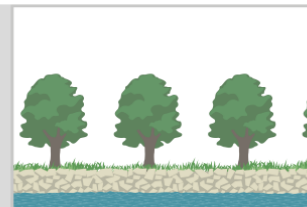
durchgehend und mindestens 20m breit



nicht vorhanden

10. Beschaffenheit des Randstreifens

vielfältige Vegetation (Krautschicht, Sträucher, Bäume)



naturfremd (alleeähnlich, Wiese)

Auswertung:

Summe aller bewerteten Punkte:	
Mittelwert (Summe geteilt durch Anzahl Kriterien):	

Mittelwert:

1 - 1,4	naturnaher Fluss, grosse Dynamik
1,5 - 2,3	mässig naturnah, geringe Dynamik
> 2,3	verbauter, korrigierter Fluss, kaum Dynamik

Standort, Koordinaten, Datum, Namen:

Impressum

Projektleitung

Rosmarie Zimmermann, Amt für Umwelt Solothurn
Jürg Eichenberger, Beratungsstelle Umweltbildung IWB der PH FHNW

Illustrationen

Fraenzi Neuhaus

Die Wasserbag ist im Rahmen der Projekt Umweltdetektive www.umweltdetektive.ch und der App „EinflussEmme“ EinflussEmme.so.ch (ab Juni 2021 verfügbar) entstanden.

