

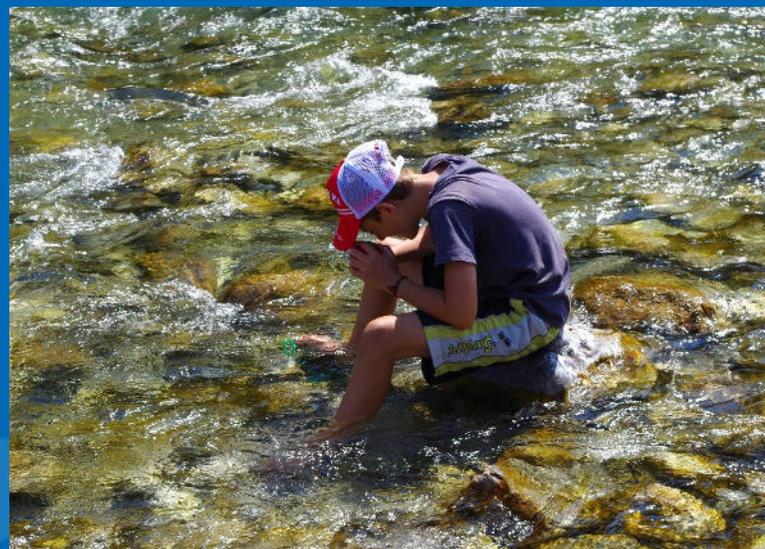


# Umweltbildung an der Isar

Handreichung für Lehrkräfte und Umweltpädagog\*innen

Hotspot-Projekt

„Alpenflusslandschaften – Vielfalt leben von Ammersee bis Zugspitze“



# Impressum

## Herausgeber

Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V.  
Bezirksgeschäftsstelle Oberbayern  
Kuglmüllerstraße 6  
80638 München  
<https://oberbayern.lbv.de/>



## Layout und Redaktion

Kathrin Lichtenauer

## Texte

Kathrin Lichtenauer  
Julia Prummer



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



Das Projekt "Alpenflusslandschaften" wird im Bundesprogramm Biologische Vielfalt vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und dem Bayerischen Naturschutzfonds gefördert. Diese Handreichung gibt die Auffassung und Meinung des Zuwendungsempfängers des Bundesprogramms wieder und muss nicht mit den Auffassungen der Zuwendungsgeber übereinstimmen.

München, im April 2020

# Inhalt

## 1 Vorwort

## 2 Bildungsmaßnahmen draußen am Fluss

2.1 Vorbereitung und Organisation

2.2 Kurzbeschreibung möglicher Lernorte

2.3 Module für draußen

**Modul 2a** Orientierung und Einbindung in den Raum – „Geschichten zur Isar und ihren Orten“

**Modul 2b** Isartheorie – der Weg der Steine

**Modul 2c** Isartheorie – Naturschutz an der Isar

**Modul 2d** pH-Wert-Bestimmung - eine Möglichkeit, Wasserbeschaffenheit zu bestimmen

**Modul 2e** Arbeit mit dem Mini-Wasserlabor

**Modul 2f** Eigene Messungen wie an der Pegelmess-Station

**Modul 2g** Kalksteine in der Isar

**Modul 2h** Fließgewässeruntersuchung auf Kleinlebewesen

**Modul 2i** Abschluss / Nachbereitung: Wir schreiben eine Postkarte

## 3 Eine Bildungsmaßnahme im Klassenzimmer - Virtuelles Wasser

3.1 Vorbereitung und Organisation

3.2 Geeignete Räumlichkeiten

3.3 Module für das Virtuelle Wasser

**Modul 3a** Einführung: Wasser-Rätsel

**Modul 3b** Mind map – Wasserverbrauch

**Modul 3c** Virtuelles Wasser – praktisch erklärt

**Modul 3d** Praktischer Teil: Papier schöpfen

**Modul 3e** Theoretischer Einschub: Unser blauer Planet

**Modul 3g** Abschluss: Was kann ich tun?

## **4 Projekttage „Unsere Isar – ein Fluss für alle?“**

4.1 Vorbereitung und Organisation

4.2 Wahl des Exkursionsorts und geeignete Räumlichkeiten in der Schule

4.3 Module für Exkursion und Planspiel

Erster Projekttag: Exkursion

**Modul 4a** Projekt-Einführung durch Theaterspiel

**Modul 4b** Projekteinführung ohne Theaterspiel

**Modul 4c** Exkursion an die Isar – der Wildfluss als Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen

Zweiter Projekttag: Planspiel

**Modul 4d** Einführung/Aufwärmphase: Wandernder Hut

**Modul 4e** Einführung/Aufwärmphase: Isar-Theater

**Modul 4f** Einführung/Aufwärmphase: Liebe – Hass - Angst

**Modul 4g** Das Planspiel

**Modul 4h** Ausstieg/Reflektion: Marktplatz

**Modul 4i** Ausstieg/Reflektion: Gefühlsstern

**Modul 4j** Ausstieg/Reflektion: Aufstellung

**Modul 4k** Ausstieg/Reflektion: Gefühlsgraph

**Modul 4l** Ausstieg/Reflektion: Wäscheleine

**Modul 4m** Abschluss: Brief an Dich selbst

**Modul 4n** Abschluss: Wunschzettel der Isar

**Modul 4o** Abschluss: Projekt-Evaluation

## **5 Weiterführende Literatur und Internetseiten**

## **6 Anhang**

Drehbuchbeispiel für einen Vormittag an der Isar

Arbeitsblatt für Modul 2e

Kärtchen für Modul 3b

# 1 Vorwort

## Zum Projekt

Im Rahmen des Hotspot-Projekts "Alpenflusslandschaften - Vielfalt leben von Ammersee bis Zugspitze" ([www.alpenflusslandschaften.de](http://www.alpenflusslandschaften.de)) führt der Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V. (LBV) in den Jahren 2015 bis 2020 zahlreiche Umweltbildungsveranstaltungen u.a. mit Schulen durch.

Ziel des Projekts ist es, den Menschen im Projektgebiet zwischen Ammersee und Zugspitze die besonderen Naturschätze ihrer Heimat näher zu bringen, um langfristig eine stärkere Identifikation der Menschen mit der biologischen Vielfalt ihrer Heimat zu erreichen. Dadurch soll die im Projektgebiet vorhandene Arten- und Lebensraumvielfalt langfristig erhalten und gefördert werden.

## Warum eine Handreichung?

Diese Handreichung für Lehrkräfte und Umweltpädagog\*innen entstand im Rahmen der Veranstaltungsreihe "Umweltbildung an der Isar", in welcher Schulklassen an ihren Heimatfluss herangeführt und dabei Informationen zum Lebensraum Wasser und seinen Bewohnern, zur Nutzung des Flusses und der Gefährdung der Lebensräume und Arten bekommen. Neben der Umweltbildung beispielsweise durch Gewässeruntersuchungen stehen das Naturerlebnis und die Förderung einzelner Kompetenzen im Fokus der Veranstaltungen.

Die vorliegende Handreichung gibt Beispiele geeigneter Lernorte an der Isar und ihren Zuflüssen und zeigt Möglichkeiten, einen Schulvormittag mittels verschiedener Module abwechslungsreich aufzubauen. Die Module sind mit Lernziel, Methode, Zeitbedarf, Material und Beschreibung der Durchführung dargestellt. Damit ist es den Lehrkräften möglich, selbstständig einen Vormittag zum Thema Fließgewässer zu gestalten. Für ältere Schüler (gedacht ist hier an die achte Klassenstufe) wurde ein Planspiel entwickelt, das zusammen mit einem Exkursionsvormittag an zwei Projekttagen durchgeführt werden kann.

## Virtuelles Wasser in diesem Kontext

Wasser ist im Heimat- und Sachunterricht ein zentrales Thema, und zwar in seiner ganzen Vielfalt: Wasser als Lebensraum – ideal ergänzt mit den Outdoor-Aktionen an der Isar – ist dabei nur ein Aspekt. Behandelt wird auch Wasser in seinem Vorkommen auf der Erde (Wasserkreislauf), als Vorfluter (oft wird hier die örtliche Kläranlage besichtigt), oder Wasser als Verbrauchsgut. Hier setzt die Thematik „Virtuelles Wasser“ an. Die Kinder sollen an einen bewussten Umgang mit Wasser und Verbrauchsgütern herangeführt werden. Mit einem Projektvormittag wird versucht, der Komplexität dieses Themas im Verständnis der

Primarstufe gerecht zu werden und den Kindern grundsätzliche Zusammenhänge verständlich anhand einfacher, für sie nachvollziehbarer Beispiele darzustellen.

### **Zielgruppe**

Die Bildungsmaßnahmen draußen am Fluss sind vor allem mit vierten Klassen erprobt, funktionieren aber auch gut mit der fünften und der sechsten Jahrgangsstufe. Ein Teil der Module kann auch mit jüngeren Kindern durchgeführt werden. Die Projektstage sind für ältere Schüler der achten Jahrgangsstufe. Die vorliegende Handreichung richtet sich an Lehrkräfte, aber auch an Umweltpädagog\*innen, die als externe Lehrbeauftragte mit den Klassen in die Natur gehen.

### **Lehrplanbezug**

Die Veranstaltungen aus Kapitel 2 und 3 passen mit allen Modulen in die Zielsetzungen des neuen Grundschullehrplans. Im Folgenden wird vor allem auf den Heimat- und Sachunterricht Bezug genommen.

Der Beitrag des Fachs Heimat- und Sachunterricht zur Bildung wird unter anderem so beschrieben: „... *In der Grundschule festigen die Schülerinnen und Schüler ihre emotionalen Beziehungen zur heimatlichen Umgebung. Dazu gehört das Kennenlernen der heimatlichen Natur und Kultur (z. B. Wertschätzung der heimatlichen Tier- und Pflanzenwelt, der Landschaft auch unter geographischen Gesichtspunkten, der geschichtlichen Entwicklung, Brauchtum, ...)*“

Die für die Umweltbildungsveranstaltungen relevanten Lernziele finden sich vorwiegend im Lernbereich 3 „Natur und Umwelt“ - 3.1 „Tiere, Pflanzen, Lebensräume“ (Kenntnis der Artenvielfalt im Lebensraum Gewässer, Kenntnis und typische Merkmale ausgewählter Tierarten aus dem Lebensraum Gewässer (z. B. Atmungsorgane, Fortpflanzung) sowie der Einfluss des Menschen auf den Lebensraum Gewässer (z. B. positive Einflüsse wie Gewässerschutz; negative Einflüsse wie Baumaßnahmen, Schadstoffe). Auch im Lernbereich 5 „Raum und Mobilität“ finden sich mit dem Lesen und Interpretieren von Karten und dem Erwerb von Vorstellungen von größeren räumlichen Einheiten Anknüpfungspunkte. Das Thema „Virtuelles Wasser“ findet sich im Lehrplan im Lernbereich 3.3 „Luft, Wasser, Wetter“: Wasserverbrauch auch in der Fertigung industrieller Produkte wird explizit erwähnt. Ebenso ist das Erlernen eines verantwortungsvollen Umgangs mit dem Verbrauchsgut Wasser Inhalt dieses Lernbereichs.

Die Projektstage (Kapitel 4) sind für die achte Jahrgangsstufe an Realschule und Gymnasium konzipiert. Hier ist eine direkte Anknüpfung an den Lehrplan möglich. Dieser sieht für Realschulen im Fach Biologie den Lernbereich B 8.4: Lebensgemeinschaft Gewässer vor. Dort heißt es:

„Die Schüler erkunden je nach den örtlichen Gegebenheiten ein Gewässer. Dabei lernen sie Pflanzen und Tiere dieses Lebensraumes kennen, erweitern ihre Artenkenntnis und vertiefen ihr Wissen über Lebensgemeinschaften. In der Auseinandersetzung mit dem Lebensraum Wasser wächst ihre Bereitschaft zum aktiven Gewässerschutz.“

Am Gymnasium sollen die Schüler\*innen im Unterrichtsfach Biologie...

- „die Veränderung eines ortsnahen Ökosystems im Lauf der Zeit charakterisieren, um die Entwicklung dieses Ökosystems unter dem Einfluss des Menschen von einer natürlichen Entwicklung zu unterscheiden.
- Eingriffe des Menschen in die Natur beschreiben, Handlungsoptionen unter dem Aspekt einer nachhaltigen Entwicklung erörtern und so begründete Entscheidungen für oder gegen diese Eingriffe treffen.“

**Bei der Anwendung und Umsetzung der vorliegenden Handreichung wünschen wir viel Freude und schöne Erlebnisse in der wunderbaren Natur rund um die Isar!**

**Kathrin Lichtenauer, Umweltpädagogin**

**Julia Prummer, Umweltbildung im LBV Oberbayern**

**Fabian Unger, Regionaler Projektmanager für Isar/Loisach**



An der Isar © Unger

## 2 Bildungsmaßnahmen draußen am Fluss

### 2.1 Vorbereitung und Organisation

Die Thematik „Fließgewässer“ kann im Unterricht eingeführt werden, es ist aber auch möglich, die Lehrinhalte den Kindern erst vor Ort nahe zu bringen. Bei einer Einführung im Unterricht könnte vor allem auf die Lebensweise und Entwicklungszyklen der Kleinlebewesen (Eintagsfliegen, Steinfliegen, Bachflohkrebs etc.) und ihre Bedeutung im Nahrungskreislauf eingegangen werden. Außerdem kann eine Wiederholung aus dem Lernbereich „Raum und Mobilität“ hilfreich sein.

In einem Elternbrief sind die Eltern auf die Veranstaltung, eventuelle Kosten (öffentliche Verkehrsmittel?) und geeignete Ausrüstung (festes Schuhwerk für den Anmarsch, abzipbare oder kurze Hosen, Handtuch, Sonnenschutz, Rucksack mit Brotzeit, Trinken, Sitzkissen) hinzuweisen. Es muss geklärt werden, ob begleitende Eltern oder eine weitere Lehrkraft benötigt werden. Für den Fußweg sind aus Sicherheitsgründen mindestens zwei Warnwesten (für Gruppenanfang und -ende) mitzuführen und an Straßen anzulegen. Bei Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sind die Fahrten anzumelden und die Tickets zu reservieren, Fahrpläne müssen gecheckt und eventuelle Abweichungen geklärt werden.

### 2.2 Kurzbeschreibung möglicher Lernorte

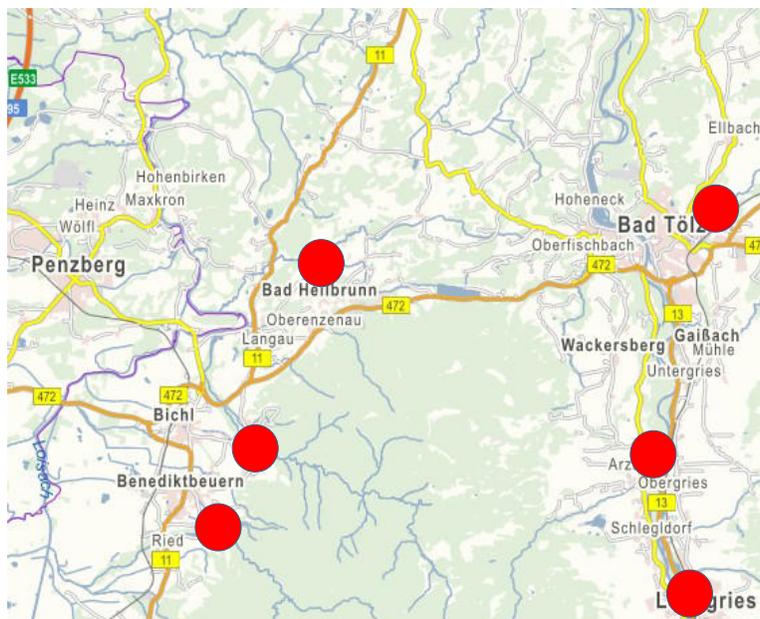
Hier wesentlich war die Zugehörigkeit des ausgesuchten Gewässers zum „System Isar“, wobei auch Zuflüsse zu Isar bzw. Loisach (die ja auch im Landkreis in die Isar mündet) Berücksichtigung fanden. Die im Projekt aufgesuchten Lernorte sind auf der folgenden Seite in Übersichtskarten dargestellt.

Die nachfolgend beschriebenen Lernorte stellen nur Beispiele dar, weitere geeignete Plätze können mit etwas Ortskenntnis überall selbst entdeckt werden. Bei Auswahl der Lernorte ist es grundsätzlich von Vorteil, wenn diese in Schulsnähe liegen. Zum einen soll den Kindern ein Bezug zur Heimat und Natur in erreichbarer Nähe geschaffen werden, zum anderen haben die Kinder so die Möglichkeit, auch nachmittags eigenständig oder mit ihren Familien diesen Bezug zu vertiefen.

Sollte in Schulsnähe kein geeignetes Fließgewässer vorhanden sein, so ist bei alternativen Lernorten unbedingt auf die Erreichbarkeit zu achten. Öffentliche Verkehrsmittel sind wesentlich billiger als beauftragte Busunternehmen, allerdings ist bei der Veranstaltung dann Rücksicht auf den Fahrplan zu nehmen. Da es sich bei den Bildungsmaßnahmen um Lehrveranstaltungen handelt, ist im Regelfall die Gemeinde verpflichtet, die Fahrtkosten zu übernehmen.



Überblick der Lernorte (Nord)



Lernorte (Süd)

## Lernort Isar beim Ickinger Wehr

**Beschreibung** Das Isartal ist an dieser Stelle nur durch einen Abstieg von etwa 120 Höhenmetern über den Hang der Würm-Moräne zu erreichen. Mit dem Ickinger Wehr und dem Mühlkanal können energiewirtschaftliche Aspekte thematisiert werden. Die Isar ist nach dem Wehr nur Restwasserstrecke mit einem Durchfluss von 15 m<sup>3</sup>/sec. Im Sommer, wenn lange kein Hochwasser mehr war, zeigt sich eine deutliche Veralgung an den Steinen. Auf einer breiten Kiesbank gelegen kann dieser Lebensraum den Schülern gut nahe gebracht werden, ebenso die in diesem Bereich auftretenden Nutzungskonflikte mit Erholungssuchenden.

**Erreichbarkeit** Zu Fuß ab Grundschule Icking sind es etwa 2 km bzw. ab der S-Bahn 1,7 km, zu gehen in etwa 45 Minuten. Die B11 überqueren (Ampel am Rathaus) und dem Isarweg an der ehemaligen Reitschule vorbei abwärts bis zum Wehr folgen, dieses überqueren und isarabwärts nach Norden halten. Nach kurzer Zeit zweigt vom Forstweg ein schmaler Pfad ab, der zu den Kiesbänken führt.

**Geeignet für** Schule Icking und andere Schulen, die mit der S-Bahn anreisen wollen.

## Lernort Isar bei Waldram

**Beschreibung** Wie in Arzbach ist auch hier die Dynamik eines „Wildflusses“ sehr gut spürbar. Es gibt eine große Kiesbank mit unterschiedlichen Steingrößen bis hin zu Sandbänken sowie Totholzablagerungen und ein großes Altwasser im Kehrwasserbereich. Dieses hat zwar Verbindung zur Isar, wird aber nicht durchströmt, so dass hier auch völlig andere Kleinlebewesen zu finden sind als im strömungsreichen, deutlich kälteren Flusswasser.

In der Isar selbst ist die Flussdynamik mit Stromschnellen und größeren Steinen gut sichtbar. Wie auch in Arzbach ist durch diese Vielfalt an Elementen eine umfangreiche Darstellung des „Lebensraums Isar“ möglich.

**Erreichbarkeit** Die Schule in Waldram liegt direkt am Rand des Naturschutzgebiets, zum Lernort sind es weniger als 10 Minuten.

Ab der Bushaltestelle Waldram ist der Lernort in gut 20 Minuten erreichbar. Über die Bahnlinie ortseinwärts auf der Faulhaberstraße bis zu Bettinger Straße, dort links halten. Links in die Weidenstraße abbiegen und gleich wieder rechts über die Remigerstraße zum Friedhof. Zwischen Friedhof und Sportgelände den Fußweg Richtung Isar nehmen.

Radsichere Klassen, die bereits die Fahrradprüfung hinter sich haben, können auch von verschiedenen Schulen aus gefahrlos in den Isaraueen bis zum Lernort gelangen.

**Geeignet für** Schule Waldram sowie alle Schulen mit Anbindung an die Buslinien Wolfratshausen - Geretsried

## Lernort Isar bei Geretsried

**Beschreibung** Die Isar bei Geretsried im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“ gehört zu den Bereichen, wo der ehemalige Wildflusscharakter der Isar noch spürbar ist. Ausgedehnte Kiesbänke, Inseln, Altwässer und Schwemmholtz kennzeichnen hier den Fluss. Eine Vorbesichtigung ist empfehlenswert, da der Fluss nicht überall gut erreichbar ist und sich der Verlauf auch hochwasserbedingt leicht ändert. Altarme erschweren es mancherorts direkt zur Isar zu gelangen.

**Erreichbarkeit** Zu Fuß ab der Schule, eventuell Teilstrecken mit dem Bus

**Geeignet für** Alle Schulen in Geretsried

## Lernort Isar bei Ascholding

**Beschreibung** Auch im rechtsseitigen Isarbereich bei Ascholding im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“ ist der ehemalige Wildflusscharakter der Isar gut spürbar. Ausgedehnte Kiesbänke, Inseln, Altwässer und Schwemmholtz kennzeichnen diesen Lernort. Empfehlenswert ist eine vorherige Absprache mit dem Isarranger, um Beeinträchtigungen möglicher Kiesbrüter zu vermeiden. Brutgebiete sollten selbstverständlich nicht mit Schulklassen aufgesucht werden.

**Erreichbarkeit** Mit Schul- oder Gemeindebus nach Ascholding, weiter zu Fuß ab Wanderparkplatz an der Isarstraße in 25 Minuten

**Geeignet für** Schule Dietramszell

## Lernort Isar bei Königsdorf

- Beschreibung** Auf der Höhe von Rothmühle fließt die Isar relativ ruhig dahin. Auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich am Prallufer eine kiesige Abbruchkante, die potenzielles Brutbiotop für den Eisvogel ist. Nur knapp 2 km weiter flussabwärts befindet sich der bekannte Malerwinkel, wo sich die Isar an das Hochufer der Moränenlandschaft anschmiegt. Die Kiesbank auf Höhe von Fluss-Kilometer 191 ist auch etwas höheren Wasserständen nicht überflutet. Hier kann man neben den isartypischen Kieselsteinen auch sandige Stellen finden.
- Erreichbarkeit** Von der Jugendsiedlung Hochland, wo sich auch die Bushaltestelle der RVO-Linie 379 befindet, gelangt man zu Fuß in etwa 25 Minuten an die Isar. Unterwegs kommt man durch den typischen Schneeheide-Kiefernwald, der die Vegetation an der Isar bis zur Pupplinger Au bestimmt.
- Geeignet für** Schule Königsdorf, alle Schulen während eines Aufenthalts in der Jugendsiedlung Hochland

## Lernort Zellwieser Mühlbach bei Königsdorf

- Beschreibung** Der Zellwieser Mühlbach ist ein Niedermoor-geprägter und sehr naturnah mäandrierender Bach, der in die Loisach fließt. Ringelnattern und auch Kreuzottern haben hier ihren Lebensraum – bei der Ausrüstung muss unbedingt auf festes Schuhwerk und lange Hosen geachtet werden. Er ist sehr reich an Kleinlebewesen, auch Mühlkoppfen gibt es häufig. Der Lernort liegt auf Privateigentum, der Eigentümer muss vorher gefragt werden. Eine Besonderheit ist, dass sich der Biber diesen Lebensraum zu eigen gemacht hat und die Veränderungen im Lebensraum, die durch Dammbau, Aufstau etc. entstehen auch thematisiert werden können.
- Erreichbarkeit** Zu Fuß ab Schule Königsdorf in 30 Minuten über Sedlmaierstraße, Mooseuracher Straße. Den ersten Feldweg rechts abbiegen bis in den Wald, auf einer Brücke den Mühlbach queren und danach rechts zum Lernort halten.  
Oder: ab Parkplatz am Sportplatz 20 Minuten über Beuerberger Straße, links ein Stück entlang der St2064 und nach etwa 150 m links in einen Feldweg abbiegen bis zum Lernort.
- Geeignet für** Schulen Königsdorf, Eurasburg und Beuerberg aufgrund der Lage an der Loisach und der Naturraum-Ähnlichkeit

## Lernort Ellbach in Bad Tölz

- Beschreibung** Der Ellbach entspringt im Ellbach-Moor südlich des gleichnamigen Orts und fließt sehr naturnah bis zum Freibad Eichmühle. Ab dort wird er zunehmend städtisch geprägt – durch Bad Tölz fließt er dann größtenteils im engen Bett oder teilverrohrt, bis zu seiner Mündung in die Isar. Der Lebensraum Bach kann an dieser Stelle gut vermittelt werden. Bei der Brücke gibt es eine Stelle, die weniger tief ist und wo die Kinder für die Untersuchung von Kleinlebewesen ins Wasser waten können. Ansonsten ist der Ellbach oft bis Oberschenkeltief. Eine Besonderheit ist der dichte Pflanzenbewuchs am Ufer, hier können die verschiedenen Baumarten (Lernstoff 3. Klasse) wiederholt werden. Fließgeschwindigkeit und unterschiedliche Breiten und Tiefen können von den Kindern gut selbst gemessen werden.
- Erreichbarkeit** Das Freibad Eichmühle als Orientierungspunkt ist zu Fuß von allen Tölzer Schulen in maximal einer halben Stunde erreichbar. Von dort nördlich an der Siedlung entlang bis zur Brücke über den Bach und den Fischweihern.
- Geeignet für** Als Alternative zu Isar für alle Schulen in Bad Tölz

## Lernort Isar bei Arzbach

- Beschreibung** An dieser Stelle ist die Dynamik eines „Wildflusses“ sehr gut spürbar. Es gibt eine große Kiesbank mit Bereichen unterschiedlicher Steingrößen (wann wird was abgelagert?), ein zum Teil trocken liegender Nebenarm, wo entweder der sandige Boden und Kleingewässer sichtbar sind oder ruhiges Isarwasser fließt. Dazwischen ist ein höher gelegener mit Weiden bestandener Bereich (Weichholzaunen, wann wachsen Weiden?). Das gegenüberliegende Ufer ist ein Prallufer mit Anrissen, sichtbar sind auch Stromschnellen bei größeren Steinen. Diese Vielfalt an Elementen ermöglicht eine umfangreiche Darstellung des „Lebensraums Isar“.
- Erreichbarkeit** Zu Fuß ab Bahnhof Obergries in etwa 15 Minuten. Auf Obergrieser Straße in westlicher Richtung abbiegen, rechts in die Isarstraße wenden bis zur Unterführung. Die B13 unterqueren und auf dem Fußgängersteg über die Isar. Danach rechts isaraufwärts noch etwa 200 m bis zum Lernort. Für radsichere Klassen, die bereits die Fahrradprüfung hinter sich haben, bietet sich auch die etwa 6 km lange Radtour ab Bad Tölz an, die völlig gefahrlos auf dem Isar-Rad-Weg verläuft.
- Geeignet für** Alle Schulen entlang der Bahnlinie der Bayerischen Oberlandbahn

## Lernort Isar bei Lenggries

- Beschreibung** Unter der Isarbrücke in Lenggries befindet sich eine größere gut zugängliche und erreichbare Kiesbank. Durch die Siedlungsnähe ist man nicht so „in der Natur“ wie zum Beispiel in Ascholding, aber die gute Erreichbarkeit spricht für sich. Sehr positiv hier ist die Pegelmess-Station etwa 300 m flussabwärts, wo sich gut die verschiedenen Parameter einer solchen Station erklären lassen und zu eigenen Messungen übergeleitet werden kann.
- Erreichbarkeit** Zu Fuß vom Bahnhof in knapp 10 Minuten, von der Grundschule an der Geiersteinstraße ist es nicht ganz ein Kilometer und dauert mit einer Schulklasse etwa 15 bis 20 Minuten.
- Geeignet für** Schulen in Lenggries, alle Schulen entlang der Bahnlinie der Bayerischen Oberlandbahn

## Lernort Stallauer Bach

- Beschreibung** Der Stallauer Bach fließt kurz nach dem „Lernort“ mit dem Heubach zusammen als Reindlbach weiter und mündet südlich von Murnsee in die Loisach. Er ist ein reich strukturierter Bach mit einem ausgeprägten Gewässerrandstreifen aus Bäumen, der im Wasser einen hohen Artenreichtum aufweist. Auch Krebse wurden hier nachgewiesen.
- Erreichbarkeit** Zu Fuß von der Grundschule Bad Heilbrunn durch das Gelände der Fachklinik auf den Ramsauer Weg bis Obermühl, weiter durch Ramsau am Gasthof und Sägewerk vorbei etwa 500 m auf befestigtem Fahrweg, bis links vor dem Wäldchen ein Wirtschaftsweg zum Lernort abzweigt. Dauer des Fußwegs etwa eine halbe Stunde.
- Geeignet für** Schule Bad Heilbrunn

## Lernort Steinbach bei Bichl

- Beschreibung** Der Steinbach ist zwar wie der Lainbach in Benediktbeuern ebenfalls ein Gebirgsbach, es wurde aber eine deutlich höhere Arten- und Individuendichte beobachtet. Mit dem Parkplatz des Naturfreibads ist ein eindeutiger Treffpunkt gegeben. Die Stelle nördlich des Bades ist gut zugänglich und hat eine relativ breite Kiesbank. Allerdings ist es dort eher schattig, was im Sommer aber auch von Vorteil sein kann.

**Erreichbarkeit** Zu Fuß ab Bahnhof Bichl in etwa 30 Minuten

**Geeignet für** Schule Benediktbeuern sowie alle Schulen, die an der Bahnlinie der Kochelseebahn Tutzing – Kochel liegen (z.B. Penzberg).

## Lernort Lainbach Benediktbeuern

**Beschreibung** Der Lainbach ist ein Gebirgsbach mit seinen typischen Eigenschaften (relative Nährstoffarmut, schnell auftretende Hochwasserereignisse etc). Es darf also nicht mit einer großen Arten- und Individuendichte gerechnet werden. Nach Regenfällen kann es sein, dass die Kiesbank überflutet ist und der Bach komplett braun. An der angegebenen Stelle unterhalb des Alpenwarmbades ist er für Kinder gut zugänglich und im Regelfall ungefährlich.

**Erreichbarkeit** Zu Fuß ab Bahnhof Benediktbeuern in 25 Minuten

**Geeignet für** Schule Benediktbeuern sowie alle Schulen, die an der Bahnlinie der Kochelseebahn Tutzing – Kochel liegen (z.B. Penzberg).

## 2.3 Module für draußen

### Modul 2a Orientierung und Einbindung in den Raum – „Geschichten zur Isar und ihren Orten“

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktisches Einüben der Lehrplan-Inhalte „Lesen topographischer Karten“, „Zurechtfinden im Raum“, Wiederholung der Themen „Gemeinde, Landkreis und Regierungsbezirk“ (Lernbereich „Raum und Mobilität“)</li> <li>• Sich in der Umgebung verorten</li> <li>• Erkennen von Himmelsrichtungen</li> <li>• Isar als verbindendes Element begreifen</li> <li>• Räumliches Denken fördern, Benennen und Platzieren von Orten an der Isar</li> </ul>
<b>Methode</b>	Unterrichtsgespräch
<b>Zeit</b>	etwa eine halbe Stunde
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seil</li> <li>• Laminierte Kärtchen mit Orten entlang der Isar bzw. der Zuflüsse. Der Heimatort sollte immer enthalten sein.</li> <li>• Eventuell topographische Karte</li> </ul> <p><i>Kärtchen für Schulen in Bad Tölz, Veranstaltung an der Isar:</i></p>

*Scharnitz, Mittenwald, Sylvensteinsee, Lenggries, Bad Tölz, Geretsried, Wolfratshausen, München, Freising, Landshut, Dingolfing, Plattling*  
*Bsp. für Königsdorf, Veranstaltung an einem Loisachzufluß:*  
*Wie oben, zusätzlich Biberwier, Kochelsee, Garmisch, Königsdorf*

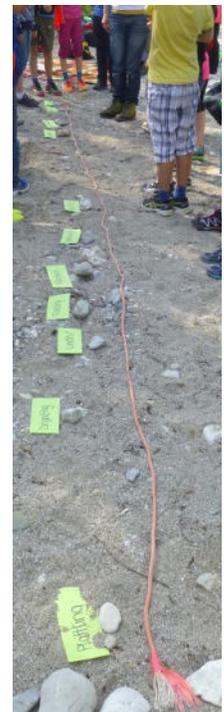
### Durchführung

Es wird ein Seil, das die Isar darstellen soll, ausgelegt; dabei werden die Himmelsrichtungen und der Fluss-Verlauf berücksichtigt. Dann wird mit den Kindern gemeinsam erarbeitet, wo sich die Orte auf den Kärtchen im Verlauf der Isar befinden, beginnend vom Ursprung (bei Scharnitz) bis zur Mündung (in die Donau bei Plattling). Dabei wird darauf geachtet, ob die Isar westlich oder östlich vorbeifließt oder durch den Ort hindurch. Entsprechend werden die Kärtchen westlich oder östlich des Seiles platziert bzw. auf das Seil gelegt. Wichtig ist, dass die Kinder einen Bezug zu den Ortsnamen bekommen. Dies kann durch persönliche Bindungen sein (die Oma in Mittenwald) oder durch die Geschichten, die von der Lehrperson zu den Orten erzählt werden (Kistlerwaren in Bad Tölz, Bau des Sylvensteinspeichers, Versinken von Fall, Kalksteinöfen, einer sichtbar in Lenggries... Dabei werden geschichtliche Zusammenhänge und historische Nutzungen (v.a. Flößerei, aber auch Kalksteinöfen) anschaulich erzählt sowie der Wert der Kiesflächen als Lebensraum erläutert. Um ein Gefühl für Entfernungen zu bekommen wird die Einteilung des Flusses mit Flußkilometer-Schildern thematisiert, damit auch die Länge des Flusses, und der Beginn der Kilometrierung ab der Mündung in die Donau „rückwärts“. Dazu werden die Kinder losgeschickt, um ein Flußkilometerschild zu suchen und sich die Zahl darauf zu merken (wo sind Flußkilometerschilder zu finden – direkt am Fluss? Warum weiter weg?). Dann wird gemeinsam überlegt: „Wo stehen wir gerade? Wieviel Kilometer sind es bis zur Donau?“)

Wenn man die Themenfelder Energiegewinnung und Restwasserproblematik stärker in den Fokus nehmen möchte, sollten die Kärtchen „Krün“ (Ableitung von Isarwasser in den Walchensee), „Walchensee“ und „Kochelsee“ (Walchenseekraftwerk) und ein weiteres Seil für die Loisach eingebracht werden. Diese fließt dann bei Wolfratshausen wieder in die Isar. Bei Schulen, die an der Loisach bzw. ihren Zuflüssen liegen, sollten diese Kärtchen auf jeden Fall mit aufgenommen werden.

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Um in diesem Modul wirklich „Geschichten“ erzählen zu können, empfiehlt sich die Lektüre verschiedener Bücher oder eine Internetrecherche (siehe Literaturhinweise).



Die Orte (grüne Kärtchen) entlang der Isar (Seil) © Lichtenauer

## Modul 2b Isartheorie - Der Weg der Steine

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für Herkunft und Fortbewegung der Steine</li> <li>• Einblick in erdgeschichtliche Zusammenhänge</li> <li>• Förderung von Motorik und Geschicklichkeit</li> <li>• Konzentration</li> <li>• Auflockerung durch Bewegung</li> </ul>
<b>Methode</b>	Praktische Übung
<b>Zeit</b>	Zwanzig Minuten bis halbe Stunde
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Seile</li> <li>• Steine, vorher im Fluss- oder Bachbett gesammelt</li> </ul>

### Durchführung

Ein Stein soll von den Kindern transportiert werden. Dazu wird eine Strecke von etwa 5 bis 10m mit je einem Seil als Start- und Ziellinie markiert. Jedes Kind bekommt einen vorher im Flussbett gesammelten Stein auf einen Fuß gelegt. Nun muss die markierte Strecke mit hochoberem Fuß möglichst schnell zurückgelegt werden. Alle Kinder hüpfen los. Fällt der Stein auf dem Boden oder verliert das Kind das Gleichgewicht, muss es laut bis drei zählen und darf dann mit dem Stein weiterhüpfen. Wer hat als erstes seinen Stein ins Ziel gebracht?

Am Ende des Spiels kann noch erklärt werden, welche Faktoren dazu beitragen, dass Steine schneller oder langsamer bewegt werden (Gefälle, Wassermenge, zum Beispiel bei Hochwasser, Staustufen und damit verringerte Fließgeschwindigkeit – siehe Ausbaggerungen am Isarstausee und im Stadtbereich Bad Tölz)

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Steine werden in der Regel als „totes“ oder zumindest bewegungsloses Material wahrgenommen. Dem ist aber nicht so. Im Laufe der Erdgeschichte wurden Gebirge aufgefaltet und wurden wieder abgetragen. Gletscher transportierten Gesteinsmaterial aus den Zentralalpen bis ins Voralpenland. Steine werden auf diesem Weg kugelförmig geschliffen.



Konzentration beim Balancieren des Steines © Lichtenauer

## Modul 2c Isartheorie - Naturschutz an der Isar

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information</li> <li>• Sensibilisierung für die Ambivalenz zwischen Naturschutz und eigenen Nutzungsansprüchen</li> <li>• Emotionalen Zugang zu Naturschutz-Thematik</li> </ul>
<b>Methode</b>	Unterrichtsgespräch
<b>Zeit</b>	etwa eine halbe Stunde
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lamierte Plakate „Sei nicht fies zum Ei im Kies“ und „Hast Du (vielleicht) meine Eier gesehen?“</li> <li>• Infomaterial</li> </ul>

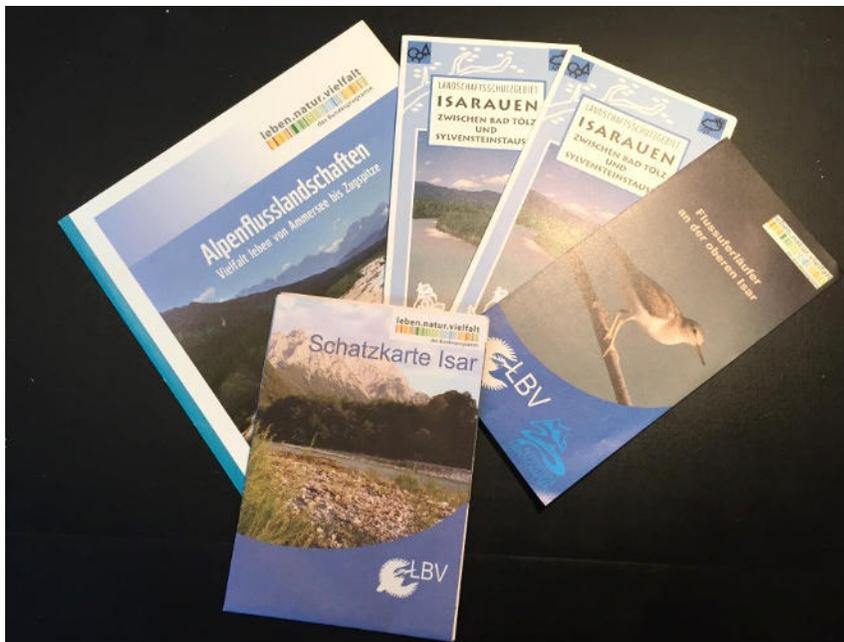
### Durchführung

Bei diesem Modul handelt es sich um einen kindgerechten Vortrag, der entweder direkt am Fluss oder vorher auf dem Weg dorthin gehalten werden kann. Wichtig ist, die Inhalte vor Ort zu überprüfen.

#### Aufbau:

- Wildfluss Isar – was ist typisch?
- Anpassung der Tier- und Pflanzenarten an diese Lebensbedingungen
- Leben auf den Kiesbänken
- Probleme für Tier- und Pflanzenarten an der Isar (Regulierung, Sylvensteinspeicher, Freizeit und Erholung)
- Daraus folgen Verhaltensregeln und Befahrungsrichtlinien

Hier gibt es zahlreiche Infomaterialien auch im Zusammenhang mit dem Hotspot-Projekt, die an die Kinder bzw. Lehrkräfte verteilt werden können (siehe Literatur).



Infomaterial (Auswahl) © Lichtenauer

## Hintergrund-Information / Wissenswertes

Die Isar gehört zu den wertvollsten Wildflusslandschaften Mitteleuropas. Ihre typischen Merkmale werden erklärt und vor Ort besichtigt – die Flussdynamik mit dem Wechsel flacher Flussarme mit tiefen Abschnitten, die angeschwemmten Bäume, die großen Kiesbänke und generell die extremen Lebensbedingungen lassen nur speziell daran angepasste Tier- und Pflanzenarten gedeihen. Vor allem auf die Kiesbrüter kann näher eingegangen werden (Verbildlichung mit Plakaten, ein Beispiel siehe unten). Mit den Fluß-Regulierungen vergangener Jahrzehnte und Nutzung der Isarauen als Erholungsraum ändern sich die Bedingungen gegenüber früher und machen Regeln notwendig: Befahrungsrichtlinien für Bootfahrer und Verhaltensregeln im Natur- oder Landschaftsschutzgebiet. Diese sollten alle – auch Kinder, die sich an der Isar aufhalten – kennen.



Beispiel eines Plakats mit Flußuferläufer © Unger



Flussregenpfeifer © Tunka, LBV Bilddatenbank

## Modul 2d pH-Wert-Bestimmung - eine Möglichkeit, Wasserbeschaffenheit zu bestimmen

In diesem Modul wird der Schwerpunkt auf nur eine chemische Größe gelegt im Gegensatz zur Arbeit mit dem Miniwasserlabor (Modul 2e). Daher wird hier auch sehr ausführlich auf den pH-Wert und das Einordnen dieses Werts in die Lebenswelt der Kinder eingegangen.

<b>Ziel</b>	pH-Wert als Indikator für Lebensraumqualität für Lebewesen im Fluss wahrnehmen und bestimmen
<b>Methode</b>	Lehrervortrag / Unterrichtsgespräch
<b>Zeit</b>	20 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filmdosen mit verschiedenen Flüssigkeiten, zum Beispiel Zitronensaft, Seifenwasser, Cola</li> <li>pH- Messpapier</li> </ul>

### Durchführung

Der pH-Wert wird als abstrakte Größe erklärt und anhand verschiedener Flüssigkeiten praktisch mittels Messpapier bestimmt. Dabei wird auf die Lebenswelt der Kinder Bezug genommen. Sehr sauer ist zum Beispiel Magensäure (bekannt: Sodbrennen, sich übergeben), Zitronensaft, Essig.... Das Gegenteil von „sauer“ beim pH-Wert ist nicht süß, sondern seifig (Fremdwort alkalisch bzw. basisch). An dieser Stelle kann auf den pH-Wert der Haut eingegangen werden (Säureschutzmantel zum Schutz vor Krankheitserregern – zu häufiges Waschen zerstört den Säureschutzmantel, Stichwort pH-neutrale Seifen).

Im Abschluss wird der pH-Wert des Flusswassers bestimmt. Dies kann entweder gemeinsam direkt erfolgen oder in Kleingruppen.

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Der pH-Wert ist ein Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Flüssigkeit. pH steht für pondus Hydrogenii, was so viel bedeutet wie „Gewicht des Wasserstoffs“, also die Konzentration der Wasserstoff-Ionen in einer Lösung. Die Skala des pH-Werts reicht dabei von 0 bis 14. (siehe auch [www.klassewasser.de](http://www.klassewasser.de)). Er hat keine Einheit, die Berechnung und die dahinter stehenden Formeln sind für Grundschüler nicht nachvollziehbar. Die Kinder kennen pH-Wert-Messungen vom Aquarium, Swimmingpool und von Arzt-Besuchen.

**Tabelle: pH-Wert verschiedener Flüssigkeiten**

Magensaft	1,0 bis 1,5
Zitronensaft	2,4
Harn	4,8 – 7,4 (je nach Ernährung)
Cola	2,0 – 3,0
Haut	5,5
Regen	5,6 (5,0 „saurer Regen“)
Milch	6,5
Blut	7,4
Seife	9,0 – 10,0

## Modul 2e Arbeit mit dem Mini-Wasserlabor

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über verschiedene chemische Messgrößen und ihre Bedeutung für die Gewässerökologie erlangen</li> <li>• Lesen und Umsetzen der Anleitungen</li> </ul>
<b>Methode</b>	Lehrervortrag / Gruppenarbeit / Reflektion in der Klasse
<b>Zeit</b>	etwa 20 Minuten, zusammen mit der Untersuchung auf Kleinlebewesen (Modul3) bis zu 1,5 Std.
<b>Material</b>	Pro Gruppe wird benötigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miniwasserlabor zur Messung des Nitrat-Werts, des Härtegrads und des pH-Werts</li> <li>• Klemmbrett, Stift, Arbeitsblatt</li> <li>• Außerdem: Thermometer</li> <li>• Evtl. Referenzflüssigkeiten nach Wahl in Filmdöschen</li> </ul>

### Durchführung

Diese Art von Messungen verlangt von den Kindern einiges an Transferleistung, da das Messergebnis erst in seine Bedeutung übersetzt werden muss. Zunächst werden die Begriffe Nitrat-Gehalt, Härtegrad und pH-Wert eingeführt und erklärt. Was bedeutet dies jeweils für ein Gewässer, und wo haben diese Werte in unserem täglichen Leben eine Bedeutung? Beispiele: Bei hartem Wasser braucht man mehr Waschmittel (evtl. eine Waschmittelpackung zeigen und die entsprechenden Tabellen vorlesen), auch müssen Haushaltsgeräte öfter entkalkt werden (Beispiel Wasserkocher – den kennt ziemlich jedes Kind). Grenzwerte für Nitrat / Nitrit erklären, das steht zum Teil auch auf Mineralwasserflaschen. pH-Wert siehe Modul 2d.

Dann wird den Kindern erklärt, wie die Messungen durchzuführen sind und was die Verfärbungen auf den Messpapieren bedeuten. In Gruppen können die Kinder dann die einzelnen Messgrößen erfassen. Eventuell können auch Referenzflüssigkeiten gemessen werden.

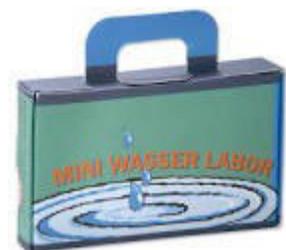
Das Beispiel eines Arbeitsblatts findet sich im Anhang. Außerdem können in dieser Gruppenarbeit auch subjektiv „meßbare“ Kriterien wie Geruch, Farbe/Trübung oder Geschmack erfasst werden. Beim Geschmack dürfen die Kinder einen kleinen Schluck probieren, hier sollte darauf geachtet werden, dass der Bereich „sauber“ (soweit beurteilbar) ist, also zumindest kein toter Fisch im Wasser liegt. Auch soll den Kindern erklärt werden, welchen Normen die Trinkwassergewinnung normal unterliegt.

Wichtig ist, die Ergebnisse anschließend in der Klasse zu besprechen.

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Zum pH-Wert siehe Modul 2d

Nitrat ist vor allem in Düngemitteln enthalten und wird bei hoher Konzentration im Boden ins Grundwasser ausgewaschen und von Pflanzen eingelagert. Die Internetseite <http://www.nitrat.de/Gesundheit/gesundheit.html> fasst gut zusammen welche gesundheitsgefährdenden Auswirkungen Nitrat auf den Menschen hat (Krebserregend, behindert die



Mini-Wasserlabor  
© Lichtenauer

Jodaufnahme, als Nitrit behindert es die Sauerstoffaufnahme, was vor allem für Säuglinge gefährlich ist, Durchblutungsstörungen). Aus

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gewaesser-in-deutschland>: „89 % der Flüsse und Bäche, 57 % der Seen und 38 % der Grundwasserleiter in Deutschland sind nach den Kriterien der Europäischen Gemeinschaft derzeit in einem »schlechten chemischen Zustand«“.

Wasserhärte: Weiches Wasser ist günstiger für alle Anwendungen, bei denen das Wasser erhitzt wird, zum Waschen, zum Gießen von Zimmerpflanzen etc. Nachteilig sind jedoch die starke Schaumbildung bei Waschmitteln und die schlechte Entfernbarekeit von Seife z. B. beim Händewaschen. Weiches Wasser steht in Kristallin-Regionen mit Granit, Gneis und Basalt-Gesteinen zur Verfügung. Auch Regenwasser ist weich. Hartes Wasser führt zur Verkalkung von Haushaltsgeräten, erhöht den Verbrauch von Spül- und Waschmitteln, beeinträchtigt oder fördert, je nach dem Maß der Härte, den Geschmack und das Aussehen empfindlicher Speisen und Getränke (z. B. Tee). Hartes Wasser kommt aus Regionen, in denen Sand- und Kalkgesteine vorherrschen.

## Modul 2f Eigene Messungen wie an der Pegelmess-Station

In Gruppen erfolgt eine Annäherung an verschiedene physikalische Größen des Gewässers, wie sie auch an einer Pegelmess-Station erfasst werden Diese stellen neben der Erfassung der Bioindikatoren auch Kriterien zur Beurteilung der ökologischen Situation dar.

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über verschiedene physikalische Messgrößen und ihre Bedeutung für die Gewässerökologie erlangen</li> <li>• Finden kreativer Lösungen in Teamarbeit</li> <li>• Nötige Disziplin für die Lösungsfindung aufbringen</li> </ul>
-------------	---

<b>Methode</b>	Lehrervortrag / Gruppenarbeit / Reflektion in der Klasse
----------------	--

<b>Zeit</b>	etwa eine halbe Stunde
-------------	------------------------

<b>Material</b>	Pro Gruppe wird benötigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermometer</li> <li>• Stoppuhr (aus dem Sportunterricht oder von den Kindern selbst mitbringen lassen)</li> <li>• Meterstab</li> <li>• Klemmbrett, Stift, Arbeitsblatt</li> </ul>
-----------------	---

<b>Durchführung</b>	Nachdem die Aufgabe erklärt worden ist, wird die Klasse in Gruppen eingeteilt. Da vor allem die Bestimmung der Fließgeschwindigkeit knifflig für Viertklässler ist, kann, wenn vorhanden, in jeder Gruppe eine erwachsene Betreuungsperson zur Unterstützung platziert werden. Die Anzahl der
---------------------	---

Gruppen hängt damit von der Zahl der Begleiter ab, es geht aber durchaus, wenn es nur zwei Gruppen werden.

In jeder Gruppe werden die verschiedenen Messungen durchgeführt: Temperatur, Fließgeschwindigkeit und nach Wunsch auch Geruch, Farbe/Trübung und Geschmack (siehe Modul 2e). Bei der Temperatur ist es sinnvoll, die Kinder zunächst die Temperatur schätzen zu lassen und dann nachzumessen. Für die Messung der Fließgeschwindigkeit sollen sich die Kinder selbst eine Taktik überlegen. Die Länge der Strecke kann mit dem Meterstab festgelegt werden, etwas Schwimmbares müssen die Kinder selbst suchen.

Alle Ergebnisse werden auf einem Arbeitsblatt festgehalten und im Anschluss besprochen und miteinander verglichen. Vor allem bei der Fließgeschwindigkeit kann es unterschiedliche Ergebnisse geben, wenn an verschiedenen Stellen gemessen wird (der Fluss ist ein vielfältiger Lebensraum mit Niedrigwasserzonen, Kehrwasserbereichen, engen schnell fließenden Rinnen usw.).

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Wassertemperatur und Sauerstoffgehalt hängen zusammen: Je wärmer das Wasser ist, desto weniger gelösten Sauerstoff beinhaltet es. Die meisten Wasserorganismen benötigen eine Mindestkonzentration von gelöstem Sauerstoff im Wasser zum Leben. Die fischkritische Konzentration wird bei Werten kleiner als 4 mg O<sub>2</sub>/l erreicht. Auch Wasserverunreinigungen führen häufig zu einer "Sauerstoffzehrung" infolge des biologischen Abbaus der organischen Stoffe.

Die Fließgeschwindigkeit kann sehr gut am Beispiel einer vorhandenen Pegelmess-Stelle erklärt werden (z.B. in Lenggries unterhalb der Isarbrücke, Flusskilometer 211).



Ermitteln der Streckenlänge – besser wäre es wohl am Ufer! © Lichtenauer

## Modul 2g Kalksteine in der Isar

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für historische Zusammenhänge sensibilisieren</li> <li>• Empathie für die harten Arbeitsbedingungen der Kalksteinsammlerinnen</li> <li>• Grundverständnis für Chemie</li> </ul>
<b>Methode</b>	Lehrervortrag / Unterrichtsgespräch / praktische Übung
<b>Zeit</b>	Ca 30 Minuten, je nach Klassengröße
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bild von Joseph Wenglein „die Kalksteinsammlerinnen an der Isar“ als DinA4-Ausdruck, laminiert</li> <li>• Bilder von einem Kalkofen</li> <li>• Salzsäure 10%</li> <li>• Calciumcarbonat (Pulver), Schälchen (z.B. Keramik-Topfuntersetzer)</li> <li>• Pipette</li> <li>• Schutzausrüstung (Handschuhe, 2 Schutzbrillen)</li> <li>• Seil zum Abgrenzen</li> </ul>

### Durchführung

Als Einführung wird den Kindern das Bild der Kalksteinsammlerinnen von J. Wenglein gezeigt. An diesem Bild kann den Kindern sowohl das frühere Aussehen der Isar erklärt werden (vor Bau des Sylvensteinspeichers und der Ableitungen: breites kiesreiches Flussbett, zahlreiche Überschwemmungen...) wie auch die unwirtschaftlichen Arbeitsbedingungen für die Frauen. In der Überleitung werden die früheren Standorte der Kalköfen vorgestellt und deren Funktionsweise erklärt. Auch die Auswirkungen der Kalkbrennerei auf die Natur (Holzbedarf!!) und die Einordnung in den historischen Kontext (Steinhäuser statt Holz, Aufschwung Stadt München) werden hier thematisiert.

Die Unterscheidung von kalkhaltigen Flusskieseln von nichtkalkhaltigen Kieseln ist nicht einfach. Mithilfe von (verdünnter) Salzsäure kann dies leicht geschehen, denn Salzsäure auf einem Kalkstein beginnt zu schäumen.

Jedes Kind darf sich einen Stein im Flussbett suchen, den es für einen Kalkstein hält. Dann erfolgt der Nachweis. Die Lehrperson sitzt in einem durch ein Seil abgegrenzten Kreis, den jeweils nur ein Kind mit seinem Stein betreten darf (das hat Sicherheitsgründe: kein Gedränge an der Salzsäure!) Sowohl Lehrperson wie auch das Kind tragen Schutzkleidung (Brille). Das Kind legt seinen Stein in die Mitte und mittels der Pipette wird etwas Salzsäure auf den Stein gegeben. Schäumt es, ist es Kalkstein. Die Steine werden sicherheitshalber nicht von den Kindern mitgenommen.

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Das Bild "Die Kalksteinsammlerinnen im Isarbett" von Joseph Wenglein stammt aus dem Jahr 1883 und hängt in der Neuen Pinakothek in München. Auf dem Bild sieht man eine ausgedehnte Kies-Fluss-Landschaft ohne Bäume und Sträucher. Im Kies knien oder stehen Frauen in weiten Leinengewändern und sammeln Fluss-Kieselsteine.

Für den Kalknachweis ist eine 10%ige Salzsäurelösung ausreichend. Die Kinder sollten nicht selbstständig damit in Berührung kommen, auch für die Lehrperson ist Schutzausrüstung (Schutzbrille, Handschuhe) empfehlenswert. Salzsäure kann zum Beispiel über örtliche Chemiebetriebe nachgefragt werden.

Die chemische Reaktion sieht dabei wie folgt aus:



Die Schaumbildung wird durch das gebildete Gas  $\text{CO}_2$  hervorgerufen. Salzsäure kommt auch natürlich als Bestandteil des Magensafts vor und ist hier für die Denaturierung von Proteinen und das Abtöten von Mikroorganismen zuständig. Salzsäure wird in der chemischen Industrie, der Pharmaindustrie, im Bauwesen (Lösen von Mörtelresten), bei der Erdöl- und Erdgasgewinnung oder als Lebensmittelzusatzstoff E507 verwendet.

Das Lösen von Kalk mittels Säure kennen die Kinder vom Entkalkungsvorgang zum Beispiel des Wasserkochers. Denn Säuren reagieren mit Kalk – so auch alte Bauwerke wie der Kölner Dom, der durch den sauren Regen in Mitleidenschaft gezogen wird.



Schäumender Kalkstein, links in der Schale Calciumcarbonat-Pulver zum Vergleich © Keil

## Modul 2h Fließgewässeruntersuchung auf Kleinlebewesen

Dieses Modul sollte in keiner Exkursion fehlen!

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über die Artenvielfalt der Kleinlebewesen, ihre Lebensweise und ihre Bedeutung im Ökosystem Fluss</li> <li>• Sensibilisierung für den sanften Umgang mit der Natur, Achtung und Respekt vor anderen Lebewesen</li> <li>• Fördern kooperativer Arbeitsweisen</li> </ul>
<b>Methode</b>	Lehrervortrag / Gruppenarbeit
<b>Zeit</b>	Eine Stunde
<b>Material</b>	Pro Gruppe wird benötigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Kescher (aus dem Aquaristik-Bedarf im Zoofachhandel )</li> <li>• Pinsel</li> <li>• Weiße Schalen (z.B. Topfuntersetzer)</li> <li>• 2 Becherlupen</li> <li>• Bestimmungskarten</li> </ul>

### Durchführung

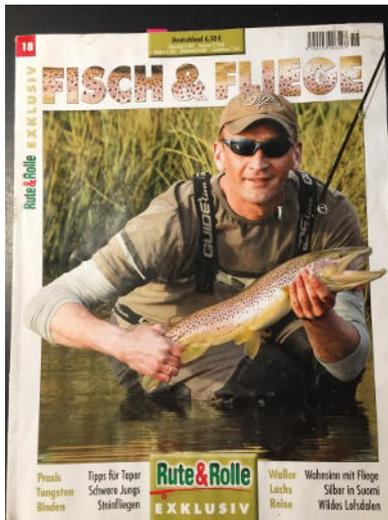
Als Einführung kann über die Bedeutung der Kleinlebewesen in der Isar gesprochen werden. Die Kleinlebewesen sind eine wichtige Nahrungsgrundlage für viele Fische. Fliegenfischer machen sich das zunutze, indem sie verschiedenen Larven und Fliegen nachbauen und auf Angelhaken binden. Als Beispiel können den Kindern Bindeanleitungen aus Fachzeitschriften gezeigt werden (siehe Foto).

Die Klasse wird in Gruppen mit vier bis fünf Kindern eingeteilt. Ein Kind ist der „Materialwart“, der (zusammen mit der Gruppe) zuständig ist, das Forschermaterial wieder vollständig zurückzugeben. Dann werden zunächst Hinweise für das Vorgehen gegeben: Als erstes Wasser in die weiße Schale und die Becherlupen füllen, den Pinsel für den Transfer vom Stein in die weiße Schale nutzen, mit den Tieren sehr behutsam umgehen, Tiere (v.a. wenn Mühlkoppfen gefangen werden) nicht länger als 5 Minuten in der Schale betrachten, da diese wegen Sauerstoffmangel relativ schnell eingehen, sinnvoller als Keschern ist es, Steine umzudrehen. Dann erfolgt die Ausgabe der Forscher-Materialien (pro Gruppe 2 Becherlupen, 1 weiße Schale, 1 Pinsel, 2 Kescher, Bestimmungstafel, pH-Papier je nach vorhergehendem Modul). Dann dürfen die Gruppen an den Fluss gehen, um Kleinlebewesen zu finden und zu bestimmen. Während der Gruppenarbeitsphase geht die Lehrperson von Gruppe zu Gruppe, gibt Hinweise oder hilft Tiere zu bestimmen.

Zum Abschluss können die alle Schalen nebeneinander gestellt werden und besondere Funde auch den anderen Gruppen gezeigt und erklärt werden. Dann werden alle Tiere vorsichtig wieder ins Wasser zurückgesetzt.

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Es empfiehlt sich hier sehr das Kosmos-Buch „Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?“.



“Fliegen fischen”, Beispiel einer Fachzeitschrift, Top Special Verlag © Lichtenauer



Eintagsfliegenlarven, Köcherfliegenlarven, ein Jungfisch und Kaulquappen aus dem Altwasser © Lichtenauer

Gruppenarbeit © Lichtenauer



Steinfliege Imago © Lichtenauer

## Modul 2i Abschluss / Nachbereitung: Wir schreiben eine Postkarte

Dieses Modul schafft eine große Vielfalt und trägt zur Vernetzung mit anderen Schulen bei. Das Modul kann genauso von der Lehrkraft mit einer Klasse durchgeführt werden und die Postkarten werden dann einige Wochen später gemischt und nur innerhalb der Klasse verteilt.

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schreiben eines Briefs (korrekt mit Datum, Anrede, etc.) → fächerübergreifender Lehrplanbezug</li> <li>• den Gewässertag und seine Lehrinhalte nach einigen Wochen in Erinnerung bringen (Nachhaltigkeits-Aspekt)</li> <li>• Vernetzung mit anderen Schulen – sich als gemeinsame Isar-Bewohner fühlen</li> <li>• Anteilnahme an den Erlebnissen anderer</li> </ul>
-------------	--

<b>Methode</b>	Nachbereitung im Unterricht
----------------	-----------------------------

<b>Zeit</b>	Ein bis zwei Unterrichtsstunden, Schreiben kann auch Hausaufgabe sein Eine Unterrichtsstunde zum Austeilen der bekommenen Postkarten und Rekapitulieren des Gewässertags
-------------	---

<b>Material</b>	<p>Tonpapier in Postkartengröße, eventuell ausgedruckte Fotos, Bilder von Gewässern oder Klein-Lebewesen als Zeichen-Vorlage, Material für Kollagen</p> <p><b>Tafelanschrieb</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Hallo / lieber Gewässerfreund,</p> <p>ich heiße .....</p> <p>und bin der Grundschule .....</p> <p>Unser Gewässertag war ..... (wann) und ..... (wo)</p> <p>Am schönsten fand ich .....</p> <p>Viele Grüße, Dein(e) .....</p> </div>
-----------------	---

### Durchführung

Jedes Kind soll eine selbstgestaltete Postkarte schreiben mit Angaben zu sich (Name, Klasse, welche Schule), wann und wo der Gewässertag war und was ihm besonders in Erinnerung geblieben ist. Die Postkarten werden von der Lehrperson gesammelt, klassenintern oder mit Klassen anderer Schulen gemischt und einige Wochen später neu verteilt, so dass die Kinder zum Ende des Schuljahres von anderen „Gewässerfreunden“ möglichst aus ganz verschiedenen Schulen der Umgebung (bzw. zumindest von Klassenkameraden) Karten bekommen, sie sich noch einmal an die Veranstaltung erinnern und ein Bewusstsein für das „Gesamtsystem Isar“ entwickeln (viele verschiedene Schulen waren an vielen verschiedenen Orten aktiv).

Die Postkarten-Aktion kann als Abschluss am Fluss draußen stattfinden, bietet sich aber auch als Nachbereitung im Klassenzimmer an. Das hat den Vorteil, dass das Erlebte am Folgetag reflektiert werden kann.

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Keine, die Aktion ist selbsterklärend. Beispiele für Postkarten finden sich im Anhang.

## 3 Eine Bildungsmaßnahmen im Klassenzimmer - Virtuelles Wasser

### 3.1 Vorbereitung und Organisation

„Virtuelles Wasser“ ist sehr abstrakt und für Kinder der Primarstufe nur mithilfe der Verbindung zur eigenen Lebenswelt erfassbar. Wasser gehört zum Alltag der Kinder. Sie kommen tagtäglich damit in Berührung, sei es beim Zähneputzen, Waschen, Spülen, Trinken, Baden usw. Die Kinder wissen bereits, dass Wasser für Pflanzen, Tiere und Menschen lebensnotwendig ist. Die Wassermengen, die zur Herstellung von Produkten verbraucht werden, sind jedoch kaum im Bewusstsein von Kindern. Daher geht es an diesem Projektvormittag darum, versteckte Wassermengen aufzuspüren, die zwar nicht in Produkten enthalten sind, aber bei der Produktion verbraucht werden. Anhand einfacher Beispiele werden die Vermutungen und Kenntnisse der Kinder über das Thema Wasser, Wasserverbrauch und Wasserkreislauf erweitert, begründet und vertieft.

Eine spezielle Vorbereitung des Projekttages im Unterricht ist nicht notwendig. Allerdings sollte das Thema Wasser nicht mit „Virtuellem Wasser“ eingeführt werden, sondern der Projekttag sollte erst nach der Behandlung anderer Wasser-Themen stattfinden, so dass Grundkenntnisse bei den Kindern vorhanden sind.

#### **Dauer**

Für den Projekt-Vormittag mit mehreren Modulen ist eine Zeit von etwa drei Stunden zu veranschlagen.

#### **Mitzubringen von den Kindern:**

Die Kinder sollen für diesen Tag unempfindliche Kleidung / Malerkittel tragen sowie ein altes kleineres Handtuch mitbringen, einen Wassermalkasten, Pinsel, eventuell eine alte Zahnbürste, Wollreste und eine Schere. Wichtig ist, dass sie Hausschuhe / Turnschuhe tragen, weil der Boden zum Teil nass werden kann. Dies kann über einen Eintrag ins Hausaufgabenheft erfolgen oder über einen Elternbrief.

### 3.2 Geeignete Räumlichkeiten

Wesentlich für die Wahl des Raumes sind die Kriterien

- Ausreichende Größe
- Unempfindliche Arbeitsplätze
- Wasseranschluss, an dem Eimer aufgefüllt werden können, möglichst mit Warmwasser.

Der Werk- oder Handarbeitsraum erfüllt meist alle diese Voraussetzungen und ist daher am besten geeignet.

### Vorbereitung des Raumes

Der Bereich in der Mitte sollte frei bleiben, um später dort Platz für das Papierschöpfen zu haben. Die Tische werden zu Gruppentischen an den Seiten des Raumes zusammengeschoben (vier bis fünf, je nach Klassengröße). Mit den Stühlen wird zunächst für die ersten Module ein nach vorne offener Stuhlkreis im freien Bereich in der Mitte des Raumes aufgestellt.

## 3.3 Module für das Virtuelle Wasser

### Modul 3a Einführung: Wasser-Rätsel

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spielerischer Einstieg</li> <li>• Vielfalt und Aggregatzustände von Wasser erfahren</li> </ul>
<b>Methode</b>	Unterrichtsgespräch
<b>Zeit</b>	etwa 10 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rätsel zum Vorlesen</li> </ul>

#### Durchführung

Das Wasserrätsel wird ganz langsam vorgelesen. Manchmal wissen die Kinder gleich, um was es sich handelt, manchmal haben sie gar keine Idee. In jedem Fall liest man das Rätsel ein zweites Mal und erklärt, was gemeint ist („fällt von der höchsten Wand“ → Wasserfall, „mal ist es schwer“ → Schnee, Eis, „mal ist es leicht“ → Nebel, „Haus“ → Iglu etc.), bis alle Kinder die verschiedenen Aggregatzustände von Wasser verstanden haben und zuordnen können.

#### Hintergrund-Information / Wissenswertes

*Mal ist es heiss*

*Mal ist es kalt*

*Mal ist es frisch*

*Mal ist es alt.*

*Es fällt oft von der höchsten Wand*

*Und steigt auch hoch bis über den Rand.*

*Mal ist es schwer*

*Mal ist es leicht*

*Mal ist es hart*

*Mal ist es weich.*

*Es trägt die schwersten Dinge fort*

*Und dringt noch ein in jeden Ort.*

*Mal ist es grün*

*Mal ist es blau*

*Oft ist es klar*

*Und manchmal grau.*

*In seiner Tiefe hausen Wunderwesen*

*Und kranke Menschen wollen daran genesen.*

*Mal ist es still*

*Mal ist es laut*

*Mal ist es unsichtbar*

*Mal wird ein Haus daraus gebaut.*

*Es ändert ständig seine Form*

*Ist das nicht enorm?*

***Wovon wird hier gesprochen?***

Wasserrätsel aus: © Bischöfliches Hilfswerk Misereor e.V.

## Modul 3b Mind map – Wasserverbrauch

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinführung auf die Thematik „Wasserverbrauch“</li> <li>• Anknüpfen an die Erfahrungen und Lebenswelt der Kinder</li> </ul>
<b>Methode</b>	Unterrichtsgespräch
<b>Zeit</b>	etwa zwanzig Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel, Kreide, Magnete</li> <li>• Kärtchen „Trinkwasser“, „Flüsse und Seen“, „Regenwasser“ (siehe Anhang)</li> <li>• 13 Eimer (10 Liter Fassungsvermögen)</li> </ul>

### Durchführung

Gemeinsam mit den Kindern wird überlegt, wofür Wasser gebraucht wird. Die genannten Begriffe werden auf der Tafel festgehalten und schon ein wenig geordnet, so dass am Schluss geclustert werden kann und die Kärtchen dazu gehängt werden können, woher das Wasser kommt – ist es Regenwasser, kommt es aus Gewässern oder aus der Leitung?

Fazit: Wasser ist für uns sehr wichtig, ohne Wasser ist keine Leben möglich. Alle – Menschen, Tiere, Pflanzen – brauchen Wasser zum Leben!

Im Anschluss wird auf die Menge des verbrauchten (Trink-)Wassers eingegangen. Was bedeutet „im Durchschnitt“? Und was heißt das für eine ganze Familie, wenn noch zwei kleine Geschwister daheim sind und Oma und Opa mit im Haus leben? Wie verhält sich das in der Landwirtschaft? Damit sich die Kinder diese durchschnittlichen 130 Liter vorstellen können, werden 13 Eimer aufgestellt und dargestellt, wie viele Eimer für welchen Bereich benötigt werden (z.B. etwas mehr als 4 Eimer für die Toilette).

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

In Deutschland werden im Durchschnitt knapp 130 l Wasser pro Tag und pro Person verbraucht. 60% davon sind für Putzen und Baden, 25% für die Toilettenspülung und 15% für Kochen und Trinken.



Beispiel für eine mind map © Lichtenauer

## Modul 3c Virtuelles Wasser – praktisch erklärt

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung des Begriffs „Virtuelles Wasser“ am Beispiel einer Orange</li> <li>• Bewusstsein schaffen für den versteckten Wasserverbrauch</li> <li>• Eigenes Handeln überdenken</li> </ul>
-------------	--

<b>Methode</b>	Unterrichtsgespräch, praktischer Versuch
----------------	--

<b>Zeit</b>	etwa eine halbe Stunde
-------------	------------------------

<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Orange</li> <li>• Messer</li> <li>• Saftpresse</li> <li>• Messbecher</li> <li>• Saftglas</li> </ul>
-----------------	---

### Durchführung

Zunächst sollen die Kinder schätzen, wieviel Flüssigkeit (Saft) in einer Orange steckt. Woraus besteht dieser Saft vermutlich? Anschließend wird die Orange ausgepresst und die Saftmenge im Messbecher bestimmt. Nun sollen die Kinder raten, wie viel virtuelles Wasser, also von der Produktion (Bewässern beim Pflanzen, laufende Bewässerung während des Wachsens) bis zum Transport in den Supermarkt und dann zu uns nach Hause benötigt wird. Es sind pro Orange 50 l! Hier kann thematisiert werden, dass eine Orange in wasserarmen Ländern angebaut wird und wir für die Erzeugung der Wasserknappheit dort, auch wenn wir selbst genug Wasser haben, mit verantwortlich sind. Weitere Beispiele wie Rosenanbau in Namibia oder das Gemüse in Almeria können dies verdeutlichen.

Der versteckte Verbrauch von Wasser in Produkten, die wir täglich nutzen/essen, macht in Deutschland pro Kopf ungefähr 4.000 Liter täglich aus. **Das Virtuelle Wasser ist die Wassermenge, die zur Herstellung von Gegenständen oder Lebensmitteln verwendet wird, im Endprodukt aber nicht enthalten ist.**

Was können die Kinder tun? Wichtig ist, sich der Thematik überhaupt bewusst zu werden, und beim Einkauf daran zu denken – wieviel Kleidung ist wirklich nötig? Muss es immer topmodisch sein? Kann man Kleidung auch weitergeben oder selbst „second hand“ tragen? Jedenfalls rentiert sich hier das Wasser sparen, im Gegensatz zum Verbrauch von Leitungswasser, zumal man wasserarme Länder damit unterstützt.

### Hintergrund-Information / Wissenswertes

Die Einführung ist eventuell auch über ein YouTube-Video möglich, zum Beispiel unter <http://www.youtube.com/v/IO-Fp4HJMnA> Dauer knapp 6 Minuten (dort auch zahlreiche weitere Kurzvideos vorhanden).

**Tabelle: Virtuelles Wasser in Verbrauchsgütern**

Eine Tasse Kaffee	Ca. 140 Liter
Ein Blatt Papier (A4)	Ca. 10 Liter
Eine Jeans	Ca. 6.000 Liter
Ein Baumwoll-T-Shirt	Ca. 2-4.000 Liter
Ein Handy	Ca. 1.300 Liter

Ein Liter Milch	Ca. 200 Liter
Ein kg Reis	Ca. 3-5.000 Liter
Ein kg Rindfleisch	Ca. 15.000 Liter
Eine Tomate	Ca. 13 Liter
Eine Scheibe Brot	Ca. 40 Liter

## Modul 3d Praktischer Teil: Papier schöpfen

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für den Werkprozess der Papierherstellung</li> <li>• Förderung der Kreativität</li> <li>• Förderung der Arbeit im Team</li> </ul>
<b>Methode</b>	Anleitung zur praktischen Tätigkeit
<b>Zeit</b>	etwa 90 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Stapel alte Zeitungen</li> <li>• Vier bis fünf Eimer zum Sammeln des Papiers auf den Gruppentischen</li> <li>• Ein bis zwei Wannern</li> <li>• Pürierstab</li> <li>• Schöpfrahmen (maximal halb so viel wie Kinder in der Klasse sind, meist reichen weniger)</li> <li>• Brett in derselben Größe und Anzahl wie Schöpfrahmen</li> <li>• Vlies-Stoff etwas größer als der Schöpfrahmen (jedes Papier braucht einen Vlies als Unterlage)</li> <li>• Mitgebrachte Utensilien der Kinder (altes Handtuch, Pinsel, Zahnbürste, Malkasten, Wollreste, Schere...)</li> <li>• Altes Laken</li> </ul>

### Durchführung

#### Schritt 1: Zerkleinern der Zeitungen

Wichtig ist, die Zeitungen in Faserrichtung zu reißen, d.h. die Zeitung wie zum Lesen halten und senkrecht zur Schrift in möglichst schmale Streifen von 1 bis 2 cm Breite reißen, anschließend in Schnipsel. Die Zeitungsschnipsel können in Eimern auf den Gruppentischen gesammelt werden.

#### Schritt 2: Vorbereiten des Papierbreies

In die Eimer wird warmes Wasser eingefüllt. Die Schnipsel werden auf ein bis zwei Wannern verteilt und das warme Wasser darüber geschüttet. Die eingebrachte Wassermenge auf der Tafel notieren!

#### Schritt 3: Einweichen.

Hier eignet sich entweder die Pause oder als Einschub das Modul 5.

#### Schritt 4: Herstellen des Papierbreies

Zunächst dürfen die Kinder die Papier-Wasser-Masse mit den Händen durchkneten und umrühren (Achtung dass es nicht zu heiß ist, Ärmel hochkrempeln, keine „Knödel“ machen). Dann wird die graue Masse mit dem Mixstab püriert, so dass ein gleichmäßiger Papierbrei entsteht. Je dünner der Papierbrei ist, desto dünner wird später das Papier. Spätestens jetzt müssen die Kinder ihren Arbeitsplatz herrichten mit ihren persönlichen Utensilien und das Handtuch als Unterlage ausbreiten.

#### Schritt 5: Papier schöpfen

Für diesen Arbeitsschritt ist es notwendig, die Kinder in Zweiergruppen einzuteilen. Den Schöpfrahmen waagrecht in den Papierbrei tauchen (der Papierbrei muss gleichmäßig verteilt sein) und herausheben, das Wasser gut abtropfen lassen und erst den Vlies, dann das Brett auf den Rahmen legen und mit Hilfe des Gruppenpartners umdrehen. Dann wird der Schöpfrahmen vorsichtig abgezogen und das Papier auf dem Vlies kann auf dem Brett zum Arbeitsplatz

transportiert werden. Dort nimmt man es am besten zu zweit vom Brett und legt es zusammen mit dem Vlies auf das Handtuch. Nun kann das Papier bemalt oder verziert werden.

#### Schritt 6: Pressen

Die fertig gestalteten Papiere werden auf dem Vlies belassen und übereinandergestapelt (es entsteht ein Stapel Vlies – Papier – Vlies – Papier usw.). Dieser Stapel wird komplett in eine leere Wanne auf ein Brett gelegt, oben schließt wieder ein Brett ab. Nun können sich die Kinder abwechselnd auf das Brett stellen, so dass Wasser herausgepresst wird. Anschließend werden die Papiere (wieder auf dem Vlies) auf vorbereitete Zeitungen zum Trocknen ausgelegt. Das dauert etwa zwei Tage, dann können sie von den Kindern nach Hause genommen werden.

#### Schritt 7: Erfassen der benötigten Wassermenge

Der Papierbrei wird aus der Wanne in ein altes Laken geschüttet und ausgepresst. Die Flüssigkeit wird dabei aufgefangen. Die vom Pressen ausgetretene Flüssigkeit wird ebenso dazugegeben und dann wird gemessen. Nun können die Kinder rechnen: Das warme Wasser vom Anfang (siehe Tafelanschrieb) minus der übrig gebliebenen Flüssigkeit ergibt das für die Herstellung benötigte Wasser. Was fällt an der übrig gebliebenen Flüssigkeit auf? Ist das noch Trinkwasser? Und was passiert mit der Flüssigkeit, die in den noch nassen Papieren enthalten ist? (hier kann Abwasseraufbereitung und der Wasserkreislauf kurz wiederholt werden).

### **Hintergrund-Information / Wissenswertes**

Für die Herstellung von Recyclingpapier benötigt man nur halb so viel Wasser wie für neues Papier und nur knapp 40% der Strommenge. Altpapierfasern können bis zu sechsmal aufbereitet werden.



Schritt 1: Zerkleinern der Zeitungen © Lichtenauer



Schritt 4: Herstellen des Papierbreies © Lichtenauer



Schritt 5: Papier schöpfen © Lichtenauer



Gestalten des Papiers mit Wasserfarben  
© Lichtenauer

## Modul 3e Theoretischer Einschub: Unser blauer Planet

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdeutlichung Trinkwasser ist ein kostbares Gut</li> <li>• Vorstellungsvermögen fördern durch Analogtransfer</li> </ul>
<b>Methode</b>	Unterrichtsgespräch
<b>Zeit</b>	etwa 20 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Globus</li> <li>• 1 10l-Wassereimer, mit Wasser gefüllt</li> <li>• Messbecher</li> <li>• Trinkglas</li> <li>• 2 Schnapsgläser</li> <li>• Salz</li> <li>• Eine Handvoll Blätter/Erde (vorher gesammelt)</li> <li>• Kärtchen mit Beschriftung (Alles Wasser unserer Erde / Salzwasser / Süßwasser / Flüsse, Seen, Teiche etc. / Trinkwasser.</li> </ul>

### Durchführung

Wasser ist ein kostbares Gut, auch wenn unsere Erde aus der Entfernung des Alls blau vor lauter Wasser wirkt (Globus zeigen). Es kommt vor allem als Salzwasser im Meer vor, aber auch - wo noch? Kinder die verschiedenen Möglichkeiten sammeln lassen (z.B. Gletscher, Flüsse, Seen, Bäche ...)

Die Verteilung des Wassers auf der Erde wird nun demonstriert:

- Der mit 10 l Wasser gefüllte Eimer entspricht der Menge an Wasser unserer Erde → „Alles Wasser unserer Erde“- Kärtchen an den Eimer lehnen/kleben
- 250 ml Trinkglas aus dem Eimer in ein Glas füllen = Süßwassermenge unserer Erde (hauptsächlich Gletscher, Flüsse, Seen...) → Kärtchen an das Glas lehnen/kleben
- 1 ½ Schnapsgläser aus dem Glas = Trinkwassermenge unserer Erde → Kärtchen an das Glas lehnen
- Was bleibt nun in dem Eimer übrig?
- → Salzwasser der Meere. Sichtbarmachen durch Einfüllen von Salz in den Wassereimer → Kärtchen „alles Wasser“ ersetzen durch „Salzwasser“, in das Trinkglas Erde und Pflanzen einfüllen zur Verdeutlichung, dass dieses Wasser zwar Süßwasser, aber nicht trinkbar ist

Fazit: es gibt zwar viel Wasser auf der Erde, aber nur einen geringen Teil davon kann man trinken. Das Wasser, das wir im Haushalt verwenden (vgl. Modul 2) ist fast immer Trinkwasser – auch für Klospülung, Wäschewaschen etc.) → Kinder fragen, ob sie Regenwassernutzung für Klospülung kennen / fragen, wer daheim Regenwasser sammelt.

### Hintergrund-Information / Wissenswertes



Veranschaulichung der Wasserverteilung auf der Erde © Lichtenauer

## Modul 3g Abschluss: Was kann ich tun?

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung wichtiger Inhalte des Projektvormittags</li> <li>• Bezug zum täglichen Leben herstellen</li> <li>• Konsequenz zum Handeln aufzeigen</li> </ul>
<b>Methode</b>	Unterrichtsgespräch
<b>Zeit</b>	etwa 10 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Verbrauchsgüter: eine Tomate, eine Jeans, ein T-Shirt, eine Scheibe Brot, Handy, 1kg Reis .....</li> <li>• Kärtchen für jedes Kind (vorbeschriftet: „Wasser ist wertvoll. Das will ich tun:“), Stifte</li> </ul>

### Durchführung

Mit Kindern wiederholen, was bearbeitet wurde und Bezug zum täglichen Leben herstellen. Hier können auch weitere Produkte gezeigt werden und die Kinder können raten, wie viel Wasser darin steckt (siehe Hintergrund-Information Indoor-Modul 3). Zum Beispiel beim Rindfleisch - für die Produktion von 1kg sind 15.000 Liter Wasser erforderlich – kann man die Wassermenge in Eimer „übersetzen“: 1.500 10l-Eimer würden, wenn man sie in einer Reihe aufstellt, eine Strecke von etwa 500 m ausmachen, das entspricht von der Schule bis .....

Zum Schluss schreibt sich jedes Kind einen Spartipp auf ein Kärtchen auf, den es selbst umsetzen möchte / den es zu Hause seinen Eltern erzählen kann / der es am meisten beeindruckt hat. Die Kärtchen nimmt jedes Kind nach Hause oder im Klassenzimmer wird ein großes Plakat aufgehängt, auf das die Kärtchen geklebt werden. Alternativ: Die Kinder nennen per Handzeichen ihre Ideen.

## 4 Projekttag „Unsere Isar – ein Fluss für alle?“

Das Thema Bootfahren auf der Isar ist brandaktuell. Die Konflikte zwischen den verschiedenen Interessensgruppen am Fluss sorgen regelmäßig für Schlagzeilen in den Medien. Im Rahmen des zweitägigen Projekts „Unsere Isar – ein Fluss für alle?!“ werden Schüler\*innen für den Lebensraum Isar und die verschiedenen Interessen der Nutzergruppen am Wildfluss sensibilisiert. Sie erleben komplexe gesellschaftliche Beziehungen, setzen sich mit konträren Standpunkten auseinander und erarbeiten eigene Lösungsvorschläge. Vielleicht bringen sie diese sogar in die (reale!) Debatte um das Bootfahren auf der Isar ein.

Das Projekt erstreckt sich auf zwei Tage, die unmittelbar hintereinander oder im Abstand einer Woche stattfinden können. Ein längerer Abstand ist nicht empfehlenswert. Am ersten Tag findet eine Exkursion an die Isar statt. Für den Aufenthalt am Fluss sollten mindestens zwei, besser drei Stunden eingeplant werden. An- und Abreise kommen hinzu. Der zweite Projekttag beinhaltet ein Rollenspiel. Dieses findet in der Schule statt und dauert rund sechs Schulstunden.

### 4.1 Vorbereitung und Organisation

#### **Mitzubringen von den Schüler\*innen**

Für die Exkursion benötigen alle Teilnehmenden geeignete Ausrüstung (festes Schuhwerk und je nach Jahreszeit wetterfeste Kleidung, Sonnen- oder Regenschutz, Rucksack mit Brotzeit, Trinken, Sitzkissen). Bestimmungsbücher, Ferngläser und Kameras sind optional. Für das Planspiel am zweiten Projekttag können die Schüler\*innen aufgefordert werden, passende Requisiten entsprechend ihrer Rollen mitzubringen.

#### **Inhaltliche Vorbereitung im Unterricht**

Eine inhaltliche Vorbereitung der Projekttag im Unterricht ist nicht zwingend erforderlich. Hinweise zum Lehrplanbezug finden Sie in Kapitel 1.

Vorschläge für die Einführung des Projekts finden Sie bei der ausführlichen Beschreibung der Projekttag.

#### **Materialien für das Rollenspiel**

Das Rollenspiel am zweiten Projekttag beinhaltet eine längere Informationsphase, in der die Schüler\*innen selbstständig in sechs bzw. neun Kleingruppen arbeiten. Jeder Gruppe steht dafür eine Materialmappe zur Verfügung. Diese enthält eine Rollenbeschreibung, eine Arbeitskarte, sowie ausgewählte Informationen und Presseartikel. Die Mappen müssen von der Lehrkraft vorbereitet werden. Der LBV stellt die Materialien unter folgendem Link zum Download zur Verfügung: <https://bit.ly/32Vg24j>.

## 4.2 Wahl des Exkursionsorts und geeigneter Räumlichkeiten in der Schule

Bei der Wahl des Exkursionsziels sind die Nähe zur Schule, die Erreichbarkeit und der Wildfluss-Charakter des Flussabschnitts ausschlaggebend. Eine Beschreibung geeigneter, naturnaher Lernorte finden Sie im Kapitel 2.2. Es muss vorab geklärt werden, ob eine weitere Lehrkraft benötigt wird. Bei der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sind die Fahrten anzumelden und die Tickets vorab zu reservieren. Außerdem ist zu klären, wer die entstehenden Reise-Kosten trägt.

Ein Vorexkursion ist für alle begleitenden Lehrkräfte empfehlenswert. Diese sollte in nicht zu großem, zeitlichem Abstand zur Schülerexkursion stattfinden, denn die Lebensbedingungen am Wildfluss wandeln sich schnell.

Natürlich kann die Planung der Exkursion auch gemeinsam mit den Schüler\*innen durchgeführt werden. Dann informieren sich die Schüler\*innen vorab, welcher Flussabschnitt einfach zu erreichen ist und einen guten Überblick über den Naturraum liefert. Bei der Ausarbeitung einer Exkursionsroute können topographische Karten oder online-Kartendienste genutzt werden. Die LBV-Kreisgruppen vor Ort, die Gebietsbetreuung und die Isarranger\*innen geben gerne Auskünfte zu geeigneten Exkursionsorten und können bei Bedarf um Unterstützung gebeten werden.

### **Raum für das Planspiel**

Für das Rollenspiel am zweiten Projekttag empfiehlt sich ein großer Raum. Es sollte genügend Platz sein, damit mehrere Kleingruppen parallel arbeiten können. Es kann hilfreich sein, zusätzlich ein benachbartes Klassenzimmer zu nutzen, um ungestörtes Arbeiten zu ermöglichen. Es ist abzuwägen, ob die Schüler\*innen für ihre Recherchen einen Internetanschluss nutzen dürfen. Pinnwände, Flipcharts, Whiteboard (oder eine Tafel), sowie eine Dokumentenkamera sollten für die Schülerpräsentationen zur Verfügung stehen. Für den „Runden Tisch“ im Plenum kann ein Stuhlkreis eingerichtet werden oder es werden Tische zusammengeschoben, so dass alle an einer großen Tafel sitzen.

## 4.3 Module für Exkursion und Planspiel

### Erster Projekttag: Exkursion

#### Modul 4a Projekt-Einführung durch Theaterspiel

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einem ungewöhnlichen Einstieg Aufmerksamkeit wecken</li> <li>• Ersten Kontakt zur Methode Theaterspiel ermöglichen</li> <li>• Sich in die Spielgeschichte einfinden</li> </ul>
<b>Methode</b>	Theaterspiel durch die Lehrkraft und eine zweite Person
<b>Zeit</b>	etwa 15 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schreibtisch, Tageszeitung, Kaffeetasse und Tablett</li> <li>• nach Neigung, z.B. Bürgermeister*in mit Zylinder, Krawatte, Business-Kostüm, Brille...</li> <li>• Sekretär*in mit Hemd / Krawatte oder Rock und Bluse...</li> </ul>

#### Durchführung

Zur Einführung des Projekts gibt es zwei Möglichkeiten. Die erste, für Schüler\*innen ungewöhnliche Variante, sorgt für maximale Aufmerksamkeit und führt zugleich die Methode Rollenspiel ein. Dazu führen zwei Personen (Lehrkräfte) eine kurze Theaterszene auf. Die Aufführung wird am einfachsten im Vorfeld der Exkursionsplanung im Klassenzimmer durchgeführt. Es ist auch möglich, die Szene zu Beginn der Exkursion im Freien aufzuführen.

#### Rollen:

(1) Bürgermeister\*in, (2) Sekretär\*in

#### Szene:

Bürgermeister\*in sitzt im Büro am Schreibtisch und liest die Tageszeitung. Ärgert sich über einen Artikel: „Bootsfahrer, die die Isar zumüllen, Naturschützer, die sich darüber aufregen und Anschuldigungen gegen die Behörde/Gemeinde vorbringen“

Bürgermeister\*in lamentiert, dass es bereits der dritte/vierte/fünfte Artikel in dieser Sommersaison ist. Sorgt sich um den Ruf seiner Gemeinde. Denkt nach, was man unternehmen könnte.

Sekretär\*in kommt ins Büro und bringt Kaffee mit.

Bürgermeister\*in grübelt zusammen mit Sekretär\*in, was gemacht werden könnte.

Sekretär\*in hat die Idee, alle beteiligten Interessensgruppen an einen runden Tisch zu setzen: „Dann sollen die unter sich ausmachen, wie es weitergeht.“

Bürgermeister\*in erteilt Sekretär\*in den Auftrag, sofort eine Einladung zu verfassen.

#### Überleitung:

Schüler\*innen erhalten je eine Einladung im Briefumschlag. Weiter mit Modul 4b.



Theaterszene zur Projekteinführung im Freien © Prummer

## Modul 4b Projekt-Einführung ohne Theaterspiel

<b>Ziel</b>	Sich in die Spielgeschichte einfinden
<b>Methode</b>	Briefe verteilen und vorlesen
<b>Zeit</b>	etwa 15 Minuten
<b>Material</b>	Für jede*n Schüler*in einen Brief im Umschlag

### Durchführung

In dieser Variante kann die Spielgeschichte vor der Exkursion im Klassenzimmer oder bei Exkursionsbeginn eingeführt werden.

Alle Schüler\*innen erhalten einen Brief im Umschlag. Sobald alle ihren Brief geöffnet und überflogen haben, empfiehlt es sich, das Schreiben einmal laut vorlesen zu lassen. Der Brief enthält die Bitte des Bürgermeisters, sich als Vertreter\*in einer Interessensgruppe an einem Runden Tisch zu beteiligen. Dieser soll der Klärung der Interessenskonflikte zwischen den unterschiedlichen Nutzergruppen an der Isar dienen. Anlass ist die wiederholt negative Berichterstattung der Medien über die Zustände an der Isar.

#### Überleitung:

Welche Interessensgruppe an der Isar gibt es? Vorschläge der Klasse werden gesammelt und ggf. durch die Lehrkraft ergänzt. Anschließend entscheiden sich die Schüler\*innen für eine der neun Nutzergruppen an der Isar. Jede Rolle sollte mit mindestens zwei Schüler\*innen besetzt sein. Für kleine Klassen (und jüngere Schüler\*innen) empfiehlt es sich, nur die Rollen R 2-4 und R 6-8 zu vergeben.

#### Rollenübersicht und mögliche Requisiten

Nr.	Rolle	Requisiten
R 1	Stadt- oder Gemeinderat	Krawatte, Aktentasche
R 2	Naturschutzverein	Flussuferläufer-Präparat, Fernglas, Bestimmungsbuch
R 3	Vertreter des Fischereiverbands	Anglerhut, Angelhaken, Kescher, Plastikfisch
R 4	Vertreter des Kanu-Verbands	Paddel, Schwimmweste
R 5	Anbieter kommerzieller Rafting-Touren	Helm, Schwimmweste
R 6	Presse	Diktiergerät, Mikrofon, Klemmbrett
R 7	Schlauchbootfahrer	Sonnenbrille, Sonnenhut
R 8	Vertreter des Landratsamts	Krawatte, Aktentasche, Schilder
R 9	Isar-Ranger	Cowboyhut, Weste, Fernglas, Flyer

#### Hausaufgabe:

Es besteht die Möglichkeit, den Schüler\*innen aufzutragen, für den zweiten Projekttag passende Requisiten für ihre Rolle mitzubringen. Weiter mit Modul 4c.

## Hintergrund-Information / Wissenswertes

Natürlich gibt es weitere Interessensgruppen an der Isar, die keinen Eingang in dieses Planspiel gefunden haben.

Wichtige Stakeholder sind die Energie-Erzeuger, die für Kanäle, Stauseen und Kraftwerke an der Isar verantwortlich sind. Die meisten baulichen Anlagen werden von E.ON betrieben. Daneben sind die Stadtwerke München und Bad Tölz wichtige Energieversorger der Großstädte. Für die geklärten Abwässer der Städte ist die Isar als Ableitung von großer Bedeutung. Die Wasserwirtschaftsämter sind Einrichtungen des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt- und Verbraucherschutz. Sie haben zum Ziel, das Wasser als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu schützen, sowie dem Menschen eine verantwortungsvolle Nutzung zu ermöglichen und ihn vor den Gefahren des Wassers zu bewahren. Hochwasserschutz ist für viele Isar-Anrainer ein wichtiges, für manche sogar existenzielles Thema. Neben dem Bootssport üben die Isar-Anwohner\*innen auch Rad-, Reit- und Wintersport an ihrem Fluss aus. Beliebte Freizeitaktivitäten sind Baden, Sonnen, Grillen und Feiern auf den Kiesbänken. In den angrenzenden Auwäldern werden Spaziergänge unternommen, Hunde ausgeführt, Beeren, Pilze und Kräuter gesammelt. Sicherlich fallen Ihnen weitere Interessensgruppe ein!



Stauwehr bei Icking mit Floßbrutsche © Prummer

## Modul 4c Exkursion an die Isar – der Wildfluss als Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information</li> <li>• Sensibilisierung für die Ambivalenz zwischen Naturschutz und eigenen Nutzungsansprüchen</li> <li>• Emotionaler Zugang zu Naturschutz-Thematik</li> </ul>
<b>Methode</b>	Unterrichtsgang
<b>Zeit</b>	Planung: 1,5 Stunden Exkursion: 2-3 Stunden plus An- und Abreise
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topographische Karte</li> <li>• Fotos von verschiedenen Isar-Abschnitten (mit Wildflusscharakter und natürlicher Flusssdynamik, mit Deichen im städtischen Bereich)</li> <li>• ggf. Tierpräparate (Flussregenpfeifer, Flussuferläufer, Wasseramsel oder Eisvogel)</li> <li>• ggf. Bestimmungsbücher für die Flora und Fauna am Fluss, sowie Kleinstlebewesen im Wasser</li> <li>• ggf. (Becher-)Lupen, Spektiv oder Ferngläser</li> </ul>

### Durchführung

Die Beschreibung der Module für draußen ab Seite 13 zeigt eine Vielzahl von Aktionen, die während der Exkursion durchgeführt werden können. Besonders empfehlenswert sind die Module 2c und 2h. Ziel des Unterrichtsgangs im Rahmen des Planspiels sollte es sein, die Schüler\*innen für die Besonderheiten des Wildflusses und der heimischen Tier- und Pflanzenwelt zu sensibilisieren. Darüber hinaus sollten die Teilnehmenden einen ersten Eindruck von der Nutzung des Naturraums durch den Menschen bekommen. Welche Interessensgruppen können am Fluss vor Ort angetroffen werden? Finden sich Spuren übermäßiger Freizeitnutzung in der Landschaft?

Durch geschicktes Fragenstellen kann die Lehrkraft einen Perspektivenwechsel ermutigen: Wie würde ein Schlauchbootfahrer das Totholz finden? Was sagt die Naturschützerin zu den Feuerstellen auf der Kiesbank?



Schüler\*innen beobachten das gegenüberliegende Steilufer mit einer Brutröhre des Eisvogels

© Prummer

Tabelle Zeitlicher Ablauf des ersten Projekttag (Abkürzung: SuS: Schülerinnen und Schüler)

Projekttag 1 – Isar-Exkursion			
Zeit (Min)	Phase	Ziel	
5	Begrüßung bei aufgebautem Bühnenbild	Begrüßung	1 Schulstunde
15	Theater	Aufmerksamkeit durch ungewöhnlichen Einstieg ins Thema; Problemstellung einführen	
20	Rollenverteilung mit Überreichen der Einladungen	Kennenlernen der verschiedenen Interessensgruppen an der Isar; erste Informationen zum Rollenspiel; alle SuS haben eine Rolle	
5	Vorstellen des Tagesablaufs	SuS wissen, wie der Tag abläuft	
120-180	Exkursion	SuS lernen die Besonderheiten der Isarlandschaft sowie heimische Tier- und Pflanzenarten kennen; haben eine Vorstellung von der Seltenheit europäischer Wildflüsse	5 Schulstunden

## Zweiter Projekttag: Planspiel

Die Klasse trifft sich im vorbereiteten Klassenzimmer. Zu Beginn des Projekttags tragen Aufwärmspiele und Lockerungsübungen dazu bei, die Schüler\*innen behutsam an das Theaterspiel heranzuführen. Von den Modulen 4c-e sollten daher mindesten zwei durchgeführt und dafür ca. 30 Minuten Zeitbedarf eingeplant werden.

Insgesamt sollte für das Planspiel ein ganzer Schulvormittag mit 6 Schulstunden eingeplant werden. Eine Übersicht über den zeitlichen Ablauf des zweiten Projekttages finden Sie am Ende von Modul 4n.

### Modul 4d Einführung/Aufwärmphase: Wandernder Hut

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locker werden</li> <li>• Körpergefühl stärken</li> </ul>
<b>Methode</b>	Spiel
<b>Zeit</b>	etwa 10 Minuten
<b>Material</b>	Hut

#### Durchführung

Die Teilnehmenden bewegen sich locker zur Musik durch den Raum. Die Spielleitung trägt einen Hut und macht eine bestimmte Bewegung vor. Alle anderen Spieler\*innen imitieren diese Bewegung. Nach einer Weile setzt die Spielleitung den Hut einer beliebigen anderen Person auf. Nun darf diese einen Bewegungsablauf ihrer Wahl anleiten. Ist sie mit der Imitation zufrieden, lässt sie den Hut weiterwandern.

### Modul 4e Einführung/Aufwärmphase: Isar-Theater

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locker werden</li> <li>• Erste kleine Szenen darstellen</li> </ul>
<b>Methode</b>	Spiel
<b>Zeit</b>	etwa 10 Minuten
<b>Material</b>	Keines erforderlich

#### Durchführung

Das Spiel ist eine Variante des bekannten Gruppenspiels "Kotzendes Känguruh" mit Figuren, die zur Fluss-Thematik passen. Alle Teilnehmer bilden einen Kreis. Die Spielleitung steht in der Mitte. Sie zeigt deutlich auf eine Person und nennt eine der Spielfiguren. Die Angesprochene und ihre Nachbarn links und rechts im Kreis führen die geforderte Figur möglichst schnell aus. Ab einer Klassenstärke von 20 Schüler\*innen können auch mehrere Personen in die Mitte und Kommandos erteilen. Wenn eine Person nicht reagiert oder eine falsche Figur formt, tauscht diese mit der Spielleitung in der Mitte den Platz. Der Schwierigkeitsgrad des Spiels wird erhöht, je schneller man die einzelnen Figuren aufruft.

Die Figuren:

- Kanufahrer: Die aufgerufene Person setzt sich auf den Boden und führt eine Paddelbewegung mit den Armen aus. Ihre Mitspieler\*innen gehen in die Hocke und bilden mit ausgestreckten Armen das Kanu um sie herum.
- Blume: Die aufgerufene Person stellt mit nach oben gereckten Händen eine blühende Pflanze dar. Die Spieler\*innen links und rechts von ihr summen als Bienchen um sie herum.
- Spaziergänger: Die aufgerufene Person bewegt sich als Spaziergänger in den Kreis. Sein linker Nachbar stellt auf allen Vieren einen bellenden Hund dar, der an der Leine zerrt. Der rechte Nachbar ist ein Flussuferläufer, der vor den beiden Reißaus nimmt. Dabei zeigt er das typische Verleiten: er spreizt einen Flügel von sich, als wäre dieser gebrochen und hüpft auf dem Boden davon.
- Eintagsfliege: Die mittlere Person legt die Arme eng an den Körper. Die Spieler\*innen links und rechts stellen sich mit dem Rücken dazu. Sie vollführen Flügelbewegungen mit den Armen. Nach einigen Flügelschlägen ist die Lebens-dauer der Eintagsfliege zu Ende und sie trudelt dramatisch sterbend zu Boden.

## Modul 4f Einführung/Aufwärmphase: Liebe – Hass – Angst

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locker werden</li> <li>• Theaterspiel üben</li> <li>• Gefühle pantomimisch darstellen</li> </ul>
<b>Methode</b>	Spiel
<b>Zeit</b>	etwa 12 Minuten
<b>Material</b>	keines erforderlich

### Durchführung

Alle Teilnehmenden bewegen sich durch den Raum. Wenn die Spielleitung „Liebe“ ruft, sucht sich jede Person eine\*n Partner\*in mit der sie „Liebe“ darstellt. Die Spieler\*innen dürfen alles machen, außer sich berühren und sprechen. Nach ein paar Sekunden klatscht die Spielleitung in die Hände. Die Paare trennen sich und alle Spieler\*innen gehen in den Raumlauf. Dann sagt die Spielleitung „Hass“. Alle suchen sich eine\*n (neue\*n) Partner\*in und hassen sich gegenseitig. Auf Kommando wird aufgelöst und die Schüler\*innen bewegen sich wieder im Raum. Schließend sagt die Spielleitung „Angst“. Alle suchen sich einen dritten Partner, und haben Angst voreinander. Nach den ersten drei Runden ruft die Spielleitung willkürlich "Liebe", "Hass", "Angst" in wechselnder Abfolge und verkürzt die Darstellungsdauer. Je nach Spielvariante können sich die gleichen Partner\*innen zu einem bestimmten Gefühl zusammenfinden oder, bei fortgeschrittenen Gruppen, immer neue Paarkonstellationen ergeben.

## Modul 4g Das Planspiel

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die verschiedene Nutzergruppen an der Isar wecken</li> <li>• Empathie fördern</li> <li>• Lösungsorientiertes, selbstständiges und Arbeiten im Team üben</li> </ul>
<b>Methode</b>	Kleingruppenarbeit, Schüler-Präsentationen, Diskussion
<b>Zeit</b>	Mindestens 4 Schulstunden
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Bestimmungsbücher</li> <li>• 2-3 Pinnwände, Moderationskarten</li> <li>• Requisiten: Anglerhut, Schlauchboot-Paddel, Botaniker-Lupe, leere Bierflasche, Klemmbretter, Mikrophon ...</li> <li>• evtl. Internetanschluss</li> </ul>

### Durchführung

Im Anschluss an die Aufwärmphase erläutert die Lehrkraft kurz den Ablauf des Tages und die Struktur des Rollenspiels mit den drei verschiedenen Phasen Vorbereitungs-, Konferenz- und Verhandlungsphase. Anschließend erhalten die Schülerinnen und Schüler entsprechend ihrer Rollenwahl gekennzeichnete Arbeitsmappen. In jeder Mappe befinden sich

- eine Rollenbeschreibung
- eine Arbeitskarte
- eine Auswahl verschiedener Presseartikel und fachlicher Informationen

Die Schüler\*innen beantworten in Kleingruppen entsprechend ihrer Rollen die Fragen auf der Arbeitskarte. Sie informieren sich selbstständig anhand des zur Verfügung stehenden Materials, beantworten die Fragen auf den Rollenkarten und setzen ein bis zwei der vorgeschlagenen Aktionen („Das kannst Du tun“) um. Dafür sollten mindestens 60 Minuten zur Verfügung stehen. Nach einer Pause beruft die Bürgermeisterin oder der Bürgermeister (Lehrkraft) die Konferenzphase ein. Zunächst erhalten alle Teilnehmer\*innen die Möglichkeit, am Runden Tisch den Standpunkt ihrer Interessensgruppe darzulegen. Wenn möglich, wird das Klassenzimmer in einen Konferenzraum verwandelt. Arrangieren Sie hierfür einen großen Runden Tisch (notfalls einen Stuhlkreis), stellen Sie Namensschilder (entsprechend der Rollen) und Getränke zur Verfügung. Im Anschluss daran erfolgt eine durch die Lehrkraft moderierte Diskussion. Bei Bedarf kann diese unterbrochen werden, um den Interessensvertreter\*innen eine Möglichkeit zu geben, sich untereinander zu beraten. Nach 30-45 Minuten ist es an der Zeit, eine konstruktive Lösung zu erarbeiten. Hierfür empfiehlt sich der Einsatz von Flipchart, Pinnwänden und Tafel, um die Vorschläge zu visualisieren. Ziel ist eine Lösungsstrategie, der alle Beteiligten zustimmen können (Konsens). Einen Überblick über den zeitlichen Ablauf und die verschiedenen Phasen des Rollenspiels gibt die Tabelle auf Seite 53.

### Abstreifen der Rollen

Am Ende der möglicherweise hitzigen Debatte ist ein aktiver Ausstieg aus dem Rollenspiel empfehlenswert. Die Teilnehmenden und die Lehrkraft stehen im Kreis. Die Spielleitung macht körperlich vor, wie sie ihre Rolle abstreift: Zuerst streckt sie sich, dann streift sie die Arme entlang, schließlich über den Rumpf und zu Letzt über die Beine. Anschließend werden alle Gliedmaßen und der ganze Körper gut ausgeschüttelt und gelockert. Tiefe Atemzüge helfen dabei, sich im eigenen Körper zu verankern.

Anschließend kann der Spielverlauf aus der Metaebene reflektiert werden. Weiter mit den Modulen 4g-k.



Beispiel einer erarbeiteten Lösungsstrategie © Prummer

**Die letzte Schulstunde dient dazu, den Teilnehmenden den Ausstieg aus dem Rollenspiel zu erleichtern und den Spielverlauf auf der Metaebene zu reflektieren. Wählen Sie dazu zwei bis drei der folgenden Methoden (Module 4h-m):**

## Modul 4h Ausstieg/Reflektion: Marktplatz

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raum geben für individuelles Mitteilungsbedürfnis</li> <li>• Anspannung abbauen</li> </ul>
<b>Methode</b>	Gruppen-Übung
<b>Zeit</b>	etwa 5 Minuten
<b>Material</b>	keines erforderlich

### Durchführung

Fünf Minuten lang darf jede\*r mit jedem sprechen. Dabei entsteht eine Geräuschkulisse wie auf einem Marktplatz. Hilfreiche Impulsfragen können sein: Wie fandest Du das Rollenspiel? Wie geht es Dir jetzt? Gibt es etwas, was Du unbedingt noch sagen wolltest?

Die Übung wird beendet, wenn die Geräuschkulisse leiser wird, oder die Lehrkraft ein akustisches Signal gibt, z.B. eine Klangschaale anschlägt.

## Modul 4i Ausstieg/Reflektion: Gefühlsstern

<b>Ziel</b>	Reflexion der eigenen Gefühle im Spielverlaufs
<b>Methode</b>	Gruppen-Übung
<b>Zeit</b>	etwa 5 Minuten
<b>Material</b>	keines erforderlich

### Durchführung

Die Teilnehmenden stehen im Kreis. Die Spielleitung sagt an, wer in die Mitte treten darf z.B. „Alle, die sich im Spielverlauf einmal geärgert haben“, „Alle, die aufmerksam zugehört haben“, „Alle, die das Gefühl hatten, dass man ihnen zugehört hat“. Die im Kreis verbliebenen Teilnehmer\*innen applaudieren denjenigen in der Kreismitte.

## Modul 4j Ausstieg/Reflektion: Aufstellung

<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion des Spielverlaufs</li> <li>• Sich positionieren / eine Meinung haben</li> </ul>
<b>Methode</b>	Gruppen-Übung
<b>Zeit</b>	etwa 5 Minuten
<b>Material</b>	keines erforderlich

**Durchführung**

Zur Beantwortung der folgenden Fragen verteilen sich alle entlang einer graduellen Linie von Pluspol zu Minuspol im Raum:

- Wie gut konntet Ihr Euren Standpunkt vertreten?
- Wie gut haben die anderen Ihren Standpunkt vertreten?
- Wie gut waren Eure Mitspieler informiert?
- Wie gut wart Ihr selbst informiert?
- Wie fair und unvoreingenommen fandet Ihr die Berichterstattung der Presse?
- Wie kompromissbereit waren Eure Mitspieler?
- Wie gut fandet Ihr die Moderation des Bürgermeisters?
- Wie zufrieden seid ihr mit der Lösung?
- Wie realitätsnah findet Ihr die Lösung/das Ergebnis?

**Modul 4k Ausstieg/Reflektion: Gefühlsgraph**

<b>Ziel</b>	Reflexion der eigenen Gefühle im Spielverlaufs
<b>Methode</b>	Übung
<b>Zeit</b>	etwa 10 Minuten
<b>Material</b>	keines erforderlich

**Durchführung**

Die Teilnehmenden erhalten die Aufgabe, ihren Gefühlsverlauf in ein Koordinatensystem einzuzeichnen. Dabei befinden sich die Stimmung auf der Y- und die Zeit auf der X-Achse des Koordinatensystems.

**Modul 4l Ausstieg/Reflektion: Wäscheleine**

<b>Ziel</b>	Reflexion der Ereignisse im Spielverlauf
<b>Methode</b>	Übung
<b>Zeit</b>	etwa 10 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderationskärtchen, Edding-Stifte</li> <li>• Wäscheleine, Wäscheklammern</li> </ul>

**Durchführung**

Um den gesamten Spielverlauf zu reflektieren, beantworten die Schüler\*innen für sich die Fragen „Welche Ereignisse im Spiel waren nahe der Realität?“ bzw. „Welche Ereignisse im Spielverlauf waren realitätsfern?“. Sie notieren ihre Gedanken auf Moderationskarten in verschiedenen Farben und heften diese an eine Wäscheleine. Anschließend betrachtet die ganze Gruppe die Ergebnisse gemeinsam.

## Hintergrund-Information / Wissenswertes

Nach der ausführlichen Reflexion des Spielverlaufs ist eine kurze Zusammenfassung und Rückmeldung an die Schüler\*innen durch die Lehrkraft empfehlenswert. Anschließend kann die Lehrperson gemeinsam mit den Schüler\*innen überlegen, ob die Arbeitsergebnisse an Presse oder Politik weitergegeben oder von Seiten der Schule veröffentlicht werden sollen (Homepage, Jahresbericht, Schülerzeitung...).

**Nachdem die Schüler\*innen ihre Rollen abgelegt und den Spielverlauf reflektiert haben, ist es wichtig, die gewonnenen Erkenntnisse zu integrieren. Dabei kann eine der folgenden Methoden zum Einsatz kommen:**

### Modul 4m **Abschluss: Brief an Dich selbst**

<b>Ziel</b>	Erkenntnisse integrieren
<b>Methode</b>	Übung
<b>Zeit</b>	etwa 15 Minuten
<b>Material</b>	Stift und Papier

#### **Durchführung**

Die Schüler\*innen schreiben einen Brief an sich selbst. Sie beantworten dabei eine oder mehrere der folgenden Fragen:

- Was habe ich während des Projekts gelernt?
- Was war neu für mich?
- Was habe ich mit der Isar zu tun?
- Was möchte ich zum Erhalt der Isar beitragen?

Die Briefe sind persönlich und sollten nicht vorgelesen werden. Trotzdem kann ein kurzer, paarweiser Austausch die Übung stimmig beenden.

### Modul 4n **Abschluss: Wunschzettel der Isar**

<b>Ziel</b>	Erkenntnisse integrieren
<b>Methode</b>	Übung
<b>Zeit</b>	etwa 15 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stifte</li> <li>• Moderationskarten</li> <li>• Wäscheleine und Klammern / Tafel und Magneten / großes Plakat und Klebestift</li> </ul>

**Durchführung**

Die Schüler\*innen nehmen die Perspektive der Isar ein. Sie formulieren die Wünsche des Flusses auf Moderationskarten. Diese werden an eine Wäscheleine (oder die Tafel) geheftet oder ein großes Wunschzettelposter geklebt. Die Wünsche können sich an bestimmte Personen (Politiker\*innen, Isarbesucher\*innen, Bootfahrer\*innen, ...) richten, oder allgemein gehalten sein.

Vielleicht kann der Wunschzettel an Presse oder Politik weitergegeben werden oder seitens der Schule veröffentlicht werden (Homepage, Jahresbericht, Schülerzeitung...).

**Modul 4o Abschluss: Projekt-Evaluation**

<b>Ziel</b>	Bewertung des Gesamtprojekts vornehmen
<b>Methode</b>	Übung
<b>Zeit</b>	etwa 10 Minuten
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stifte</li> <li>• Evtl. Moderationskarten in grün, weiß und rot</li> <li>• Evtl. Tafel und Magneten / Pinnwand</li> </ul>

**Durchführung**

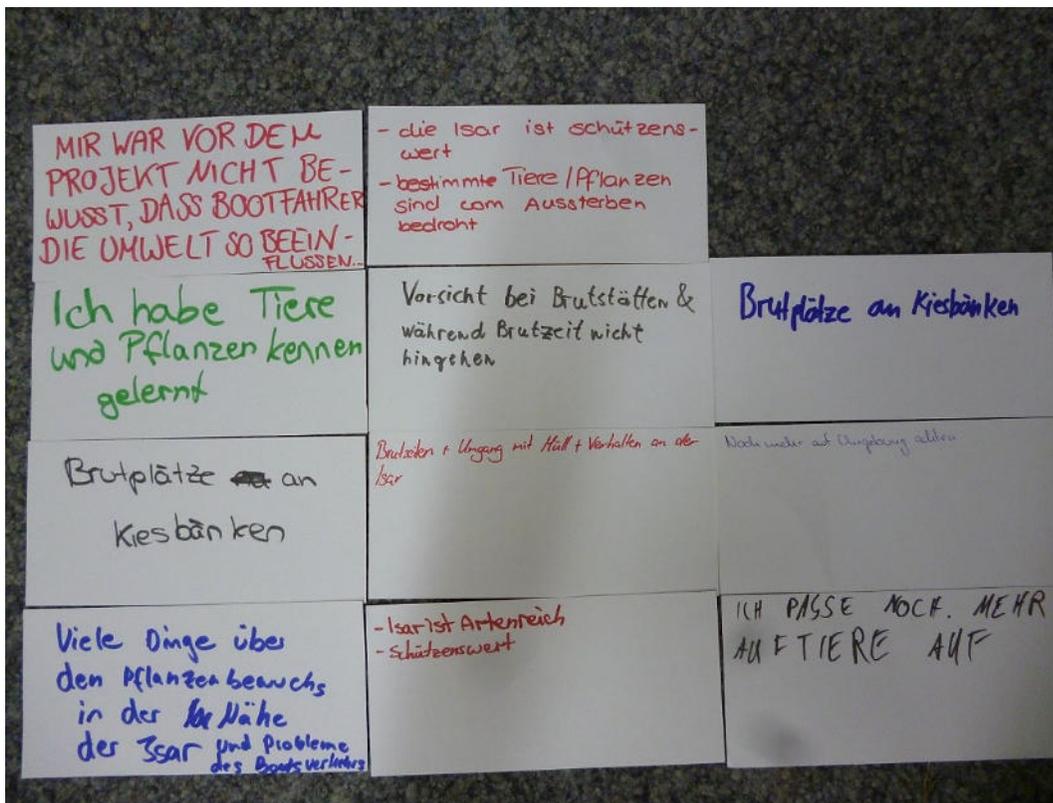
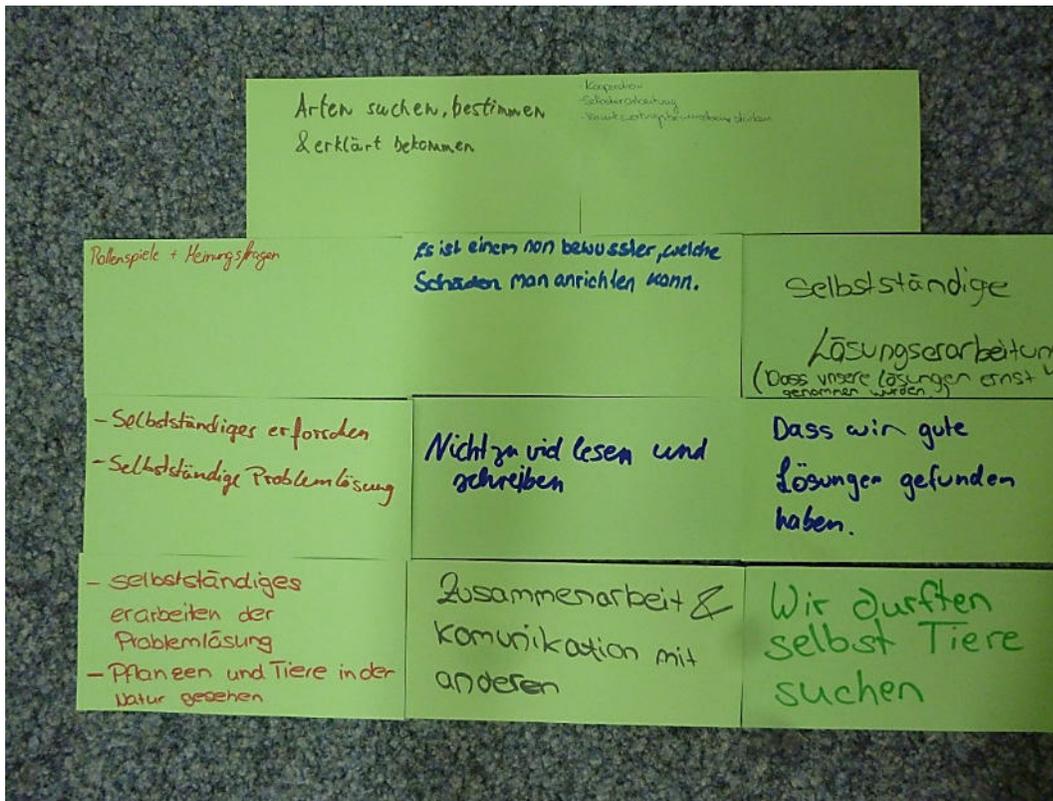
Die letzten Minuten des Projekttagessollten einer Rückmeldung der Schüler\*innen vorbehalten sein. Fragen Sie Ihre Klasse...

- Was Ihnen am Gesamtprojekt gefallen bzw. nicht gefallen hat
- Was sie mitnehmen bzw. gelernt haben
- Ob sie wieder an einem Rollenspiel teilnehmen würden

Die Antworten können mündlich oder schriftlich gegeben werden. Alternativ können die Schüler\*innen auf Moderationskarten im Ampelsystem notieren, auf was ihnen gefallen hat (grüne Karten) bzw. nicht gefallen hat (rote Karten) und was sie mäßig gut fanden oder vermisst haben (gelbe Karten).

**Hintergrund-Information / Wissenswertes**

Auch die Verfasser dieser Handreichung freuen Sie über Feedback! Berichten Sie uns gerne über Ihre Erfahrungen und senden Sie uns Ihre Verbesserungsvorschläge.



Zwei Beispiele – was Schüler\*innen aus den Projekttagen mitnehmen © Prummer

**Tabelle Zeitlicher Ablauf des zweiten Projekttag (verwendete Abkürzungen: DF: Durchführungsphase, AW: Auswertungsphase, SuS: Schülerinnen und Schüler)**

Projekttag 2 – Das Planspiel			
Zeit (Min)	Phase	Ziel	
15	Aktivieren und Aufwärmen	locker werden, motiviert starten	1 Doppel-Std
5	Einführung ins Rollenspiel	Anknüpfen an Vortag, Kennenlernen des Ablaufs und der Regeln	
45	DF: Informationsphase und Strategiebildung	SuS informieren sich selbstständig anhand des zur Verfügung stehenden Materials, beantworten Fragen auf den Rollenkarten und setzen 1-2 der vorgeschlagenen Aktionen mit Ergebnis um	
PAUSE			
15	Rundgang	SuS informieren sich über die Arbeitsergebnisse der anderen	1 Doppel-Std
30	DF: Konferenzphase "Was ärgert uns"	SuS legen ihre Standpunkte dar (ca. 3 Min Redezeit pro Rolle)	
15	DF: Verhandlungsphase	SuS sammeln sich, diskutieren und definieren bei Bedarf ihren Standpunkt neu	
30	DF: Konferenzphase "Was wünschen wir uns"	SuS erarbeiten gemeinsam eine konstruktive Lösung	
PAUSE			
15	DF: Konferenzphase "Ergebnis"	Ergebnis zusammenfassen und visualisieren (Tafel, Flipchart)	1 Doppel-Std
20	AW: Reflexion - "Emotions"	SuS streifen ihre Rollen aktiv ab und sprechen über ihre Emotionen im Spielverlauf <u>Methoden:</u> Marktplatz, Aufstellung, Gefühlsstern, Gefühlsgraph (Module 4g-j)	
15	AW: Reflexion - "Events"	SuS reflektieren den Spielverlauf <u>Methoden:</u> Wäscheleine (Modul 4k)	
10	AW: Reflexion - "Explanation"	Zusammenfassung und Feedback durch die Lehrkraft; Überlegung zur Veröffentlichung der Konferenzergebnisse durch Presse oder Schule und Weiterleitung an Politik.	
20	AW: Integration - "Everyday life"	SuS überlegen, wie das Erlebte und Gelernte ihr eigenes Leben betrifft <u>Methoden:</u> Brief an mich selbst, Wunschleine Isar (Module 4l-m)	
10	Evaluation	SuS geben schriftliches oder mündliches Feedback zum Gesamtprojekt (Modul n)	

## 5 Weiterführende Literatur und Internetseiten

Bayer. Landesamt für Umwelt (Hrsg.), München 2011: Flusslandschaft Isar im Wandel der Zeit

Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.), München 2001: Flusslandschaft Isar von der Landesgrenze bis Landshut

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Hrsg.), München 2009: Virtuelles Wasser

De Haan, Gerhard Prof. Dr., Freie Universität Berlin 2013: Programm Transfer 21. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Engelhardt, Prof. Dr. Wolfgang, Kosmos-Verlag Stuttgart 2008: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?

Graw, Martina, Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz (Hrsg.) Band 71: Abenteuer Auen – Bach- und Flussauen erforschen für die Grundschule

Grundmann, Günter und Scholz, Herbert, München 2006: Kieselsteine im Alpenvorland

Landesamt für Umweltschutz, München 2016: Erlebnis Wasser

Landesbund für Vogelschutz, Hilpoltstein o.J.: leben gestalten lernen

Magerl, Christian und Rabe, Detlev (Hrsg.), Vilsbiburg 1999: Die Isar. Wildfluss in der Kulturlandschaft

Rohrbach, Carmen, München 2002: Am grünen Fluss

Süddeutsche Zeitung, München 21.09.2015: Vom Leben und Sterben am Fluss

Süddeutsche Zeitung für Kinder, München, Ausgabe Nr. 21 März 2015: H<sub>2</sub>O – Formel des Lebens. Ein Heft über Wasser

Süddeutsche Zeitung, München 05.06.1992: Magazin Nr. 23: Wem gehört die Isar?

Süddeutsche Zeitung, München 07.08.2017 Seite 15: Unterirdisches Risiko

### **Flyer / Karten**

Deutscher Verband für Landschaftspflege (Hrsg.), o.J.: Amperkiesel. Ein Gemeinschaftsprojekt der Landschaftspflegeverbände Fürstenfeldbruck, Dachau und Freising

Jugendsiedlung Hochland (Hrsg.), Königsdorf 2017: Befahrungsrichtlinien für Bootfahrer

Landesbund für Vogelschutz, Wolfratshausen Aug. 2016: Schatzkarte Isar

Landesbund für Vogelschutz, Wolfratshausen Jan. 2017: Flussuferläufer an der oberen Isar

Landratsamt Bad Tölz – Wolfratshausen, Bad Tölz o.J.: Landschaftsschutzgebiet Isarauen zwischen Bad Tölz und Sylvensteinstausee

Landratsamt Bad Tölz – Wolfratshausen, Bad Tölz o.J.: Naturschutzgebiet Isarauen zwischen Schäftlarn und Bad Tölz

Landratsamt Bad Tölz – Wolfratshausen, Bad Tölz 1988: Verordnung über das Naturschutzgebiet Isarauen

WWF Deutschland, Berlin April 2015: Alpenflusslandschaften. Vielfalt leben von Ammersee bis Zugspitze

### **Internet**

<http://www.isargeschichten.de>

<http://www.klassewasser.de/content/language1/html/3630.php> (pH-Wert Einführung Jugendliche)

<http://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/grundschule/4/hsu>

<http://www.lehrer-online.de/virtuelles-wasser.php>

[http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wasser\\_de\\_schuelerhefte.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wasser_de_schuelerhefte.pdf)

[http://www.virtuelles-wasser.de/virtuelles\\_wasser.html](http://www.virtuelles-wasser.de/virtuelles_wasser.html)

[http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/s/sauerstoffgehalt\\_im\\_wasser.htm](http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/s/sauerstoffgehalt_im_wasser.htm)

<http://www.br.de/themen/bayern/inhalt/unterwegs-in-bayern/isar106.html>

<http://www.freisinger-isarschleife.de/isar-lebendiger-fluss/geografie/isarkiesel.html>

<http://www.locbook.com/blp#!pid=1117164>

## 6 Anhang

### Drehbuchbeispiel für einen Vormittag an der Isar

(rot: mitzunehmendes Material)

## Lebensraum Fließgewässer

Eine Veranstaltung im Rahmen des Hotspot-Projekts **für die 4. Klasse Grundschule**

Start mit Begrüßung und kurzer Isar-Theorie, Gang zum Flussbett

### Isar-Theorie

#### Modul 2a

Isar als prägender Fluss im Landkreis beschreiben  
 Woher kommt die Isar? Orientierung im Raum, Orte an der Isar  
 Wohin fließt sie? Wie lang ist die Isar?

### Mess-Station

#### Lenggries

Erklären der Mess-Station „Pegel Lenggries“  
 Was wird gemessen  
 Wie wird gemessen

Lagerstätte einrichten

### Eigene Messungen

#### Modul 2f

Einteilung der Klasse in fünf Gruppen (evtl. **Tastspiel**)

#### Fließgeschwindigkeit

Eine Möglichkeit: An unterschiedlichen Stellen Hölzchen ins Wasser werfen – gibt es schnell fließende Bereiche und langsam fließende Bereiche?

Eine 10m langen Strecke markieren. Drei Messungen, Durchschnittswert bilden. Z.B. 18 Sek. für 10 m →  $10:18 = 0,55$  m/sek x 3,6 = knapp 2 km/h **Arbeitsblatt, Bleistifte**

*(daraus könnte man den Abfluss ermitteln Querschnittsfläche  $qm$  x Strömung  $m/Sek$  →  $cbm/sek$  (Isar in Lenggries Niedrigwasserabfluss ca 2  $cbm/sec$ , mittlerer Abfluss 20  $cbm/sec$ , Hochwasser bis über 600  $cbm/sec$ )*

**(5 Meterstab, 10 Fähnchen, 5 Stoppuhr/Handy)**

#### Temperatur

Beeinflusst die Sauerstoffsättigung und Geschwindigkeit der Stoffumsetzung (Stickstoffabbau im Winter geringer)  
 Kaltes Wasser enthält mehr Sauerstoff, den die Tiere zum Atmen brauchen → **5 Thermometer**

## Pause mit Brotzeit

### Historisches und Naturschutz

Isar als Wildfluss  
1924 Walchenseekraftwerk, 1959 Sylvenstein → Ende der Dynamik  
Auswirkungen auf den Lebensraum Kiesbank  
Flößerei, Kalkbrennerei

## Flussuntersuchung Modul 2d

pondus Hydrogenii = das Gewicht des Wasserstoffs, also die Konzentration der Wasserstoffionen in einer Lösung reicht von 0 bis 14  
bekannt vom Aquarium, vom Swimmingpool und von Arztbesuchen

Magensaft	0,9-1,5
Zitronensaft	2,3
Harn	4,8-7,4
Cola	2,0-3,0
Haut	5,2
Regen	5,5-5,8 (saurer Regen unter 5)
Milch	6,5
Blut	7,4
Seife	9-10

je saurer das Wasser ist desto weniger Tierarten können überleben. Auch nicht in stark alkalischem Wasser → pH-Papier

## Kleinlebewesen im Wasser Modul 2h

### Gewässeruntersuchung auf Tiere

Zuerst Plastikschalen mit Wasser füllen, ebenso die Becherlupen Siebinhalt in Sammelschale  
Steine umdrehen, Unterseite betrachten, Kescher in Fließrichtung dahinter halten, Tiere mit nassem Pinsel in Sammelbehälter abstreifen  
Auch möglich: Wasserpflanzen schütteln, freischwimmende Tiere mit dem Kescher sammeln

5 Plastikschalen, 10 Kescher, 5 Pinsel, 10 Becherlupen, Bestimmungskarten, Bücher, Blatt „Steinfliegenlarve“, Anschauungsmaterial

## Abschluss Postkartenaktion Modul 2i

Vorlage

## Arbeitsblatt zu Modul 2e

# Arbeitsblatt

## Isar 4. Klasse

Gruppe (Namen)

---

---

**Was kannst Du über das Wasser in der Isar herausfinden?**

Geruch:

---

Farbe / Trübung

---

Geschmack:

---

Temperatur:

---

pH-Wert:

---

Härtegrad:

---

Nitratwert:

---

## Kärtchen für Modul 3b





Umweltbildung an der Isar: immer ein echtes Erlebnis...

