

Alles im Fluss – Fließgewässer unter der Lupe

Ein Beitrag von Silvia Wenning, Essen

Mit Illustrationen von Hans Schumacher

Der Rhein ist der längste Fluss Deutschlands. Er entspringt in den Schweizer Alpen und mündet in den Niederlanden in die Nordsee. Auf diesem Weg verändern sich Wasserfaktoren, Untergrundbeschaffenheit und die im Wasser lebenden Arten.

In dieser Unterrichtseinheit lernen Ihre Schüler Fließgewässer als Ökosystem kennen.

In Form von Stationenlernen, selbstreguliertem Lernen und optional einer Exkursion, entdecken Ihre Schüler Fließgewässer als komplexen Lebensraum und erfahren die Zusammenhänge zwischen Organismen und deren Anpassung an die vorherrschenden Umweltfaktoren.



Rheinfall bei Schaffhausen (Schweiz).

© vialidati / iStock/Getty Images Plus

Der Beitrag im Überblick

Niveau: Klasse 7/8

Dauer: 8–10 Stunden (Minimalplan: flexibel)

Der Beitrag enthält Materialien für:

- ✓ Stationenarbeit
- ✓ Selbstreguliertes Lernen mit Lösungskarten
- ✓ Vorbereitung und Begleitung einer Exkursion

Kompetenzen

- Organismen der Fließgewässer als optimale Anpassung in Struktur und Funktion verstehen
- die physikalischen, chemischen und biologischen Parameter von Fließgewässern beschreiben
- Beispiele für Anpassungen an verschiedenen Organismen kennen und erläutern
- die Einteilung und Zonierung von Fließgewässern beispielhaft darstellen
- die Gewässergüte mithilfe verschiedener Parameter einschätzen und bewerten
- die Vielfalt der Gewässer als Ressource und seine Bedeutung für den Menschen kennen und wertschätzen

Didaktisch-methodische Orientierung

Diese Unterrichtseinheit ist eine für Schülerinnen und Schüler* motivierende Kartei, die zum Themenfeld „Fließgewässer und Gewässergüte“ Recherchen, Untersuchungen und Knobelien durch handlungsorientierte Zugänge z. B. in Form einer Exkursion an ein Fließgewässer adressatengerecht für die Jahrgangsstufen 7/8 aufarbeitet.

Die Materialien können **variabel eingesetzt** werden und eignen sich sowohl für ein **Stationenlernen** im Klassenunterricht als auch zum **selbstregulierten Lernen**. Die Offenheit bieten die Lösungskarten der jeweiligen Stationen, die im selbstregulierten Lernen als Selbstkontrolle eingesetzt werden oder im Klassenunterricht die Lösungserwartungen zu den Aufgaben wiedergeben.

Weiterhin bietet sich dieser Beitrag auch an, um als unterrichtliche Voraussetzung eine **Exkursion** vorzubereiten oder diese begleitend zu unterstützen. Dann sollte allerdings die Reihenfolge der Stationen für die Schüler festgelegt sein, damit die Voraussetzungen jeweils gleich sind und der Exkursionsbaustein sinnvoll zwischen die Stationen getaktet werden kann.

Die **Stationskarten** und die **Lösungskarten** sowie der **Stationenlaufzettel** bilden die Basis für das selbstregulierte Lernen. Zur Vertiefung bieten sich Internetrecherchen z. B. auf den Internetseiten der Wasserwerke oder Gewässerverbände an, auf welchen man aktuelle Informationen findet. Falls es möglich ist, bietet sich auch der Besuch einer Kläranlage oder eines örtlichen Wasserversorgers an, um noch mehr über Wasserqualität und deren Erhalt zu erfahren.

Die Schüler können die Reihenfolge beim Stationenlernen üblicherweise frei wählen und dokumentieren auf dem Laufzettel den Stand ihrer Arbeit und wer die **Ergebnisse kontrolliert** hat. Je nachdem wie vertraut die Lerngruppe mit selbstreguliertem Lernen ist, können die Lösungskarten als Selbstkontrollen eigenständig genutzt werden oder Sie geben die Verantwortung für die Kontrolle der Stationen an einen Schüler, dessen Lösung zuvor von Ihnen korrigiert wurde. Dabei ist darauf zu achten, dass für jede Station ein anderer Schüler aus der Lerngruppe benannt wird. Wie bereits aus zahlreichen empirischen Studien bekannt ist, fördert das Erklären zusätzlich die Behaltensleistung und das Verständnis von Lerninhalten.

Für alle anderen Versionen der Durchführung wählen Sie die **Materialien** entsprechend Ihrer Intention **variabel** aus. Dann können in der klassischen frontalen Situation die Lösungskarten als Selbstkontrolle wegfallen, wenn Sie die fehlenden Informationen im Klassengespräch ergänzen bzw. die Sicherung gemeinsam mit den Schülern gestalten.

Das im Beitrag enthaltene **Plakat** „Fließgewässer von der Quelle bis zur Mündung und Leitarten im Fluss“ kann zur **Visualisierung** bei einem Lehrervortrag dienen und ist in dieser Form sowohl im Klassenraum als auch bei einer Exkursion einsetzbar. Es soll die Inhalte dieses Beitrags nochmals zusammenfassend visualisieren.

Hinweis:

Das Material für die Schüler enthält in den Lösungskarten sämtliche Lösungserwartungen, es sei denn, es handelt sich um Beobachtungen, welche die Schüler selbst machen und notieren sollen oder um gestalterische Aufgaben. Das Plakat ist gleichzeitig die Lösung für die Stationen 3 und 4.

* Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.

Verlauf

Material	Station	Verlauf
M 1		Zunächst teilen Sie jedem Schüler den Stationenlaufzettel aus und besprechen die Regeln für die folgende Stationsarbeit im Plenum.
M 2 M 3	Station 1 Station 2	<p>Gewässer sind im Alltag überall präsent, aber die unterschiedlichen Bedingungen und die Anforderungen an die Organismen, die darin leben, oft unbekannt.</p> <p>Die Stationen 1–2 knüpfen an das Vorwissen der Lernenden an. In Station 2 wird auch die Bewertungskompetenz der Schüler gefördert, da sie einschätzen sollen, welche Auswirkungen die menschlichen Eingriffe auf die Organismen haben.</p>
M 4 M 5	Station 3 Station 4	<p>In Station 3 wird das Bewusstsein geweckt, dass der Fluss von der Quelle zur Mündung seine Eigenschaften, wie Fließgeschwindigkeit, Wassertemperatur, Sauerstoff- und Nährstoffgehalt und Gewässerbodenmaterial, verändert.</p> <p>In Station 4 wird das biologische Phänomen der Leitart thematisiert. So kann man durch Zeigerpflanzen auf Bodenverhältnisse schließen und durch tierische Zeigerorganismen im Wasser auf verschiedene Gewässerverhältnisse. Durch die Infokarte werden die Fische als Leitarten in Fließgewässern vorgestellt und umgekehrt durch deren Präferenzen die Gewässerregionen charakterisiert.</p> <p>Um einen Gesamtüberblick zu gewährleisten, werden die Ergebnisse aus Station 3 und 4 in die vorgefertigte Zeichnung auf dem Arbeitsblatt M 2 eingetragen. Als Selbstkontrolle dient hier das dem Beitrag beiliegende Plakat.</p>
M 6 M 7 M 8	Station 5 Station 6 Station 7	<p>Die Stationen 5, 6 und 7 beschäftigen sich mit Fließgewässern als komplexe ökologische Systeme.</p> <p>Station 5 vermittelt kompetenzorientiert Basiswissen über das Prinzip der ökologischen Nische. Die Stationen 6 und 7 geben Aufschluss darüber, wie das Wissen über die komplexen ökologischen Zusammenhänge methodisch genutzt werden kann, um für den Menschen sinnvolle Informationen wie Gewässer- und Strukturgüte herauszufinden.</p>
M 9	Station 8	<p>Station 8 dient dazu, sich intensiv mit Artenkenntnis zu beschäftigen. Fotos und Zeichnungen für den Steckbrief findet man unkompliziert im Internet und können in Station 11 auch für die Memorykarten genutzt werden.</p> <p>Sie sollten hier im Vorfeld überlegen, ob die Steckbriefe von Hand oder mit dem Computer erstellt werden sollen, und entsprechend internetfähige Computer und gegebenenfalls eine Möglichkeit zum Ausdrucken zur Verfügung stellen.</p>

M 10	Station 9	<p>Die in Station 9 thematisierte chemisch-physikalische Analyse wurde altersentsprechend auf vier zentrale Parameter fokussiert.</p> <p>Phosphat, Nitrat und pH-Wert können über Teststäbchen analysiert werden, die in jedem Aquariengeschäft verfügbar sind, und es braucht daher keine weiteren Chemikalien. Das Experiment zur Löslichkeit von Sauerstoff im Wasser ist sehr anschaulich und schnell durchführbar. Schon ein paar Minuten auf der Heizung zeigen ein Ergebnis.</p>
M 11 M 12	Station 10 Station 11	<p>Station 10 kann als Zusatzstation genutzt werden, wenn gerade keine andere Station frei ist.</p> <p>Die Station 11 bietet kompetenzorientiert einen Überblick, gibt Übungsmöglichkeiten und dient der Binnendifferenzierung oder je nach Intention als Abschluss für alle.</p> <p>Zur Erstellung der Mindmap müssen die Schüler alle Stationen noch einmal durchdenken und die kennengelernten Zusammenhänge geordnet darstellen. Die ausgefüllte Mindmap ergibt eine schöne Übersicht über die Vielfalt der Kenntnisse zu den Fließgewässern und kann durch selbst erstellte Fotos von Gewässern der Umgebung illustriert werden. Die Memorykarten zu den Tieren erleichtern das Üben der Artenkenntnis und das nachhaltige Erinnern der erlernten Organismen.</p>

Minimalplan

Alle Stationen sind variabel und bauen nicht aufeinander auf. Daher kann frei gewählt werden bzw. je nach Intention können Sie nahezu jede Station als Wahl- oder Pflichtstation ausweisen. Zentrale Stationen für die Gewässerbeurteilung sind sicher die Stationen zur Gewässergüte (Station 7), Strukturgüte (Station 6) und zur Wasserqualität (Station 9). Legt man den Schwerpunkt eher auf die ökologischen Nischen der Fließgewässer (Station 5), sind die Beschreibungen der Organismen ebenfalls relevant (Station 7). Wenn Nahrungsbeziehungen noch thematisiert werden sollen, bieten die Steckbriefe (Station 8) die Grundlage für die Erstellung von Nahrungsnetzen.

Materialübersicht

Dieses Material wird an allen Stationen benötigt

M 1 (Ab) Stationenlaufzettel (für alle Schüler kopieren)

Dieses Material wird an den einzelnen Stationen benötigt

M 2 (Ab) Station 1: Unterscheide Gewässer!

Stationskarte

Lösungskarte

M 3 (Ab) Station 2: Der Mensch nutzt und verändert seine Binnengewässer

Stationskarte

Lösungskarte

- M 4 (Ab) Station 3: Von der Quelle bis zur Mündung**
- Stationskarte
 - Lösungskarte
- M 5 (Ab) Station 4: Fische als Leitarten im Fluss**
- Stationskarte
 - Arbeitsblatt (für alle Schüler kopieren)
 - Infokarten 1–2
 - Plakat
- M 6 (Ab) Station 5: Ökologische Nische – Fließgewässer**
- Stationskarte
 - evtl. diverse Bastelmaterialien
 - Lösungskarte
- M 7 (Ab) Station 6: Naturnähe – die Strukturgüte des Flusses**
- Stationskarte
 - Lösungskarte
- M 8 (Ab) Station 7: Die Gewässergüteklassen**
- Stationskarte
 - Infokarten 1–3
 - Lösungskarte
- M 9 (Ab) Station 8: Steckbriefe der Fließgewässerorganismen**
- Stationskarte
 - evtl. Computer mit Internetanschluss
- M 10 (Ab) Station 9: Die Wasserqualität im Test**
- Stationskarte
 - Teststäbchen zur Analyse der Wasserqualität
 - Thermometer
 - Gefäße
 - Heizung (oder eine andere Wärmequelle)
 - Lösungskarte
- M 11 (Ab) Station 10: Rätsel – der längste Fluss**
- evtl. Computer mit Internetanschluss
 - Stationskarte
 - Lösungskarte
- M 12 (Ab) Station 11: Merken und Wissen – eine Übersicht**
- Stationskarte

M 1

Stationenlaufzettel

Laufzettel von _____

Hinweis:

Notiere für jede Station die Überschrift und die Arbeitsaufträge in dein Heft oder deinen Ordner.

Station	Fertiggestellt am	Kontrolliert durch
1 Unterscheide Gewässer!		
2 Der Mensch nutzt und verändert seine Binnengewässer		
3 Von der Quelle bis zur Mündung		
4 Fische als Leitarten im Fluss		
5 Ökologische Nische – Fließgewässer		
6 Naturnähe – die Strukturgüte des Flusses		
7 Die Gewässergüteklassen		
8 Steckbriefe der Fließgewässerorganismen		
9 Die Wasserqualität im Test		
10 Rätsel – der längste Fluss		
11 Merken und Wissen – eine Übersicht		

Station 2: Der Mensch nutzt und verändert seine Binnengewässer

Stationskarte

Hinweis:

Binnengewässer sind alle Gewässer, die keine Meere sind, d. h. fließende oder stehende Gewässer, die sich auf dem Festland befinden.

Naturbelassene Bäche und Flüsse gibt es fast nicht mehr. Der Mensch nutzt seine Binnengewässer. Dies bedeutet oft Veränderungen.



© Spaces Images/Blend Images



© Silvia Wenning



© Silvia Wenning



© zodebata/E+

Aufgaben

1. Stelle zusammen, wie der Mensch die verschiedenen Gewässer nutzt.
2. Notiere, welche Veränderungen Flüsse und Bäche erfahren haben.
3. Erkläre, was diese Veränderungen für die dort lebenden Tiere und Pflanzen bedeuten.

Station 4 – Arbeitsblatt

Fließgewässer von der Quelle bis zur Mündung und Leitarten im Fluss

Entwicklung folgender Faktoren im Verlauf:

Fließgeschwindigkeit	
Temperatur	
Nährstoffe	
Sauerstoffgehalt	

Leitart	
Umweltfaktoren	

1.

Leitart	
Umweltfaktoren	

2.

Leitart	
Umweltfaktoren	

3.

Leitart	
Umweltfaktoren	

4.

Leitart	
Umweltfaktoren	

5.

© Fische von oben nach unten: Duane Raver, gemeinfrei; Zsoldos Márton, CC BY-SA 3.0; Kessler, gemeinfrei; Idlun Kokbok, gemeinfrei; Zsoldos Márton, CC BY-SA 3.0; Hans Hillewaert, CC BY-SA 4.0; alle wikimedia commons/Zeichnung: Hans Schumacher.

Station 7: Die Gewässergüteklassen

Stationskarte

Die Gewässergüte beschreibt die Qualität eines Gewässers im Hinblick auf die organische Belastung. Dazu werden Daten bestimmt wie Sauerstoff, Phosphat, Nitrat und Temperatur.

Viele Organismen halten sich bevorzugt in bestimmten Gewässern auf. Sie dienen als Indikatororganismen für die organische Verschmutzung von Fließgewässern. Jedem Lebewesen wird dazu ein artspezifischer Indikatorwert zugeordnet, aus dem sich dann der Saprobienindex berechnen lässt.

Hinweis:

Als Saprobien bezeichnet man Gewässerorganismen. Durch den Saprobienindex lassen sich Aussagen zur Wasserqualität machen und das untersuchte Gewässer kann dadurch in eine Gewässergüteklasse eingeteilt werden.

In Deutschland werden für die Klassifizierung der Gewässer vier Klassen (I, II, III, IV) und drei Zwischenklassen (I–II, II–III, III–IV) verwendet:

Gewässergüteklasse	Grad der organischen Verschmutzung	Saprobienindex	Tiere
I	unbelastet bis sehr gering belastet	1,0 – < 1,5	
I–II	gering belastet	1,5 – < 1,8	
II	mäßig belastet	1,8 – < 2,3	
II–III	kritisch belastet	2,3 – < 2,7	
III	stark verschmutzt	2,7 – < 3,2	
III–IV	sehr stark verschmutzt	3,2 – < 3,5	
IV	übermäßig verschmutzt	3,5 – < 4,0	

Aufgaben

- Übertrage die Tabelle in dein Heft und ordne den Gewässergüteklassen die entsprechenden Tiere auf den Infokarten zu.
- Du findest in einem Gewässerabschnitt vier Spitzschlammschnecken, 16 Bachflohkrebse und eine Köcherfliegenlarve der Gattung *Sericostoma*. Welche Güteklasse ordnest du dem Gewässerabschnitt zu?

Station 7 – Infokarte 1

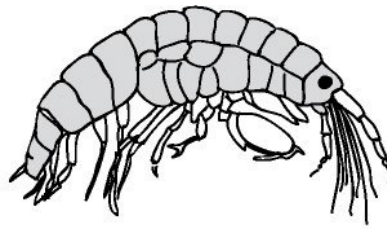
Die aufgelisteten Tiere sind im Fließgewässer für eine bestimmte Güteklasse charakteristisch, kommen aber auch in den angrenzenden Güteklassen vor.

Hinweis:

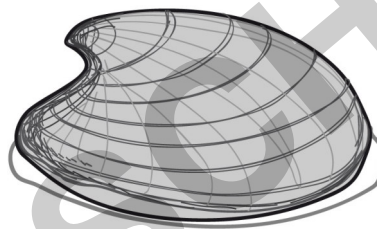
Die in den Klammern angegebenen Zahlen stellen den artspezifischen Indikatorwert dar, mithilfe dessen man den Saprobienindex berechnen kann.

Bachflohkrebs (2,0)

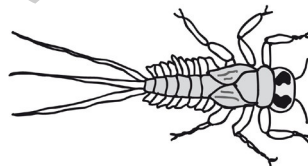
zerkleinert Falllaub und abgestorbene Lebewesen

**Flussnapfschnecke** (1,7)

weidet den Algenbelag von Steinen ab

**Eintagsfliegenlarve *Ecdyonurus*** (1,7)

weidet den Algenbelag von Steinen ab

**Rote Zuckmückenlarve** (3,2)

ernährt sich von Detritus

