



# Lebensraum Fluss

## Ziel der Lerneinheit

Die Lerneinheit beantwortet folgende Fragen:  
Was passiert in und an Bächen und Flüssen?  
Was kann man am Ufer der Bäche und Flüsse beobachten und entdecken?

Folgende Lerninhalte sollen vermittelt werden:

- Flüsse und Bäche sind vielfältige und faszinierende Lebensräume für Pflanzen und Tiere.
- Flüsse werden durch den Menschen auf unterschiedliche Weise genutzt und dadurch stark beeinflusst.
- Wie sieht eine natürliche Flusslandschaft aus, die der Mensch nicht verändert hat?
- Wie kann man untersuchen, ob ein Bach gesund ist?
- Wie entsteht Hochwasser?  
Wie kann man sich davor schützen?

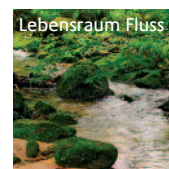


## Unterrichtseinheiten

- Ein Bach ist mehr als Wasser
- Was lebt in und an Bächen und Flüssen?
- Welche Gewässer gibt es in eurer Region?
- Wie wird ein Fluss heute genutzt?  
Wie war es früher?
- Wir untersuchen einen Bach:  
Struktur und Wasserqualität
- Hochwasser

## Reise-Tipp

Das Roland Eller-Umweltzentrum im Schulandheim Hobbach bietet für Schulklassen Veranstaltungen zu Wasserthemen an (z. B. „Wasser erleben: Tiere in Bach oder Weiher untersuchen“). Seit 2007 ist hier die erste „Wasserschule“ mit einem kompletten Wochenprogramm zum Thema Wasser stationiert.



# Lebensraum Fluss

## Literatur-Tipps

Mit Kindern Bach und Fluss erleben  
**Fließgewässer – Lebensadern der Landschaft.**  
Claus-Peter Hutter und Fritz-Gerhard Link.  
Das Buch enthält nicht nur Informationen zur  
Gewässerökologie und einen Bestimmungsteil,  
sondern auch Vorschläge für umweltpädago-  
gische Projekte. Hirzel-Verlag 2003

### Ein Bach ist mehr als Wasser

Unterrichtsmaterialien zum Thema Fließge-  
wässer, die vom Hessischen Ministerium für  
Umwelt, Landwirtschaft und Forsten für die  
Sekundarstufe herausgegeben wurden. Die  
Materialsammlung ist vergriffen, steht aber  
in einer aktualisierten Form als Download zur  
Verfügung unter: [www.hm.ulv.de](http://www.hm.ulv.de).

### Flüsse und Bäche

Lebensadern Bayerns. Spektrum Wasser 4.  
Broschüre des Bayerischen Landesamtes  
für Umwelt. Bezugsquelle:  
[www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

### Philipp und sein Fluss

Ein empfehlenswertes Kinderbuch.  
Pieter Kunstreich und Renate Welsh.  
Ravensburger 1987

### Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche

Broschüre des Bayerischen Landesamtes für  
Umwelt und des Landesfischereiverbands  
Bayern e.V. Bezugsquelle:  
[www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

### Der umweltbewusste Wassersportler

Ein Leitfaden. Broschüre des Bayerischen  
Staatsministeriums für Umwelt und  
Verbraucherschutz und des Bayerischen  
Landes-Sportverbandes. Bezugsquelle:  
[www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

### Quellen, Bäche, Flüsse und andere Fließgewässer

Biotop-Bestimmungsbuch. Claus-Peter Hutter,  
Werner Konold und Johann Schreiner,  
Weitbrecht 2002

**Lebensräume entdecken: Gewässer**  
DVD des Südwestdeutschen Rundfunks.  
Bezugsquelle:  
[www.wissen.swr.de](http://www.wissen.swr.de)

### Von Zaubermühlen, Perlenfischern und Wassergeistern

Märchen rund um das Thema Wasser.  
Bezugsquelle: Vereinigung Deutscher  
Gewässerschutz e.V.,  
[www.vdg-online.de](http://www.vdg-online.de)

## Internet-Tipp

### [www.naturdetektive.de](http://www.naturdetektive.de)

Thema 1: Wasser  
Projekt des Bundesumweltministeriums (BMU)  
und des Bundesamtes für Naturschutz (BfN).  
Die Seite bietet eine kurze Gewässertierkunde  
(Fotos und Beschreibungen einiger häufig  
vorkommender Wassertiere), eine Anleitung  
zur Gewässergütebestimmung und die Mög-  
lichkeit, die Ergebnisse eigener Untersuch-  
ungen ins Internet zu stellen. Weiterhin gibt  
es Wettbewerbe und Angebote für e-learning.

### [www.zzzebra.de](http://www.zzzebra.de)

Am Bach. Informationen, Bastelanleitungen  
und Spielanregungen.

### [www.wwa-an.bayern.de](http://www.wwa-an.bayern.de)

Kinderseiten.  
„Ein Tropf geht auf Reisen“.  
Kinderseiten des Wasserwirtschaftsamtes  
Ansbach, u. a. zum Thema Fließgewässer.

### [www.bafg.de](http://www.bafg.de)

Seite der Bundesanstalt für Gewässerkunde mit  
zahlreichen Informationen zu Wasserstraßen.

### [www.wsv.de](http://www.wsv.de)

Internetseite der Wasserstraßen- und  
Schifffahrtsverwaltung mit Informationen zu  
Wasserstraßen und Schifffahrt in Deutschland.



# Lebensraum Fluss

## Anregungen für den Unterricht

### ■ Wasser fließt nicht geradeaus

Wenn man Wasser aus dem Wasserhahn über eine geneigte, mit Speiseöl eingeeölte Glasscheibe oder einen Spiegel fließen lässt, bilden sich Mäander wie bei einem Bach. Was passiert, wenn man den Wasserhahn stärker aufdreht, die Neigung der Glasscheibe verändert?

### ■ Unterrichtsgang

Wenn es in der Nähe der Schule, bei einem Wandertag oder Schullandheimaufenthalt möglich ist: Den Weg eines Baches oder kleinen Flusses von der Quelle bis zur Mündung verfolgen.

Zusätzliche Idee: An verschiedenen Stellen, die auf einer Karte eingezeichnet werden, werden Fotos des Gewässers gemacht. Später können die Fotos zusammen mit der Karte auf ein Poster geklebt werden.

### ■ Einen Fluss im Jahresverlauf beobachten

Fluss mit einer Digitalkamera in regelmäßigen Abständen jeweils von der gleichen Stelle aus aufnehmen.

### ■ Eine Unterwasserlupe bauen

Den Boden eines großen (500 g) Joghurtbechers mit einer Haushaltsschere heraus-schneiden, eine Frischhaltefolie mit Hilfe eines Haushaltsgummis darüber spannen. Wenn man das Ende des Joghurtbechers mit der Folie nun in das Wasser eines Teiches oder Baches taucht, wölbt sich die Folie nach innen und es entsteht eine Linse. So kann man den Gewässerboden durch die Unterwasserlupe beobachten.

### ■ Collage

Jedes Kind malt ein Tier oder eine Pflanze, die an Wasserstraßen, Flüssen oder Bächen leben. Diese werden ausgeschnitten und auf ein gemeinsames Plakat geklebt.

### ■ Bachpatenschaft

Mit der Schule eine Bachpatenschaft übernehmen: Bachpatenschaften sind eine besondere Möglichkeit, sich zu engagieren und Verantwortung für den Schutz eines Gewässers zu übernehmen. Bachpaten beobachten regelmäßig den Bach und seine Uferbereiche, dokumentieren seinen Zustand und Veränderungen und melden diese an die Verantwortlichen, helfen bei Pflegemaßnahmen mit und informieren ihre Mitbürger. Weitere Informationen unter: [www.stmuv.bayern.de](http://www.stmuv.bayern.de)

### ■ Geschichten, Märchen zu Wassergeistern, Flüssen, Tümpeln, Mooren usw. lesen, erzählen, besprechen, malen etc.

### ■ Projektwoche an Wasserstraßen, Flüssen und Bächen

Präsentation der Erlebnisse erstellen und zum Beispiel beim Schulfest Schülern und Eltern vorführen.

### ■ Wie sollte man sich an den Gewässern verhalten, um keine Pflanzen zu schädigen oder Tiere zu stören?



# Ein Fluss ist mehr als Wasser: Netze und Verbindungen

## Hintergrund zu 3/5

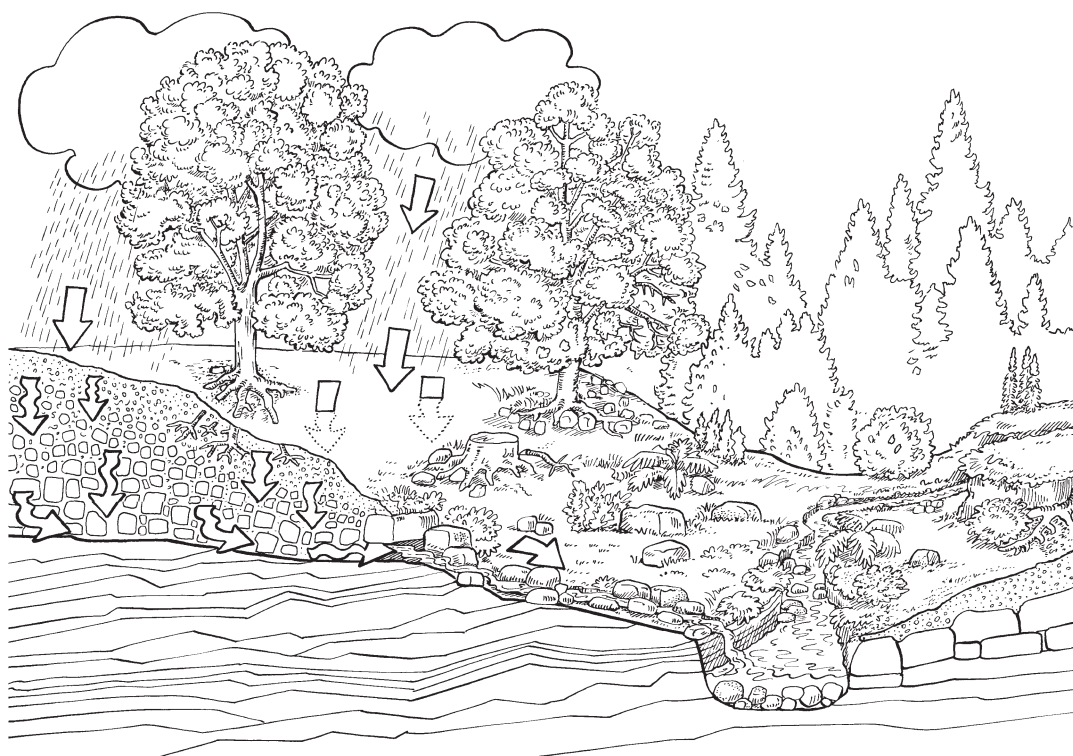
- Fließgewässer sind ein Teil des Wasserkreislaufs. Sie werden aus Grund- und Niederschlagswasser gespeist und fließen ins Meer. Auf diesem Weg verdunstet ein Teil des Wassers und wird zu Wolken.
- Fließgewässer und Grundwasser sind eng miteinander verbunden: Jedes Fließgewässer entsteht aus einer Quelle, also dort, wo Grundwasser aus dem Boden tritt. Aber auch in seinem weiteren Verlauf wird das Fließgewässer unterirdisch von einem Grundwasserstrom begleitet. Leicht kann man das sehen, wenn man neben einem Bach ein Loch in den Boden gräbt: Das Grundwasser darin steht etwa genauso hoch wie die Wasseroberfläche des Baches. Wenn es nicht regnet, werden Bäche und Flüsse zu einem großen Teil aus dem Grundwasser gespeist. Bei Hochwasser drückt umgekehrt Wasser aus dem Fließgewässer in das Grundwasser, der Grundwasserspiegel steigt an und kann Keller überschwemmen. Das ist einer der Gründe, warum es so problematisch ist, Häuser in ein Überschwemmungsgebiet zu bauen.
- Bäche und Flüsse stehen nicht nur unterirdisch mit dem Grundwasser in Verbindung, sondern auch oberirdisch mit ihrem Uferbereich. Natürliche Fließgewässer sind dynamische Systeme, die ständig ihre Lage und ihr Aussehen verändern. Durch das Pendeln von Talrand zu Talrand, dem so genannten Mäandrieren, und die Ablagerung von Sedimenten hat sich der Fluss über lange Zeit die Auen geschaffen (vgl. S. 1/9). Unter natürlichen Bedingungen bilden Fließgewässer, Uferstrandstreifen und Aue einen Naturraum mit vielfältigen ökologischen Wechselbeziehungen.

Die Aue stellt den natürlichen Überschwemmungsbereich eines Gewässers dar. Unter unbeeinflussten Bedingungen ist sie mit Bäumen wie Erlen und Weiden bewachsen, die eine Überflutung gut ertragen. Viele Tier- und Pflanzenarten finden hier einen Lebensraum. Die Auenlandschaft an den Ufern der Flüsse dient als natürlicher Rückhalteraum bei Hochwasser und leistet damit einen Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz.
- Flüsse richten sich nicht nach Landesgrenzen. Daher gilt seit Dezember 2000 die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zum Schutz der Gewässer in Europa. Das Besondere an der WRRL ist, dass die gesamten Einzugsgebiete der Gewässer grenzüberschreitend betrachtet und bewirtschaftet werden sollen. Ziel der Richtlinie ist der „gute Zustand“ aller Gewässer (einschließlich des Grundwassers) in Europa bis zum Jahre 2015. Bewertet wird dabei nicht nur der Gewässerlauf, sondern alle Bereiche – Ufer, Auen, Altwässer und das gesamte Einzugsgebiet.



# Grundwasser und Fließgewässer stehen in Verbindung

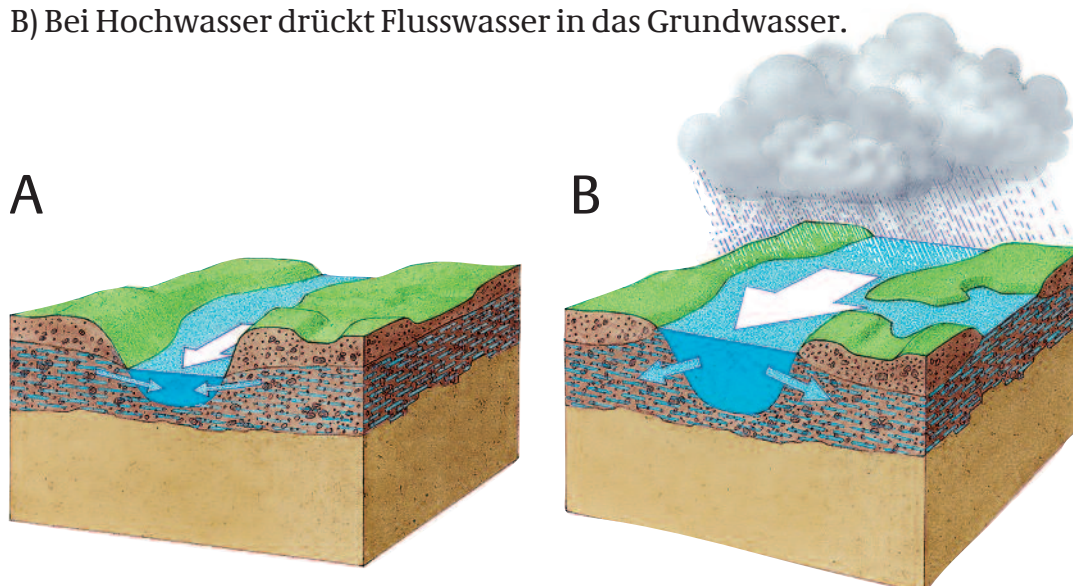
Die Quelle: Aus Grundwasser wird ein Fluss



**Der Fluss:** Flüsse werden von einem Grundwasserstrom begleitet.

A) Bei Niedrigwasser fließt das Grundwasser in den Fluss.

B) Bei Hochwasser drückt Flusswasser in das Grundwasser.







# Was lebt in und an Bächen und Flüssen?

## Hintergrund zu 3/9 bis 3/14

- Bäche und Flüsse sind vielfältige Lebensräume. Sie sind Kinderstube, Lebens- und Rückzugsbereich sowie Jagd- und Wanderrevier vieler Tierarten, nicht nur der im Wasser lebenden. Etwa die Hälfte aller Vogelarten und 10 Prozent der Säugetiere sind auf Gewässer und Uferbereiche als Lebensräume angewiesen. Dazu kommen alle Fische, Amphibien und zahllose Wirbellose wie Insekten, Würmer, Muscheln und Schnecken. Auch zahlreiche Pflanzenarten sind an das Leben in Gewässern oder im Uferbereich angepasst. Die Pflanzen der Auen sind zum Teil auf regelmäßige Überflutung angewiesen.
- Zwischen Quelle und Mündung verändert sich der Charakter eines Fließgewässers: Der schnell fließende, kalte und klare Quellbach wird breiter, tiefer und langsamer. Der Gewässergrund besteht nicht mehr nur aus Steinen, sondern auch aus Sand oder Lehm. Der Bach fließt nicht mehr auf kürzestem Weg bergab, sondern bildet bei geringerem Gefälle Mäander. Größere Bäche und Flüsse sind dann häufig schon deutlich vom Menschen beeinflusst – durch Uferbefestigungen, Mühlwehre und andere Nutzungen.
- Von der Quelle bis zur Mündung verändern sich auch die für Lebewesen wichtigen Umweltfaktoren wie Strömung, Temperatur, Nährstoffgehalt des Wassers und Beschaffenheit des Gewässergrundes. Von diesen Faktoren hängt es ab, welche Lebensgemeinschaft in einem Gewässerabschnitt vorkommt. Der Strukturreichtum eines Gewässers, ob der Gewässergrund von unterschiedlicher Beschaffenheit ist, Gewässerbreite und Fließtiefe variieren, verschiedene Licht-, Temperatur- und Strömungsverhältnisse auftreten, ist von großer Bedeutung für die Biodiversität eines Gewässers. Und je größer der Artenreichtum, desto schneller erfolgt ein Stoffumsatz in der Nahrungskette und desto besser ist die Selbstreinigungskraft des Gewässers.

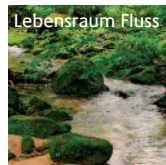
- Auch innerhalb eines Bach- oder Flussabschnittes besiedelt jede Tier- und Pflanzenart einen für sie typischen Lebensraum: Zum Beispiel leben Schlammfliegenlarven auf Schlamm, Steinfliegen- und Köcherfliegenlarven findet man eher unter Steinen. Manche Libellenlarven leben ausschließlich zwischen Baumwurzeln, die ins Wasser ragen. Es gibt Pflanzenarten, die untergetaucht leben wie das Tausendblatt und solche mit Schwimmblättern wie die Teichrose. Manche Uferpflanzen wie das Schilf brauchen ständig „nasse Füße“, einige Baumarten der Auen wie die Esche dagegen ertragen nur kurzzeitige Überflutung.

## Literatur-Tipp

**Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?**  
Tier- und Pflanzenwelt unserer Gewässer.  
Wolfgang Engelhardt. Kosmos-Verlag 2008.

**Bach – Fluss – See**  
Biotopführer: Pflanzen und Tiere an heimischen Gewässern. Eckart Pott. BLV 2001.

**Süßwassertiere, ein ökologisches Bestimmungsbuch**  
Helmut Schwab. Klett Verlag 1995.



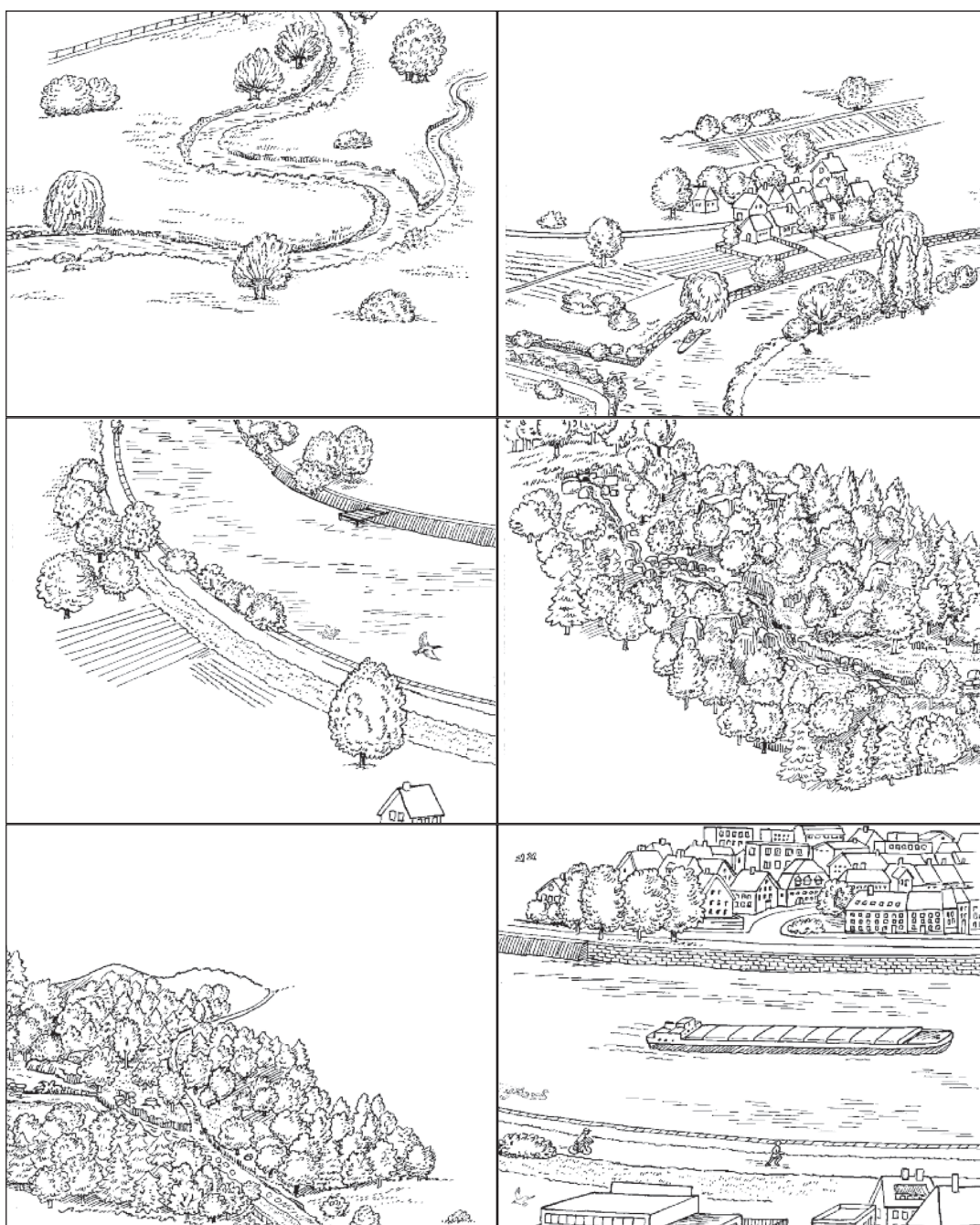
# Der Weg eines Flusses





# Der Weg eines Flusses

Wie verändert sich der Fluss auf seinem Weg?  
Schneidet die Kärtchen aus und klebt sie in der richtigen  
Reihenfolge auf der nächsten Seite aneinander!





# Der Weg eines Flusses

So verändert sich der Fluss auf seinem Weg:






# Tiere und Pflanzen in und an einem Bach im Mittelgebirge

Bäche im Mittelgebirge fließen schnell und haben einen steinigen Boden.



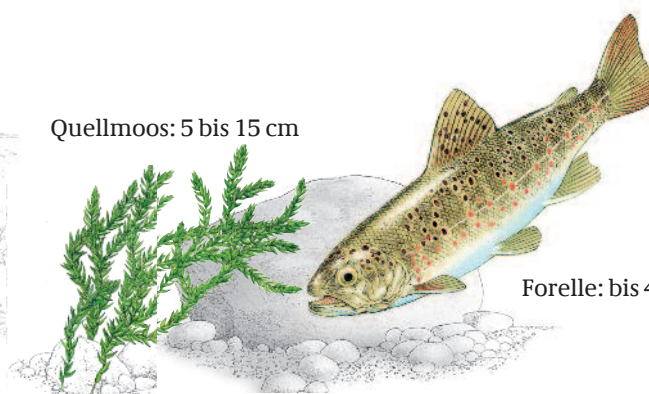
Feuersalamander: bis 24 cm



Wasseramsel: bis 18 cm



Quellmoos: 5 bis 15 cm



Forelle: bis 40 cm

Biber: bis 135 cm (mit Schwanz)







# Tiere und Pflanzen in und an einem Wiesenbach

Bäche im Flachland fließen langsam.  
Der Boden ist schlammig und es gibt viele Wasserpflanzen.



Stichling: bis 10 cm



Libelle: bis 8 cm



Schwertlilie:  
50 bis 100 cm



Bachflohkrebs: bis 2 cm



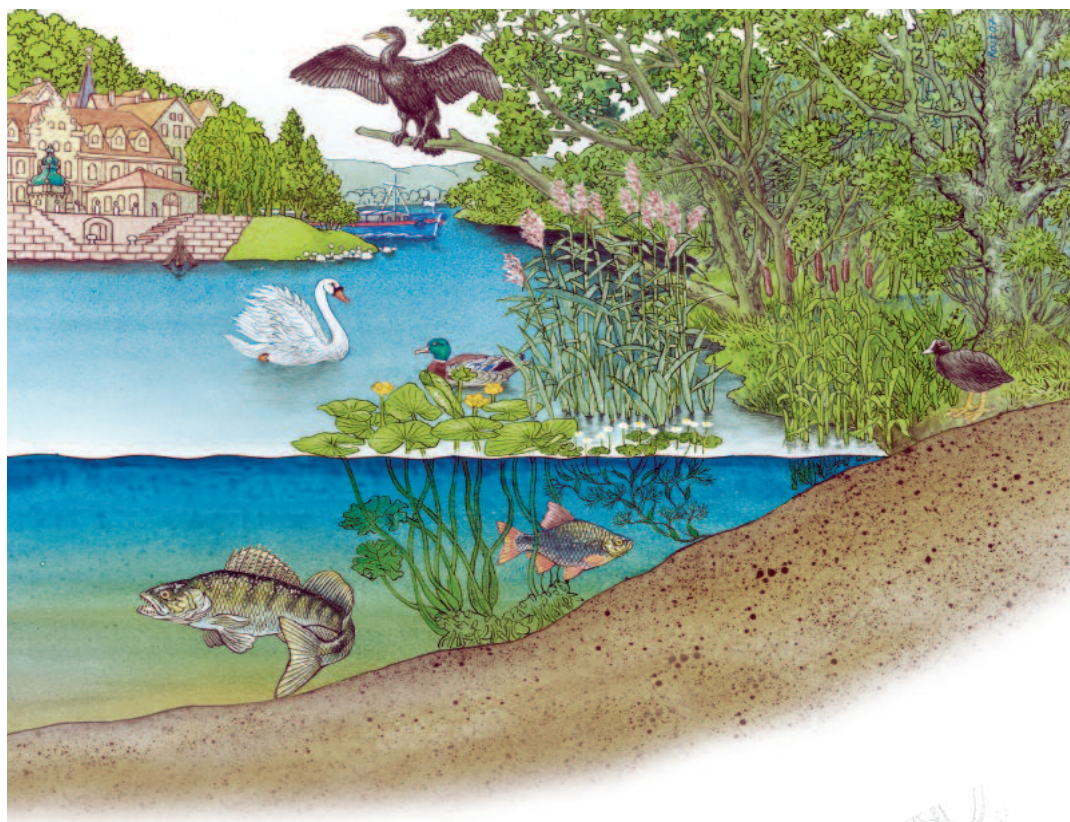
Wasserhahnenfuß:  
50 bis 600 cm







# Tiere und Pflanzen in und am Main und in und an der Donau



Zander: bis 100 cm

Blesshuhn: bis 38 cm



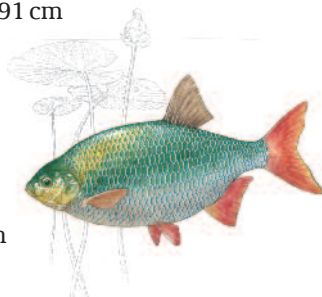
Teichrose: über Wasser bis 10 cm,  
unter Wasser bis 250 cm



Kormoran: bis 91 cm



Rotfeder: bis 30 cm







# Wie wird ein Fluss heute genutzt? Wie war es früher?

## Hintergrund zu 3/15 bis 3/17

Flüsse werden genutzt, seit es Menschen gibt. Die ersten größeren Siedlungen entstanden an Flüssen und noch heute liegen alle großen Städte Europas an einem Fluss. Flüsse lieferten Trinkwasser und Fische als Nahrung und waren wichtige Transportwege in einer Zeit ohne überörtliche Straßenverbindungen. Sie trieben zudem mit ihrer Wasserkraft Mühlen und Hammerwerke an. Im Laufe der Zeit wurden Bäche und Flüsse für die Nutzungen des Menschen stark verändert: Sie wurden begradigt, vertieft und durch Wehre und Staustufen unterteilt. Auch heute werden Flüsse noch auf vielfältige Weise genutzt und dadurch stark beeinflusst.

### Nutzungen heute

- Einleitungen aus Kläranlagen: Alle Kläranlagen entlassen ihr gereinigtes Wasser in die Flüsse, eine meist unsichtbare, aber sehr wichtige Nutzung von Fließgewässern!
- Nutzung von Flusswasser als Kühlwasser für Kraftwerke: Dies kann im Sommer problematisch werden, da warmes Wasser nur noch wenig Sauerstoff aufnehmen kann. Die Temperatur des Flusswassers unterhalb eines Kraftwerkes darf daher nicht über 25°C steigen, sonst kann es zum Fischsterben kommen.
- Wasserkraftnutzung: Die Nutzung der Wasserkraft zur Energiegewinnung ist einerseits sehr umweltfreundlich, da keine Abgase entstehen, andererseits stellen Wehre für Wassertiere Hindernisse im Flusslauf dar. Umgehungsbäche, die am Wehr vorbeiführen, sollen Fischen und anderen beweglichen Wassertieren helfen, stromaufwärts zu gelangen.
- Schifffahrt: Rhein, Neckar, Mosel und Saar sind wichtige Schifffahrtsstraßen. Staustufen sorgen für konstante Wasserstände und somit auch für genügend Wasser unter den Schiffen.
- Sportnutzung: Flüsse werden auf vielfältige Weise für die Freizeit genutzt: Zum Beispiel von Anglern, zum Kanu fahren, Rudern oder von Motorbooten.

- Trinkwasser: In den Flusstälern liegen zu meist die größten Reserven an Trinkwasser. Der sandige und kiesige Untergrund enthält große Grundwasserspeicher.

### Renaturierung

Im letzten Jahrhundert wurden die Ufer von Bächen und Flüssen oft befestigt oder verbaut und ihr Bett eingetieft, damit die Gewässer nicht mehr über die Ufer traten oder ihr Bett verlagerten. Dadurch konnte das Land bis zum Ufer als Ackerfläche, für Wege oder für eine Bebauung genutzt werden. Inzwischen werden immer mehr Bäche renaturiert, um die Hochwassergefahr weiter unten am Fluss zu vermindern, um die Wasserqualität zu verbessern und um Lebensräume zu schaffen. Dazu werden Uferbefestigungen entfernt, das Gewässer kann sich einen natürlichen, unregelmäßigen Weg suchen. Tier- und Pflanzenarten siedeln sich von selbst wieder an, ein naturnaher Lebensraum entsteht.

Ein Uferstreifen mit natürlichem Bewuchs gibt einem Gewässer Spielraum: Es kann seine Ufer formen und dadurch die Strukturvielfalt erhöhen. Ufergehölze sorgen für Beschattung und damit für eine geringere Wassertemperatur und einen höheren Sauerstoffgehalt. Ein Uferstreifen schützt Flüsse und Bäche vor Einträgen von Dünger und Schadstoffen. Er stellt den Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten dar (Stichwort Vernetzung!) und belebt eine Landschaft.

### Verhalten am Gewässer

In der Natur Sport zu treiben, bedeutet auch, respektvoll mit ihr umzugehen. Zum Beispiel sollte man natürliche Bereiche an Bächen oder Flüssen nur auf Wegen betreten, um Tiere nicht in ihren Rückzugsgebieten zu stören. Das gilt ganz besonders für Schilfgebiete. An Wasserstraßen kommt noch der Sicherheitsaspekt hinzu. Beim Wassersport müssen sie auf die Gefährdung durch Schiffe und gefährliche Strömungen achten, vor allem im Bereich von technischen Bauwerken.



# Wie wird ein Fluss heute genutzt? Wie war es früher?

## Hintergrund zu 3/19

### Wie wurden Flüsse wie der Main und Donau früher genutzt?

- **Flößerei:** Flöße waren lange Zeit die einzige Methode, große Mengen von Holz über weite Strecken zu transportieren. Baumstämme aus dem Fichtelgebirge oder dem Frankenwald wurden zu großen Flößen zusammengebunden und den gefährlichen Weg den Main hinunter gefloßt. Oft bauten sich die Flößer eine kleine Holzhütte auf das Floß, in der sie übernachteten. Manche Flöße schwammen den Main und Rhein hinunter bis nach Holland, wo große Mengen Holz für den Schiffsbau benötigt wurden. Dort schulterten die Flößer dann ihren Flößerhaken – einen Metallhaken an einer langen Holzstange – und liefen den ganzen Weg zurück bis nach Hause.
- **Treideln:** Bevor es Motoren gab, war es sehr schwierig, mit einem Schiff flussaufwärts zu fahren. Wenn der Wind günstig stand, konnte man segeln, die zuverlässigste Methode war aber das Treideln: Pferde wurden vor das Schiff gespannt und zogen es am Ufer entlang flussaufwärts. Neben dem Treidelpfad durften natürlich keine Sträucher und Bäume stehen, damit die Zugleinen nicht hängen blieben. Die Ufer der Flüsse waren daher in diesen Zeiten völlig kahl.
- **Waschkähne:** Vielleicht haben einige Großmütter der heutigen Schulkinder als Kind noch Waschkähne erlebt: Das waren flache Schiffe, die am Ufer festgebunden waren und die jeder benutzen konnte, um seine Wäsche zu waschen – natürlich mit Flusswasser, Waschmaschinen gab es ja noch nicht.
- **Badeanstalten:** Bevor es Hallen- und Freibäder gab, badete man natürlich im Main. Fast jede Stadt am Main hatte dafür eine Badeanstalt mit Umkleidekabinen und Badestegen.
- **Wassermühlen:** Mühlen zum Mahlen von Getreide wurden früher oft mit Wasserkraft angetrieben. Meist war die Mühle ein festes Gebäude, zu dem das Wasser aus einem Bach oder Fluss mittels eines Mühlkanals hingeleitet wurde. Auf großen Flüssen wie dem Main gab es aber auch Schiffsmühlen: Schiffe, auf denen eine Mühle mit einem Mühlrad stand. Diese Schiffsmühlen konnten je nach Wasserstand des Flusses an der günstigsten Stelle festgebunden und bei Hochwasser in Sicherheit gebracht werden.
- **Fischer:** Berufsfischer gibt es heute auf dem Main nur noch wenige. Früher, als die Lebensmittel noch nicht so weit transportiert wurden, waren sie aber ein sehr wichtiger Berufszweig.
- **Fähren:** Heute gibt es kaum noch Fähren über den Main und Donau (zum Beispiel bei Wipfeld oder Fahr). Es sind ja auch genügend Brücken da und mit einem Auto oder Bus ist man schnell bei der nächsten angekommen. Früher waren die Leute oft zu Fuß oder mit langsamen Pferde- oder Ochsenkarren unterwegs, und es gab noch nicht viele Brücken. Da musste man entweder eine seichte Stelle im Fluss suchen, durch die man hindurch waten konnte – eine Furt – oder man war auf eine Fähre angewiesen. Den Begriff „Furt“ findet man noch in zahlreichen Ortsnamen wie „Schweinfurt“, „Ochsenfurt“ oder „Trennfurt“ bei Klingenberg.



## Wie wird ein Fluss heute genutzt? Wie war es früher?



- Besprechung von Katastrophen durch Wassernutzung (in aktuellen Fällen, wie zum Beispiel bei Öltanker-Unfällen)
- Wir basteln ein Wasserrad – Anleitungen zum Beispiel unter: [www.klimanet4kids.badenwuerttemberg.de/pages/info/wasser.htm](http://www.klimanet4kids.badenwuerttemberg.de/pages/info/wasser.htm) oder [www.pankratiusschule.de/schueler/bastelecke/wasserrad.htm](http://www.pankratiusschule.de/schueler/bastelecke/wasserrad.htm). Besonders stabil und funktionstüchtig, aber auch etwas aufwändiger: [www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=242&titelId=1271](http://www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=242&titelId=1271).

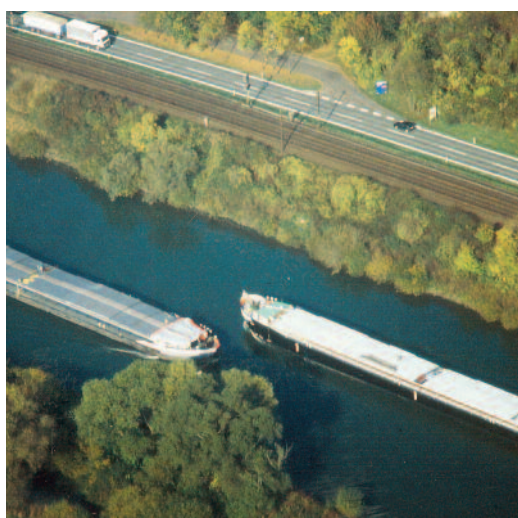
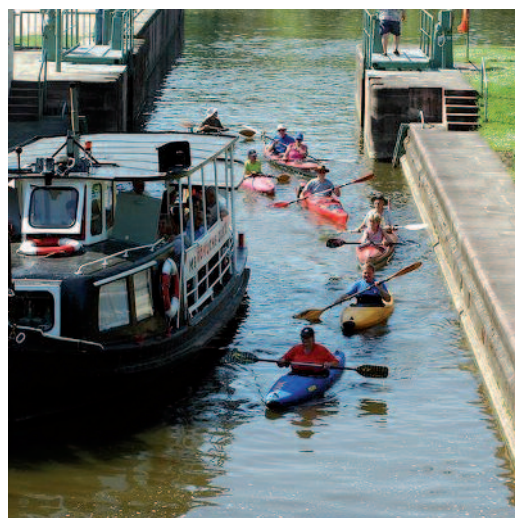
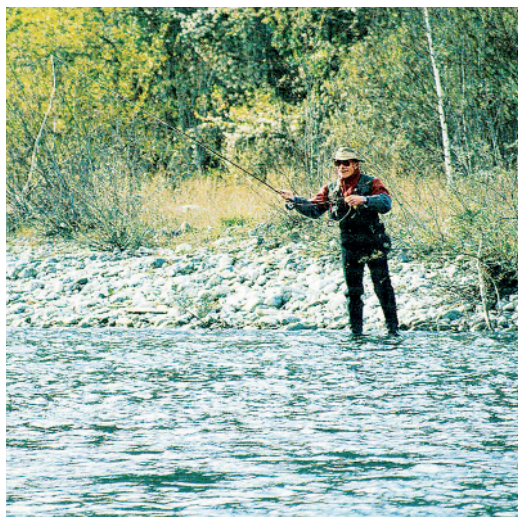
### Anregungen für den Unterricht

- Unterrichtsgang: Wie wird unser Bach/Fluss heute genutzt? Als Anhaltspunkte können die auf Folie 3/16 abgebildeten Fotos dienen (Einleitungen aus Kläranlagen sind allerdings meist nicht sichtbar, da sie aus einem Rohr unterhalb des Wasserspiegels erfolgen).
- Unterrichtsgang: Besuch der Wasserkraftwerke Griesheim oder Eddersheim
- Unterrichtsgang: Besuch einer Schleuse am Main, Main-Donau-Kanal oder der Donau (Liste mit Ansprechpartnern S. C 1)



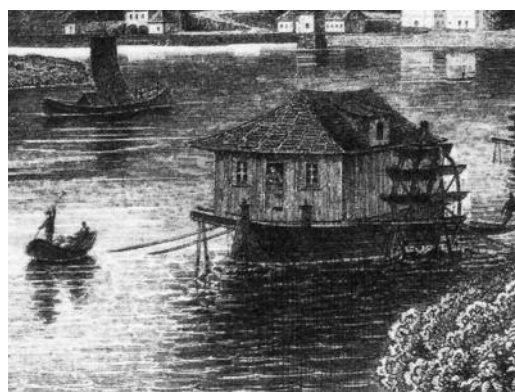


# Wie wird ein Fluss heute genutzt?





# Wie wurde ein Fluss früher genutzt?





# Wir untersuchen einen Bach/Fluss: Struktur und Wasserqualität

## Hintergrund zu 3/21 bis 3/33

- Der Zustand eines Fließgewässers hängt zum einen von seiner Struktur, zum anderen von seiner Wasserqualität ab.
- Ein natürlicher Bach oder Fluss hat flachere und steilere Uferstellen, Bereiche mit stärkerer und schwächerer Strömung. Sein Untergrund ist an der einen Stelle sandig, an der anderen eher steinig. Solche Gewässer haben eine hohe Strukturvielfalt. Die Struktur ist ein wichtiger Faktor für die Güte eines Gewässers als Lebensraum. Je weniger verändert, d. h. begradigt oder verbaut das Fließgewässer ist, je vielfältiger die Ufer, der Gewässerboden und die Strömungsverhältnisse sind, desto mehr verschiedene Arten bietet es einen Lebensraum und desto höher ist damit die Biodiversität. Je struktureicher ein Gewässer ist, desto größer ist auch seine Selbstreinigungskraft, desto besser kann es also Beeinträchtigungen wie Abwassereinträge oder die Einschwemmung von Düngern von landwirtschaftlichen Flächen „verarbeiten“. Die Struktur eines Fließgewässers und seine Nutzungen kann man einfach erkennen, wenn man daran entlang läuft.
- Zum anderen muss natürlich auch die Zusammensetzung und Beschaffenheit des Wassers an sich stimmen: Es muss genug Sauerstoff und möglichst wenige Schadstoffe enthalten, Temperatur und pH-Wert müssen in einem für Fische und andere Wassertiere verträglichen Bereich liegen. Diese Faktoren kann man durch physikalische und chemische Messungen (zum Beispiel von Sauerstoffgehalt, Temperatur, pH-Wert, Wasserhärte, Gehalt an gelösten Mineralien, Nährstoffen und Schadstoffen) ermitteln. Aber auch die Untersuchung der Kleintiere, die auf dem Gewässerboden leben (biologische Gewässergütebestimmung), liefert wichtige Hinweise auf die Wasserqualität. Diese Tiere können nämlich nur dann in einem Gewässerabschnitt überleben, wenn die Beschaffenheit des Wassers über längere Zeit nicht zu ungünstig wird.
- Zu den Faktoren, die durch physikalische und chemische Messungen ermittelt werden können, gehören Sauerstoffgehalt und Temperatur, pH-Wert, Nitrat und Wasserhärte.
- Sauerstoffgehalt und Temperatur: Den Sauerstoffgehalt eines Gewässers kann man auf einfache Weise nur mit Messgeräten ermitteln. Unter Umständen können diese bei Wasserwirtschaftsämtern ausgeliehen werden. Die Temperatur ist ein wichtiger Faktor für die Lebewesen in Gewässern, da kühles Wasser mehr Sauerstoff enthält als wärmeres. Für die meisten Fische darf die Wassertemperatur nicht über 25°C steigen.

### Bewertungshilfe für den Sauerstoffgehalt eines Gewässers

Stoff	Unbelastet	Mäßig belastet	Erhöht belastet	Sehr belastet	Häufige Ursachen erhöhter Belastungen
Sauerstoff [mg/l]	> 8	6-8	4-6	< 2	Abwasser, Jauche (organische Schmutzstoffe)



# Wir untersuchen einen Bach/Fluss: Struktur und Wasserqualität

## Hintergrund zu 3/21 bis 3/33

### ■ Biologische Gewässergütebestimmung – – Saprobie (Gewässergütebestimmung mit Zeigerorganismen)

Bei der biologischen Gewässergütebestimmung werden am Gewässergrund lebende Tiere als Zeigerorganismen (Bioindikatoren) für die Belastung eines Gewässers mit organischen Stoffen – aus Abwassereinleitung oder dem Eintrag von Dünger von landwirtschaftlichen Flächen – genutzt.

Neben der Saprobie werden zur Bestimmung der Gewässerqualität auch die Trophie und die chemisch-physikalische Beschaffenheit eines Gewässers untersucht. Die Trophie ist ein Maß für die Pflanzen im Gewässer. Eine verstärkte Entwicklung von Algen und höheren Wasserpflanzen bedeutet ein Ansteigen des Trophiegrades (Eutrophierung). Bei der chemisch-physikalischen Beschaffenheit werden regelmäßig die Sauerstoff- und Nährstoffparameter sowie Schadstoffe (zum Beispiel leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe, Pflanzenschutzmittel und Schwermetalle) untersucht. Die Gewässerqualität hat sich seit den 70er Jahren stark verbessert. Vor allem der Ausbau und die Neuerrichtung von Kläranlagen, eine Reduzierung von Düngemitteln und die Renaturierung von Gewässern haben hierzu beigetragen.

Eine wissenschaftlich fundierte biologische Gewässergütebestimmung erfordert eine standardisierte Probenahme und langjährige Erfahrung in der Bestimmung der vorkommenden Organismen. Man benötigt aber nur wenige einfache Hilfsmittel, um die Vielfalt der im Wasser lebenden Kleintiere und das Prinzip der Bioindikation auch Kindern in der Primärstufe eindrucksvoll nahe zu bringen.

### ■ Vorgehensweise

Für eine grobe Einschätzung der Gewässergüte empfiehlt es sich, sechs weiße Plastikschalen (Fotoschalen, Besteckeinsätze) vorzubereiten. Alle Schalen werden mit ausreichend Bachwasser gefüllt und sollten nicht in der prallen Sonne stehen. Die erste Schale ist für die Funde der Organismen gedacht. Die anderen werden entsprechend den Güteklassen „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ beschriftet.

Die Kinder setzen die gefangenen Tiere jetzt nach dem groben Bestimmen jeweils vorsichtig in die Schale mit der „richtigen“ Güteklasse. Schließlich kann man die Güteklasse des Gewässers danach ermitteln, in welcher Schale die meisten Tiere und Arten enthalten sind. Das Wasser sollte von Zeit zu Zeit durch frisches ersetzt werden. Nach der Bestimmung werden die Tiere selbstverständlich wieder in den Bach zurückgesetzt.







## Hintergrund zu 3/21 bis 3/33

### ■ Badewasserqualität

Die biologische Gewässergüte ist kein Maßstab dafür, ob ein Fließgewässer oder See zum Baden geeignet ist. Die Badewasserqualität eines Gewässers hängt von seinem hygienischen Zustand ab – also davon, ob möglicherweise gesundheitsgefährdende Keime aus dem menschlichen oder tierischen Darm darin vorkommen. Auch moderne Kläranlagen entfernen solche Fäkalkeime nur in begrenztem Ausmaß. Zwar gibt es technische Möglichkeiten zur Verminderung der Keime im Ablaufwasser der Kläranlage, um die Badewasserqualität des Gewässers zu verbessern. Diese aufwändigen Verfahren nutzen jedoch wenig, wenn gleichzeitig Fäkalkeime aus landwirtschaftlichem Dünger in die Gewässer eingetragen werden. In Bayern werden solche Verfahren bisher nur in Kläranlagen an der Isar eingesetzt.

## Anregungen für den Unterricht

### ■ Einen Kescher bauen

Am einfachsten ist es, ein Plastik-Küchensieb mit Stiel als Kescher zu benutzen. Wenn die Länge des Stiels nicht ausreicht, kann man einen Stock oder eine Bambusstange mit Paketklebeband oder Isolierband daran befestigen. Eine stabile Version eines Keschers lässt sich aus Rundholzstangen (Durchmesser 16 mm), dickem Draht und billigem Gardinstoff bauen: Die Rundhölzer werden in 50 cm lange Stücke gesägt. An jeweils einem Ende der Stücke werden zwei Löcher vom Durchmesser des Drahtes in den Anschnitt gebohrt.

Der Draht wird in ca. 60 cm lange Stücke geschnitten und zu einer Schlinge mit ca. 15 cm Durchmesser sowie zwei ca. 5 cm langen Enden zum Einstecken in das Holz gebogen. Aus dem Vorhangstoff wird in passender Größe ein Kreis ausgeschnitten und der Draht rundum hindurch gefädelt. Dann werden die Drahtenden in die Löcher im Griff gesteckt und das Endstück des Griffes mit einer kräftigen Schnur mehrmals umwickelt.

- Aus einem Schuhkarton (auf die Seite gelegt) ein Stück Bach basteln. Fische und andere, evtl. bei einer Gewässeruntersuchung gefundene Tiere aufmalen, ausschneiden und hineinhängen/-kleben

## Literatur-Tipps

### ■ Ökologische Bewertung von Fließgewässern.

Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. Band 64 (2004)  
Bezugsquelle:  
[www.vdg-online.de](http://www.vdg-online.de)

### ■ Bioindikation im Lebensraum Bach und Fluss.

Ein Schulprojekt zur Bestimmung der Landschaftsökologie und der Gewässergüte. Handbuch von Globe Schweiz 2005.  
Herunterzuladen auf:  
[www.globe-swiss.ch](http://www.globe-swiss.ch)  
Die gleiche Seite bietet auch eine farbige Tafel mit Wassertieren als Bestimmungshilfe zum Herunterladen an.

## Internet-Tipp

- [www.bafg.de](http://www.bafg.de)  
Seite der Bundesanstalt für Gewässerkunde mit zahlreichen Informationen zu Wasserstraßen.





# Expedition Bach 1

## Untersuche den Bach und finde seine Bewohner

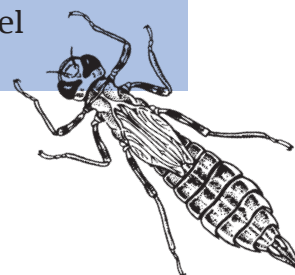
Ob ein Bach gesund ist und vielen Tier- und Pflanzenarten als Lebensraum dienen kann, hängt von verschiedenen Dingen ab, wie von der Vielfalt der Struktur des Baches oder der Beschaffenheit des Wassers.

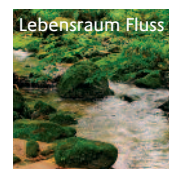
Wie gesund ein Bach ist, kannst du mit den folgenden Beobachtungen und Messungen ermitteln. Trage deine Ergebnisse dann im Forschungsbericht ein (siehe Kap. 3 S. 31).



### Ihr braucht:

- Gummistiefel
- evtl. ein Handtuch (um euch nach der Untersuchung abzutrocknen)
- ein Stück Holz
- eine Stoppuhr
- Teststäbchen zur Bestimmung des pH-Werts und Nitratwerts
- ein Küchensieb oder einen Kescher
- sechs weiße Schalen für die Funde (Gefrierdose, Besteck-einsatz, weißer Plastikteller)
- eine Lupe oder Becherlupe
- einen Pinsel
- einen kleinen Löffel





## Expedition Bach 2

### Beschreibung des Baches

**Nutzungen:** Sieht der Bach natürlich aus oder sind seine Ufer vom Menschen verändert? Welche Nutzungen kannst du erkennen?

**Struktur:** Ist das Ufer einheitlich oder gibt es flachere und steilere Bereiche? Ist der Bach an manchen Stellen tiefer, an anderen flacher? Gibt es Stellen mit starker Strömung und ruhigere Bereiche? Ist der Boden manchmal sandig, manchmal steinig? Je mehr unterschiedliche Bereiche es in einem Bach oder Fluss gibt, desto „struktureicher“ ist er und desto mehr „Wohnungen“ für unterschiedliche Tierarten gibt es auch.

**Welche Tiere** kannst du in der Luft über dem Gewässer, welche Tiere und Pflanzen auf der Wasseroberfläche und am Ufer beobachten?

**Strömungsgeschwindigkeit messen:** Markiere eine Strecke von 10 Metern entlang des Baches. Wirf ein Stück Holz ins Wasser und miss mit einer Stoppuhr, wie schnell das Stück Holz diese Strecke entlang schwimmt. Wiederhole die Messung fünf mal und bilde den Mittelwert.

**Strömungsverhältnisse** in einem Bach beobachten: Wirf ein kleines Stück Holz ins Wasser und beobachte es. Gibt es Stellen, an denen es schneller schwimmt und andere, an denen es langsamer wird? Struktureiche Bäche haben unterschiedliche Strömungsbereiche. In Bereichen mit schwacher Strömung kann man besonders viele Tiere finden.





## Expedition Bach 3

### Wie sauber ist der Bach?

Die meisten Tiere und Pflanzen können nur dort überleben, wo das Wasser relativ sauber ist. Wie sauber das Wasser eines Baches oder Flusses ist, kann man auf zwei unterschiedliche Arten untersuchen: Zum einen kann man verschiedene Wasserwerte messen, zum anderen kann man den ökologischen Zustand bestimmen, indem man untersucht, welche Arten von Kleinlebewesen in einem Bach vorkommen.

### Wasserwerte messen

**Die Wassertemperatur** kann man mit einem Thermometer messen. Bitte keine Glas- oder Quecksilberthermometer verwenden (Bruchgefahr, Gift). Du solltest an verschiedenen Stellen messen, zum Beispiel in der Sonne und im Schatten, an flachen und tiefen Stellen. Die Wassertemperatur ist wichtig, denn kaltes Wasser enthält mehr Sauerstoff, den die Tiere zum Atmen brauchen. Für Fische sollte das Wasser nicht wärmer als 25°C werden.

### ph-Wert (mit Teststäbchen)

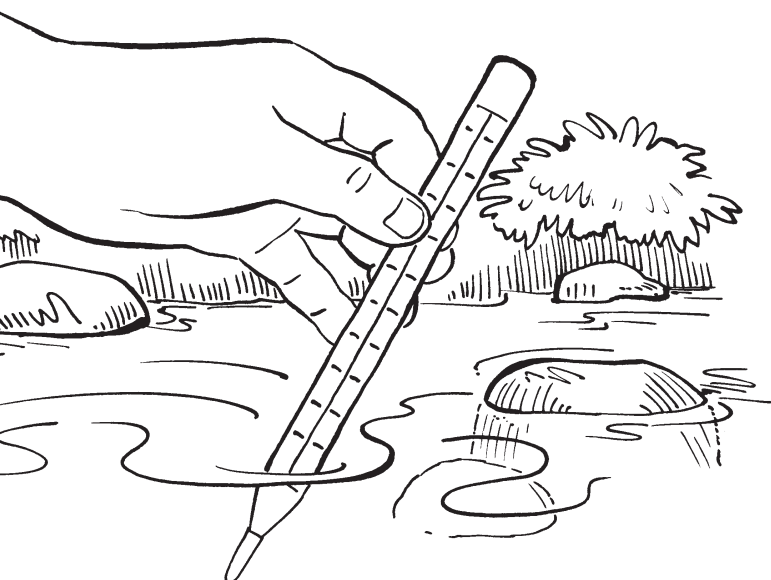
Der pH-Wert sagt aus, wie sauer oder alkalisch (basisch) das Wasser ist. Reines Wasser ist neutral und hat einen pH-Wert von 7. Alles was sauer ist, hat einen niedrigeren pH-Wert als 7. Orangensaft hat zum Beispiel einen pH-Wert von 4,4 und Essigsäure von 2,5. Basisch (mit einem pH-Wert über 7) wird Wasser durch Kalk, aber auch durch Seife und Waschmittel. Wenn der pH-Wert eines Gewässers unter 6 sinkt, nennt

man es „versauert“. Je saurer das Wasser wird, desto weniger Tierarten können in ihm überleben.

### Nitrat

#### (mit Teststäbchen oder Test-Kits)

Nitrat kommt hauptsächlich aus dem Dünger, der auf Felder ausgebracht wird. Im Wasser kann es starkes Algenwachstum verursachen (Sauerstoffmangel!). Im sauberen Bach sollte der Nitratwert nicht über 5 mg/l liegen.





## Expedition Bach 4

### Bestimmung des ökologischen Zustands mit Zeigerorganismen

Jedes Tier stellt besondere Ansprüche an seinen Lebensraum und die Wasserqualität. Die Tiere, die auf dem Boden eines Baches leben – Insektenlarven, Würmer, Muscheln und andere – kommen nur bei einer bestimmten Gewässerqualität vor. Man nennt sie Zeigertiere, weil sie die Wasserqualität (z. B. Belastung mit Abwasser, Düngemitteln, Sauerstoffversorgung, Nahrungsangebot) anzeigen. Eine große Auswahl an Zeigertieren findet ihr auf der Karte „Zeigerorganismen zur Bestimmung des ökologischen Zustands (vereinfacht)“.

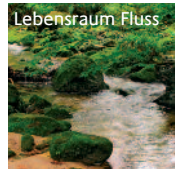
Markiere zuerst fünf Schalen mit den Güteklassen (die sechste Schale ist für deine Funde). Fülle alle Plastikscheren mit Bachwasser und stelle sie der Tiere wegen in den Schatten.

Dann wird der Bachabschnitt nach Wassertieren abgesucht:

- Die meisten Tiere im Bach mögen kein Licht und suchen Schutz vor der Strömung. Daher sind sie vor allem an der Unterseite von Steinen, im Sand und zwischen Kieselsteinen oder Pflanzen zu finden. Unterschiedliche Tiere suchen sich auch unterschiedliche „Wohnungen“ aus.
- Wirble den Boden des Baches mit den Füßen auf, schüttle Wasserpflanzen kräftig durch (aber nicht ausreißen!) und hebe einzelne Steine und Kiesel auf. Halte dabei den Kescher immer stromabwärts davon, um flüchtende Tiere aufzufangen. Gib die gefangenen Tiere mit Pinsel oder Plastiklöffel vorsichtig in die Plastikscheren.
- Schau dir auch die Unterseite der Steine und Pflanzen an: Sitten hier auch noch Tiere? Mit dem Pinsel kannst du auch diese Tiere, ohne sie zu verletzen, in die wassergefüllte Schale geben.





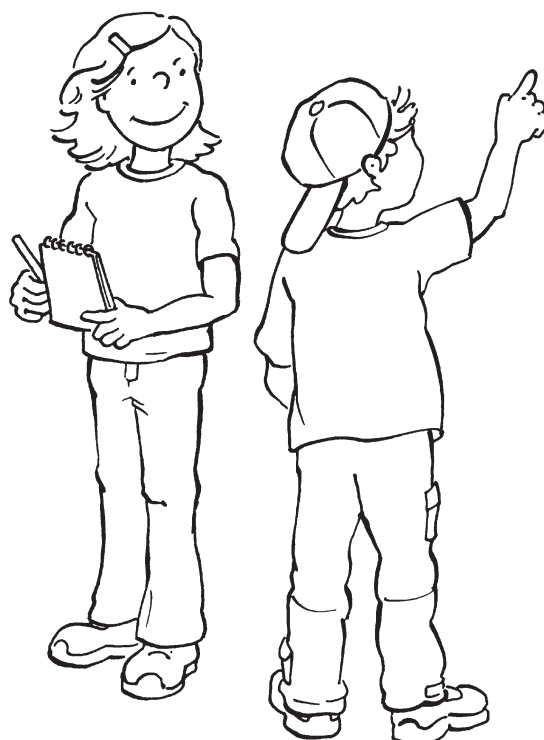


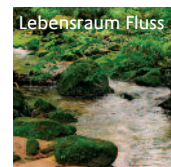
## Expedition Bach 5

Schau dir die Tiere mit der Lupe genau an und versuche, sie nach den Zeichnungen zu bestimmen.

Gib die bestimmten Tiere dann jeweils in die Schale mit der zugehörigen Klassifizierung. In welcher Schale sind die meisten Tiere (Zahlen und Formen)? Diesen ökologischen Zustand hat der untersuchte Bachabschnitt.

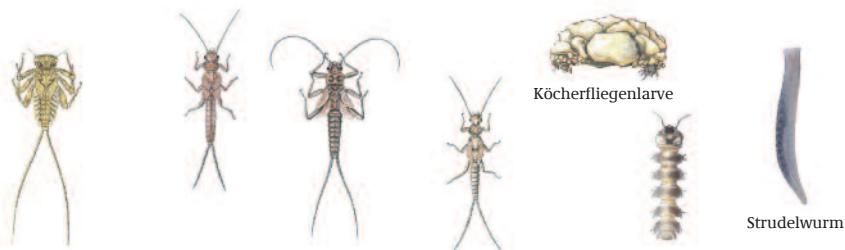
**Denk daran, beim Sammeln keine Pflanzen auszureißen und Schilfzonen nicht zu betreten. Behandle die Wassertiere vorsichtig! Lasse sie immer im Wasser und stelle die Schale nicht in die pralle Sonne, damit das Wasser nicht zu warm wird. Gib den Tieren ein paar Steine oder Blätter als Deckung. Nach der Untersuchung solltest du alle Tiere wieder in den Bach zurückgeben!**





# Bestimmung des ökologischen Zustands mit Zeigerorganismen

sehr gut

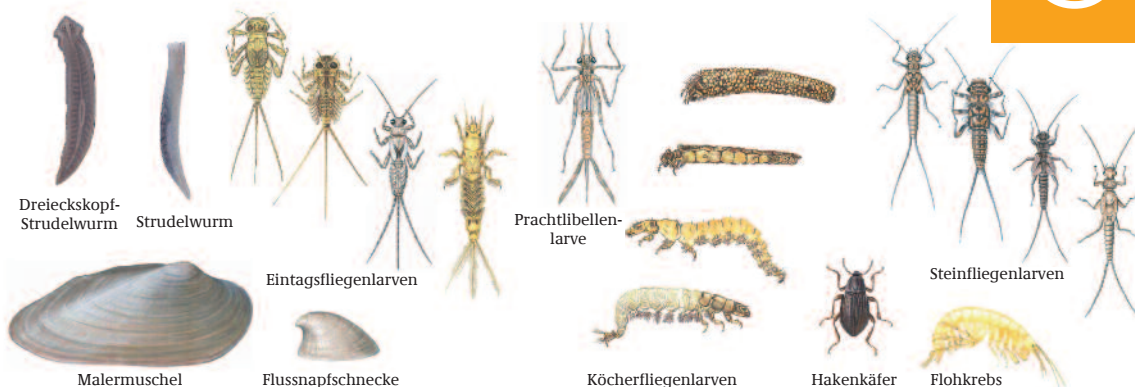


Eintagsfliegenlarve

Steinfliegenlarven

Lidmückenlarve

gut



Dreieckskopf-Strudelwurm

Strudelwurm

Eintagsfliegenlarven

Prachtlibellen-larve

Malermuschel

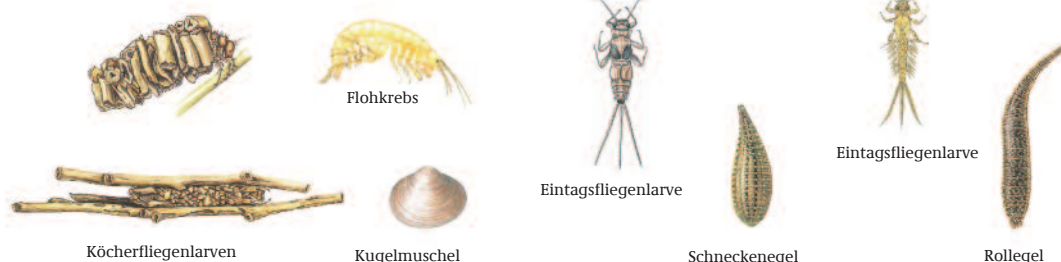
Flussnapfschnecke

Köcherfliegenlarven

Hakenkäfer

Flohkrebs

mäßig



Köcherfliegenlarven

Flohkrebs

Eintagsfliegenlarve

Schneckeneigel

Kugelmuschel

Eintagsfliegenlarve

Rollegel

unbefriedi-  
gend



Milchweisser Strudelwurm

Zweiäugiger Plattegel

Rollegel

Schlammfliegen-larve

Schlamm-schnecke

Wasserassel

Schlammröhrenwurm

schlecht



Wasserassel

Schlammröhrenwurm

Rattenschwanzlarve

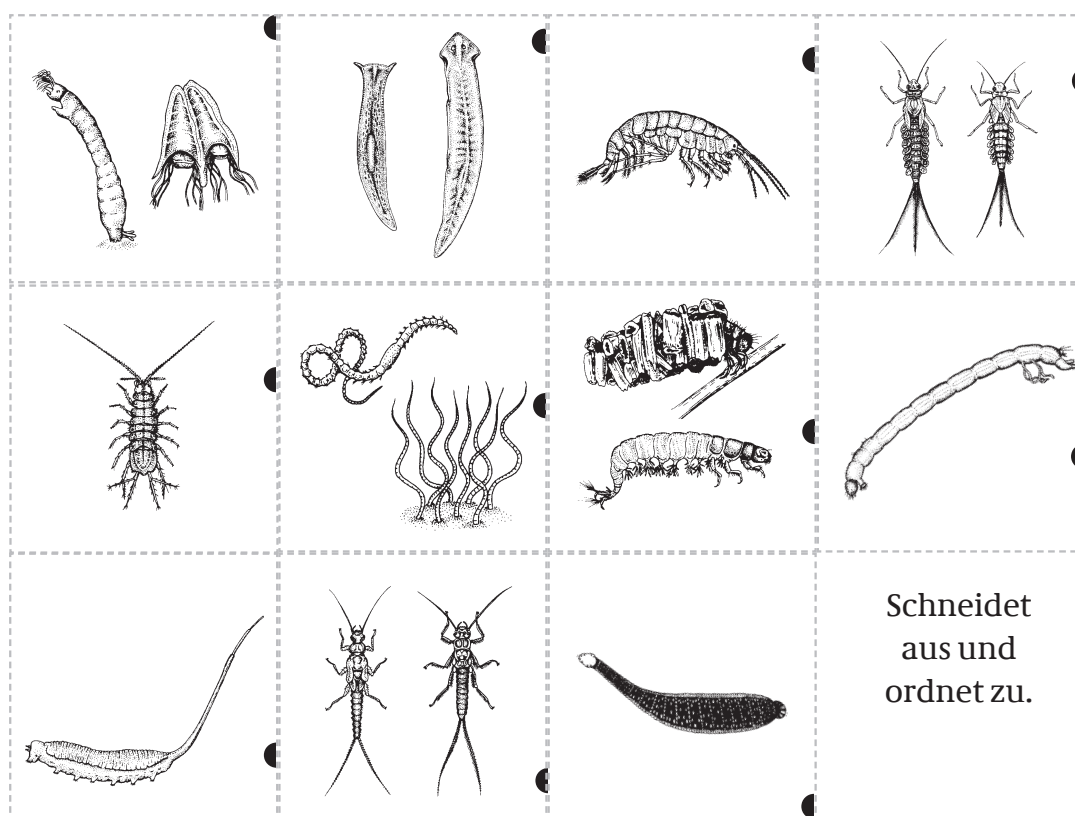
Mit diesen wirbellosen Tierarten des Gewässergrundes kann man den ökologischen Zustand eines fließgewässers beurteilen. Der Übergang von sehr gutem bis schlechtem Zustand ist fließend.



## Lebensweise der Zeigertiere im Bach

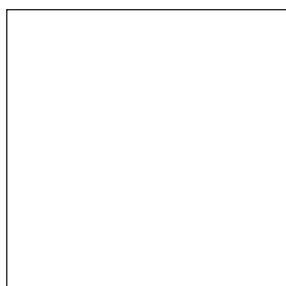
Alle Lebewesen im Bach müssen atmen, sich irgendwie fortpflanzen und ernähren. Dafür gibt es aber ganz unterschiedliche Methoden: Manche Tiere holen den Sauerstoff zum Atmen aus dem Wasser, andere an der Wasseroberfläche aus der Luft. Manche verbringen ihr ganzes Leben im Bach, andere nur das Larvenstadium. Auch die Art der Ernährung kann sehr unterschiedlich sein:

- Filtrierer, wie zum Beispiel einige Köcherfliegenlarven, benutzen ein selbstgesponnenes Netz wie ein Fischer, um Schwebstoffe und kleine Lebewesen aus der Strömung herauszufiltern.
- Zerkleinerer haben kräftige Mundwerkzeuge und zerkauen ins Wasser gefallene Blätter. Der wichtigste Vertreter ist der Bachflohkrebs.
- Weidegänger raspeln die Algen auf Steinen ab. Zu ihnen gehören Köcher- und Eintagsfliegen sowie die Schnecken.
- Räuber wie die Käferlarven ernähren sich von allen übrigen Tieren.





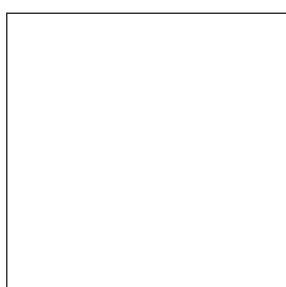
## Lebensweise der Zeigertiere im Bach (1)



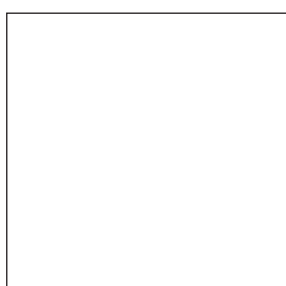
**Köcherfliegen** sehen aus wie Nachtschmetterlinge, haben aber keine Schuppen sondern Haare auf den Flügeln. Sie leben nur ein paar Tage lang, fliegen in der Dämmerung und verstecken sich tagsüber. Köcherfliegen legen ihre Eier ins Wasser. Daraus schlüpfen Larven, die fast ein Jahr lang im Bach leben. Dann verpuppen sie sich und nach zwei bis drei Wochen schlüpft die fertige Köcherfliege. Alle Köcherfliegenlarven haben Spinnndrüsen, mit denen sie einen Seidenfaden spinnen können.

*Köcherfliegenlarven mit Köcher:* **Viele Köcherfliegenlarven weben aus dem Seidenfaden einen Köcher, in dem sie wohnen. Der Köcher wird mit Steinchen und Pflanzenteilen beschwert und getarnt.** So schützen sich die Köcherfliegenlarven vor dem Abdriften und vor Feinden. Solche Köcherfliegenlarven sind Pflanzenfresser.

*Köcherfliegenlarven ohne Köcher:* Diese Köcherfliegenlarven bauen keinen Köcher, sondern verstecken sich zwischen Pflanzen oder Steinen. Sie weben Netze, mit denen sie Kleinlebewesen fangen, ernähren sich also als Räuber.



**Steinfliegen** haben gerade, über den Körper zurückgelegte Flügel. Im Gegensatz zu den Steinfliegenlarven können die Steinfliegen keine Nahrung zu sich nehmen und leben nur 4-6 Wochen. **Steinfliegenlarven kann man an den zwei langen, fadenförmigen Anhängen am Hinterleib erkennen.** Sie sind sehr empfindlich gegen jede Art von Gewässerverschmutzung und kommen nur in sehr sauberen, schnell fließenden Bächen vor. Steinfliegen brauchen 1-3 Jahre für ihre Entwicklung und es gibt sowohl Pflanzenfresser als auch Räuber unter ihnen.

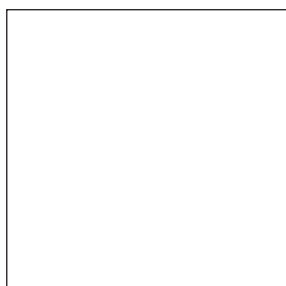


**Wasserasseln** kommen in stark verschmutzten Gewässern oft in großer Zahl an Wasserpflanzen vor. Sie sind Pflanzenfresser.

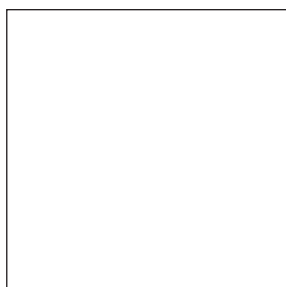




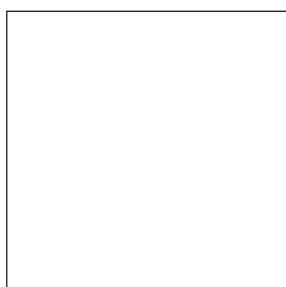
## Lebensweise der Zeigertiere im Bach (2)



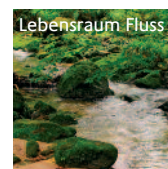
Die **Eintagsfliegen** heißen so, da die erwachsenen Tiere keine Nahrung aufnehmen können und ihre Lebensdauer nur zwischen wenigen Stunden und drei Tagen liegt. Die Eintagsfliegenlarven dagegen leben ein bis drei Jahre lang in Gewässern, bevor sie zur erwachsenen Fliege werden. **Eintagsfliegenlarven erkennt man an den drei Körperanhängen am Hinterende. An den Seiten des Hinterleibs sind kürzere faden- oder blättchenförmige Anhängsel – Tracheenkiemen, mit denen die Tiere atmen.** Eintagsfliegenlarven weiden den Algenbelag von Steinen ab oder fressen Wasserpflanzen. Sie kommen in ganz unterschiedlichen Gewässern vor und sind gut an die verschiedenen Gewässertypen angepasst. So gibt es zum Beispiel abgeflachte Arten, die sich zusätzlich mit den Schwanzfäden anklammern können, in schnell fließenden, steinigen Gebirgsbächen. In langsam fließenden Wiesenbächen gibt es eher runde Arten.



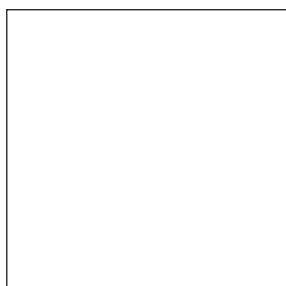
**Kriebelmücken** saugen Blut und können für Menschen und Kühe zu großen Plagegeistern werden. Ihre Larven leben in mäßig bis kritisch belasteten Gewässern und können sich schon innerhalb von weniger als einem Monat bis zur fertigen Mücke entwickeln. **Die Larven sitzen mit einer Haftscheibe am Hinterende auf dem Untergrund fest und filtrieren mit zwei großen beweglichen Fächern am Kopf Nahrung aus dem Wasser.** Wenn die Larve sich verpuppt, spinnt sie einen seidigen Kokon, der wie eine spitze Tüte aussieht.



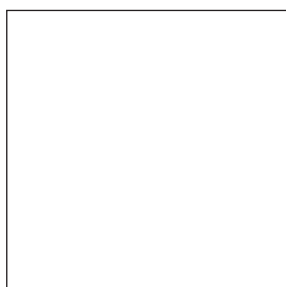
**Strudelwürmer** besitzen auf ihrer Unterseite ein dichtes Wimpernkleid, mit dem sie sich fortbewegen, aber auch frisches Atemwasser herbeistrudeln können. Kleine Arten können schwimmen, große gleiten schneckenartig über den Untergrund. Strudelwürmer sind Räuber. Sie haben zwar einen Mund, aber keinen After – unverdauliche Reste werden über den Mund wieder ausgespuckt. Strudelwürmer können monatelange Hungerzeiten überstehen und haben ein erstaunliches Regenerationsvermögen – selbst aus einem Tausendstel eines Tieres kann sich wieder ein vollständiger Wurm entwickeln.



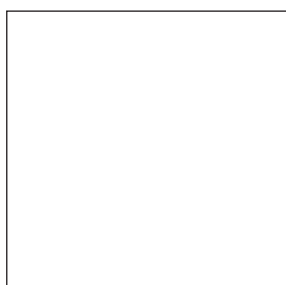
## Lebensweise der Tiere im Bach (3)



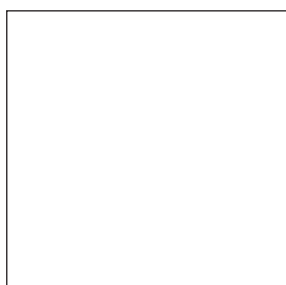
**Bachflohkrebse** haben – wie alle Krebse – einen gegliederten Körper. Auffallend ist ihre Fortbewegung: Beim Schwimmen ziehen sie den Hinterleib nach vorne und stoßen ihn ruckartig wieder nach hinten. Auf Steinen rutschen sie seitlich voran. Bachflohkrebse ernähren sich von verwesenden Pflanzen und Aas. In Fließgewässern mit hohem Sauerstoff- und Kalkgehalt sind sie sehr häufig.



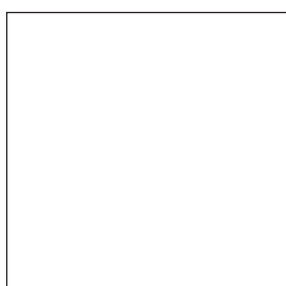
**Rollegel** heißen so, weil sie sich bei Berührung zusammenrollen. Rollegel saugen kein Blut, sondern ernähren sich von kleinen Tieren.



**Schlammröhrenwürmer** stecken in sehr stark verschmutzten Gewässern mit dem Vorderende im Schlamm und fressen ihn auf. So tragen sie zur Reinigung von Gewässern bei. In Häfen können Hunderttausende pro Quadratmeter vorkommen.



**Zuckmücken** heißen so, da sie beim Sitzen ständig mit den Vorderbeinen zucken. Sie können nicht stechen und tanzen als dunkle Schwärme über die Gewässeroberfläche. Die Larven kommen in großer Zahl in vielen Gewässertypen vor. Nur die rote Zuckmückenlarve ist als Zeigertier geeignet, und zwar für ein Gewässer in einem schlechten ökologischen Zustand. Wie die Schlammröhrenwürmer hat sie einen ähnlichen Blutfarbstoff wie der Mensch.



Die **Rattenschwanzlarve** ist die Larve einer Schwebfliege, der schwarz glänzenden Mistbiene. Sie erträgt so hohe Belastungen, dass sie sogar in Jauchegruben leben kann. **Am Hinterleib hat sie ein ausfahrbares Atemrohr, mit dem sie Sauerstoff aus der Luft atmen kann.** Sie ernährt sich von verfaulenden Pflanzenteilen.



# Forschungsbericht Fließgewässer

Datum: \_\_\_\_\_ Zeit: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_

Forscher: \_\_\_\_\_

**Gewässer**

Name: \_\_\_\_\_

Ortsangabe: \_\_\_\_\_

**Struktur**

Der Bachverlauf ist: \_\_\_\_\_ natürlich / wenig verändert / stark verändert

Strömungsgeschwindigkeit: \_\_\_\_\_

Beschreibung: \_\_\_\_\_

Gefundene Nutzungen: \_\_\_\_\_

**Tiere und Pflanzen**

Fliegende Tiere: \_\_\_\_\_

Tiere und Pflanzen  
am Ufer: \_\_\_\_\_

Tiere und Pflanzen auf  
der Wasseroberfläche: \_\_\_\_\_

**Wasserwerte messen**

Wassertemperatur: \_\_\_\_\_

pH-Wert: \_\_\_\_\_

Nitratgehalt: \_\_\_\_\_

**Bestimmung des ökologischen Zustands mit Zeigerorganismen**

Die Tiere, die am Boden  
des Gewässers leben,  
zeigen die Gewässergüte  
an. Welche Tiere hast du  
hier gefunden?

Angezeigte Gewässergüte: \_\_\_\_\_



# Hochwasser – Ursachen und Schutz

## Hintergrund zu 3/35

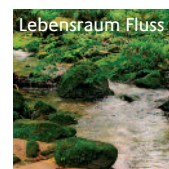
### ■ Wie entsteht Hochwasser?

Hochwasser kann nur entstehen, wenn es stark regnet. Zwei Formen von Regen haben für Hochwasser besondere Bedeutung: Kurze, heftige Gewitterregen, so genannte „Wolkenbrüche“, bewirken Hochwasser in Bächen und kleinen Flüssen, während tagelange großflächige Dauerregen Hochwasser in großen Flüssen auslösen können. Die großen Hochwasser des Mains entstehen überwiegend, wenn im Winter oder Frühjahr starke Regenfälle auf gefrorenem oder mit Wasser gesättigtem Boden niedergehen. Dabei kann auch Schneeschmelze die Hochwassersituation verschärfen. Katastrophale Hochwasserereignisse werden am Main durch plötzliches Tauwetter und gleichzeitige starke Regenfälle bei gefrorenem Boden ausgelöst.



- **Hochwasser kann zurückgehalten werden**, vor allem von natürlichen Talauen, die vom Fluss ohne Schaden überflutet werden können (natürlicher Rückhalt = Retention). Aber auch im Boden und von Pflanzen wird Niederschlagswasser zurückgehalten, das sonst direkt in einen Bach oder Fluss fließen und das Hochwasser erhöhen würde. Von versiegelten – asphaltierten oder bebauten – Flächen dagegen fließt das Wasser direkt oder über die Kanalisation in Gewässer und trägt damit sofort zum Hochwasser bei. Daher sollte Wasser wo immer möglich versickern dürfen, zum Beispiel durch Rasengittersteine, statt von wasserundurchlässigen Garagen-einfahrten oder Schulhöfen schnell abzufließen. Auch wenn man Regenwasser aus der Dachrinne versickern lässt, oder zum Gießen des Gartens nutzt, statt es in die Kanalisation zu leiten, nutzt das der Grundwasserneubildung und der Verringerung kleinerer Hochwässer. Allerdings beeinflusst die Versiegelung des Bodens nur die kleineren, häufigeren Hochwässer. Extreme Hochwässer kommen durch sehr starke, lang anhaltende Regenfälle zustande, die auf gefrorenen oder bereits mit Wasser gesättigten Boden treffen. Der Boden ist dann praktisch „natürlich versiegelt“ und kann kein Wasser mehr aufnehmen.





- **Auch Schiffe sind abhängig vom Wetter**  
Hochwasser macht auch der Binnenschifffahrt stark zu schaffen. Steigt der Wasserspiegel über ein bestimmtes Maß (Hochwassermarke), dürfen Schiffe nicht mehr weiter fahren. Gründe hierfür sind zum Beispiel zu starke Strömungen, Schleuseneinfahrten sind nicht mehr sichtbar und Brückendurchfahrten zu niedrig. Sind die Wasserstände zu niedrig können die Schiffe nur mit reduzierter Ladung fahren bzw. muss der Verkehr eingestellt werden. In einem gestauten Fluss ist immer ein ausreichender Wasserstand und ausreichendes Wasservolumen vorhanden.

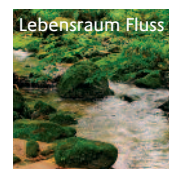
Eine der wichtigsten Informationsquellen über die Befahrbarkeit von Wasserstraßen sind die Pegel. Der Pegelstand gibt ein Maß für die Höhe des Wasserstandes an und kann von den Schiffen täglich abgerufen werden. So haben sie die Möglichkeit sich rechtzeitig auf Behinderungen durch Hoch- oder Niedrigwasser einzustellen.

- **„Wer am Fluss baut, muss mit nassen Füßen rechnen“**  
Hochwässer sind Naturereignisse. Steht ausreichend Platz zur Verfügung, richten sie keinen Schaden an. Wenn dagegen natürliche Überschwemmungsräume mit Wohnhäusern, Gewerbegebieten und Verkehrswegen bebaut werden, versperren diese dem Wasserabfluss den Weg. Es kann dadurch zu hohen materiellen Schäden bis hin zu Katastrophen kommen.

- **Was kann man zum Schutz vor Hochwasser tun?**

Der beste Schutz vor Hochwasser ist natürlich, Überschwemmungsgebiete gar nicht erst zu bebauen. So fordern es heute die gesetzlichen Bestimmungen. Sind bereits gefährdete Gebiete vorhanden, gibt es folgende Möglichkeiten:

1. Den so genannten **„natürlichen Rückhalt“** fördern: Die vorübergehende Speicherung von Niederschlagswasser in natürlichen Flussbetten und Auen, aber auch die Versickerung in unversiegelte Böden.
2. Bestehende Siedlungen oder andere Bauwerke durch technische Maßnahmen wie Deiche und Hochwassermauern schützen. Solche Bauwerke erhöhen jedoch das Hochwasser flussabwärts, da das Wasser schnell abfließt und nicht zurückgehalten wird. Zudem kann es trotzdem „Katastrophenhochwässer“ geben, die auch die maximale Höhe von Deichen und Mauern überschreiten.
3. Vorsorgen und sich vernünftig Verhalten: In durch Hochwasser gefährdete Kellerräume zum Beispiel keine Heizungen oder Computer stellen. Rechtzeitig Wohnungen räumen und Anlagen sichern, bevor die Hochwasserwelle kommt. Meist können Zeitpunkt und Ausmaß eines Hochwassers rechtzeitig von Hochwassernachrichtendiensten vorhergesagt werden.



## Anregungen für den Unterricht

- Anhand von aktuellen Anlässen die Entstehung von Hochwasser besprechen (Informationen zu einzelnen Hochwasserereignissen unter:  
Bayern: [www.hnd.bayern.de](http://www.hnd.bayern.de)  
Hessen: [www.hlug.de](http://www.hlug.de)
- Schüler können ihre Eltern oder Großeltern fragen, wann und wo es in ihrem Heimatort eventuell schon einmal ein Hochwasser gab, und welche Schäden damals entstanden sind.
- Frage an die Schüler, ob und wo sie schon Hochwassermarken gesehen haben.
- Alte Zeitungsberichte oder historische Berichte über Hochwasserereignisse vorlesen.
- Auf typische Gefahren für Kinder bei Hochwasser hinweisen (Boot oder Floß fahren bei Hochwasser, starke Strömung oder gefährliche Strudel an Brücken oder Wehren)
- Auswirkungen auf die Schifffahrt erkunden lassen (Ufer, Brücken, Strömung, usw.).
- Möglichkeiten des Hochwasserschutzes besprechen, die im Umkreis der Schule verwirklicht sind (zum Beispiel Bau von Hochwasserschutzmauern oder Regenrückhaltebecken; Renaturierung eines Baches, um Retentionsräume zu schaffen).

## Informationsbroschüre

Hochwasser. SpektrumWasser 1  
Broschüre des Bayerischen Landesamtes  
für Umwelt. Bezugsquelle:  
[www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

Mitteilungsblatt des DWSV Nr. 85/86  
Hochwasser – Naturereignis oder  
Menschenwerk? Anzufordern unter:  
[www.schiffahrtsverein.de](http://www.schiffahrtsverein.de)

## Internet-Tipp

- [www.hopla-main.de](http://www.hopla-main.de)
- [www.bafg.de](http://www.bafg.de)
- [www.elwis.de](http://www.elwis.de)
- [www.hnd.bayern.de](http://www.hnd.bayern.de)
- [www.hochwasserzentralen.de](http://www.hochwasserzentralen.de)
- [www.hlug.de](http://www.hlug.de)
- [www.wasserstaende.de](http://www.wasserstaende.de)



# Hochwasser – Ursachen und Schutz



Hochwasser



Versiegelte Flächen



Hochwasserschutz durch Mauern...



...und bewegliche Einrichtungen



Natürlicher Hochwasserschutz  
durch Uferaufweitungen



Hochwassernachrichtendienst

# Messpegelprotokoll

Sucht auf den Internetseiten des Hochwassernachrichtendienstes in Hessen oder Bayern den Messpegel auf der Wasserstraße heraus (Main, Main-Donau-Kanal, Donau, der am nächsten zu eurem Wohnort liegt Wählt dann aus den beiden anderen Wasserstraßen noch zwei weitere Messpegel aus . Notiert dann wie sich der Wasserpegel in den nächsten zwei Wochen verändert. Gibt es Unterschiede in den Wasserstraßen? Hat es und wenn ja wann, in dieser Zeit geregnet?

Name \_\_\_\_\_

Zeitraum \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

1. Messpegel und Fluss

Wert																				
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Messpegel und Fluss

Wert																				
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Messpegel und Fluss

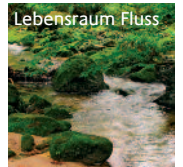
Wert																				
Niederschlag (ja/nein)																				







## Schon gewusst?



### Die längsten Flüsse der Welt

Nil	6.671 km	Afrika
Amazonas	6.448 km	Südamerika
Jangtse	6.380 km	Asien
Mississippi	6.051 km	Nordamerika
Jenissei	5.940 km	Asien
Ob	5.410 km	Asien

### Die längsten Flüsse Deutschlands

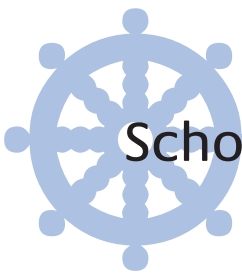
Fluss	Gesamtlänge	Länge in Deutschland
Donau	2.888 km	674 km
Rhein	1.320 km	865 km
Elbe	1.091 km	727 km
Oder	866 km	187 km
Weser	744 km	744 km
Mosel	545 km	242 km
Main	524 km	524 km

### Größte Staudämme

Die größte Talsperre der Welt, gemessen an der Leistung des Wasserkraftwerks von 18.200 Megawatt, ist die am 20. Mai 2006 fertiggestellte Drei-Schluchten-Talsperre in China. Sie kann theoretisch im Jahr 84 Terawattstunden erzeugen. Das Staudamm-Bauwerk am Yangtse ist aber nicht von herausragender Größe; es ist „nur“ 2.310 Meter lang und „nur“ 185 Meter hoch.

### Die größte Talsperre der Welt...

... gemessen an der Jahresenergieproduktion von 95 Terawattstunden, ist jedoch nicht die Drei-Schluchten-Talsperre, sondern weiterhin das in Paraguay und Brasilien gelegene Wasserkraftwerk Itaipú.



## Schon gewusst?

Der größte Staudamm der Welt...

... gemessen am Bauwerksvolumen, ist mit 540 Millionen Kubikmetern der Staudamm des Absetzbeckens Syncrude Tailings in Kanada.

### Höchster Staudamm

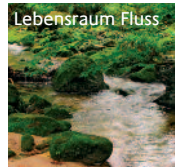
Der höchste Staudamm der Welt ist der 1980 fertiggestellte 300 Meter hohe Nurek-Staudamm in Nurek, Tadschikistan. Wenn der 335 Meter hohe Rogun-Staudamm in Rogun, Tadschikistan fertiggestellt ist, wird er der höchste Damm der Welt sein.

### Längster Staudamm

Der längste Staudamm der Welt ist mit 224 Kilometer der Staudamm der Talsperre Chapetón in Argentinien.

### Wie lange lebt die Eintagsfliege?

Die fertigen Insekten leben wirklich nur ein paar Stunden bis maximal drei Tage. Umso länger dauert dafür die Kindheit der Eintagsfliegen: Mindestens ein Jahr lang krabbeln die Larven in Tümpeln und Bächen herum und fressen Algen und Wasserpflanzen.





## Schon gewusst?

### Eselsbrücken

- „Brigach und Breg bringen die Donau zuweg.“  
So erinnert man sich an die Donau-Quellflüsse. Erst bei Donaueschingen vereinigen sich die bei den Quellflüsse, die bis dahin Brigach beziehungsweise Breg heißen, zur großen Donau.
- „Isar, Iller, Lech und Inn fließen rechts zur Donau hin!  
Wörnitz, Altmühl, Naab und Regen kommen ihr von links entgegen!“  
Dies sind die wichtigsten Nebenflüsse der Donau, sortiert nach Einmündungsseite und Reihenfolge.
- „Inn von Süden, Ilz von Nord,  
treffen sich am gleichen Ort.  
Mit der Donau geht's bergab,  
zum Schwarzen Meer hinab.“  
So fließen Inn und Ilz als Donau ins Schwarze Meer

