

Zyklus 1

See
schul
zimmer



Wasserqualität



Unterlagen für Lehrpersonen | Zyklus 1

KANN MAN WASSER AUS DEM BODENSEE TRINKEN?

Informationen und Unterrichtsplanung zum Seeschulzimmer im Seemuseum Kreuzlingen

LIEBE LEHRPERSONEN

Diese Unterrichtseinheit behandelt das Thema „Wasserqualität“ für Kinder im Zyklus 1 des aktuellen Lehrplans (Kindergarten, 1. Klasse, 2. Klasse). Die Schülerinnen und Schüler untersuchen während drei bis vier Lektionen im Sinne des handlungsorientierten Lernens die Wasserqualität im Bodensee. Obwohl Wasserqualität oft nicht mit blossen Auge erkennbar ist, sind die Präkonzepte der Schülerinnen und Schüler dazu stark visuell geprägt. In dieser Unterrichtssequenz wird das Thema deshalb unter Einbezug aller Sinne betrachtet und die Methode der Bioindikation kennengelernt. Dies ermöglicht eine Verknüpfung der makroskopischen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler mit der mikroskopischen Welt. Das unterstützt sie dabei, den Einfluss des Menschen auf seine Umwelt einzuschätzen und Handlungsoptionen abzuleiten.



Die vollständige Unterrichtsplanung zusammen mit einer ausführlichen Dokumentation finden Sie unter www.seemuseum.ch/seeschulzimmer. Sie können das Angebot selbständig durchführen, ein vorbereitender Besuch ist nicht zwingend notwendig. Die Unterrichtseinheiten für Zyklus 2 und Zyklus 3 behandeln dasselbe Thema mit einer Erweiterung zum Themenbereich Mikroplastik.

KOSTEN UND KONTAKT

Die Ausleihe des Koffers und die Nutzung des Seeschulzimmers im Seemuseum kostet **CHF 70.—**.

Für die ersten zehn Thurgauer Schulklassen in den Jahren 2021 und 2022 übernimmt die Pädagogische Hochschule Thurgau im Rahmen eines Pilotprojekts die Kosten für die Ausleihe und Nutzung.

Auf Wunsch kann die Unterrichtseinheit und Exkursion von der Abteilung Bildung und Vermittlung begleitet oder durchgeführt werden. Dies kostet für vier Lektionen inklusive Material und Nutzung des Seeschulzimmers **CHF 350.—**.

Die Kulturvermittlung des Seemuseums berät Sie gerne und gibt Auskunft über freie Termine:

Julian Fitze | Bildung und Vermittlung

071 688 52 42 | bildung@seemuseum.ch

Weitere Vermittlungsangebote in den Ausstellungen des Seemuseums finden Sie unter www.seemuseum.ch/bildung



Bis zu zwei Wochen vor dem Museumsbesuch können Thurgauer Schulklassen beim Kulturamt einen Kostenbeitrag aus dem Lotteriefonds beantragen.

DAS PROJEKT SEESCHULZIMMER



Die neuen Unterrichtskoffer des Seeschulzimmers sind eine Initiative des Seemuseums Kreuzlingen nach einer Idee des WWF Thurgau. Umsetzungspartnerin ist die Gewässerschutzorganisation Aqua Viva. Die Fachstelle NaTech der Pädagogischen Hochschule Thurgau leistet pädagogische Beratung. Der Kanton Thurgau fördert das Seeschulzimmer im Rahmen eines Transformationsprojekts. Das Seemuseum dankt seinen Partnerinnen und Förderern herzlich für die grosse Unterstützung.

Gesamtleitung: Christian Hunziker, Leiter Seemuseum

Projektleitung: Julian Fitze, Leiter Bildung und Vermittlung, Seemuseum

Umsetzung: Christian Felber, Rolf Hungerbühler, Aqua Viva

Pädagogische Beratung: Dominik Hagen, Nicole Schwery, Fachstelle NaTech der Pädagogischen Hochschule Thurgau

Gestaltung: Karin Ott, designamsee.ch

PROJEKTPARTNERINNEN



www.seemuseum.ch



www.aquaviva.ch

Pädagogische Hochschule Thurgau.
Lehre Weiterbildung Forschung

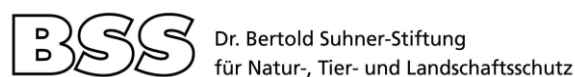
www.naturundtechnik.phtg.ch



FÖRDERER



Johann Paul Stiftung



DESIGN AM SEE
visuelle kommunikation

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Im Rahmen dieser Unterrichtseinheit findet eine exemplarische Auseinandersetzung mit dem Wasser im Bodensee und möglichen Verunreinigungen statt. Wasser ist auf der Erde von zentraler Bedeutung: Ohne Wasser, kein Leben. Als Teil der belebten Welt sind auch wir Menschen direkt von Wasser abhängig. Obwohl wir auf besonders sauberes Wasser angewiesen sind, werden durch unser Verhalten viele Gewässer auf der Erde verschmutzt. Oft sind solche Verschmutzungen von Auge nicht direkt erkennbar, weil sie durch mikroskopische Partikel ausgelöst werden.

Mithilfe der Bioindikation können unsichtbare Belastungen der Gewässer sichtbar gemacht werden. Dabei macht man sich zunutze, dass gewisse Lebewesen sensibel auf chemische und physikalische Bedingungen im Gewässer reagieren. Diese Lebewesen werden Zeigerarten genannt, weil sie die Gewässergüte anzeigen. Bei der Durchführung einer Bioindikation wird nach Zeigerarten gesucht und im Anschluss eine Auswertung gemacht. Dabei ist zu beachten, dass an einem Standort unterschiedliche Bedingungen herrschen können. Oft werden Zeigerarten aus allen Gewässergütekategorien gefunden. Die Gewässergüte wird deshalb durch die Kategorie mit den meisten Vertretern bestimmt.

Während dieser Exkursion wird der „Chogebach“ untersucht. Der Bach wurde 2016 an seiner Mündung in den Bodensee renaturiert und weist mittlere Wasserqualität auf. Bei bisherigen Exkursionen konnten die Bioindikationen erfolgreich durchgeführt und die gesuchten Zeigerarten zuverlässig gefunden und bestimmt werden.

LERNZIELE UND KOMPETENZEN IM LEHRPLAN VOLKSSCHULE THURGAU UND LEHRPLAN 21

FACHLICHE KOMPETENZEN

Kompetenzbereiche

NMG.2: Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden und erhalten

NMG.4: Phänomene der belebten und unbelebten Natur erforschen und erklären

Kompetenzen

NMG.2.1: SuS können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben. (BNE: Natürliche Umwelt und Ressourcen)

NMG.4.1: SuS können Signale, Sinne und Sinnesleistungen erkennen, vergleichen und erläutern.

Kompetenzstufen

NMG.2.1a: SuS können bildhaft darstellen und erläutern, welche Pflanzen und Tiere in selber erkundeten Lebensräumen vorkommen.

NMG.4.1b: SuS können Sinne, Sinnesorgane und Sinnesleistungen erforschen und Alltagserfahrungen beschreiben.

BNE

Natürliche Umwelt und Ressourcen

ÜBERFACHLICHE KOMPETENZEN

Personal

Selbstständigkeit: SuS können sich auf eine Aufgabe konzentrieren und ausdauernd und diszipliniert daran arbeiten.

Eigenständigkeit: SuS können aufgrund neuer Einsichten einen bisherigen Standpunkt ändern.



Sozial

Dialog- und Kooperationsfähigkeit: Die SuS können sich aktiv und im Dialog an der Zusammenarbeit mit anderen beteiligen.


FEINPLANUNG "KANN MAN DAS WASSER AUS DEM BODENSEE TRINKEN?" – ZYKLUS 1

Hinweis: Die Planung für drei Lektionen beinhaltet eine Pause von 15 Minuten. Zusätzlich müssen je 15 – 20 Minuten für den Hin- und den Rückweg zum Bachdelta einberechnet werden.

■ Wird bei Kurzversion weggelassen und kann zum Teil im regulären Unterricht behandelt werden.

| Zeit | Lernprozess | Inhalt | Inhalt und Aktivitäten Lehrperson (LP) | Aktivitäten SuS | Methode / Sozialform | Ort | Bezug Lehrplan 21 | Material |
|--------|----------------------|------------------------------|---|--|---|------------------------------------|-------------------|---|
| 10 Min | Ankommen | | | | | | | |
| | | Wo befinden wir uns? | <p>LP holt Unterrichtskoffer und Handwagen</p> <p>LP sagt: „Wir befinden uns im Seeschulzimmer des Seemuseums Kreuzlingen. Das ist heute unser Forschungszentrum. Wir werden verschiedene Dinge zum Wasser im Bodensee erforschen. Als erstes gehen wir zum Seeufer und nehmen eine Probe vom Wasser.“</p> | <p>SuS wechseln falls geplant ihr Schuhwerk und deponieren alles, was sie für die Unterrichtssequenz nicht benötigen im Seeschulzimmer. Die Klasse kommt erst am Ende der Sequenz zurück zum Seeschulzimmer.</p> | Plenum | Seeschulzimmer | |  <p>Unterrichtskoffer Handwagen</p> |
| | | Wasserprobe entnehmen | <p>LP erklärt Regeln am See und verteilt allen SuS einen PET-Rohling. LP sagt: „Ihr könnt jetzt in dieses Fläschchen Wasser vom Bodensee füllen und dann treffen wir uns wieder hier. Beachtet dabei die Regeln am See: 1. Immer zu zweit und nie ohne Erlaubnis an das Ufer gehen. 2. Langsam gehen, die Steine können rutschig sein.“</p> | <p>Ganze Klasse geht ans Seeufer vor dem Museum.</p> <p>SuS füllen einen PET-Rohling mit Bodenseewasser</p> | Einzelarbeit | Seeufer | |  <p>Box A 30 PET Rohlinge</p> |
| 5 Min | Konfrontation | | | | | | | |
| | Einstieg | | <p>LP sagt: „Kann man das Wasser, das ihr in eurem Fläschchen habt, trinken? Was denkt ihr?“</p> | | Fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch | Seeufer (bei Regen Seeschulzimmer) | | |
| | Aktivität | Präkonzepte von sauberem und | <p>LP fragt: „Warum könnte man es trinken, warum nicht?“</p> | SuS geben Antwort | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------|----------------------|---|--|--|---|--|---|--|
| | Ergebnis-sicherug | schmutzi-gem Wasser abholen | LP führt Gespräch auf sauberes/schmutziges Wasser LP sagt: „Jetzt wollen wir abstimmen. Dafür bekommen allen einen Kleber, den ihr auf dieses Blatt kleben könnt.“ LP verteilt Kleber | SuS geben Antwort | | |  | Vorlage "Abstimmung" (S. 11) Box E Kleber für Abstimmungsresultate |
| 10 Min | Erarbeitung I | | | SuS stimmen mit Kleber ab | Einzelarbeit | | | |
| | Einstieg | | LP sagt: „Jetzt wollen wir das Wasser erforschen. Wie könnten wir es erforschen, ohne, dass wir möglicherweise krank werden?“ LP führt Gespräch auf unsere Sinne | | | | NMG 4.1b | |
| | Aktivität | Versuchen Konfrontationsfrage mit unseren Sinnen zu beantworten | LP moderiert | SuS teilen Ideen mit SuS benennen gemeinsam die 5 Sinne und erforschen mit jedem Sinn das Wasser im PET-Rohling. Der Geschmackssinn wird weggelassen. | Forschend-entwickelnde Auseinandersetzung | | | |
| | Ergebnis-sicherung | | LP sagt: „Wir wissen es noch nicht genau ob man dieses Wasser trinken kann, deshalb heben wir es für später auf. Ihr könnt mir euer Fläschchen geben.“ | SuS teilen ihre Beobachtungen im Plenum mit. | | | | |
| | | | | SuS geben PET-Rohling der LP ab | | | | |
| 10 Min | Spiel | | | | | | | |
| | Einstieg | | LP sagt: „Unsere Sinne sind nicht perfekt, es gibt Verschmutzungen im Wasser, die können wir nicht sehen, nicht hören, nicht fühlen, nicht riechen und nicht schmecken und trotzdem sind sie da! Es gibt aber kleine Wassertiere, die uns sagen können, wie sauber das Wasser ist. Aber welche Tiere sind das? Die werden wir jetzt kennenlernen. Ich verteile euch ein Bild. Schaut euch das Tier genau an. | | | | | |
| | Aktivität | Wie funktioniert Bioindikation | LP verteilt allen SuS eine Tierkarte. LP sagt: „Geht hier auf dem Kiesplatz umher und immer, wenn ihr ein anderes Kind trifft, tauscht ihr eure Karte miteinander. Immer, wenn ich klatsche, gebe ich euch einen Auftrag. | | | | |  Box E 30 Tierkärtchen |

| | | | | | | | | |
|-----------|---------------------------|---------------|---|---|------------------------------|-----------|--|---|
| | | | <p>LP klatscht jeweils nach ca. 10 Sekunden und gibt folgende Aufträge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Alle Kinder, deren Karte eine blaue Farbe über dem Tier hat, stellen sich da hin, die anderen dort. Die Tiere mit blauer Farbe können nur in sauberem Wasser leben.“ - „Alle Kinder, deren Karte eine grüne Farbe über dem Tier hat [...]. Die Tiere mit grüner Farbe können auch in halbsauberem Wasser leben.“ - Alle Kinder, deren Karte eine rote Farbe über dem Tier hat [...]. Die Tiere mit roter Farbe können sogar in verschmutztem Wasser leben.“ <p>LP sammelt die Karten wieder ein.</p> | <p>SuS gehen umher und tauschen Tierkarten miteinander aus.</p> <p>SuS betrachten ihre Karte und entscheiden sich für eine Seite. Sie zeigen sich gegenseitig ihr Tier.</p> <p>SuS gehen nach dem Klatschen von der LP abwechselnd umher und erfüllen die Aufträge.</p> | | | | |
| 15-20 Min | Verschiebung zu Bachdelta | | LP sagt: „Jetzt gehen wir an einen Ort, an dem wir einige dieser Tiere hoffentlich antreffen.“ | Klasse geht zu Bachdelta (Karte im Anhang, S. 9) | | | | |
| 15 Min | PAUSE | | | | | | | |
| 50 Min | Erarbeitung II | | | | | | | |
| | Einstieg | | <p>LP sagt: „Wir sind hier an einem Ort, an dem das Wasser aus einem Bach in den Bodensee fließt. Hier suchen wir nach den kleinen Wassertieren.“</p> <p>LP definiert räumliche Grenzen.</p> <p>LP zeigt analog zu Video in Hintergrundmaterial, wie Tiere gefangen und bestimmt werden können.</p> <p>LP erklärt, wie das Arbeitsblatt funktioniert und welche Farbe für welche Wasserqualität steht.</p> <p>Die Netze sollen nicht mit Druck über das Bachbett gestreift oder mit Steinen gefüllt werden. Sonst gehen sie kaputt.</p> <p>LP bildet Gruppen</p> | | Plenum | Bachdelta | <p>NMG.2.1a BNE: Natürliche Umwelt und Ressourcen</p> <p>Überfachliche Kompetenzen Personal: SuS können sich auf eine Aufgabe konzentrieren und ausdauernd und diszipliniert daran arbeiten.</p> |  <p>Box D</p> <p>Arbeitsblatt „Wie sauber ist das Wasser?“</p> <p>Fangnetze Plastikteller Plastikbecher Lupen Pinsel Löffel Stifte</p> <p>„Becherlupenkartei Tiere in Tümpeln, Seen und Bächen“</p> |
| | Aktivität | Bioindikation | <p>LP verteilt Material</p> <p>LP überprüft bei allen Gruppen, ob sie das Prinzip des Arbeitsblatts anwenden können und hilft bei Bedarf.</p> <p>LP zeigt bei Interesse Vertiefungsmöglichkeit „Tiere in Tümpeln, Seen und Bächen“.</p> | <p>SuS erforschen Bach und Uferbereich.</p> <p>SuS können zur Vertiefung „Tiere in Tümpeln, Seen und Bächen“ beziehen</p> | Gruppenarbeit in 3er-Gruppen | | | |
| | Ergebnissicherung | | | SuS tragen ihre Funde im Arbeitsblatt ein | | | | |

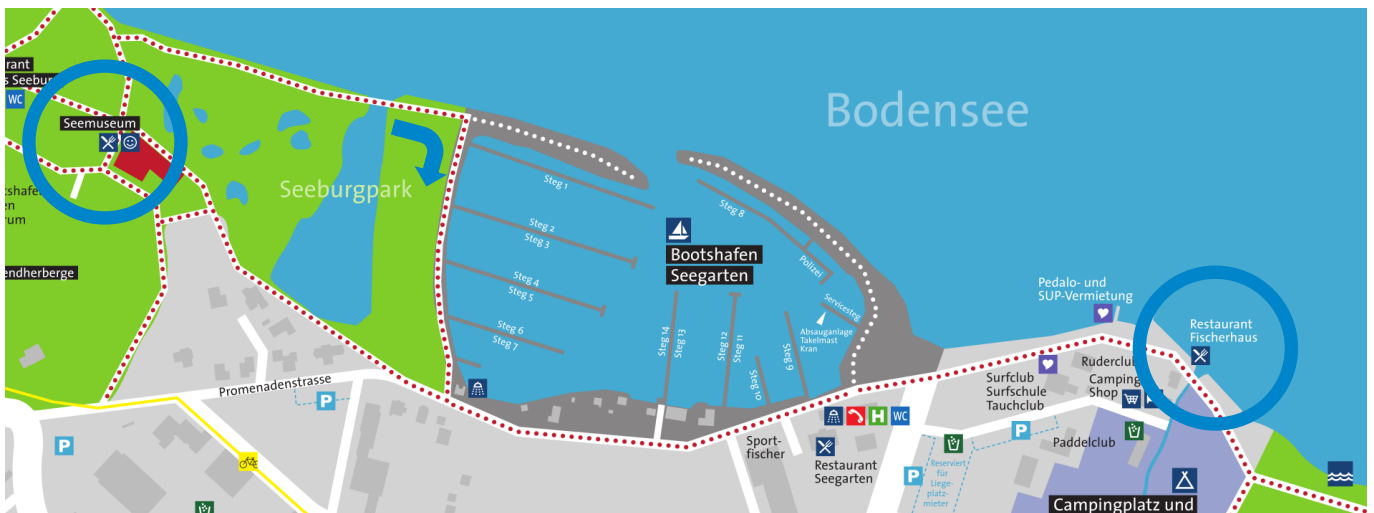
| | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------------|-------------------------|--|--|--|----------------|---|---|
| 10 Min | Aufräumen | | LP teilt Gruppen mit, dass sie die gefangenen Tiere wieder im Wasser freilassen sollen und das Material spülen und wieder zurückbringen. | SuS lassen gefangene Tiere frei, spülen Material und bringen dieses zurück zur LP. | Gruppenarbeit in 3er-Gruppen | | | |
| 10 Min | Vertiefung | | | | | | | |
| | Einstieg | | LP sagt: „Jetzt wollen wir schauen was uns die kleinen Wassertiere darüber sagen, wie sauber das Wasser ist.“ | | Plenum | | NMG.2.1a Überfachlich (Sozial): Dialog- und Kooperationsfähigkeit | |
| | Aktivität | Resultate Bioindikation | LP sagt: „Alle Gruppen zählen, von welcher Farbe sie am meisten Tiere gefunden haben. Das sagt uns, wie gut die Wasserqualität ist. Stellt euch anschliessend mit allen anderen Gruppen zusammen, die von der gleichen Farbe am meisten Tiere gefunden haben.“ | SuS benützen das Arbeitsblatt und positionieren sich entsprechend der Anweisung. | Gruppenarbeit in 3er Gruppen | | | |
| | Ergebnissicherung | | LP macht ein Foto LP sagt: „Bei der Farbe (blau, grün, rot) wurden am meisten Tiere gefunden. Was heisst das jetzt? Wie sauber ist das Wasser?“ <i>Richtige Antwort: Farbe mit den meisten gefundenen Tieren zeigt Wasserqualität an. Wenn zu allen Farben ähnlich viele Tiere gefunden wurden, gilt die höchste gefundene Wasserqualität.</i> | SuS geben Antwort | Plenum | | | |
| 15-20 Min | Verschiebung zu Seeschulzimmer | | LP sagt: „Jetzt gehen wir zurück zum Seeschulzimmer. Schaut auf dem Rückweg, ob ihr etwas seht, was das Wasser verschmutzen könnte.“ | | Freie Gruppengrösse oder 3er Gruppen von Bioindikation | | BNE: Natürliche Umwelt und Ressourcen Überfachlich (Sozial): Dialog- und Kooperationsfähigkeit | |
| | Ergebnissicherung | | LP fragt: „Was habt ihr gesehen, was das Wasser verschmutzen könnte?“ | SuS achten auf dem Rückweg auf mögliche Gefahren für die Wasserqualität. SuS geben Antwort. | | Seeschulzimmer | | |
| 10 Min | Synthese | | | | | | | |
| | Einstieg | | LP verteilt PET-Rohlinge wieder und sagt: „Wir haben dieses Wasser nun besser erforscht. Jetzt wollen wir noch einmal abstimmen, ob man das Wasser aus dem Bodensee trinken kann. Schaut es euch noch einmal an und denkt dabei an eure Forschung mit den eigenen Sinnen und an die Forschung mit den kleinen Wassertieren.“ LP verteilt Kleber | | Plenum | | Überfachliche Kompetenzen Personal: SuS können aufgrund neuer Einsichten einen bisherigen Standpunkt ändern. | Vorlage "Abstimmung" (S. 11) Box F: Kleber für Abstimmungsergebnisse  |

| | | | | | | | | |
|-------|-------------------|--|---|--|--------------|--|--|--|
| | Aktivität | Erneute Auseinandersetzung mit Leitfrage | | SuS schauen Wasser in PET-Rohling an und reflektieren. | Einzelarbeit | | | |
| | Ergebnissicherung | | <i>Ergebnisse aus 1. und 2. Abstimmung können je nach Zeit vor Ort oder im Unterricht verglichen werden. Konklusion: Es ist ziemlich sauber. Ein Fläschchen davon zu trinken wäre wohl möglich. Es ist aber nicht sauber genug, um es direkt als Trinkwasser zu gebrauchen.</i> | SuS stimmen mit Kleber ab. | Einzelarbeit | | | |
| 5 Min | Aufräumen | | <i>Nasses Material so in oder neben die Kiste legen, dass es trocknen kann. Kiste offen lassen.</i> | | | | | |

Themen für die Nachbereitung und Anschlussfragen:

- Ergebnisse der Abstimmungen, mögliche Fragen: "Was hat sich verändert?", "Was müsste passieren, damit ihr das Wasser in Zukunft aus dem Bodensee trinken würdet?"
- Abfall/Littering
- Trinkwasseraufbereitung

WEGBESCHREIBUNG SEEMUSEUM – BACHDELTA



Sie starten beim Seemuseum (oben links, blau markiert). Die erste Aktivität führt Sie mit ihrer Klasse ans Seeufer am oberen Bildrand. Von da können Sie dem Ufer (gepunkteter Weg) folgen. Vergessen Sie nicht, rechts abzubiegen, wenn sie den Jachthafen sehen. Folgen Sie nach dem Hafen weiter dem Seeufer bis Sie durch einen Biergarten und direkt danach über eine kleine Brücke gehen. Direkt unter der Brücke fließt der "Chogebach". Nach der Brücke können Sie links davon zum Bachdelta absteigen und die Bioindikation vornehmen. Ein Weg dauert ca. 15-20 Minuten. Während des Aufenthalts können Sie sich beim Restaurant Fischerhaus nach einer Toilette erkundigen.

BIOINDIKATION

Video-Anleitung von Aqua Viva zum Fangen und Bestimmen von Wassertieren:



<https://www.youtube.com/watch?v=dhbiskdmCl4&t=203s>
Eine Anleitung mit Bildern finden Sie auf der nächsten Seite.

ANLEITUNG BIOINDIKATION IN BÄCHEN

MATERIAL

Gummistiefel und wetterfeste Kleidung
Kescher oder Küchensieb
Pinsel zum Lösen der Tiere von Steinen oder dem Sieb
Weisse Plasticsuppenteller
Weisse Plastikbecher
Löffel, um Tiere behutsam aufzunehmen
Lupe
Bestimmungsschlüssel/-karteikarten oder Arbeitsblatt mit Bildern

TIERESAMMELN AUF DREI ARTEN

1. Teller mit etwas Wasser füllen, damit die Wassertiere nie im Trockenen liegen.

2. Auf diese drei Arten nach Tieren suchen:

Bei Steinen im Wasser: Das Netz hinter einem Stein ins Wasser halten und den Stein anheben. Das Netz über dem Teller umdrehen, sodass es das Wasser im Teller berührt. So fallen die gefangenen Tiere in den Teller. Anschliessend den Stein untersuchen und mit dem Pinsel daran haftende Tiere aufnehmen und in den Teller streichen.

Bei Kies oder Sand im Wasser: Das Netz ins Wasser stellen und davor mit der Hand etwas im Kies/Sand wühlen. Danach das Netz über dem Teller umdrehen, sodass es das Wasser im Teller berührt. Die gefangenen Tiere fallen so ins Wasser.

Bei Pflanzen im Wasser: Das Netz durch Pflanzen im Uferbereich streifen. Danach das Netz über dem Teller umdrehen, sodass es das Wasser im Teller berührt. Alle gefangenen Tiere fallen so ins Wasser.

3. Mit dem Bestimmungsschlüssel oder der Becherlupe kann die Tiere nun bestimmt werden. Am besten klappt das, wenn man ein Tier mit dem Löffel aus dem Teller mit ein wenig Wasser in einen Becher legt und das Tier mit der Lupe genauer betrachtet. Die Anzahl Beine und Schwanzanhänge sind in der Regel ein guter Anfang, um ein Tier zu bestimmen.

4. Anschliessend werden die bestimmten Tiere wieder dort freigelassen, wo sie gefunden wurden.

5. Die Materialien werden dann im Bach und nach der Rückkehr unter fliessendem Wasser ausgewaschen. Die Materialien aus Plastik unbedingt wiederverwenden.

Bitte achten Sie auf einen sorgfältigen Umgang mit den verwendeten Materialien und melden Sie uns Schäden, vielen Dank!



ABSTIMMUNG

Kann man das Wasser aus dem Bodensee trinken?

