

# Fließgewässerexkursion

## Untersuchung des Ökosystems Bach



<b>Fächer</b>	Biologie
<b>Kurzbeschreibung</b>	<p>Eine Exkursion in das Ökosystem „Fließgewässer“ ermöglicht nicht nur die empirische Anwendung biologischer Kenntnisse aus dem Unterricht, sondern auch eine direkte Begegnung mit der Natur. Auch der Spaßfaktor kann dabei sehr hoch sein, denn nicht selten erweisen sich die Gummistiefel als doch nicht ganz dicht... Die systematische Untersuchung eines Fließgewässers ermöglicht Erkenntnisse über ökologische Zusammenhänge und die Auswirkungen menschlicher Eingriffe. Abiotische und biotische Ökofaktoren werden beschrieben, gemessen bzw. bestimmt und in Zusammenhang gesetzt mit den gefundenen Organismen und deren Anpassung an bestimmte Lebensbedingungen. Die Ermittlung der Gewässergüte durch Beurteilung der Strukturgüte sowie biologische und chemische Untersuchungen ermöglicht eine bewertende Reflexion. Alle Ergebnisse werden in einem Exkursionsprotokoll dokumentiert und können anschließend im Unterricht präsentiert und diskutiert werden.</p>
<b>Zielsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständiges Planen einer Exkursion</li> <li>• Aufnehmen und Auswerten von Daten mit analogen und digitalen Geräten</li> <li>• Förderung der Artenkenntnis, Umgang mit Bestimmungsliteratur und -apps</li> <li>• gründliches Protokollieren</li> <li>• Bewusstsein schaffen für ökologische Zusammenhänge und anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme</li> <li>• Reflexion von Maßnahmen des Ökosystemmanagements</li> </ul>
<b>Materialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gummistiefel oder Wasserschuhe, evtl. Shorts, Wechselkleidung</li> <li>• Handtuch</li> <li>• ggfs. Sonnen- bzw. Regen- und Insektenschutz</li> <li>• Küchensiebe</li> <li>• Plastikwannen (z.B. Spülschüsseln) zum Sammeln der Organismen</li> <li>• Petrischalen o.ä. zum Sortieren der gefundenen Organismen</li> <li>• Federstahlpinzetten zum Aufnehmen der empfindlichen Organismen, ohne sie zu verletzen</li> <li>• Haarpinsel zum Abstreifen von Organismen von Steinen</li> <li>• Lupen, Becherlupen</li> <li>• Plastikflaschen zum Entnehmen von Wasserproben</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bechergläser aus Plastik zum Bestimmen der chemischen Parameter</li> <li>• Testkit für die chemische Untersuchung</li> <li>• Sauerstoffmesselektrode</li> <li>• Thermometer, evtl. Luxmeter</li> <li>• Maßband zum Bestimmen der Fließgeschwindigkeit</li> <li>• Stoppuhr, Taschenrechner, Kamera (Handy)</li> <li>• Bestimmungsbücher (Flora und Fauna) bzw. (laminierte) Bestimmungskarten für die wichtigsten Indikatororganismen</li> </ul>
<b>Zeitlicher Umfang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische Vorentlastung im Unterricht: 1-2 Doppelstunden</li> <li>• Exkursion: je nach Erreichbarkeit mindestens eine Doppelstunde (in diesem Fall ist eine Arbeitsteilung sinnvoll), besser ein halber Tag</li> <li>• Auswertung und Reflexion der Ergebnisse: 1 Doppelstunde</li> </ul>
<b>Ideale Jahreszeit?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• im Idealfall spätes Frühjahr, weil dann die meisten Organismen (insbesondere Insektenlarven) zu finden sind (Mai-Juni)</li> <li>• ansonsten auch von Juli bis September noch möglich</li> </ul>
<b>Geeignete Lernorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• möglichst schulnaher kleiner Bach, der zu Fuß bzw. mit ÖPNV gut zu erreichen ist</li> <li>• naturnahes Gewässer (ohne Abwassereinleitungen)</li> <li>• gut zugängliche, flache Uferstellen mit Steinen und ohne Verschlammungen (Rutschgefahr!), die einen Zugang auch für mehrere Schüler:innen ermöglichen, ohne den Ufersaum zu beschädigen</li> <li>• flaches Wasser, so dass ein gefahrloser Zugang zur Gewässersohle möglich ist</li> </ul>
<b>Kontakte und mögliche Kooperationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NABU</li> <li>• Umweltamt/Bundesanstalt für Gewässerkunde</li> <li>• Kläranlagen</li> <li>• BUND/KunderBUNDmobil</li> </ul>
<b>Praktische Hinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterrichtsgang von der Schulleitung genehmigen lassen</li> <li>• ggfs. Begleitperson organisieren</li> <li>• Infoblatt mit Einverständniserklärung für Erziehungsberechtigte aufsetzen</li> <li>• Wege/Anfahrt checken (verkehrsarme Fußwege, ÖPNV-Verbindungen, ggfs. Parkmöglichkeiten)</li> <li>• <b>Wichtig:</b> Vorab klären, ob sich der anvisierte Bach in einem Naturschutzgebiet befindet und ggfs. eine Genehmigung nötig ist!</li> </ul>
<b>Praktische Durchführung (ausführlich)</b>	<p><b>Theoretische Vorbereitung im Unterricht (1-2 Doppelstunden)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abiotische und biotische Faktoren allgemein und speziell in Bezug auf Fließgewässer</li> <li>• Strukturgütemerkmale von Fließgewässern</li> <li>• Saprobienindex (an Beispielen berechnen lassen) und Unterscheidung der Güteklassen</li> <li>• Indikatororganismen und ihre Anpassungen an abiotische Faktoren (z.B. O<sub>2</sub>-Gehalt)</li> <li>• gemeinsames Erstellen einer Materialliste für die Exkursion</li> </ul>

**Durchführung der Untersuchungen:****1. Gewässerstruktur und Gewässerumfeld**

→ bewertet wird ein ca. 50-100m langer, repräsentativer Abschnitt → Abgleich mit Erfassungskarte<sup>1</sup>

- **Nutzung** des Gewässerumfelds (z.B. Wald ohne Nutzung, extensive Nutzung durch Weiden, Gärten oder kleine Äcker, intensive Nutzung durch Landwirtschaft oder Bebauung, Industriegebiet)
- Breite des naturbelassenen **Gewässerrandstreifens** (z.B. >20m, 5-20m, <2m, nicht vorhanden)
- **Gewässerverlauf** (z.B. mäandrierend/nicht begradigt, (stark) geschwungen, (stark) begradigt)
- **Uferbewuchs** (z.B. Auwald, Feuchtwiese, Röhrichte, Krautflur, Einzelbäume, gemähtes Ufer)
- **Uferstruktur** (z.B. klare oder keine Uferlinie, Befestigung, Steinerschüttungen, Holzpfähle, Beton)
- **Gewässerquerschnitt**, Tiefe (flach, mäßig tief, tief, sehr tief) → Messung der Tiefe an verschiedenen Stellen!
- **Strömungsbild** (z.B. gleichmäßige Fließgeschwindigkeit, starke oder kaum erkennbare Strömung)
- **Gewässersohle** (z.B. abwechslungsreich durch Kies, Steine, Totholz; gleichförmig verschlammte)
- **Durchgängigkeit** (z.B. viele Hindernisse durch Totholz, natürliche Wasserfälle, künstliche Barrieren)

**2. Abiotische Faktoren**

- **Lufttemperatur**
  - **Wassertemperatur** (ggfs. in unterschiedlichen Tiefen):
  - Messung der **Fließgeschwindigkeit** (Zeit stoppen, in der z.B. ein Stück Holz eine Strecke von 5m durchfließt):
  - **Geruch** (Vergleich mit Trinkwasserprobe)
  - **Trübung** (Wasserprobe in durchsichtigem Gefäß → Vergleich mit weißem Blatt Papier)
  - **Lichtintensität** im Gewässer (Messung mit Luxmeter)
  - **O<sub>2</sub>-Gehalt** (Messung mit Sauerstoffelektrode)
- Zusammenhänge zwischen O<sub>2</sub>-Gehalt und Temperatur, Unterwasservegetation, Verwirbelungen

**3. Biotische Faktoren: Flora/Pflanzen in der Uferzone**

Botanische Kartierung der Uferzone z.B. auf einem Untersuchungsquadrat von 5x5m (abgesteckt z.B. mit Fähnchen oder Stöcken) unter folgenden Angaben:

- gefundene Arten (unterteilt nach Laub-/Nadelbäumen, Sträuchern, krautigen Pflanzen)
- prozentualer Anteil an Fläche: 1 = bis 5%, 2 = 5-25%, 3 = 25-50%, 4 = 50-75%, 5 = 75-100%
- Abundanz/Dichte: 1 = vereinzelt, 2 = wenig, 3 = häufig, 4 = massenhaft

**4. Biotische Faktoren - Makrozoobenthos**

= mit bloßem Auge sichtbare bodenlebende tierische Organismen im Gewässer, größer 1 mm)

<sup>1</sup> z.B. Biosphäre Sek. II, Themenheft „Ökologie“, Cornelsen 2012

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammeln von Organismen mit Hilfe von Küchensieben (Maschengröße ca. 1 mm) und Pinseln über 20 min innerhalb eines Abschnitts von ca. 15 m</li> <li>• Bestimmung mit Hilfe der Bestimmungskarte</li> <li>• Angabe der <b>Abundanz</b> von 1 bis 4 (Individuenzahl innerhalb des Habitats, Populationsdichte - s.o.)</li> <li>• Angabe des <b>Saprobienwerts</b> → Berechnen des <b>Saprobienindex</b></li> </ul> <p><b>5. Chemische Gewässeruntersuchung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von <b>pH-Wert</b>, Gehalt an <b>Nitrat, Nitrit, Phosphat</b> und <b>Carbonathärte</b></li> <li>• Vergleich mit angegebenen Werten (Tabelle) → Güteklasse (Übereinstimmung mit Saprobienindex?)</li> </ul> <p><b>Zusammenfassung, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gründe/Ursachen für die ermittelte Güteklasse</li> <li>• Mögliche Maßnahmen für die Verbesserung der Strukturgüte (→ Ökosystemmanagement)</li> </ul>
<p><b>Mögliche Alternativen, Ideen zur Differenzierung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitsteilige Gruppenarbeit möglich, insbesondere bei begrenzter Zeit und größeren Gruppen: Strukturgüte-Team, Chemie-Team, Flora-Team, Fauna-Team, Saprobien-Team</li> <li>• Verteilung besonderer Aufgaben, z.B. Zeitwächter:in, Materialwart:in, Protokollant:in, Fotograf:in</li> <li>• Vergleichende Untersuchung verschiedener Bachabschnitte</li> <li>• in Ermangelung eines geeigneten Fließgewässers sind viele Aspekte auch auf ein stehendes Gewässer übertragbar (die Ermittlung eines Saprobienindex kann in diesem Fall jedoch nur zu Übungszwecken erfolgen)</li> </ul>
<p><b>Lehrplanbezüge / Kompetenzen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrplan Biologie Hauptphase: Themenfeld Ökologie - Exkursion in ein Ökosystem</li> <li>• gut integrierbar in das Themenfeld Ökologie im Lehrplan Biologie Gym 7: Ökosystem Wald → Waldbach</li> <li>• mögliches Element eines Methodenpraktikums in der Sek. I</li> </ul>
<p><b>Ideen zur Weiterarbeit</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich von Fließgewässern und stehenden Gewässern</li> <li>• Übernahme einer Bachpatenschaft</li> <li>• „Das Meer beginnt hier“ - Reflexion der Auswirkungen der Verschmutzung von Bächen auf weitere Ökosysteme (Flüsse und letztlich auch das Meer)</li> </ul>
<p><b>Links zu weiterführenden Medien, Materialien und Literatur</b></p>	<p>Zu Fließgewässeruntersuchungen gibt es zahlreiche Materialien online, hier nur eine kleine Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://geo-exkursionen.de/wp-content/uploads/2021/06/11-GeoHoo-Exkursion-Flussuntersuchung.pdf">https://geo-exkursionen.de/wp-content/uploads/2021/06/11-GeoHoo-Exkursion-Flussuntersuchung.pdf</a></li> <li>• <a href="https://www.umwelt-bildung.at/exkursionen-am-bach-und-fluss-leicht-gemacht">https://www.umwelt-bildung.at/exkursionen-am-bach-und-fluss-leicht-gemacht</a></li> </ul> <p>Auch die gängigen Lehrwerke enthalten oft Anleitungen für die Durchführung von Exkursionen in Ökosysteme, so z. B. hier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biosphäre Sek. II, Themenheft „Ökologie“, Cornelsen 2012</li> <li>• Grüne Reihe „Ökologie“, Schroedel/Westermann 2017</li> </ul> <p><b>Ergänzende Materialien zur Vorbereitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungshilfe und Materialliste</li> <li>• Protokollvorlage</li> <li>• Beispielprotokoll: Burbach (Mai 2023)</li> </ul>