

Schmalor, Hannes; Ciprina, Steffen

## Mit geographischen Arbeitsweisen der Gesundheit von Bächen auf den Grund gehen. Naturwissenschaftliche Grundbildung im Sachunterricht fördern

Gryl, Inga [Hrsg.]; Kuckuck, Miriam [Hrsg.]: *Exkursionsdidaktik. Geographische Bildung in der Grundschule. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2023, S. 69-81*



Quellenangabe/ Reference:

Schmalor, Hannes; Ciprina, Steffen: Mit geographischen Arbeitsweisen der Gesundheit von Bächen auf den Grund gehen. Naturwissenschaftliche Grundbildung im Sachunterricht fördern - In: Gryl, Inga [Hrsg.]; Kuckuck, Miriam [Hrsg.]: *Exkursionsdidaktik. Geographische Bildung in der Grundschule. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2023, S. 69-81* - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-271415 - DOI: 10.25656/01:27141; 10.35468/6025-04

<https://doi.org/10.25656/01:27141>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

### Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/deed> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen und das Werk bzw. diesen Inhalt nicht bearbeiten, abwandeln oder in anderer Weise verändern.  
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

This document is published under following Creative Commons-Licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to alter or transform this work or its contents at all.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



### Kontakt / Contact:

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

*Hannes Schmalor und Steffen Ciprina*

## **Mit geographischen Arbeitsweisen der Gesundheit von Bächen auf den Grund gehen. Naturwissenschaftliche Grundbildung im Sachunterricht fördern**

### **Teaser**

Im Sachunterricht können Kompetenzen der naturwissenschaftlichen Grundbildung gefördert werden. In diesem Kontext bieten sich Bäche zur naturwissenschaftlichen Untersuchung an, da diese häufig im Nahraum von Schulen vorzufinden sind. Der vorliegende Beitrag zeigt auf, wie beim Stationenlernen mit geographischen Arbeitsweisen, die Fragestellung „Wie gesund ist unser Bach?“ bearbeitet werden kann.

### **Raum des exkursionsdidaktischen Settings**

Natürliche, denaturierte und renaturierte Bäche im Nahraum

### **Fachdidaktischer Ansatz:**

#### **Naturwissenschaftliche Grundbildung**

Das Fach Geographie stellt das Brückenfach zwischen Natur- und Gesellschaftswissenschaften dar (DGfG 2020). Dies hat Auswirkungen auf die Denkweisen und Kompetenzen, die im Unterrichtsfach Geographie vermittelt werden. So erhebt die Geographie den Anspruch, einen Beitrag zur Förderung der naturwissenschaftlichen Bildung zu leisten, zugleich die spezifischen Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung sowie deren Grenzen erfahrbar zu machen (DGfG 2020). Zur fachlichen Klärung des Begriffs der *naturwissenschaftlichen Grundbildung* (engl. scientific literacy) wird sich oftmals auf die Definition der OECD (2007) bezogen (u. a. Labudde & Möller 2012).

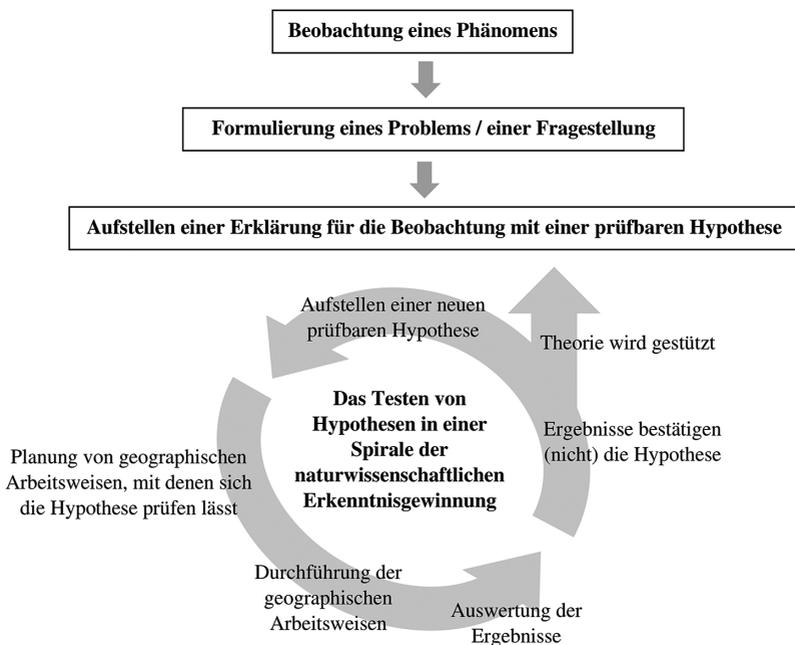
**Naturwissenschaftliche Grundbildung umfasst**

- „• Das naturwissenschaftliche Wissen einer Person und deren Fähigkeit, dieses Wissen anzuwenden, um Fragestellungen zu identifizieren, neue Erkenntnisse zu erwerben, naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären und auf Beweisen basierende Schlüsse über naturwissenschaftliche Sachverhalte zu ziehen. [...]
- Das Verständnis der charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens. [...]
  - Die Fähigkeit zu erkennen, wie Naturwissenschaften und Technologie unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umgebung prägen. [...]
  - Die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Themen und Ideen als reflektierender Bürger auseinanderzusetzen [...]“ (OECD 2007, 41f.).

**Infobox 1**

Im Sachunterricht kann die naturwissenschaftliche Grundbildung der naturwissenschaftlichen Perspektive, der geographischen Perspektive, aber auch den perspektivenvernetzenden Themenbereichen (GDSU 2013) zugeordnet werden. Dass auch Grundschul Kinder in der Lage sind ein grundlegendes naturwissenschaftliches Verständnis zu entwickeln, führen z. B. Möller et al. (2014) und Labbude & Möller (2012) an. Zudem konnten Prenzel et al. (2003) die motivierende Wirkung von naturwissenschaftlichen Themen im Sachunterricht auf Schüler\*innen nachweisen. Aufgrund der aufgezeigten Ergebnisse ist es folgerichtig, dass Otto (2016) den Sachunterricht als ein für die naturwissenschaftliche Grundbildung geeignetes Unterrichtsfach sieht.

Wie die Definition der OECD (2007) deutlich macht (s. Infobox 1), geht es in der naturwissenschaftlichen Grundbildung um mehr als die Aneignung naturwissenschaftlichen Wissens. Neben überfachlichen Kompetenzen wie Problemlöse-, Kooperations- und Reflexionsfähigkeiten (Otto 2016), dem Recherchieren, Kommunizieren und Argumentieren (Duit et al. 2007) und affektiven Komponenten wie Neugierde und Interesse (Otto 2016), steht vor allem der naturwissenschaftliche Weg der Erkenntnisgewinnung im Mittelpunkt (siehe Abbildung 1) (Labbude & Möller 2012).



**Abb. 1:** Prozess der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung mit geographischen Arbeitsweisen (eigene Darstellung, verändert nach Stiller et al. 2020, 31)

Wie in Abbildung 1 deutlich wird, liegt der Schwerpunkt dabei in der Beobachtung von bestimmten Phänomenen, der daraus folgenden Entwicklung von Fragestellungen und Problemen sowie der anschließenden Formulierung und Überprüfung von Hypothesen. Zur Überprüfung der Hypothesen ist dabei das Beherrschen verschiedener naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen (z. B. Beobachtungen, Messungen, Experimente) notwendig, die im Folgenden aus dem Blickfeld der geographischen Perspektive näher erläutert werden.

## Exkursionsdidaktische Methode: Geographische Arbeitsweisen

Jede naturwissenschaftliche Fachdisziplin verfügt über spezifische Arbeitsweisen, mit denen fachbezogene Erkenntnisse gewonnen werden. Der die Geographie prägende Dualismus als Bindeglied zwischen Natur- und Gesellschaftswissenschaften spiegelt sich an dieser Stelle auch in ihren fachspezifischen, geographischen Arbeitsweisen wider. In Tabelle 1 werden ausgewählte geographische Arbeitsweisen angeführt, die für die Informationsgewinnung auf Exkursionen genutzt werden

können und an dem gewählten Kontext „Bach“ dargestellt werden.<sup>1</sup> Innerhalb der Arbeitsweisen finden sich zudem anwendbare Methoden, die dem Verständnis der Geographie als Raumwissenschaft entsprechen (z. B. Orientieren und Erkunden im Gelände) (DGfG 2020). Im Sachunterricht werden entsprechende Kompetenzen entwickelt, indem „Schülerinnen und Schüler [...] [zu] Merkmalen und Situationen (z. B. zu Naturphänomenen, zu von Menschen geschaffenen Objekten und Einrichtungen oder zu Mensch-Natur-Beziehungen) im Raum Beobachtungen vornehmen, Daten erheben kartieren, Personen befragen und ihre Ergebnisse darlegen“ (GDSU 2013, 49).

**Tab. 1:** Ausgewählte Geographische Arbeitsweisen und mögliche Anwendungen (eigene Darstellung auf Grundlage von Rinschede & Siegmund 2020, 237)

<b>Geographische Arbeitsweise</b>	<b>Beschreibung der Arbeitsweise</b>	<b>Einsatz der Arbeitsweise am Bach (s. Beispiel)</b>
Beobachten	Erfassung äußerer Erscheinungsformen, Strukturen, Funktionen und Prozessen mit allen Sinnen	Wahrnehmung der räumlichen Nutzung der verschiedenen zu untersuchenden Bachabschnitte
Beschreiben	Aneignung und Abstraktion durch das Verbalisieren von Beobachtungen	Beschreiben des Weges zum Exkursionsstandort; Beschreiben der räumlichen Nutzung der Bachabschnitte
Zählen	Feststellung verschiedener räumlich relevanter Aktivitäten (z. B. Häufigkeiten)	Anzahl (verschiedener) Tiere; Anzahl (verschiedener) Pflanzen
Messen	Quantitative Erhebung von Daten	Länge, Breite, Tiefe und Fließgeschwindigkeit des Baches bestimmen
Entnehmen von Proben	Untersuchung von physisch-geographischen Parametern	Bestimmung der Gewässergüte durch z. B. Messung des pH-Werts
Fotografieren	Dokumentation von beobachtbaren geographischen Phänomenen und Prozessen	Charakteristische Standorte am Bach fotografieren
Experimentieren	Beobachtung natürlicher Prozessabläufe nach wissenschaftlichem Weg der Erkenntnisgewinnung	Untersuchung der Parameter der Gewässergüte

1 Auf drei der Arbeitsweisen am Bach wird im exkursionsdidaktischen Setting konkreter eingegangen.

Orientieren und Erkunden im Gelände	oftmals unter Verwendung von analogen oder digitalen Hilfsmitteln	Orientierung mit Hilfe einer Karte des Gebietes am Bach mit Untersuchungsstandorten
Kartieren	Anfertigung von Kartenskizzen bezüglich verschiedener Sachverhalte	Raumnutzungskartierung verschiedener Bachabschnitte
Zeichnen/ Skizzieren	Schulung der Beobachtung im Gelände	Weg zum Exkursionsstandort; Verlauf des Bachs darstellen

Für die wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung können vor allem exkursionsdidaktische Settings herangezogen werden, da Schüler\*innen eine *originale Begegnung* mit dem Lerngegenstand ermöglicht wird (Dickel & Glasze 2009). Ohl & Neeb (2012) verwenden eine Klassifikation von Schülerexkursionen nach dem Grad der Schüleraktivität im Gelände. Die Anwendung von geographischen Arbeitsweisen lässt sich dabei der schülerorientierten Arbeitsexkursion als hypothesen- und fragegeleiteten Untersuchung von Problemen, zuordnen. In diesem Zusammenhang weisen sie auf die Eignung von Arbeitsexkursionen als „dynamische Wechselwirkung von Kopf- und Handarbeit im Lehr- Lern-Prozess“ zur Förderung einer Handlungsorientierung hin (Ohl & Neeb 2012, 265f.). Nach Wilhelmi (2014) bieten sich insbesondere physisch geographische Themenbereiche wie Klimatologie oder Gewässerökologie durch ihren hohen Grad an Komplexität für die Förderung einer Handlungsorientierung an, die durch die praxisnahe Anwendung von Arbeitsmethoden erfahrbar gemacht werden können. Zudem legen nach seiner Auffassung handlungsorientierte Methoden, in Kombination mit der Ergründung physisch geographischer Themen den Grundstein für die spätere Ausbildung einer Handlungskompetenz (Wilhelmi 2014). Für eine Auseinandersetzung im Hinblick des Schülerinteresses bezüglich verschiedener geographischer Arbeitsmethoden auf Exkursionen empfiehlt sich die Studie von Bette et al. (2015), die der Arbeit mit handlungsorientierten Methoden beim richtigen Einsatz eine erhöhte Behaltensleistung und Potentiale zur Förderung des Interesses zuspricht.

## Exkursionsdidaktisches Setting

Das exkursionsdidaktische Setting ist so konzipiert, dass einerseits mit dem Inhaltsgegenstand „Bach“ ein Themenbereich behandelt wird, der nach dem Perspektivrahmen Sachunterricht sowohl perspektivenvernetzend als auch aus der geographischen Perspektive betrachtet werden kann und andererseits durch die naturwissenschaftliche Grundbildung perspektivenübergreifende Denkweisen mit Hilfe von perspektivbezogenen (geographischen) Arbeitsweisen erlernt werden sollen. Als zentrale perspektivbezogene geographische Denk-, Arbeits- und Handlungsweise kann die Fähigkeit angesehen werden, dass Schüler\*innen „für

ein überschaubares eigenes Erkundungsvorhaben [...] Fragen entwickeln, das Vorgehen planen, die Materialien zusammenstellen, die Erkundungen bzw. Experimente durchführen sowie die Ergebnisse und die Antworten zu den Fragen zusammenstellen“ (GDSU 2013, 49).

### **Problemorientierte Frage**

Im vorliegenden exkursionsdidaktischen Setting soll die Fragestellung „Wie gesund ist unser Bach?“ in den Fokus genommen werden. Die Fragestellung eignet sich, da dadurch sowohl natürliche als auch anthropogen geprägte oder renaturierte Bäche aus dem Nahraum der Schule untersucht werden können.

Unter einem Bach wird dabei ein Fließgewässer verstanden, welches einen Einzugsbereich von 10-100 km<sup>2</sup> besitzt (LANUV 2015). Für die Exkursion ist dabei entscheidend, ob es sich um einen natürlichen, denaturierten oder renaturierten Bach handelt.

#### **Begriffe: Denaturierung und Renaturierung**

„**Denaturierung:** Unter dem Begriff Denaturierung wird die Zerstörung der natürlichen Umweltbedingungen verstanden. In diesem Beispiel ist explizit der anthropogene Einfluss auf die Fließgewässer durch zum Beispiel Urbarmachungen und Begradigungen gemeint, welche vorgenommen wurden, um den Gewässerlauf besser nutzen zu können.

**Renaturierung:** Unter Renaturierung versteht man die Wiederherstellung von durch menschliche Eingriffe veränderten Landschaften oder Teile einer Landschaft, zum Beispiel Bäche, in einen naturnahen Zustand. Ziel ist eine möglichst natürliche, ungestörte Weiterentwicklung der Flora und Fauna sowie ein Erreichen eines naturnahen Zustandes des jeweiligen Stoff-, Wasser- und Energiehaushaltes“ (Früh & Schmalor 2017, 14).

#### **Infobox 2**

### **Angabe zur Klassenstufe**

Da für die Durchführung der im Folgenden vorgestellten Exkursion grundlegende schulische Fähigkeiten (Rechen-, Lese- und Schreibfähigkeiten, kooperatives Arbeiten) vorhanden sein sollten und auch anspruchsvollere geographische Arbeitsweisen vorgeschlagen werden, ist die Planung insgesamt auf die Jahrgangsstufen 3-4 ausgelegt.

### **Kompetenzorientierung**

Durch die Fähigkeiten (Fragen entwickeln, Vorgehen planen, Erkundungen durchführen, Ergebnisse und Antworten zusammenstellen) werden anhand der

Raumerkundung des Baches zentrale Punkte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung eingeübt. Als zentraler perspektivbezogener Themenbereich der Geographie wird im Inhaltsfeld „(1) Naturphänomene, natürliche Zyklen und Kreisläufe“ die Fähigkeit der Schüler\*innen „naturraumbezogene Phänomene in der eigenen Umgebung wahrnehmen, beobachten, messen und beschreiben [...]“ (GDSU 2013, 52) zu können, aufgeführt. Dabei wird im Themenbereich explizit darauf verwiesen, dass „in besonderem Maße Verknüpfungen zur naturwissenschaftlichen Perspektive gegeben“ (GDSU 2013, 52) sind. Hier kann vor allem ein Bezug zu den perspektivbezogenen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen hergestellt werden, in denen in „(1) Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen“ und „(2) Naturwissenschaftliche Methoden aneignen und anwenden“ (GDSU 2013, 39f.) ein enger Bezug zur naturwissenschaftlichen Grundbildung hergestellt wird. Neben dem Perspektivrahmen verweisen auch die Bildungsstandards im Fach Geographie auf typische Fähigkeiten der naturwissenschaftlichen Grundbildung: „Schülerinnen und Schüler können [...] problem-, sach- und zielgemäß Informationen im Gelände (z. B. Beobachten, Kartieren, Messen, Zählen, Probennahme, Befragen) oder durch einfache Versuche und klassische Experimente gewinnen“ (DGfG 2020, 20).

### Vorbereitung und Material

Im Zuge der Vorbereitung der Exkursion zum Bach ist es für die Lehrkraft essenziell, bereits vorab einen geeigneten Standort zu identifizieren. Dabei sollte unter anderem auf folgende Aspekte geachtet werden: Zugänglichkeit, Erlaubnis für das Betreten des Gebiets, Erreichbarkeit mit ÖPNV oder zu Fuß, begehbarer Bachlauf inklusive Ufer, Überprüfung von Analyseschwerpunkten (z. B. geeignete Stelle für die Entnahme der Tiere), ungefährliche Fließgeschwindigkeit, Überschaubarkeit des Gebiets. Zur Gewährleistung der Sicherheit sollte zudem überprüft werden, inwiefern die Schüler\*innen bereits schwimmen können und ob genügend Aufsichtspersonen zur Verfügung stehen. Ebenfalls berücksichtigt werden sollte die Jahreszeit, in der die Exkursion durchgeführt wird. Dabei bieten sich vor allem die Frühlings- und Sommermonate an. Um die Aufsichtspflicht bei der Exkursion, gerade im Zusammenhang mit möglichen Gefahrenquellen am Bach, zu gewährleisten, benötigt die Lehrkraft zudem Unterstützung von anderen Lehrpersonen oder Eltern.

Die dargestellte Unterrichtseinheit umfasst eine Vorbereitungsstunde, die Exkursion zum Bach sowie eine Nachbereitungsstunde zur Sicherung. In der Vorbereitungsstunde werden die Schüler\*innen gegenüber der Thematik Bach sensibilisiert. Dafür werden von der Lehrkraft verschiedene Fotos unterschiedlicher Bachtypen (natürlicher, denaturierter, renaturierter Bach) mitgebracht, die idealerweise auch den Exkursionsraum umfassen. Mit Hilfe der Fotos werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den verschiedenen Bachtypen erarbeitet und zur Leitfrage der Exkursion „Wie gesund ist unser Bach?“ hingeleitet. Im

Sinne des wissenschaftsorientierten Arbeitens bietet es sich an, die Hilfsmittel und geographischen Arbeitsweisen, die zur Beantwortung der Fragestellung benötigt werden, zu besprechen. Diesbezüglich sollten die bei der Exkursion einzusetzenden Materialien (Klemmbrett, Stifte, Arbeitsaufträge, Zollstock, Maßband, Stoppuhr, Holzstück/Korken, Becherlupen, Kescher, Gummistiefel) bereits im Klassenraum erläutert werden, sodass diese während der Exkursion den Umgang mit den verschiedenen Materialien erlernen. Für den reibungslosen Ablauf am Bach sollten zudem mit den Schüler\*innen verschiedene Sicherheitsregeln besprochen werden (WWF 2012).

### **Ablauf der Exkursion**

Für die Beantwortung der Fragestellung bietet es sich an, verschiedene Stationen vorzubereiten, die zur Durchführung der verschiedenen Arbeitsweisen geeignet sind. Die Stationen sollten dabei jeweils eine geographische Arbeitsweise (siehe Tabelle 2) umfassen, durch ein Schild, z. B. als „Station 2“, gekennzeichnet sein und von einer Aufsichtsperson betreut werden. An den Stationen werden die auf die geographische Arbeitsweise und das Raumbispiel zugeschnittenen Arbeitsblätter verteilt.

Bevor die jeweiligen Arbeitsweisen an den Stationen durchgeführt werden, sollen sich die Schüler\*innen einen Überblick über das Exkursionsgebiet verschaffen. Dafür bieten sich die Arbeitsweisen „Beobachten“ und „Zeichnen/Skizzieren“ an. Nachdem der Bachverlauf und das dazugehörige Ufer beobachtet wurden, soll der Gewässerabschnitt individuell skizziert werden. In den Skizzen sollten dabei optimaler Weise die Vegetation am Ufer in Form von Pflanzen, Sträuchern und Bäumen und weitere markante Punkte des Realraumes herausgestellt werden. Je nach Lernausgangslage der Schüler\*innen kann die anschließende Stationsarbeit in Einzel- oder Gruppenarbeit absolviert werden. Eine gleichmäßige Verteilung der Schüler\*innen auf die Stationen wird dabei empfohlen. Für die Auseinandersetzung mit den geographischen Arbeitsweisen wird jeweils eine Bearbeitungszeit von ca. einer Stunde empfohlen.

Mögliche Stationen können sein:

#### *Station 1: Messung der Breite und Tiefe*

Zur Messung der Breite und Tiefe wird ein Zollstock empfohlen, da dieser stabil in der Tiefenmessung eingesetzt werden kann. Die Schüler\*innen sollen bei der Station an verschiedenen Stellen die Wassertiefe und Bachbreite untersuchen, da gleichbleibende Messergebnisse ein Indiz für anthropogen geprägte Bachabschnitte darstellen. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass bei der Tiefenmessung Steine und Hindernisse zu Verzerrungen in den Ergebnissen führen können. Für die Dokumentation der Messergebnisse bietet sich eine Tabelle auf dem Arbeitsblatt an.

*Station 2: Messung der Fließgeschwindigkeit*

Mit Hilfe eines Maßbandes werden an der Station mehrere fünf Meter lange Bachabschnitte abgemessen. Innerhalb dieser Bachabschnitte werden Fließgeschwindigkeitsmessungen durchgeführt. Dafür wird ein schwimmender Gegenstand (Holzstück, Korken etc.) in den Bach gelegt und die Zeit gestoppt, die dieser zum Zurücklegen der fünf Meter benötigt. Schnelle und identische Fließgeschwindigkeiten können als Indikator für einen begradigten und anthropogen geprägten Bachverlauf dienen. Die gemessenen Zeiten werden anschließend auf dem Stationsblatt notiert. An dieser Station bietet sich zudem Gruppenarbeit an, da verschiedene Rollen (Zeitnehmer, Platzierer des Schwimmbjcktes, Beobachter) notwendig sind.

*Station 3: Zählung verschiedener Tierarten*

Die Anzahl und die Art der Tiere, die im Bach gefunden werden, dienen oftmals als Zeiger für die Wasserqualität. So kommen in natürlichen Bachverläufen andere Zeigerarten vor als in denaturierten Fließgewässern. Eine Auswahl mit Fotos häufiger Zeigertiere findet sich u. a. in WWF (2012) oder bei Früh & Schmalor (2017). Zur Bestimmung der Wasserqualität wird an Steinen, Pflanzen, Holzstücken oder auf dem Bachgrund mit Hilfe von Keschern nach Tieren gesucht. Diese sollten anschließend in einem Becherglas mit Wasser beobachtet, untersucht und mit Fotos/Zeichnungen auf den Arbeitsblättern bestimmt werden. Die Tierfunde und Ergebnisse sollten anschließend auf dem Stationsblatt festgehalten werden.

*Nachbereitung*

Untergliedert und abgeschlossen werden Arbeitsexkursionen oftmals durch Sicherungsphasen der Inhalte (Stolz & Feiler 2018). Im dargestellten Exkursionsvorhaben finden, mithilfe der auf die einzelnen Stationen zugeschnittenen Arbeitsblätter, bereits im Gelände Zwischensicherungen von Inhalten statt, auf deren Ergebnisse in der nachbereitenden Stunde im Klassenraum zurückgegriffen wird. Mithilfe der durch geographische Arbeitsweisen gewonnenen Informationen und Daten kann nun die übergeordnete Problemfrage beantwortet werden. Dazu übertragen die Lernenden ihre Stationsergebnisse in ein vorbereitetes Analyseschema, mit dem die Gesundheit des Bachs bepunktet werden kann (siehe Tabelle 2).

**Tab. 2:** Kriterien zur Bewertung der „Gesundheit“ des Bachs (eigene Darstellung nach WWF 2012, 17)

<b>Geographische Arbeitsweise</b>	<b>1 Punkt</b>	<b>2 Punkte</b>	<b>3 Punkte</b>
<b>Zeichnen/ Skizzieren:</b> Bachverlauf	Der Bach fließt gerade und ist kanalisiert.	Der Bach fließt mehr oder weniger gerade.	Der Bach hat viele Kurven und schlängelt sich durch die Landschaft.
<b>Zeichnen/ Skizzieren:</b> Ufer	Das Ufer besteht aus Betonmauern oder Steinblöcken. Es sind nur wenige Pflanzen zu sehen.	Das Ufer besteht teilweise aus Beton- oder Steinflächen, teilweise aber auch aus Wiesen oder Pflanzen.	Das Ufer ist mal flach, mal steil. Es finden sich Wiesen, verschiedene Pflanzen, Sträucher und Bäume.
<b>Messung:</b> Breite und Tiefe des Bachs	Der Bach ist immer gleich breit und tief.	Wenig Abwechslung in der Breite und Tiefe des Bachs.	Der Bach weist viele unterschiedlich tiefe und breite Stellen auf.
<b>Messung:</b> Fließgeschwindigkeit	Das Wasser im Bach fließt überall gleich schnell.	Der Bach hat Stellen mit langsam und schnell fließendem Wasser.	Der Bach hat Stellen mit langsam und schnell fließendem Wasser, an manchen Orten steht das Wasser auch still.
<b>Zählung:</b> Anzahl verschiedener Tierarten	Am Bach lassen sich 3 oder weniger unterschiedliche Tierarten finden.	Am Bach lassen sich zwischen 4 und 6 verschiedene Tierarten finden.	Am Bach lassen sich 7 oder mehr verschiedene Tierarten finden.

Die Nachbereitung im Klassenraum bietet sich nach Falk (2015) zudem für die Förderung der Metareflexion an. Die Lernenden reflektieren die heuristischen Denk- und Arbeitsweisen, die während der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung im Gelände angewendet wurden, indem sie ihren Lernprozess rückblickend beschreiben, mögliche Probleme herausarbeiten bzw. diskutieren und begründet eine Antwort auf die Fragestellung formulieren. Durch die Reflexion des eigenen Lernprozesses entwickeln die Schüler\*innen grundlegende Kompetenzen im Sinne einer naturwissenschaftlichen Grundbildung.

### **Differenzierung im inklusiven Klassenraum**

Infolge der direkten Erfahrung und Auseinandersetzung mit den Lerninhalten profitieren sowohl lernschwache als auch lernstarke Schüler\*innen. Auf Arbeits- exkursionen werden nach Stolz & Feiler (2018) alle Lernkanäle zur Verarbeitung

von Wissen (auditiv, visuell, haptisch) angesprochen. Besonders die Kombination der gleichzeitigen Anwendung mehrerer Lernkanäle fördert die originale Begegnung im Gelände. Sowohl lernschwache als auch lernstarke Schüler\*innen werden durch die Methodik der Exkursion gemäß ihres individuellen Leistungsstandes unterstützt. Eine weitere Differenzierungsmöglichkeit stellt bspw. die Verteilung unterschiedlicher Rollen in der Gruppenarbeit an den verschiedenen Stationen dar.

### **Raumkonzept**

Da in der Exkursion die Fragestellung „Wie gesund ist unser Bach?“ beantwortet werden soll und die Untersuchung der physisch-materiellen Welt durch geographische Arbeitsweisen im Sinne der naturwissenschaftlichen Grundbildung erfolgt, kann die vorliegende Raumbetrachtung als typisch für das Raumkonzept *Containerraum* (Wardenga 2002) angesehen werden.

### **Transfer**

Die im Rahmen des exkursionsdidaktischen Settings vorgestellten geographischen Arbeitsweisen und die damit verbundene Förderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung lässt sich an natürlichen, denaturierten oder renaturierten Bächen durchführen. Dabei ist zu beachten, dass die verschiedenen Arbeitsweisen besonders bei natürlichen Bachverläufen für die Schüler\*innen interessant erscheinen. Zusätzlich zu den hier vorgestellten Arbeitsweisen (siehe Tabelle 2) sei darauf hingewiesen, dass auch andere geographische Arbeitsweisen, wie z. B. das „Entnehmen von Proben“ (siehe Tabelle 1), bei der Erkundung von Bächen eingesetzt werden können. Die geographischen Arbeitsweisen im Sinne der naturwissenschaftlichen Grundbildung können zudem an anderen physisch geographischen Themen, wie z. B. der Untersuchung von Seen, Meeren und Böden eingesetzt werden. Beim Transfer auf andere physisch geographische Themen müssen die geographischen Arbeitsweisen den räumlichen Fragestellungen angepasst werden. So ist z. B. die Untersuchung der Fließgeschwindigkeit eines Gewässers an einem See nicht zielführend. Stattdessen könnten hier unterschiedliche Uferabschnitte genauer untersucht werden. Für die naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung bietet sich im Sachunterricht oftmals das perspektivenübergreifende Arbeiten mit der naturwissenschaftlichen Perspektive an.

## Kommentierte Leseempfehlung

- WWF (World Wide Fund For Nature) (Hrsg.) (2012): *Wir entdecken unseren Bach. Unterrichtseinheit. o.O. Onl. unter: <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-09/2012-03-lehrmittel-wir-entdecken-unseren-bach.pdf> (Abrufdatum: 03.03.2021).* → Vertiefende Literatur zur Arbeit am Bach, mit verschiedenen Unterrichtsideen und Unterrichtsmaterialien für Lehrer\*innen
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2020): *Unsere Bäche und Flüsse. Renaturieren – entwickeln – naturnah unterhalten. Dessau-Roßlau. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/unsere-baeche-fluesse-renaturieren-entwickeln> (Abrufdatum: 03.03.2021).* → Vertiefende Literatur zur Thematik „Bäche“ und „Flüsse“ sowie zur anthropogenen Prägung von Bächen und dem Prozess der Renaturierung

## Referenzen

- Bette, J., Hemmer, M., Miener, K., Schubert, J. C. (2015): Didaktische Impulse. Welche Arbeitsweisen interessieren Schüler auf Exkursionen? In: *Praxis Geographie* 45 (7/8), 62-65.
- DGfG (Deutsche Gesellschaft für Geographie) (Hrsg.) (2020): *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Bildungsabschluss – mit Aufgabenbeispielen* (10. Aufl.). Bonn: o. V. Online unter: [https://geographie.de/wp-content/uploads/2020/09/Bildungsstandards\\_Geographie\\_2020\\_Web.pdf](https://geographie.de/wp-content/uploads/2020/09/Bildungsstandards_Geographie_2020_Web.pdf) (Abrufdatum: 01.03.2021).
- Dickel, M. & Glasze, G. (2009): Rethinking Excursions – Konzepte und Praktiken einer konstruktivistisch orientierten Exkursionsdidaktik. In: M. Dickel & G. Glasze (Hrsg.): *Vielperspektivität und Teilnehmerzentrierung – Richtungsweiser der Exkursionsdidaktik* (Praxis Neue Kulturgeographie, Bd. 6, 3-14), Wien: LIT.
- Duit, R., Gropengießer, H. & Stäudel, L. (2007): *Naturwissenschaftliches Arbeiten. Eine Einführung.* In: R. Duit, H. Gropengießer & L. Stäudel (Hrsg.): *Naturwissenschaftliches Arbeiten. Unterricht und Material* 5-10. Seelze-Velber: Friedrich, 4-8.
- Falk, G. (2015): Exkursionen. In: S. Reinfried & H. Haubrich (Hrsg.): *Geographie unterrichten lernen. Die Didaktik der Geographie.* Berlin: Cornelsen, 150-153.
- Früh, F. & Schmalor, H. (2017): Lernen vor Ort - alles im „Fluss“. Renaturierte und denaturierte Fließgewässerabschnitte kennenlernen. In: *geographie heute* 38 (333), 12-16.
- GDSU (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts) (Hrsg.) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Labudde, P. & Möller, K. (2012): Stichwort: Naturwissenschaftlicher Unterricht. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 15 (1), 11-36.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (Hrsg.) (2015): *Fließgewässertypenkarten Nordrhein-Westfalens.* LANUV-Arbeitsblatt 25. Recklinghausen. Online unter: [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4\\_arbeitsblaetter/40025.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/40025.pdf) (Abrufdatum: 02.03.2021).
- Möller, K., Kleickmann, T. & Sodian, B. (2014): *Naturwissenschaftlich-technischer Lernbereich.* In: W. Einsiedler, M. Götz, A. Hartinger, F. Heinzel, J. Kahlert & U. Sandfuchs (Hrsg.): *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 527-535.
- Ohl, U. & Neeb, K. (2012): *Exkursionsdidaktik: Methodenvielfalt im Spektrum vom Kognitivismus und Konstruktivismus.* In: J.-B. Haversath (Hrsg.): *Geographiedidaktik: Theorie - Themen - Forschung* (Das Geographische Seminar). Braunschweig: Westermann, 259-288.
- Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) (Hrsg.) (2007): *PISA 2006 – Schulleistungen im internationalen Vergleich. Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen.* Paris. Online unter: <http://www.oecd.org/pisa/39728657.pdf> (Abrufdatum: 01.03.2021).

- Otto, K.-H. (2016): Geographie und Scientific Literacy – Der Beitrag der Geographie zur naturwissenschaftlichen (Grund-)Bildung. In: K.-H. Otto (Hrsg.): Geographie und naturwissenschaftliche Bildung – Der Beitrag des Faches für Schule, Lernlabor und Hochschule (Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 63). Münster: Monsenstein und Vannerdat, 1-22.
- Prenzel, M., Geiser, H., Langeheine, R. & Lobemeier, K. (2003): Das naturwissenschaftliche Verständnis am Ende der Grundschule. In: W. Bos; E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, R. Valtin & G. Walther (Hrsg.): Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann, 143-187.
- Rinschede, G. & Siegmund, A. (2020): Geographiedidaktik (4. Aufl.). Paderborn: Schöningh.
- Stiller, C., Allmers, T., Habigsberg, A., Stockey, A. & Wilde, M. (2020): Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften: Von der Hypothese zur Theorie. In: PraxisForschungLehrer\*innenBildung, Zeitschrift für Schul- und Professionsentwicklung 2 (2), 28-39.
- Stolz, C. & Feiler, B. (2018): Exkursionsdidaktik. Ein fächerübergreifender Praxisratgeber. Stuttgart: Ulmer.
- Wardenga, U. (2002): Alte und neue Raumkonzepte für den Geographieunterricht. In: Geographie heute 23 (200), 8-11.
- Wilhelmi, V. (2014): Physische Geographie im Unterricht – handlungs- und prozessorientiert. In: Praxis Geographie 44 (5), 4-7.
- WWF (World Wide Fund For Nature) (Hrsg.) (2012): Wir entdecken unseren Bach. Unterrichtseinheit. o. O. Online unter: <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-09/2012-03-lehrmittel-wir-entdecken-unseren-bach.pdf> (Abrufdatum: 03.03.2021).

## Autoren

Hannes Schmalor, Dr.

Technische Universität Dortmund

Institut für Didaktik integrativer Fächer (IDIF)

August-Schmid-Str. 6, 44227 Dortmund

[hannes.schmalor@tu-dortmund.de](mailto:hannes.schmalor@tu-dortmund.de)

Forschungsschwerpunkte: Systemkompetenzforschung, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), Digitalisierung

Steffen Ciprina

Ruhr-Universität Bochum

Geographisches Institut

Universitätsstr. 150, 44801 Bochum

[steffen.ciprina@rub.de](mailto:steffen.ciprina@rub.de)

Forschungsschwerpunkte: Mobiles ortsbezogenes Lernen, Exkursionsdidaktik, Climate Change Education (CCE)