



## River Links - 4x4 Flussverbindungen

Lehrmaterial zu Phase I: Das Ökosystem Fluss  
und die materielle Gestalt der Landschaft

## **Materielle Faktoren: Die Gestalt der Landschaft und ihre stofflichen Prozesse erkunden**

Um mit Schülerinnen und Schülern der materialen Gestalt der Flusslandschaft auf die Spur zu kommen, ist die Beschäftigung mit dem (potentiell) natürlichen Zustand eines Fließgewässers hilfreich:

- Wo entspringen unsere Flüsse, wie bahnen sie sich ihren Weg zum Meer und welche Formen bilden sie dabei aus?
- Welche Flüsse liegen in unserer Umgebung?
- Wo auf diesem Weg liegt unser Ort? Zu welchem Fließgewässertyp gehört unser Fluss?
- Wie sieht der (potentiell) natürliche Zustand unseres Flusses aus? Welches Flussbett, welches Substrat, welche Fische, welche Pflanzen sind typisch? Wie sähe eine natürliche Aue/Auendynamik aus?

Die Gegenüberstellung einer natürlichen Auendynamik und der tatsächlichen Situation unserer Flüsse hilft, Veränderungen zu erkennen und Ursachen für Probleme zu verstehen:

- Wie sieht die Flusslandschaft heute tatsächlich aus?
- Welche baulichen Veränderungen wurden vorgenommen/ habt ihr selbst schon gesehen? Wie hat sich dadurch das Flussbett verändert? Wie die Auendynamik? Wie die so genannte Durchgängigkeit?
- Welche Auswirkungen haben diese Veränderungen auf die Zusammensetzung der Tier- und Pflanzengemeinschaften?
- Welche Auswirkungen haben sie für landwirtschaftliche Nutzflächen, für Häuser und Siedlungen und für die Schifffahrt?

Wechselwirkungen: Um Hochwasserschutz für Siedlungen und landwirtschaftliche Flächen und die Schifffahrt zu verbessern, teils auch um die Wasserkraft auszubauen, wurden Flüsse verändert. Dabei gingen natürliche Strukturen und Artenvielfalt verloren, weshalb wir uns heute um mehr Natur- und Gewässerschutz bemühen. Die Gestalt der Landschaft hängt folglich zusammen mit dem Leben und Wirtschaften am Fluss, der Kultur im Umgang mit dem Fluss und der Gesetzgebung, die versucht, steuernd einzugreifen.

## Teil 2 Nachbereitung und Weiterführung im Unterricht nach dem Projekttag

### Einleitung

Flüsse sind Lebensadern der Landschaft und für uns Menschen. Von der Quelle bis zur Mündung durchläuft ein Fließgewässer den Oberlauf, Mittellauf und Unterlauf, die durch jeweils typische Tier und Pflanzenarten und -gesellschaften geprägt sind.

Fließgewässer sind als Ökosysteme niemals in sich geschlossen, sondern immer in einem engen Zusammenhang mit der Umgebung, dem Einzugsgebiet, zu betrachten. Sie zeichnen sich gegenüber Seen durch einen ständigen, gerichteten Transport sowie durch eine enge Vernetzung mit der umgebenden Landschaft aus. Als fließende Welle strömt der Wasserkörper entsprechend dem Geländegefälle talwärts.

Weitere Informationen zum Weiterlesen:

<http://www.biologie-schule.de/oekosystem-fluessgewaesser.php>

<https://umweltministerium.hessen.de/umwelt-natur/wasser/baeche-fluesse-seen/oekologie-und-schutz-von-fluessgewaessern>

### Übung: „Stadt-Land-Fluss“

Wenn ihr euren Fluss intensiv untersucht habt, könnt ihr jetzt sicherlich eine Menge darüber erzählen.

Sicherlich kennt ihr das Spiel Stadt-Land-Fluss. Oftmals fallen einem Länder-, Städte- oder Flussnamen nicht gleich ein. Aber wer kennt schon alle Flüsse und Städte in Deutschland? Die Flüsse und Bäche in Deutschland haben eine Gesamtlänge von 400.000 km. Es gibt mehr als 30 Flüsse, deren Länge mehr als 200 km beträgt. Die Anzahl der Städte und Gemeinden liegt bei ca. 12 400.

Kennt ihr denn euren Fluss/Bach? Wo entspringt er, wie bahnt er sich seinen Weg zum Meer und welche Formen bildet er dabei aus?

Wisst ihr, durch welche Städte, Orte, Landkreise oder Bundesländer er fließt? Wo auf diesem Weg liegt euer Ort? Welcher Fließgewässertyp ist euer Fluss?

Was wird gebraucht:

- Atlas, Karten zum Flussverlauf
- Daten und Informationen über die Beschaffenheit und den Gewässertyp
- Flussgebietskarten aus dem Internet, von Flussgebietsgemeinschaften oder Unterhaltungsverbänden  
[http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Steckbriefe\\_Dokumente / Rahmenkonzeption Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssertypen](http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Steckbriefe_Dokumente/_Rahmenkonzeption_Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssertypen)
- Leinwand, Papier

Aufgaben:

- Stellt eine Flusskarte von der Quelle bis zur Mündung mit den kleinen direkten und indirekten Zuflüssen, wichtigen Orten, touristischen Sehenswürdigkeiten, Wald- oder Schutzgebieten, u.a. zusammen. Visualisiert diese in Gruppenarbeit auf einer Leinwand, auf einer großen Tafel oder individuell auf einem Blatt Papier/Karton. Kennzeichnet auch die Abschnitte eines Flusses in Fließrichtung (Ober-, Mittel- und Unterlauf). Hängt sie in eurem Klassenraum sichtbar auf.
- Erstellt einen Steckbrief (Quelle, Länge, Substrat, Orte, Zuflüsse,... etc. zu eurem Fluss.

- Erarbeitet ein Arbeitsblatt über euren Fluss für eure MitschülerInnen oder für jüngere SchülerInnen zum besseren Kennenlernen ihrer Flussheimat. Wählt selbst die Aufgabenstellung! Testet es mit ihnen aus. Ihr lernt dabei selbst gleich noch mal mit.
- Gestaltet ein Quiz. Gebt neben den richtigen, auch falsche Antworten vor. Gestaltet eure Fragen ruhig etwas schwieriger und fragt eure Mitschüler, warum sie sich für eine der Antworten entschieden haben. Wer von euch wird der Quizmaster eures Flusses?

Beispiel:

Zwischen Ort A und Ort B ist unser Fluss:

- a) begradigt worden
- b) in einem naturnahen Zustand erhalten geblieben
- c) im Jahr X renaturiert worden

## Das Fließgewässer

Natürliche Fließgewässer verharren niemals in einem statischen Zustand. Es sind vielmehr dynamische Systeme, die unablässig ihr Aussehen verändern. Ausgelöst durch die Fließgeschwindigkeit des Wassers gestaltet der natürliche Fluss seine Ufer, die Sohle, die umgebende Landschaft und damit auch die Lebensräume für Tiere und Pflanzen immer wieder neu. Gewässerdynamik ist das Ergebnis des Zusammenspiels von Wasserabfluss, Sedimentation (Materialanlandung) und Erosion (Materialabtrag). Durch die Kraft des Wassers entstehen Kolke (Vertiefungen) und Inseln (Auflandungen). In den Innenkurven der Flussschleifen wird die Fließgeschwindigkeit reduziert und feineres Material kann sich absetzen (Gleithang). Die Hauptströmung wird am Gleithang entlang an den Außenkurvenbereich gelenkt (Prallhang). Dies kann hier zur Erosion von Sedimenten führen. Sind diese sehr fest (Steine, Felsen, Grobkies) können sie der anstehenden Strömung Widerstand bieten. Bestehen die Sedimente des Prallhangs jedoch aus Sand, Moorboden oder Feinkies, werden sie abgetragen und die Flussschleife "wandert". Solche Prozesse können über Jahrzehnte bzw. Jahrhunderte verlaufen und haben zur Entwicklungen der Fluss-Auen im Tiefland geführt.

## Die Fluss-Aue

Die vollständige Beschreibung eines Fließgewässers schließt immer auch die angrenzende Aue mit ein. Auen sind Uferlandschaften von Bächen bzw. Flüssen, deren Geländeformen und Lebensgemeinschaften vom ständigen Wechsel zwischen Hoch- und Niedrigwasser (Überflutung und Trockenfallen) geprägt werden. Sie stehen als Teil der Flusslandschaft in permanentem Austausch mit dem Fluss selbst und seinem Einzugsgebiet. Hochwasser an Bächen und Flüssen sind etwas ganz Normales – Auentypische Tiere und Pflanzen (Lebensgemeinschaften) haben sich dem angepasst. Land und Wasser sind in den Auen sehr eng miteinander verzahnt.

Ein weiteres Merkmal ist die Dynamik der Auen. Intakte Auen sind extreme Standorte und Lebensräume für viele heute vom Aussterben bedrohter Tiere und Pflanzen. Altarme, Weich- und Hartholzauere, Totholz, Quellwässer, Röhrichte, Riede, Nass- und Feuchtwiesen und das Fließgewässer sind wichtige Lebens- und Rückzugsräume. Unter natürlichen Bedingungen verändern Auen stetig ihr „Gesicht“. Durch die Kraft des Wassers werden ganze Uferpartien verschoben, Kies- und Schotterbänke verlagert, Flussschlingen durchstoßen und andere Altarme abgeschnürt. Boden wird abgetragen (Erosion) und angeschwemmt (Sedimentation). Nicht immer überstehen Auenpflanzen eine Überflutung, Bäume und Sträucher werden unterspült und abgeräumt. Die Vegetation beginnt dann bei „Null“ und es beginnt ein Neustart.

Die heutigen Flusslandschaften sind historisch gewachsene Schwerpunkte der Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung und durch vielfältige Nutzungen geprägt. Die an den Standort angepassten Nutzungen haben lange Zeit die natürliche Lebensraumvielfalt der Auen bereichert. Aber seit dem 19. Jahrhundert wurden Flüsse auf tausenden Kilometern Länge begradigt, eingetieft, Altarme trockengelegt und Ufer befestigt, Staustufen und Querbauwerke errichtet. Viele unserer Auen wurden durch Deiche und Dämme vom Fluss abgeschnitten, die Flächen landwirtschaftlich intensiv genutzt und besiedelt. Die Funktionen der Auen, wie die biologische Selbstreinigung, der natürliche Wasserrückhalt als Beitrag zum Hochwasserschutz und zur Grundwasserneubildung wurden erheblich eingeschränkt oder gingen ganz verloren.

Durch die zahlreichen extremen Hochwasserereignisse an Rhein, Oder, Donau und Elbe in den vergangenen 25 Jahren wurde deutlich sichtbar, dass die Flussaue zum Gewässer gehört und einen natürlichen Retentionsraum (Überflutungsraum) darstellt.

### Übung: „Zonierung einer Aue“

Was wird gebraucht:

- Schaubild Zonierung einer natürlichen Flussaue:  
[http://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/image/Grafiken/UEberschwemmungszonen.jpg](http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/image/Grafiken/UEberschwemmungszonen.jpg)
- Papier, Stifte
- Bastelmaterial

Aufgabe:

- Arbeitet paarweise zusammen!
- Vergleicht die Aue eures Untersuchungsbaues/-flussabschnitts mit dieser „Idealaue“. Zeichnet dazu einen Querschnitt und darin die vorhandenen Zonen ein. Ist eine ausgeprägte Wasserwechselzone, die auf regelmäßige, natürliche Hochwässer hinweist, vorhanden? Welche Zonen fehlen? Warum? Welche Konsequenzen hat dies für die Tier- und Pflanzenwelt?

### Übung: „Spurensuche im Sand – Auensafari“

Seht ihr gern Krimis? Interessiert ihr euch für Spurensicherung – so wie bei der Kripo?

Hier ist euer Auftrag als Fluss- und Auendedektive: findet Hinweise dafür, dass euer Fluss nicht weit weg ist!

Was wird gebraucht:

- Bindfaden, Stöcke zum Abstecken
- Notizblock, Klemmbrett, Stifte
- Kiste/Behältnis für die Fundstücke
- Evtl. Fotoapparat
- Knete, Schuhkarton, Papier

Aufgabe:

- Arbeitet in Teams von 2-5 Schülern! Steckt euch eine Fläche (z.B. 5x5m) im Suchgebiet ab. Sie sollte oberhalb des Ufers sein, aber der Gewässerrand darf nicht in der Fläche liegen!

- Stellt euch nun vor, ihr könntet eure Umgebung weder sehen noch hören. Sucht die Fläche ab und sammelt „Beweise“ für die Existenz eures Flusses. Macht euch Notizen oder zeichnet eure Fundstücke!
- Wenn ihr besonders bemerkenswerte und schöne Fundstücke habt, steckt sie in eine Kiste und/oder macht Fotos, um sie euren Mitschülern oder den Schülern der anderen Projektschulen zu zeigen! (auf dem Blog oder beim gemeinsamen Treffen) Wer weiß, welche tollen Beweise so zusammenkommen!

**Tipp:** Wenn ihr nicht wisst, worauf ihr achten oder wonach ihr suchen müsst, denkt an alles, was es auf einer vergleichbaren Fläche außerhalb der Aue nicht gäbe! Wo gibt es zum Beispiel abgeschliffene Kieselsteine, Muschelschalen, Treibholz und Federn von Wasservögeln? Habt ihr euch mit den Merkmalen einer Aue beschäftigt? Dann baut in einem Schuhkarton ein Modell einer natürlichen Aue nach (Knete, Papier, kleine Stöckchen, u.a.). Eurer Kreativität sind keine Grenzen gesetzt.

(Quelle: Günther Matzke-Hajek: *Abenteuer Auen – Bach- und Flussauen erforschen für die Sekundarstufe. Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz. Band 72. Seite 39*)

### Übung: „Wie haben sich Fluss und Aue verändert – Vergleich früher und heute“

Was wird gebraucht:

- Alte historische Karten und aktuelle Karten vom Flusslauf/-abschnitt (Karten aus dem Internet oder dem Atlas oder über Unter Wasserbehörde besorgen)

Aufgabe:

- Legt die beiden Karten nebeneinander und vergleicht die Flussläufe und deren Aue früher und heute. Welche positiven und negativen Veränderungen fallen euch dabei auf? (Flusslaufänge, Ausdehnung der Aue,...). Notiert die Aspekte und überlegt in Gruppenarbeit, was die Ursachen dafür sein könnten. Macht Vorschläge zur Wiederherstellung natürlicher Flüsse und Auen.

Weitere Informationen:

- Natürlicher Fließgewässerquerschnitt <http://bildung.stiftungswv.ch/course/view.php?id=114>
- Lehrmaterial des Bundesumweltministeriums: „Ein Fluss ist mehr als Wasser“, mit Übungen, Text und Begriffsklärung, Dokument erhältlich unter <http://www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/wasser-im-21-jahrhundert/>

### Übung oder Hausaufgabe: „Fluss- und Auen-ABC“

Was wird gebraucht:

- Faktensammlung wichtiger Begriffe rund um Fließgewässer und Auen
- Aufbau eines Glossars? <http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Glossar>

Aufgabe:

- Erstellt ein Glossars zu wichtigen Begriffen naturnaher Fließgewässer, seiner Aue und deren Funktionen (natürliche Aue, Strukturvielfalt, Prall- und Gleithang, Erosion, Wasserqualität, Durchgängigkeit, Renaturierung, Totholz, Kolke, naturnahes Fließgewässer, u.v.m.)

Stellt dieses ggf. auf den Blog, damit andere SchülerInnen es ergänzen können.

## Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Der Lebensraum der Aue ist ganz besonders: Denn hier treffen zwei sehr gegensätzliche Lebensräume aufeinander: Land und Wasser. Zwei Drittel aller Lebensgemeinschaften Mitteleuropas kommen in Auen vor, man nennt sie daher auch die Hotspots der Biodiversität. Artenzählungen in ausgewählten Flusregionen ergaben 8.500 Tier- und Pflanzenarten aus 50 Artengruppen für den Naturraum Mittelelbe und mindestens 12.000 Arten als regelmäßige Auenbewohner an den unteren Flussläufen in Österreich. In einem nur 2,1 km langen Abschnitt einer nordhessischen Mittelgebirgsbachaue fand man über 2.000 verschiedene Tierarten, die Pflanzen also gar nicht mitgezählt.

Die jeweils herrschenden Umweltfaktoren entscheiden darüber, ob ein Gewässerabschnitt als Lebensraum für eine Tier- oder Pflanzenart in Frage kommt. Entscheidender lebensraumprägender Faktor in Fließgewässern ist dabei die einseitig gerichtete Strömung. Von überaus großer Bedeutung für das Leben im Fließgewässer ist aber auch das Innere des Gewässerbettes, das natürlicherweise aus Kies oder Sand besteht und ständig vom Wasser durchströmt wird. Die Zwischenräume von Sand und Kies sind der am dichtesten besiedelt Bereich des Gewässers.

Eine bedeutsame Tiergruppe sind naturgemäß die Fische. Seit Jahrhunderten waren Flüsse mit ihrem Fischreichtum wichtige Nahrungsquelle für uns Menschen. Auch viele der hier ursprünglich natürlich vorkommenden Fischarten sind/waren ausgestorben oder vom Aussterben bedroht. Inzwischen haben sich wieder zahlreiche verschiedene Fischarten – vom kleinen Stichling bis zum meterlangen Wels – in den Bächen und Flüssen angesiedelt. Typische „Brotfische“ wie Aal und Zander, aber auch Meerforellen und Lachs kehren zurück (oder werden wieder heimisch). Letztere wandern zwischen Meer- und Süßwasser und legen dabei Hunderte und Tausende von Kilometern zurück. Andere Fischarten sind standorttreuer und so auf die Verhältnisse eines bestimmten Flussabschnittes spezialisiert, so dass nach ihnen die verschiedenen Flussregionen benannt sind. Die Äschen z.B. verbringen als Kieslaicher der Oberläufe (Äschenregion) ihr Larvenstadium geschützt vor der Strömung im Kieslückensystem der Gewässersohle. Der Brachsen – namensgebender Fisch der Flussunterläufe – ist ein Krautlaicher und benötigt zum Laichen wasserpflanzenreiche, strömungsarme Bereiche.

### Übung: „Ein Leben im Wasser“

Was wird gebraucht:

- Pappe, Farbstifte, Farbe, Kleister, Draht, Bindfaden zum Aufhängen
- Beschreibung der Fischregionen eines Fließgewässers <http://www.hausdernatur-goldisthal.de/fischregionen-eines-flieessgwaessers.html>
- Details und Bilder zu Flussfischarten: <http://www.fischereiverein-illersberg.de/newsundnetzliches/wo.htm>
- Bestimmungsbücher, Bilder zu Flussfischarten

Aufgaben:

Arbeitet in kleinen Gruppen!

- Erkundigt euch, welche Fischarten sich in den letzten Jahren wieder an eurem Fluss oder Bach angesiedelt haben und warum? Fragt bei Angelvereinen oder Berufsfischern nach, ob sich Fischfang heute wieder lohnt.
- Holt auch bei älteren Stadt- oder Dorfbewohnern Erkundigungen ein, welche Arten sie davon schon früher gesehen haben oder welche es außerdem noch gab.

- Fertigt ein „Flussaquarium“ an und hängt darin die Fische eures Heimatflusses (gemalt oder gebastelt) auf. Beachtet dabei die Zonierung in Flussregionen.
- Erstellt zusätzlich zu jeder Fischart einen Steckbrief. (Name, Aussehen, Erkennungsmerkmale, Vorkommen, Besonderheiten). Ergänzt den Steckbrief durch Fotos oder Zeichnungen.
- Recherchiert, welche Fischarten den Flussregionen ihren Namen geben. Kennzeichnet sie ggf. in euren erstellten Flusskarten! Stellt für eine dieser Leitfischarten den Lebenszyklus grafisch dar.

**HINWEIS:** *Vielleicht sind Angler unter euch, die darüber Bescheid wissen und Auskunft geben können.*

Weiterführende Informationen:

- CD und Broschüre [„Die Rückkehr der Lachse“](#) des Vereins „Der Atlantische Lachs e.V.“

Wanderungen der meisten Fließgewässerbewohner gehören zum natürlichen Verhalten und sind Bestandteil ihres Lebenszyklus. Deshalb ist vor allem die Durchgängigkeit für die Funktionsfähigkeit des Ökosystems von existentieller Bedeutung.

Tiere halten sich nicht beliebig irgendwo im Gewässer auf, sondern sind durch ihr Verhalten, ihre Ernährungsweise oder ihre Körperform an die jeweils herrschenden Lebensbedingungen angepasst. Die aufgezeigten Anpassungen machen deutlich, dass, wie in der Aue auch, für die Artenvielfalt im Gewässer vielfältige, natürliche Strukturen entscheidend sind. Je reicher strukturiert ein Gewässer, desto größer ist die Anzahl der zu besiedelnden Kleinlebensräume (Habitate). Man unterscheidet je nach Herkunft und Beschaffenheit des Substrats verschiedene Habitat-Typen. Zu den abiotischen (nichtlebend) Habitaten in und an Fließgewässern gehören unverfestigte Feinsedimente wie Schlick, Schlamm; verfestigte Feinsedimente wie Lehm und Ton; Sand; Kies; Steine und Fels. Zu den biotischen Habitaten (Lebensräumen) zählen Algenaufwuchs, höhere Wasserpflanzen, Totholz und zerkleinertes, totes pflanzliches oder tierisches Material.

### **Bewertung des ökologischen Gewässerzustandes**

Seit 2000 ist in der EU die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Kraft und hat die Nationalstaaten innerhalb der EU – also auch Deutschland – dazu verpflichtet, alle Oberflächengewässer und das Grundwasser in Europa bis zum Jahr 2015 in einen guten Zustand zu versetzen, und zwar sowohl in ökologischer als auch in chemischer Hinsicht. In ihr wird der ökologische Gewässerzustand im Verhältnis zu einem optimalen Gewässerzustand (dem sog. "Referenzzustand") für einen bestimmten Gewässertyp festgelegt. Für Deutschland werden 24 Fließgewässertypen unterschieden: Je deutlicher ein Gewässerabschnitt vom Referenzzustand abweicht, desto schlechter ist sein ökologischer Zustand.

Mit Einführung der EG-Wasserrahmenrichtlinie wurde eine ganzheitliche Bewertung des „ökologischen Zustandes“ unter Einbeziehung von biologischen, hydro-morphologischen und chemisch-physikalischen Komponenten eingeführt.

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/fluesse/ueberwachung-bewertung>

Die geforderte ökologische Gewässergütebewertung setzt sich aus folgenden Faktoren zusammen:

- Biologische Komponenten (Gewässerflora und -fauna: Wasserpflanzen und Algen, Wirbellose der Gewässersohle Makrozoobenthos, Fische)
- Chemische und physikalische Komponenten (Temperatur, Sauerstoffgehalt, Nährstoffe, pH-Wert, u.a.)
- Hydromorphologische Komponenten (Wasserhaushalt und Gewässerstruktur)



Biologisch-ökologische Untersuchungen bilden die Grundlage für die Ermittlung der Gewässergütebewertung unserer Fließgewässer. Hierbei werden Vorkommen und Häufigkeit der ortsgebundenen Kleinlebewesen in einem Gewässerabschnitt erfasst und zur Beurteilung der Güteklasse herangezogen.

### Übung: „Wirbellose Bachtiere“

Was wird gebraucht:

- Protokoll/Tabelle mit den erfassten Tieren aus der biologischen Gewässergütebestimmung, sortiert nach Habitaten
- Ggf. weitere Informationen zur Biologie/Lebensweise von Wirbellosen (Bestimmungsbücher, Internetrecherche, Einführung mit Abbildungen und weiteren Übungsvorschlägen: [https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/2. lebensraum fuer tiere und pflanzen - fliessgewaesser und ihre auen pdf-datei 1.612 kb.pdf](https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/2_lebensraum_fuer_tiere_und_pflanzen_-_fliessgewaesser_und_ihre_auen_pdf-datei_1.612_kb.pdf))
- Papier/Karton/Stifte
- Moderationskarten
- Liste oder Bilder möglicher Kleinlebensräume an naturnahen Fließgewässern

### Aufgabe

- Wertet die Ergebnisse der ökologischen Gewässergütebestimmung vom 1. Projekttag aus. Vergleicht die Gruppenarbeitsergebnisse im Plenum.
- Legt Steckbriefe für die wichtigsten Bachtiere, die ihr beim Untersuchen des Fließgewässers am 1. Praktikumstag gefunden habt, an: Zeichnung, Fundort/Kleinlebensraum, Anpassung an den Lebensraum (z.B. Körperform/Fortbewegung, Ernährungsweise, Anpassung an die Strömung/Verdriftungsschutz)
- Stellt mittels einer Tabelle Kleinlebensräume an einem naturnahem und einem begradigten Bach zusammen. Vergleicht die Ergebnisse! Welche Konsequenzen haben die Ergebnisse für den Gewässerschutz?  
Visualisiert eure Vorschläge für konkrete Maßnahmen im Gewässerschutz auf farbigen Moderationskarten und stellt sie euren Mitschülern vor!

### Auen-Vegetation

Ausgedehnte Auwälder sind die natürliche Vegetationsform der Mittel- und Unterläufe größerer Flüsse. Typische Baumarten der ufernahen Weichholzaue – sie werden regelmäßig überflutet. – sind Bruch- und Silberweide, Erlen und Eschen. Die vom Ufer etwas entfernte Hartholzaue ist geprägt durch Traubenkirsche, Hainbuche, Flatter, Feldulme und Stieleiche. Ausgedehnte Auwälder in Deutschland sind selten geworden. Die größten zusammenhängenden Auwälder Mitteleuropas gibt es an der Mittleren Elbe in Sachsen-Anhalt.

An Bächen und Oberläufen ist das vom Gewässer geprägte Vegetationsband aufgrund der Talform und der geringeren Wassermenge schmaler. In extensiv genutzten Bachtälern gibt es Feuchtwiesen, die ökologisch auch von großer Bedeutung sind.

### Übung: „Blätterwald“

Was wird gebraucht:

- Zeitungspapier, Karton, Papierstreifen
- Klebstoff, Stifte, Klebestreifen

**Aufgabe:**

- Wählt die Blätter von je drei typischen Bäumen der Hart- und Weichholzaue und von 3-4 Waldbäumen, die nicht in der Aue vorkommen, aus. Trocknet diese zwischen Zeitungspapier und fertigt ein Herbarium an. Dazu klebt ihr die getrockneten Blätter je Baumart mit Papierstreifen und Klebtreifen/Klebstoff auf einen Karton!

**Gefährdung und Schutz von Fließgewässern**

Die häufigsten Ursachen, dass ein „guter ökologischer Zustand“ nach EU-WRRL nicht erreicht wird, sind:

- Verbauung, Begradigung und auch die durch Wehre und Querbauwerke unterbrochene Durchgängigkeit der Fließgewässer und
- die zu hohen, meist aus der Landwirtschaft stammenden Nährstoffbelastungen

**Gewässerausbau**

Seit Jahrhunderten haben Menschen versucht, Bäche und Flüsse für ihre Zwecke zu nutzen und zerstörerische Fluten in kontrollierbare Bahnen zu lenken. Durch die Eingriffe hat sich das Gesicht der Flüsse und Auen verändert. Wegen zunehmender Technisierung und dem Anwachsen der Bevölkerung wuchs der Bedarf an Flächen für Siedlungen, Straßen und landwirtschaftliche Nutzung. Die großen Schifffahrtswege an Rhein, Donau und Weser wurden ausgebaut. Der flächendeckende Ausbau - Trockenlegung von Auen, um Land zu gewinnen, die Verkürzung von Flussläufen durch Begradigung, der Bau von Wehren und Staustufen für Schifffahrt und Wasserkraftnutzung erfolgte im 20. Jahrhundert. Die Folgen der Eingriffe waren aus ökologischer Sicht eine Katastrophe. Die Dynamik der Fließgewässer und die Strukturvielfalt gingen verloren, Lebensräume von Tieren und Pflanzen wurden zerstört, die Artenvielfalt im Fluss und in der Aue ging zurück. Und Hochwasserrückhalteräume gingen verloren.

**Die Gewässerbelastung**

Je nach Eintragsweg unterscheidet man punktuelle und diffuse Einträge. Punktuelle Einträge kommen aus der Siedlungsentwässerung durch kommunale und industrielle Kläranlagen oder Kanalisationseinleitungen und sind in Menge und Zusammensetzung gut zu erfassen. Diffuse Einträge gelangen durch Abschwemmungen aus dem Einzugsgebiet ins Fließgewässer. Die Landwirtschaft belastet die Gewässer vor allem durch Pestizide (Pflanzenschutzmittel) und Nährstoffe in Form von mineralischem und organischem Dünger. Ein Nährstoffüberschuss bei Nichtaufnahme durch die Kulturpflanze ist Ursache für die sogenannte Eutrophierung von Gewässern. Auch aus Niederschlägen, Grundwasser und aus der Luft gelangen belastende Stoffe ins Fließgewässer. Diese sind wesentlich schwieriger zu kontrollieren. Maßnahmen zu ihrer Verminderung müssen ressortübergreifend umgesetzt werden, d.h. einzelne Fachbehörden müssen hierbei Hand in Hand arbeiten.

**Übung: „Der Gewässerausbau und seine Folgen“****Aufgaben:**

- Stellt Maßnahmen, Gründe und Folgen des Gewässerausbaus in einer Concept-Map zusammen. Eine Concept-Map ist eine grafische Darstellung von Begriffen, deren Zusammenhänge in Form eines Netzwerkes dargestellt werden.

- Unterbreitet Vorschläge und Lösungen zur Verbesserung des ökologischen Gewässerzustands und zum nachhaltigen Fließgewässerschutz
- Bewertet die Möglichkeiten nach ihrer finanziellen und zeitlichen Umsetzbarkeit: leicht umsetzbar, vielleicht umsetzbar oder nicht umsetzbar.

### **Übung: „Lebendige Flüsse- Bau eines naturnahen und eines begradigten Flussmodells“**

Was wird gebraucht:

- Holzplatte (2x1 m)
- Zwei Böcke (unterschiedliche Höhe)
- Sand, Lehm, Kleine Schaufel

Aufgaben:

- Teamarbeit: Stellt die Platte an einen Platz, an dem sie einige Zeit bleiben kann. Der Untergrund sollte leicht gefegt werden können oder so beschaffen sein, dass Schlamm keine Probleme macht.
- Bringt das Sand-Lehm-Gemisch auf und modelliert zwei Flussrinnen (einen naturnahen und begradigten Flusslauf)
- Flutet den Oberlauf dann vorsichtig mit der Gießkanne. Beobachtet Materialverlagerungen und Fließgeschwindigkeit. Durch Änderung des Gefälles, des Profils oder der Wassermenge sind verschiedene Bedingungen darstellbar.
- Viel Spaß beim matschen

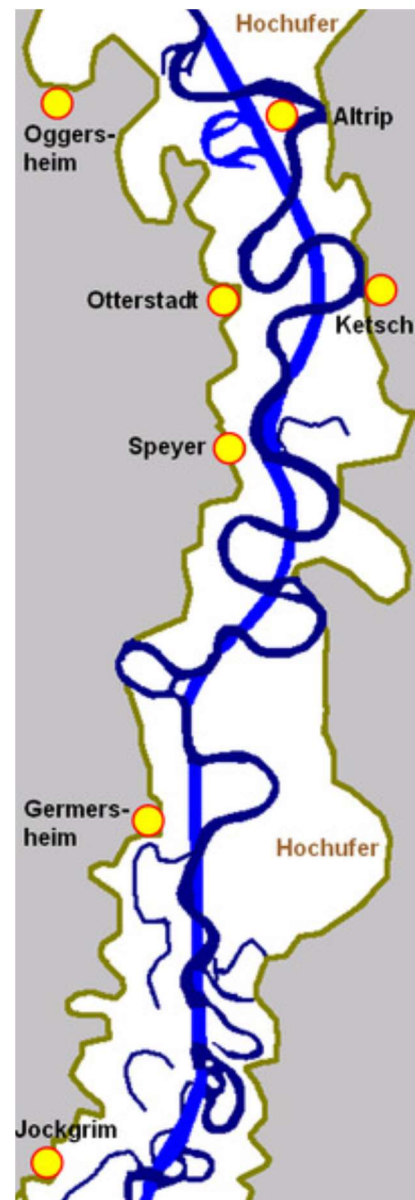
**Idee für Aktionen aus:** Graw, M. & Berg, R. (2004) Ökologische Bewertung von Fließgewässern. Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz Band 64, Bonn

## „Es war einmal... Ein Fluss erlebt Geschichte“ (Archivrecherche, Interviews, Filmaufnahmen)

Seid ihr Fans von Indianer Jones? Geht ihr den Dingen gern auf den Grund und interessiert euch für Journalismus vor Ort? Habt ihr Lust, einmal die Geschichte eures Flusses zu erforschen? Wie hat er sich entwickelt? Welche besonderen Eckdaten gibt es? Wie kam er zu seinem Namen? Was lässt sich heute über ihn sagen?

1. Erstellt dann einen „Forschungsplan“.
2. Überlegt, wer oder was euch Informationen zu eurem Fluss geben kann, z.B. Heimatmuseen, Archive, alte Flusskarten, Büchereien und das Internet, ...
3. Sammelt Materialien, wie alte Fotos und Dokumente, und sichtet zum Schluss, was interessant und brauchbar ist.
4. Stellt eine kleine Ausstellung zusammen und präsentiert sie anderen.

**HINWEIS:** Sehr interessant sind immer Interviews mit älteren Menschen, die schon lange am Fluss leben und euch bestimmt zahlreiche Geschichten und Anekdoten über euren Fluss zum Besten geben können. Vereinbart vor dem Projekttag Termine mit Leuten vor Ort, die euch unterstützen sollen. Macht Tonbandaufnahmen und Videomitschnitte (immer Vorher um Erlaubnis fragen!), die euer Thema anschaulicher und greifbarer gestalten.



Der Ingenieur Tulla (1770-1828) begradigte und engte das Rheinbett ein (Zeichnung: I. Giel).

## Material-, Literatur- und Netzwerkempfehlungen

Die Material- und Literaturempfehlungen werden kontinuierlich im Projekt fortgeschrieben.

Auch sollen zeitnah empfehlenswerte Modellprojekte und Netzwerk-/AnsprechpartnerInnen hier mit aufgenommen werden.

### Materialien zu Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

- ANU Bayern e. V. und Plankstettener Kreis (Hrsg.) (2011): Der Zukunft das Wasser reichen, Wasser im Spiegel einer Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Deutsche UNESCO-Kommission e. V. (Hrsg.) (2008): Dokumentation der Fachtagung Wasser-Bildung-Zukunft, Das Thema Wasser in der Bildung für nachhaltige Entwicklung am 22.09.2008 in Hannover
- Deutsche UNESCO-Kommission e. V. (2014): Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms „Bildung für nachhaltige Entwicklung“
- Stiftung Forum für Verantwortung ASKO EUROPA-STIFTUNG (2008): vom Wissen zum Handeln Mut zur Nachhaltigkeit, Didaktische Module Nachhaltige Entwicklung (NE)
- Stiftung Forum für Verantwortung ASKO EUROPA-STIFTUNG (2008): vom Wissen zum Handeln Mut zur Nachhaltigkeit, Didaktische Module Wasser Ernährung Bevölkerung (WEB)

### Materialien zum globalen Lernen

- Forum Umweltbildung (Hrsg.) (ohne Jahr): Ökologischer Fußabdruck in der Schule Impulse, Szenarien und Übungen für die Sekundarstufe
- Hahn, Martina und Herrmann, Frank (2011): Fair einkaufen – aber wie? Der Ratgeber für Fairen Handel, für Mode, Geld, Reisen und Genuss
- Schmidt-Bleek, Friedrich (Hrsg.) (2004): Der ökologische Rucksack Wirtschaft für eine Zukunft mit Zukunft
- Schüppel, Katrin (2009): Kann ich die Welt retten? Verantwortungsvoll leben – clever konsumieren
- Verein Niedersächsischer Bildungsinitiativen (VNB e. V.), Mirantao e. V. und Letsema Centre (Hrsg.) (2011): Learning to take action Anleitungen, die Welt von unten zu verändern
- Katja Geißler und Ulf Steiner (2003): Umweltbildung 11 mal anders: Ein Handbuch für die Praxis

### Materialien zur weiteren Methodenkompetenz

- Frey-Eiling, Angela und Frey, Karl (2006): Das Gruppenpuzzle i Wiechmann, Jürgen (Hrsg): Zwölf Unterrichtsmethoden. Vielfalt für die Praxis. Weinheim und Basel
- Hrsg.: Deutsches Kinderhilfswerk e.V./Ministerium für Frauen, Jugend, Wohnungs- und Städtebau des Landes Schleswig-Holstein (2001): Planen mit Phantasie: Zukunftswerkstatt und Planungszirkel für Kinder und Jugendliche
-

## Materialien zum Thema Wasser

- Brot für die Welt (Hrsg.) (2015): Die Welt im Wasserstress, Berlin
- Deutsche Umwelthilfe (2005): Projektideenwerkstatt Leitfaden für lebendigen, praxisorientierten Unterricht und außerschulische Bildung im Bereich Natur- und Umweltschutz, Themenheft Wasser
- FWU- das Medieninstitut der Länder (2002): Umweltatlas Wasser – Multimediale Lernumgebung
- Meyer, Detlef (1990): Makroskopisch-biologische Feldmethoden von Wassergütebeurteilung von Fließgewässern
- Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz Band 74 (2008): Virtuelles Wasser – Versteckt im Einkaufskorb für die Sekundarstufe I
- UNDP Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen(Hrsg.) (2007): Wasser: (k)ein Recht für alle? Erfasst von jungen Menschen aus aller Welt Bildungsbroschüre ab Sekundarstufe I
- Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V.: Wasser Materialien zur Öffentlichkeitsarbeit, Unterricht und Umweltbildung (Faltblatt) - <http://www.vdg-online.de/>
- Weber, Christian und Heck, Urs (2008): 100 Experimente leicht gemacht rund um Wasser und Luft
- WWF for A Living Planet (2009): Der Wasser-Fußabdruck Deutschlands Woher stammt das Wasser, das in unseren Lebensmitteln steckt?

## Ausgewählte Internetseiten

- Internet-Portal „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ und BNE-Journal zum Jahresthema Wasser der UN-Dekade [www.bne-portal.de](http://www.bne-portal.de), [www.bne-journal.de](http://www.bne-journal.de)
- Mediendatenbank H2O –Wissen [www.h2o-wissen.de](http://www.h2o-wissen.de)
- Wasserportal der UNESCO: [www.unesco.org/water](http://www.unesco.org/water)
- Weltwassertag [www.worldwaterday.org](http://www.worldwaterday.org)

Für Fragen steht das „River Links“-Team der DUH gern zur Verfügung.

### Kontakt:

Ines Wittig | Projektmanagerin Naturschutz

Deutsche Umwelthilfe e.V. | Geschäftsstelle Köthen | Poststr. 7 | 06366 Köthen

Telefon: +49 3496 210007 | Telefax: +49 3496 210008 | Mobil: +49 160 532 1056

E-Mail: [wittig@duh.de](mailto:wittig@duh.de) | [www.duh.de](http://www.duh.de)

Sabrina Schulz | Projektmanagerin Naturschutz

Deutsche Umwelthilfe e.V. | Projektbüro Thüringen | Webergasse 25 | 99084 Erfurt

Telefon: +49 361 60 13 08 78 | Mobil: +49 151 10 64 50 56

E-Mail: [schulz@duh.de](mailto:schulz@duh.de) | [www.duh.de](http://www.duh.de)

Astrid Hölzer | Projektleiterin "Gärten für die Zukunft"

Deutsche Umwelthilfe e.V. | Bundesgeschäftsstelle Hannover | Goebenstr. 3a | 30161 Hannover

Telefon: +49 511 390805 14 | Telefax: +49 511 390805 19

E-Mail: [hoelzer@duh.de](mailto:hoelzer@duh.de) | [www.duh.de](http://www.duh.de)

*Bildnachweis: Titel: Silvio Heidler (Fischotter o.l, Moorfrosch o.r.), Patricia Lütgebüter (o.m., Silberreiher u.r.), Marianne Lütgebüter (Plattbauchlibelle u.l.), Astrid Hölzer (u.m.)*