

Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Fließgewässer und ihre Auen



		Klasse 5 bis 7	Klasse 8 bis 10	Klasse 11 bis 13	Projektunterricht Freilandarbeit	Biologie	Chemie	Erdkunde	Politik und Wirtschaft	Geschichte	Deutsch	Kunst/Verken
Sachinformationen zum Thema	▶ 34											
Lehrerinformationen und Schülermaterial												
2.1 Kleinlebensräume im Bach	▶ 42	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-
2.2 Tiere im und am Bach	▶ 46	▶	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
2.3 Bäume am Bach	▶ 50	▶	-	-	●	●	-	-	-	-	-	●
2.4 Im Wechselspiel der Wasserstände – Lebensraum Aue	▶ 56	-	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-
2.5 Zonierung eines Fließgewässers im Längsverlauf	▶ 58	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-
2.6 Ökologische Bedeutung einer vielfältigen Gewässerstruktur	▶ 60	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-



Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Fließgewässer und ihre Auen

Ökologische Bedeutung naturnaher Auen

Natürliche Flussauen gehören zu den ökologisch interessantesten und vielfältigsten Lebensräumen, denn es treffen zwei völlig gegensätzliche Lebensbereiche aufeinander: Land und Wasser. Durch die stetige Strömung und die periodisch auftretenden Überschwemmungen – ein wesentliches Kennzeichen natürlicher ► AUEN – kann sich eine einzigartige Strukturvielfalt ausbilden. Schon im Gewässerbett gibt es aquatische und terrestrische Zonen: Kies- und Schotterbänke erheben sich über das Wasser. Ein echter Übergangsbereich ist die durch das Steigen und Fallen des Wassers geprägte Wasserwechselzone. Bei kleineren Bächen ist sie schmaler und bildet sich vor allem im Bereich von Flachufern aus. Im Mittel- und Unterlauf größerer Flüsse kann sich die Wasserwechselzone über ausgedehnte Flächen erstrecken, in denen die ökologisch besonders bedeutsamen Stillwasserbereiche (Altarme, Tümpel, etc.) liegen. Es schließen sich die nur kurzzeitig überfluteten Auwaldbereiche an. Auch die Bodeneigenschaften unterscheiden sich kleinräumig. Neben extrem nährstoffarmen Standorten wie Kies- und Sandflächen entstehen in Sedimentationsbereichen, wo vom Wasser mitgeführtes organisches Material abgelagert wird, ausgesprochen nährstoffreiche Standorte, wie sie sonst von Natur aus selten sind.

Ein weiteres Merkmal ist die Dynamik der Auen. Sie verändern stetig ihr Gesicht. Durch die Kraft des Wassers werden ganze Uferpartien verschoben, Kies- und Schotterbänke verlagert, Flussschlingen durchstoßen und andere zu Altarmen abgeschnürt. Vom Menschen unbeeinflusste Fließgewässer und ihre Auen bilden somit zusammenhängende, dynamische Ökosystemkomplexe, die durch eine Vielzahl mosaikartig miteinander verzahnter Lebensraumtypen charakterisiert sind. Jeder Mosaikstein bietet eine andere Kombination von Umweltfaktoren, an die sich jeweils andere Lebensgemeinschaften angepasst haben. Weil unterschiedlichste, vielfach extreme Lebensbedingungen auf engstem Raum zusammentreffen, ist eine Vielzahl ökologischer Nischen zu besetzen. Dies ist der Grund dafür, dass Auen zu den artenreichsten Ökosystemen Mitteleuropas und als solche zu den Vorrangflächen für den Naturschutz gehören.

Allen Lebensraumtypen der Aue ist gemeinsam, dass sie abhängig von Geländeform und Größe des Fließgewässers mehr oder weniger häufig überschwemmt werden. Die Tiere und Pflanzen haben sich an diesen Wechsel zwischen Überflutung und Austrocknung auf vielfältigste Weise angepasst.

Merkmale natürlicher Flussauen

- Dynamik durch regelmäßige Überflutungen
- Lebensraumvielfalt (amphibische, terrestrische und aquatische Lebensräume)
- Mosaikartige Verzahnung der Lebensräume
- Artenvielfalt

Lebensraumtypen der Flussaue

- Fließendes Wasser/Wasserkörper
- Flussbett und Interstitial (Kies- und Sandlückensystem)
- Kies- und Schotterbänke
- Ufer (Steilufer, Flachufer, Ufervegetation)
- Feuchtwiesen
- Stillgewässer (Altarme, Tümpel)
- Weichholzaue (regelmäßiger Überflutungsbereich)
- Hartholzaue (nur bei außergewöhnlichen Hochwässern überflutete Bereiche)



Abb. 2-1 Durch extensive Schafbeweidung bewirtschaftete Aue des nordhessischen Wedemannbachtals

Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Fließgewässer und ihre Auen



Pflanzenbestand der Aue

Bei aller Vielgestaltigkeit unterscheidet man in einer Aue verschiedene Vegetationszonen mit jeweils charakteristischen Pflanzengesellschaften unterschiedlicher Überflutungstoleranz (► M 2.4). Im ständig überfluteten Bereich gibt es aufgrund der starken Strömung und der natürlichen Nährstoffarmut nur wenige Wasserpflanzen, die in strömungsberuhigten Bereichen wurzeln. Pflanzliches Plankton kann sich aufgrund der Strömung nicht halten und kommt daher nur in den Unterläufen von Fließgewässern vor.

Die mehr als die Hälfte des Jahres überschwemmten Zonen sind gehölzfrei. Dafür wachsen einjährige Kräuter, darunter Pionierpflanzen wie Knöterich und Gänsefußgewächse, röhrichtbildende Gräser wie Schilf und Rohrglanzgras, in Sedimentationsbereichen auch Nährstoffzeiger wie Brennesseln oder Pestwurz. Diese Pflanzen profitieren von der häufigen Überflutung ihrer Standorte insofern, als dass Lichtkonkurrenten sich dort nicht ansiedeln können. Denn für Bäume bedeutet Überflutung Stress, den nur wenige Arten aufgrund spezieller Anpassungen längere Zeit aushalten.

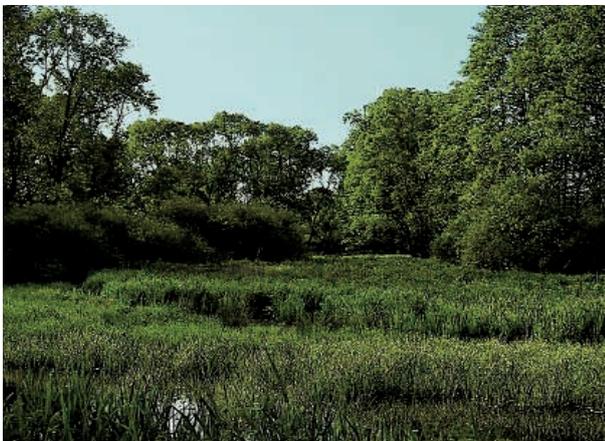


Foto: T. Schmidt

Abb. 2-2 Verlandender Altarm eines Fließgewässers

Dazu gehören Weiden und Erlen (► M 2.3). Sie sind mit ihrem hohen Regenerationsvermögen und schnellem Wachstum die charakteristischen Arten der Weichholzaue, die mindestens einmal im Jahr überflutet wird. Die Hartholzaue wird nur bei extremen Hochwässern überschwemmt. Sie ist ein artenreicher Laubwald aus Eschen, Ulmen und Stieleichen, der in seinem Erscheinungsbild mit viel Totholz, ausgeprägter Vertikalstruktur (Kraut-, Strauch- und Baumschicht) und ungewöhnlich hoher Artenvielfalt an tropische Regenwälder erinnert. Insgesamt gibt es in den Auen etwa 20 Baumarten, 20 Straucharten und mehr als 500 Kraut- und Grasarten. Ausgedehnte Auwälder sind die natürliche Vegetationsform der Mittel- und Unterläufe größerer Flüsse. An Bächen und Oberläufen können sich ausgedehnte Röhrichtzonen und Auwälder

aufgrund der Talform, der stärkeren Strömung und der geringeren Wassermenge nicht ausbilden. Das vom Gewässer geprägte Vegetationsband ist schmaler. Es dominieren Erlenauwälder mit reicher Krautschicht.

Seit dem frühen Mittelalter wurden in Mitteleuropa die Auwälder abgeholzt und die Auen ► EXTENSIV genutzt. Es entstand ein neuer Lebensraumtyp: Ausgedehnte Feuchtwiesen mit charakteristischen Pflanzengesellschaften, so dass die Artenvielfalt der Auen noch zunahm. In der Mitte des letzten Jahrhunderts begann durch Gewässerausbau, Trockenlegung und Flurbereinigung die großflächige Zerstörung der Auen (► KAP. 5 GEWÄSSERAUSBAU).



Foto: R. Klabusch

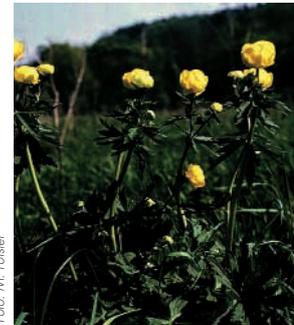


Foto: M. Forster

Abb. 2-3 Breitblättriges Knabenkraut und Trollblume

Tiere in der Aue

Aufgrund der Vielgestaltigkeit sind Fließgewässer und ihre Auen wichtiger Lebensraum für eine artenreiche Tierwelt. Von den über 6000 (potenziell) dort vorkommenden Tierarten sind viele durch unterschiedliche Anpassungen in ihrem Lebenszyklus, ihrem Verhalten sowie durch Körperbau und Ernährungsweise auf diesen dynamischen Lebensraum spezialisiert.

So weisen naturnahe Auen ein besonders arten- und individuenreiches Brutvogelvorkommen auf, wobei viele auf ganz spezielle Strukturen angewiesen sind. Eisvogel und Uferschwalben bauen Nisthöhlen in Uferabbrüchen. Flussuferläufer und Flussregenpfeifer brüten auf Kiesbänken. Die Wasseramsel bewohnt strukturreiche Bachläufe. Auch für Zugvögel sind die ausgedehnten Wasserflächen der Auen als Nahrungs- und Rastplatz von großer Bedeutung. Die totholzreichen Auwälder beherbergen viele Spechtarten, Greifvögel und Singvögel wie die Nachtigall und den exotisch aussehenden Pirol.

Für fast alle heimischen Amphibienarten sind Auen der primäre Lebensraum. Unter den Reptilien gehören Sumpfschildkröte, Würfelnatter und Ringelnatter zu den Auenbewohnern.



Foto: M. Delpho



Foto: T. Schmidt

Abb. 2-4 Eisvogel und Feuersalamander

Von den in Deutschland vorkommenden Säugetieren sind nur wenige Arten wie z.B. Wasserspitzmaus und Wasserfledermaus auf Fließgewässer spezialisiert. Biber und Fischotter haben große Reviere und sind zum Erhalt natürlicher, reproduktionsfähiger Populationen auf weiträumige, zusammenhängende Auenlandschaften angewiesen.

Eine weitere bedeutsame Tiergruppe sind naturgemäß die Fische. Einige von ihnen wie Lachs, Aal und Meerforelle 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, dass nach ihnen die verschiedenen Flussregionen benannt sind (► ABB. 2-11).



Foto: R. Berg



Foto: G. Laukötter

Abb. 2-5 Äsche und Köcherfliegenlarve

Unter den Insekten finden sich besonders viele auf Fließgewässer spezialisierte Arten, vor allem Libellen, Eintagsfliegen und Köcherfliegen. Viele davon nehmen im Lauf ihres Lebens einen Habitatwechsel vor: Den größten Teil ihres Lebens verbringen sie als Larven im Gewässer, die Imagines leben an Land. Doch auch eine große Anzahl Landinsekten besiedeln die Aue. Viele Blattkäfer-, Schmetterlings- und Gallwespenarten sind auf Baumarten der Auwälder spezialisiert. Besonders viele Spezialisten findet man auf Weiden (z.B. Weidenrüssler, Weidenborkenkäfer, Weidenprachtkäfer, Weidenblattkäfer, Weidenspinner aber auch einige Vogelarten wie Weidenmeise und Weidenlaubsänger) (Sachinformationen und Unterrichtsanregungen dazu bei FEY 1996 und ► M 2.3.2).

Lebensraum für Tiere und Pflanzen Fließgewässer und ihre Auen

Dass ein Großteil der auetypischen Tierarten stark bedroht und viele sogar flächenhaft ausgestorben sind, ist auf die massiven Eingriffe des Menschen zurückzuführen. Neben der Wasserverschmutzung hat vor allem der Gewässerausbau zu einer extremen Verschlechterung der Lebensbedingungen an und in vielen Fließgewässern geführt. So wurden durch Trockenlegung und Flurbereinigung die charakteristischen Auenbiotope voneinander isoliert oder vollständig vernichtet (► KAP. 5 GEWÄSSERAUSBAU). Die prägenden periodischen Überflutungen treten unregelmäßig oder gar nicht mehr auf, die für Flora, Fauna, Stoffhaushalt und Selbstreinigung so bedeutsame Wasserwechselzone verschwindet. Das Gewässer endet abrupt mit der Uferkante, statt sich allmählich in der umgebenden Landschaft zu verlieren. Die Aue wird zur monotonen Kulturlandschaft.

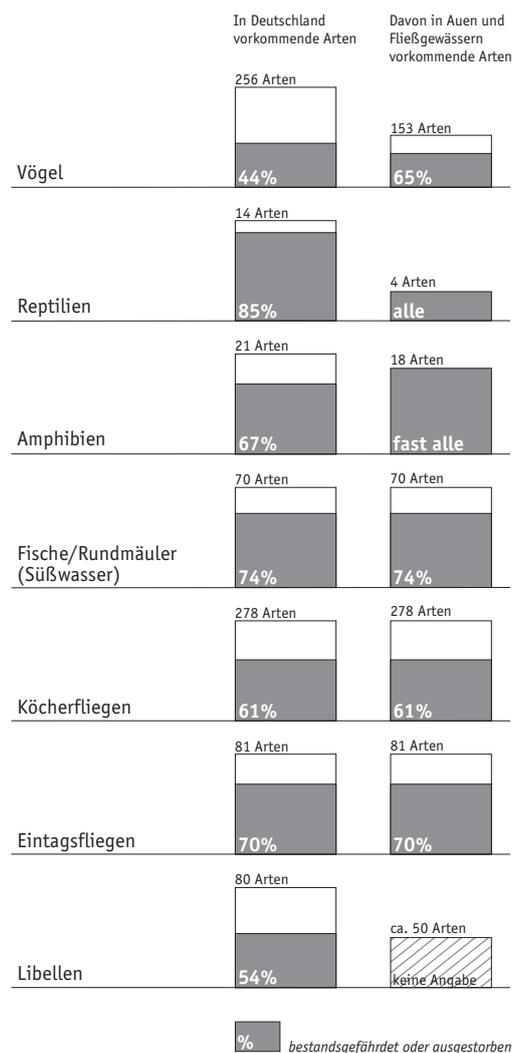


Abb. 2-6 Bedeutung von Auen und Fließgewässern als Lebensraum ausgewählter Tiergruppen (nach KAULE 1991 und BINOT 1998)

Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Fließgewässer und ihre Auen



Wanderer zwischen zwei Welten

Viele Fischarten sind in ihrem Entwicklungszyklus an die besonderen strukturellen und dynamischen Verhältnisse ihres Lebensraumes angepasst. Äschen verbringen als Kieslaicher der Oberläufe ihr Larvenstadium geschützt vor der Strömung im Kieslückensystem (► INTERSTITIAL) der Gewässersohle. Dazu muss dieses gut von sauerstoffreichem Wasser durchströmt sein. Der Brachsen – namensgebender Fisch der Flussunterläufe – ist ein obligater Krautlaicher und benötigt zum Laichen wasserpflanzenreiche, strömungsarme Bereiche: Die Altarme und Tümpel naturnaher Auen. In diese wandern die laichreifen Fische mit dem Frühjahrshochwasser.

Der Habitatwechsel im Laufe des Entwicklungszyklus ist eine Anpassung, um in der kritischen Zeit der Embryonalentwicklung dem Stressfaktor Strömung zu entgehen. Andererseits birgt diese Form der Spezialisierung auch einen entscheidenden Nachteil: Wenn nur eines der Habitats nicht mehr intakt ist, wird der Lebenszyklus unterbrochen und der Fortbestand der Population ist in Gefahr. Spezialisierte Tierarten sind besonders gefährdet, wo der Mensch Fließgewässer zu Kanälen degradiert und ihre Auen zu monotonen Nutzflächen gemacht hat.

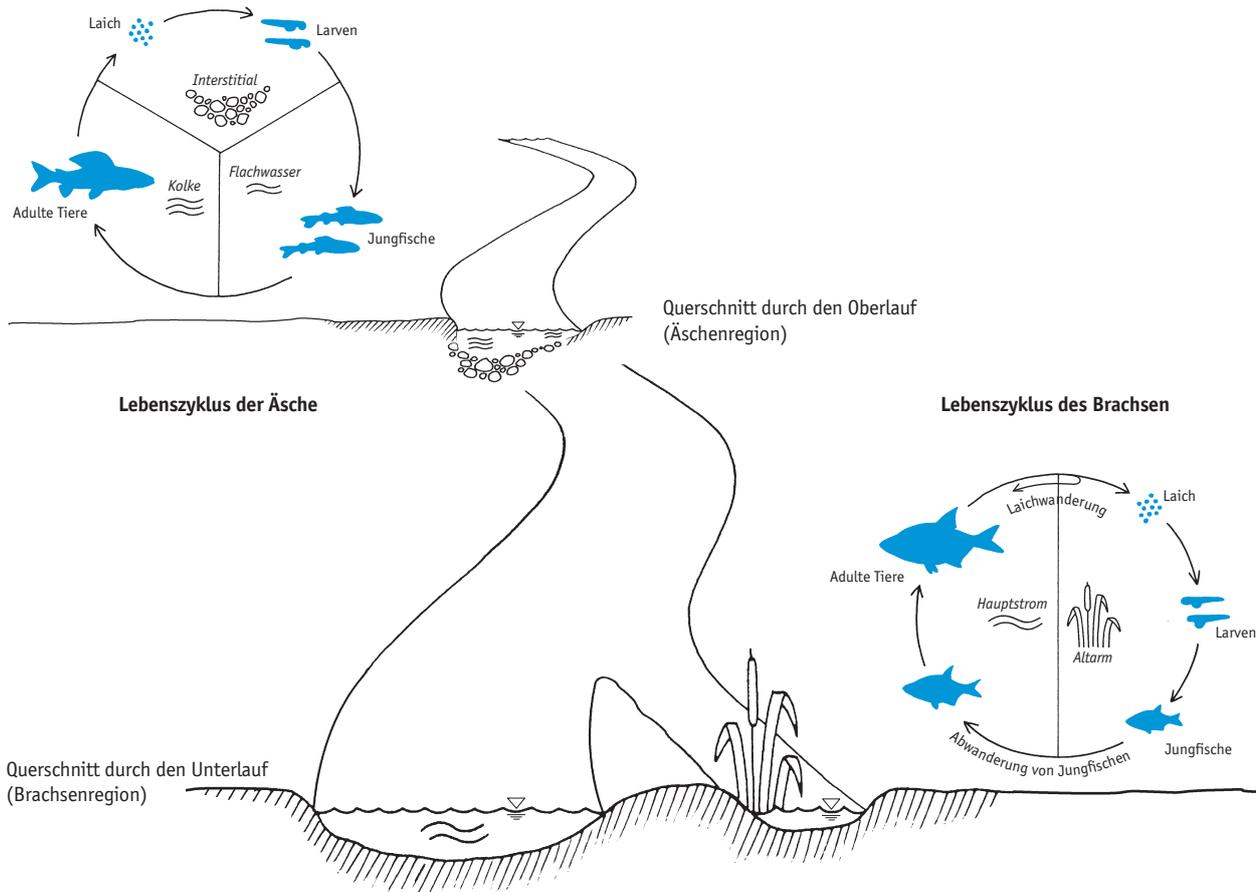


Abb. 2-7 Lebenszyklus der Leifischarten für Fließgewässeroberläufe (Äsche) und -unterläufe (Brachsen)
 (► ABB. 2-11 ZONIERUNG EINES FLEISSGEWÄSSERS IM LÄNGSVERLAUF)

© Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz



Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Fließgewässer und ihre Auen

Bedeutung der Auen im Wasserhaushalt

Auch der Mensch ist auf funktionsfähige Auenlandschaften angewiesen. Hochwasserkatastrophen und Grundwasserabsenkungen sind indirekte Folgeschäden, die auf die großflächige Zerstörung der Auen zurückzuführen sind. Sie zeigen, wie bedeutsam intakte Auenlandschaften für den Wasserhaushalt sind. Bei Hochwasser kann sich das Wasser weiträumig verteilen, wird natürlich durch Sedimentations- und biologische Selbstreinigungsvorgänge gereinigt und fließt erst allmählich wieder ab, ein Teil davon ins Grundwasser. Auen sind somit natürliche Wasserrückhaltesysteme (► RETENTIONSÄUME), die zum Hochwasserschutz und zur Grundwasserneubildung und damit auch zur Trinkwasserregeneration beitragen. Der Erhalt und die Wiederherstellung intakter Auenlandschaften ist also nicht nur für den Artenschutz, sondern auch für den Ressourcenschutz von größter Bedeutung. (► KAP. 7 RENATURIERUNG)



Foto: G. Laukaler

Abb. 2-8 Eintagsfliegenlarve

Lebensbedingungen im Fließgewässer – Abiotische Faktoren

Die Vielfältigkeit der Lebensbedingungen gilt nicht nur für die Aue, sondern auch für das Fließgewässer selbst. 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. Sie beeinflusst auch die weiteren abiotischen Faktoren wie Sauerstoff-, Nährstoffgehalt und Temperatur. Schnell fließendes Wasser ist kälter und sauerstoffreich, das Sediment besteht meist aus Kies oder Steinen. In strömungsberuhigten Bereichen können sich Feinsedimente und Detritus ablagern, das Wasser ist wärmer und der Sauerstoffgehalt geringer.

Die Strömung sorgt für einen ständigen Stoffaustausch, was Atmung und Ernährung erleichtert, doch ist das strömende Wasser auch ein lebensfeindliches Medium und ein großer Stressfaktor für Tiere und Pflanzen, weil ständig die Gefahr des Verdriftens besteht, gegen die die meisten Fließgewässerarten spezielle Anpassungen im Körperbau oder Verhalten entwickelt haben. So verbrauchen viele Tiere einen Großteil ihrer Energie dafür, ständig entgegen der Strömung zu wandern und so die Abdrift zu kompensieren (► ABB. 5-6 KOMPENSATIONSFLUG). Im strömenden Wasser direkt halten sich nur vergleichsweise wenige Tierarten auf, vor allem Fische. Die weitaus meisten Tiere kommen an und in der Gewässersohle vor. Einige halten sich mit Saugnäpfen an Steinen fest (z.B. Lidmückenlarven, Egel), viele nutzen den Strömungsschatten von Steinen, Totholz und anderen Hindernissen (z.B. Forellen sowie viele Insektenlarven). Auch direkt an der Oberfläche von Steinen gibt es eine strömungsberuhigte Zone, in der bei genügend Sonneneinstrahlung ein Algenfilm wachsen kann, der von Insektenlarven (z.B. Eintagsfliege *Ecdyonurus*) mit stark abgeflachtem Körper und auch Schnecken (z.B. Flussnapfschnecke *Ancylus*) abgeweidet wird. Wasserpflanzen gibt es in schnell fließendem Wasser gar nicht, sie können sich nur in größeren strömungsberuhigten Flachwasserzonen und im Uferbereich ansiedeln.

Leben im Verborgenen – Bedeutung des Interstitials

Von überaus großer Bedeutung für das Leben im Fließgewässer ist das Innere des Gewässerbettes, das natürlicherweise aus Kies oder Sand besteht und ständig vom Wasser durchströmt wird. In den Zwischenräumen von Sand und Kies, dem Substratlückensystem oder ► INTERSTITIAL, herrschen aufgrund ausgeglichener Temperatur- und Strömungsverhältnisse und des vergleichsweise hohen Nährstoffangebotes relativ konstante und damit sehr viel günstigere Lebensbedingungen als in der fließenden Welle, so dass es der am weitaus dichtesten besiedelte Bereich des Gewässers ist. Vertreter fast aller Tiergruppen der Fließgewässerfauna verbringen hier bis zu einer Tiefe von etwa 50 cm im Verborgenen zumindest einen Teil ihres Lebens, bevorzugt die empfindlichen Jugendstadien, wie viele Insektenlarven und kieslaichende Fischarten.

- ABB. 2-7 LEBENSZYKLUS ÄSCHEN UND BRACHSEN
- M 2.6 ELRITZE

Außerdem findet man Wassermilben, kleine Muscheln und Schnecken sowie Faden-, Strudel- und andere Würmer, die durch ihre langgestreckte Körperform besonders gut an feinkörniges ► SUBSTRAT angepasst sind.

Auch das Interstitial ist von Gewässerbelastungen betroffen. Gefährlich wirkt sich besonders eine hohe Schwebstoffbelastung aus. Wird infolge organischer Belastungen und Bodenerosion die Gewässersohle großflächig verschlammmt, verstopft das Lückensystem und wird damit unbesiedelbar. Ebenso negativ wirken sich Verbaumaßnahmen an der Gewässersohle aus. Ähnlich wie die Aue ist das Interstitial als Übergangsbereich in besonderer Weise von menschlichen Eingriffen betroffen. Wo die Gewässersohle betoniert oder gepflastert ist, wird der Fluss von dem benachbarten Lebensraum Interstitial abgetrennt.

Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Fließgewässer und ihre Auen



Lebensräume im Kleinen - Ökologische Bedeutung einer vielfältigen Gewässerstruktur

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 (► SUBSTRAT). Man unterscheidet je nach Herkunft und Beschaffenheit des Substrats verschiedene Habitattypen, in denen jeweils typische Lebensgemeinschaften anzutreffen sind, denn die überwiegende

Zahl der Fließgewässerarten weist eine spezifische Bindung an bestimmte Habitattypen auf, oder zeigt zumindest deutliche Präferenzen (► M 2.1 KLEINLEBENS-RÄUME IM BACH).

Das Vorhandensein bestimmter ► HABITATE lässt Rückschlüsse auf den Natürlichkeitsgrad eines Fließgewässers zu, kann jedoch regional sehr unterschiedlich sein und ist abhängig von Untergrund bzw. geologischen Verhältnissen, Gefälle bzw. Strömung, der Beschattung und der Ufervegetation. So sind in einem ruhig fließenden, sandigen Niederungsbach andere Habitats zu finden als in einem schnell über Fels und Steine dahinschießenden Gebirgsbach. Grundsätzlich jedoch ist ein naturnaher Bach reich und mosaikartig strukturiert.

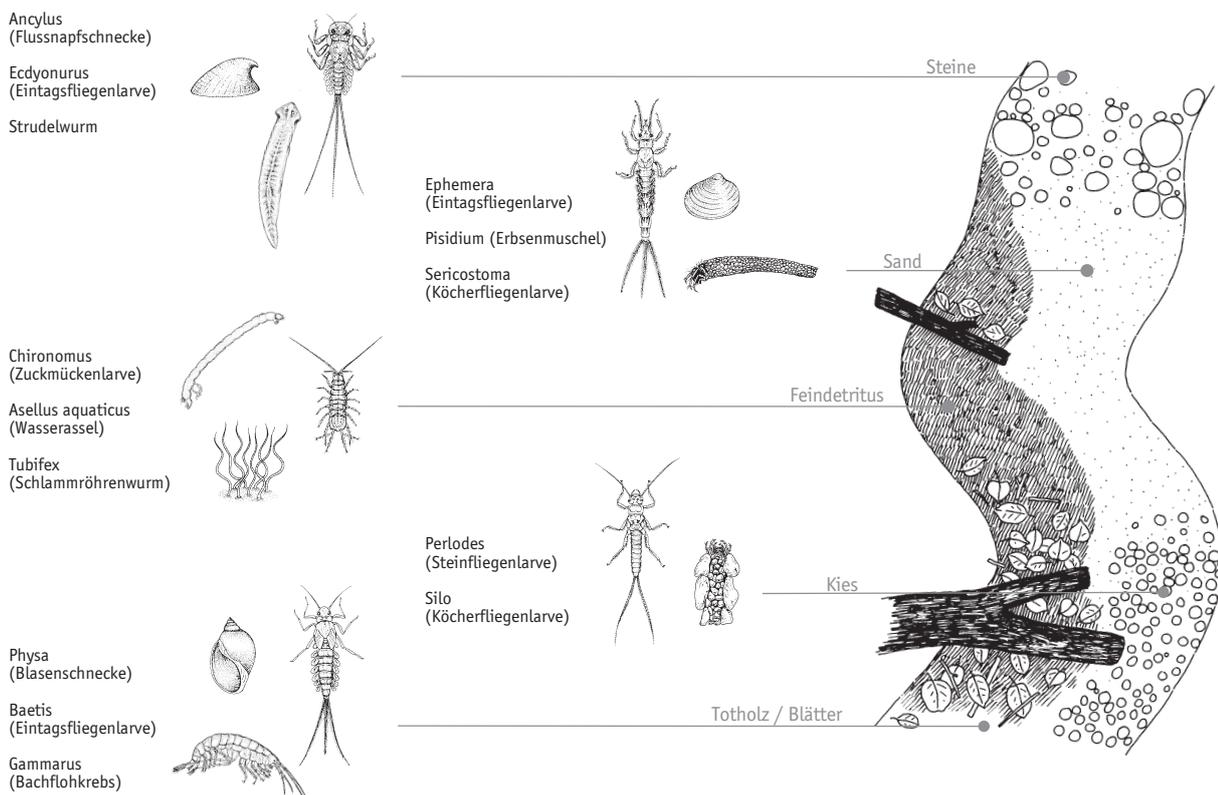


Abb. 2-9 Kleinlebensräume und ihre Bewohner in einem Mittelgebirgsbach. Je nach Gewässermorphologie und Strömung bildet sich ein vielfältiges Mosaik verschiedener Kleinlebensräume (Habitats), die von unterschiedlichen Lebensgemeinschaften besiedelt werden. Die Bindung einer Tierart an ein Habitat wird u.a. bestimmt durch Körperbau und Ernährungsweise.

Technisch ausgebauten Bächen, vor allem wenn sie staureguliert sind, weisen dagegen eher weniger Habitats auf und es überwiegen organisch belastete Feinsedimente. Diese wiederum bewirken eine Verschlechterung der Sauerstoffverhältnisse und den Verlust sauerstoffbedürftiger Arten. Die Feinsedimente überdecken alle großflächigen Substrate (z.B. Steine) und es gibt keine Bewuchsfläche für Algen mehr. Entsprechend fehlen in diesen Bereichen die Weide-

gänger und es überwiegen die Sedimentfresser und Filtrierer. Arten, die sich auf großflächigen Substraten festheften, finden auf dem instabilen Feinsand keinen Halt mehr. Dafür gibt es vermehrt Arten wie Schlammröhrenwürmer oder Zuckmückenlarven, die sich im Sediment verkriechen. Zu Kanälen ausbetonierte Fließgewässer sind, auch wenn in ihnen sauberes Wasser fließt, lebensfeindliche Wüsten.



Lebensraum für Tiere und Pflanzen Fließgewässer und ihre Auen

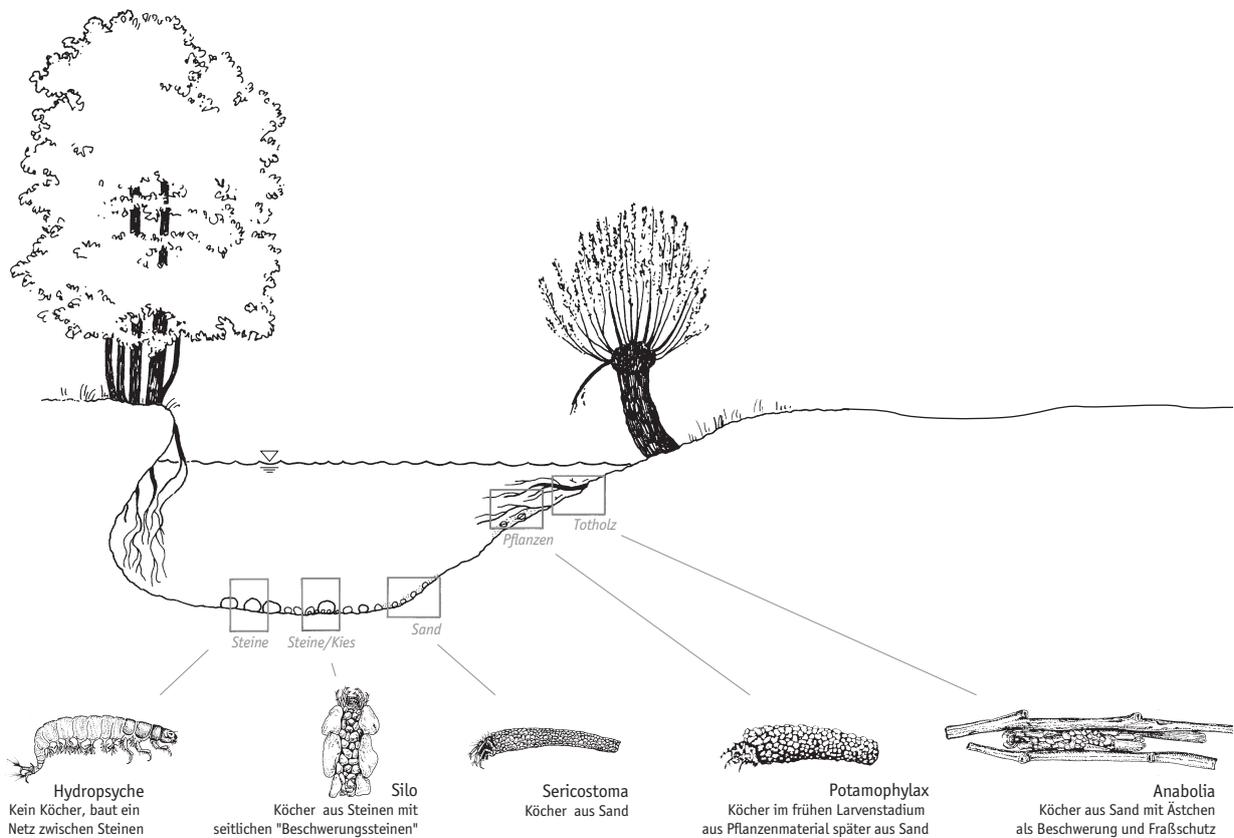


Abb. 2-10 Vorkommen verschiedener Köcherfliegenarten in einem Bach. Köcherfliegenlarven bauen ihre Köcher aus dem im jeweiligen Habitat vorherrschenden Material. Grundsätzlich kommen Larven mit Gehäusen aus Sand und Pflanzenteilen dort vor, wo die Strömung nicht sehr stark ist und Larven mit Steingehäusen eher in Bereichen mit starker Strömung. (nach FEY 1996, verändert)

Kleinlebensräume - Habitattypen im Fließgewässer

Abiotische Habitate

- Unverfestigte Feinsedimente: Schlack, Schlamm (Korngröße < 0,063 mm)
- Verfestigte Feinsedimente: Lehm, Ton (Korngröße < 0,063 mm)
- Sand (Korngröße < 2 mm)
- Kies (Korngröße 0,2-2 cm)
- Steine und Fels (> 2 cm)

Biotische Habitate

- Algenaufwuchs, Moose und höhere Wasserpflanzen
- Totholz
- Grob- und Feindetritus (zerkleinertes, totes pflanzliches oder tierisches Material)

(aus: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1996 nach BRAUKMANN 1987 und MOOG/GRASSER 1996)

Lebensräume im Großen - Ökologische Zonierung im Längsverlauf

Im Fließgewässer herrschen nicht nur kleinräumig unterschiedliche Lebensbedingungen, sondern es ergeben sich auch großräumige Veränderungen. Weil sich die abiotischen Faktoren von der Quelle bis zur Mündung kontinuierlich verändern, gibt es auch unter-

schiedliche Lebensgemeinschaften. (sog. „River-Continuum-Concept“ VANNOTE et al. 1980). Die Veränderungen sind so charakteristisch, dass ein natürliches Fließgewässer eine typische Zonierung im Längsverlauf aufweist. Dabei kann man aufgrund der Leitarten der Fischfauna und der Ernährungstypen des ► MAKROBENTHOS verschiedene biozönotische Regionen unterscheiden, wobei die Übergänge natürlich fließend sind.

Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Fließgewässer und ihre Auen



	Quelle	Oberlauf	Mittellauf	Unterlauf	Mündung
Leitarten der Fischfauna	(Feuersalamander)	Bachforelle, Äsche	Barbe	Brachsen	Kaulbarsch, Flunder
ABIOTISCHE FAKTOREN					
Gefälle	Nimmt stetig ab				
Wasserführung Wassertrübung Nährstoffgehalt	Nimmt stetig zu				
Bodenart	Fels, Steine	Steine, Kies	Kies, Sand, Feinsediment	Sand, Feinsediment	Sand, Feinsediment
Max. Temperatur	< 10 °C	< 15 °C	> 15 °C	< 20 °C	> 20 °C
Sauerstoffgehalt	Gering	Hoch mit geringen Tages- und Jahresamplituden	Hoch mit ausgeprägten Jahres- und Tagesamplituden	Geringer	Geringer
BIOTISCHE FAKTOREN					
Hauptnahrungsquelle für Wirbellose	Fallaub	Fallaub und Aufwuchsalgen	Zerkleinertes Falllaub (Feindetritus) und Aufwuchsalgen	Phytoplankton	Phytoplankton
Ernährungstypen (Makrobenthos)	überwiegend Zerkleinerer	überwiegend Zerkleinerer	überwiegend Weidegänger und Sedimentfresser/Filterierer	überwiegend Sedimentfresser/Filterierer	überwiegend Sedimentfresser/Filterierer
Produktion/Respiration	Produktion < Respiration	Produktion < Respiration	Produktion = Respiration	Produktion > Respiration	Produktion > Respiration

Abb. 2-11 Zonierung eines Fließgewässers im Längsverlauf

Ernährungstypen

Eine wichtige Anpassung an herrschende Lebensbedingungen ist die Ernährungsweise einer Tierart. Bei der Wirbellosenfauna von Fließgewässern kann man bestimmte Ernährungstypen unterscheiden, die zur Beurteilung der ökologischen Situation eines Gewässerabschnittes herangezogen werden, indem die tatsächlich vorhandene Fauna mit der potenziell natürlichen verglichen wird (► M 5.5 STAUHALTUNGEN).

■ Weidegänger

Weiden den Aufwuchs (Algen und Bakterien) von Steinen und anderen Hartsubstraten ab (z.B. Eintagsfliegenlarve *Ecdyonurus*, viele Köcherfliegenlarven und Schnecken).

■ Zerkleinerer

Ernähren sich von Falllaub und anderem groben organischen Material, das noch zu zerkleinern ist (z.B. Bachflohkrebs, Wasserassel).

■ Sedimentfresser/Filterierer

Ernähren sich von feinpartikulären, organischen Stoffen wie zerkleinertem, verrottendem Pflanzenmaterial (Detritus), Bakterien, lebenden Algen. Sedimentfresser sammeln die Nahrungspartikel aus dem Sediment auf (z.B. Ephemera und andere Eintagsfliegenlarven); Filterierer fangen schwebende Nahrungspartikel aus dem freien Wasser ein (z.B. Köcherfliegenlarve, Hydropsyche, Muscheln, viele Mückenlarven).

■ Räuber

Ernähren sich von lebenden Tieren (z.B. Libellenlarven, große Steinfliegenlarven, Egel).

Die Einteilung der Ernährungstypen geht zurück auf CUMMINS (1979). Eine differenzierte ökologische Typisierung der heimischer Fließgewässerarten mit Zuordnung der Lebensform-, Ernährungs- und Fortbewegungstypen sowie Strömungs- und Habitatpräferenzen ist herausgegeben vom BAYERISCHEN LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1996).

Medien

FEY, M. (1996): *Biologie am Bach. Praktische Limnologie für Schule und Naturschutz*. Limnische Systeme. Quelle & Meyer. Wiesbaden.
 UNTERRICHT BIOLOGIE (1995): *Lebensraum Aue*. Heft 203. Friedrich Verlag. Seelze.
 FWU (1990): *Fische verschiedener Flußregionen*. Videokassette Nr. 42 01212. 15 min.
 FWU (1993): *Der Auenwald*. Videokassette Nr. 42 10246. 15 min.



► M 2.1

Zielgruppe

Sek. I, Sek. II

Fachbezug

Biologie, Lernbereich Naturwissenschaften

Ziele

- strukturelle Vielfalt eines Baches erkennen und erfahren (sinnliches Lernen)
- Kleinlebensräume unterscheiden und benennen können
- erkennen, dass es in einem Bach unterschiedliche Kleinlebensräume gibt, in denen jeweils spezifische Lebensbedingungen (z.B. Strömung, Sauerstoff- und Nahrungsangebot) herrschen
- Tiere (ohne Bestimmungsbuch!) nach äußeren Merkmalen unterscheiden und als verschiedene Arten erkennen
- erkennen, dass Tiere nicht beliebig in einem Ökosystem vorkommen, sondern spezifisch an ihren jeweiligen Kleinlebensraum angepasst sind
- ökologische Bedeutung naturnaher, strukturreicher Fließgewässer erkennen

Allgemeine Hinweise

Die Untersuchung der Kleinlebensräume eines Baches ist in einer Unterrichtseinheit zum Thema Fließgewässer von zentraler Bedeutung. Es bieten sich Lernmöglichkeiten für alle Altersgruppen und vielfältige Möglichkeiten der Weiterarbeit. Eine gemeinsame Auswertung und der Vergleich der Gruppenarbeitsergebnisse im Plenum ist unbedingt erforderlich.

Für jüngere Schülerinnen und Schüler kann es reizvoll sein, wenn die Aufgabe wettbewerbsartig angelegt wird (Wer sammelt die meisten Tiere? Welcher Kleinlebensraum ist am artenreichsten?). Für ältere Schüler sollten wissenschaftliche Aspekte im Vordergrund stehen (Hypothesenbildung, Darstellung und Deutung der Ergebnisse).

Durchführung

Detaillierte Hinweise zum Aufsammeln der Tiere ► SEITE 243. Für jeden Kleinlebensraum muss eine Schale bereitgestellt werden, in der die Tiere zum Anschauen und Auszählen gesammelt werden. Die Schalen werden mit einem großen, mit wasserfestem Stift beschrifteten Schild gekennzeichnet.

Lebensraum Fließgewässer

Tiere im Bach – Kleinlebensräume

🔍 Grundsätzlich muss bei der Freilandarbeit darauf geachtet werden, dass die Organismen vorsichtig behandelt werden und durch die Entnahme nicht zu Schaden kommen. Es versteht sich von selbst, dass die Tiere nach der Beobachtung und Bestimmung in den Bach zurückgesetzt werden!

Auswertung

● Auswertung der Ergebnisse

✗ In welchen Kleinlebensräumen finden sich besonders viele Tiere?

Die meisten Tiere findet man erfahrungsgemäß unter Steinen, im Kies und an Wasserpflanzen (► ABB. 2-12 / ABB. 2-13).

✗ Welches sind jeweils typische Vertreter für einen Kleinlebensraum?

Bestimme die Tiere (oder gib ihnen Phantasienamen) und stelle eine Liste zusammen: „Steintiere“; „Sandtiere“; „Wasserpflanztier“; „Laubtiere“; „Schlammtiere“.

Hier kommt es weniger auf die Artbestimmung, sondern auf die ökologische Zuordnung der Tiere an. In der Regel lassen sich artspezifisch mehr oder weniger deutliche Habitatpräferenzen erkennen („Ökologische Nischen“!). Manchmal findet man auch Tiere dort, wo sie „eigentlich“ nicht hingehören. Dies ist durch Verdriftung oder aktives Aufsuchen passender Nahrungshabitate (vor allem in langsam strömendem Wasser) zu erklären.

► ABBILDUNG 2-9: KLEINLEBENS-RÄUME UND IHRE BEWOHNER

Anmerkung: Für die Sekundarstufe II muss die Aufgabe altersgerecht modifiziert werden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Tiere jeweils einem „Habitat“ zuzuordnen, also z.B. statt „Steintiere“ „Habitat Stein“ auf die Schilder zu schreiben.

● Erklärung der Ergebnisse: Anpassungen

✗ Wie sind die Tiere an ihren Kleinlebensraum angepasst?

Dazu werden typische Vertreter eines Kleinlebensraumes in einem (Lupen-)Glas oder Aquarium (für gute Belüftung sorgen!) nach folgenden Kriterien beobachtet:

- Körperform/Fortbewegung
- Anpassung an die Strömung
- Ernährungsweise (Mundwerkzeuge)

Weitere Hinweise zur Lebens-, Ernährungsweise und speziellen Anpassungen bei APEL/WALDRICH (1995) und SCHWAB (1995). Eine systematische Beschreibung und wissenschaftliche Klassifizierung der wichtigsten Makrobenthosarten nach Ernährungstypen, Lebensformtypen und Lebensraumpräferenz ist herausgegeben vom BAYERISCHEN LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1996).

Lebensraum Fließgewässer

Tiere im Bach – Kleinlebensräume



Vertiefungsmöglichkeiten

● Bachtier-Rätsel (Klasse 5-6)

X Such dir ein Bachtier aus, das dir besonders gut gefällt und zeichne es so genau wie möglich. Tausche dann die Zeichnung mit einem Mitschüler/einer Mitschülerin. Welches Tier ist in der Zeichnung dargestellt?

Diese Aufgabe fordert zu detailgenauem Beobachten und Zeichnen auf und kann am Bach nach lebenden Tieren aber auch im Klassenzimmer nach Fotos oder Bildern auf dem Bestimmungsbogen (► M 11.5) durchgeführt werden.

● Steckbriefe der Bachtiere (Klasse 5-8)

X Lege einen Steckbrief für die wichtigsten Bachtiere an:

- Zeichnung
- Fundort/Lebensraum
- Anpassung an den Lebensraum (z.B. Körperform/ Fortbewegung, Ernährungsweise, Anpassung an die Strömung/Verdriftungsschutz)

● Ökologische Bedeutung der Kleinlebensräume (ab Klasse 8)

X Untersuche die Kleinlebensräume in einem naturnahen und in einem begradigten Bach. Vergleiche die Ergebnisse.

Naturnaher Bach	Begradigter Bach
Viele Kleinlebensräume	Wenig Kleinlebensräume
Große Artenvielfalt	geringere Artenvielfalt, teilweise jedoch hohe Individuendichte

X Welche Konsequenzen haben die Ergebnisse für den Gewässerschutz?

Ziel des Gewässerschutzes muss es sein, neben der Reinhaltung des Wasser auch dafür Sorge zu tragen, naturnahe, reich strukturierte Gewässer zu erhalten bzw. wiederherzustellen.



Lebensraum Fließgewässer

Tiere im Bach – Kleinlebensräume

● Systematische Auswertung der Ergebnisse (Sek. II)

X Stellen Sie die Arbeitsergebnisse (Anzahl der gefundenen Tiere pro Habitat; Vergleich verschiedener Bachabschnitte) graphisch dar und vergleichen Sie mit Literaturwerten.

X Diskutieren Sie über die Vergleichbarkeit der Gruppenergebnisse (Fehlerdiskussion).

Unterschiedliche Ergebnisse können dadurch zustande kommen, dass nicht alle Organismen eines Gewässerabschnittes quantitativ erfasst werden. Wer bereits Erfahrung hat und sich „eingesehen“ hat, findet mehr Tiere. Unerfahrene übersehen häufig ganze taxonomische Gruppen, weil sie sie gar nicht als Tiere erkennen. Auch finden sich manche Organismen in eher untypischen Habitaten,

weil sie verdriftet werden oder ihren Standort aktiv wechseln (z.B. während der Nahrungssuche). Natürlich ist das Vorkommen von Tieren nicht in allen Bächen gleich, wie die Literaturbeispiele zeigen, doch geben sie gewisse Anhaltspunkte. Kommen nur sehr wenige Tiere vor, so könnte dies auf toxische Einflüsse oder Versauerung hinweisen.

Thematische Bezüge/Ergänzungsmaterial

- ▶ M 1.6 STRUKTURVIELFALT ERKUNDEN
- ▶ M 11.4 BIOLOGISCHE GEWÄSSERGÜTE
- ▶ M 11.5 BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL
- ▶ M 5.4 ÖKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN DES GEWÄSSERAUSBAUS

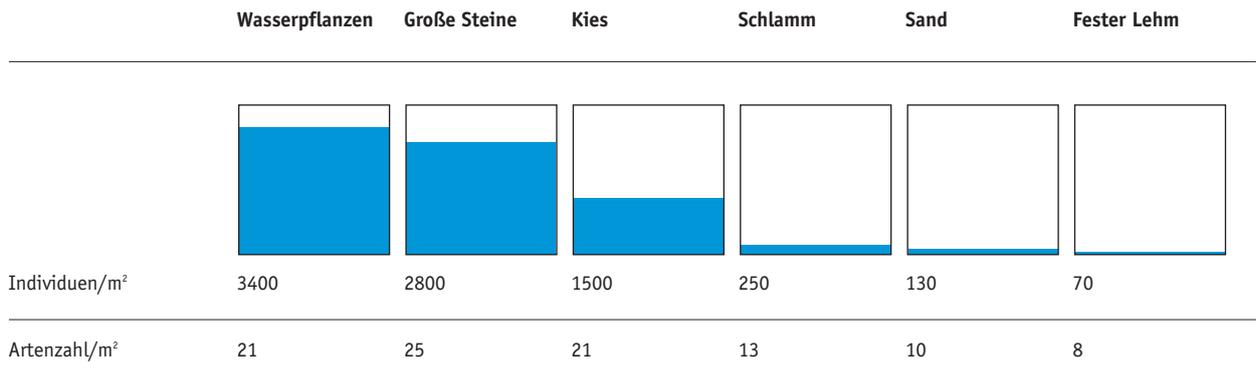


Abb. 2-12 Substratspezifisches Vorkommen von Makrobenthosarten in einem Mittelgebirgsbach in Rheinland-Pfalz (nach OTTO 1986 aus FRÖMBGEN et al. 1992)

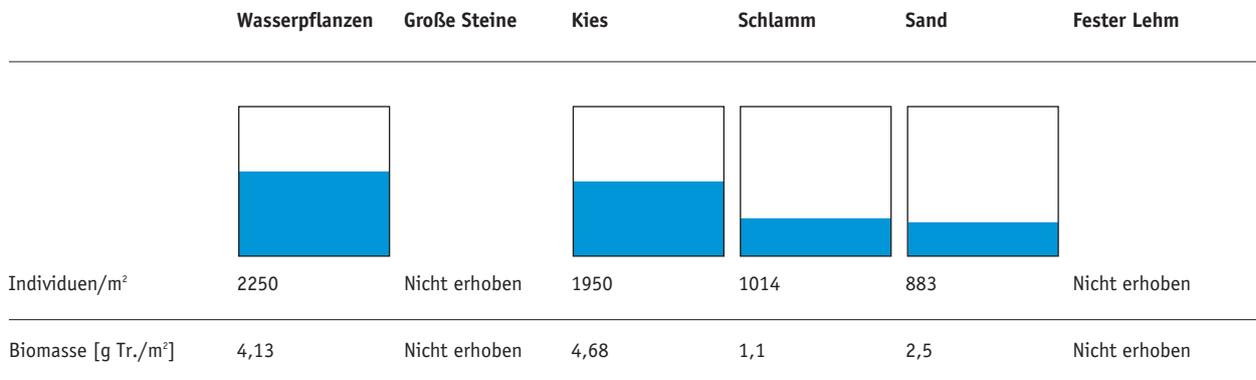


Abb. 2-13 Substratspezifisches Vorkommen von Makrobenthosarten in der Vils, Bayern (aus KÜGEL 1993)

Literatur

APEL, J.; WALDRICH, W. (1995): Tierkartei Fließgewässer. Hrsg. Hessisches Landesinstitut für Pädagogik. Fulda.
 GRAV, M. (2001): Ökologisch Bewertung von Fließgewässern. Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz. Band 64. Bonn.
 SCHWAB, H. (1995): Süßwassertiere. Ein ökologisches Bestimmungsbuch. Ernst Klett Verlag. Stuttgart.



Tiere im Bach – Kleinlebensräume

Material

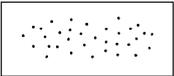
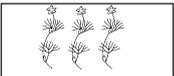
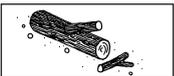
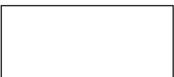
- mehrere flache weiße Plastikschalen (Anzahl entsprechend den Kleinlebensräumen)
- Pappschilder zum Beschriften; wasserfester Stift
- Kescher oder kleine Plastikküchensiebe
- Weicher Pinsel oder Federstahlpinzette
- Klemmbrett, Bleistift

Infotext

Natürliche Bäche sind reich strukturiert und es finden sich eine ganze Reihe unterschiedlicher Kleinlebensräume, in denen jeweils ganz spezifische Lebensbedingungen herrschen. Charakteristisch für einen Kleinlebensraum sind z.B. die Strömung oder das Nahrungsangebot. Beispiele für Kleinlebensräume sind unterschiedliche Substrate wie: Kies, Sand, Schlamm, Totholz oder Laub, aber auch Wasserpflanzen. Wie viele Kleinlebensräume ihr untersuchen könnt, hängt von dem Bach ab, den ihr vor euch habt!

Aufgaben

1. Schaut euch gemeinsam mit der Gruppe den Bach an und legt fest, wieviele Kleinlebensräume ihr in einem überschaubaren Abschnitt findet. Ergänzt gegebenenfalls die Tabelle (z.B. Schlamm, Beton, gepflasterter Boden).
2. Jedes Gruppenmitglied untersucht einen Kleinlebensraum. Ziel ist es, innerhalb von 15 Minuten (Zeit genau einhalten!) möglichst viele Tiere, die in dem jeweiligen Kleinlebensraum vorkommen, zu sammeln.
3. Zählt die gefundenen Tiere und versucht zu bestimmen, wieviele unterschiedliche Arten ihr jeweils gefunden habt.
4. Vergleicht die Ergebnisse und versucht sie zu erklären.

		Anzahl Tiere	Unterscheidbare Arten
	X Steine untersucht von _____	_____	_____
	X Sand untersucht von _____	_____	_____
	X Wasserpflanzen untersucht von _____	_____	_____
	X Totholz/Laub untersucht von _____	_____	_____
	X untersucht von _____	_____	_____
	X untersucht von _____	_____	_____
	Summe	_____	_____



- ▶ M 2.2.1
- ▶ M 2.2.2
- ▶ M 2.2.3

Lebensraum Fließgewässer

Tiere im und am Bach

Zielgruppe

Klasse 5-7

Fachbezug

Biologie, Lernbereich Naturwissenschaften

Ziele

- Bachtiere nach Beschreibungen ihrem Lebensraum zuordnen
- Zusammenhang zwischen Lebensweise und Lebensraum erkennen (Anpassungen)
- erkennen, dass Tiere nicht zufällig irgendwo vorkommen, sondern dass jedes seinen festen Platz in der Biozönose des Ökosystems Bach hat (Ökologische Nische)
- Nahrungsbeziehungen zwischen Tieren einer Biozönose zuordnen (▶ M 2.2.3)

Allgemeine Hinweise

Mit den vier Arbeitsblättern zum Thema „Tiere im und am Bach“ kann eine Unterrichtseinheit für jüngere Schülerinnen und Schüler gestaltet werden. In ihnen werden die wichtigsten Themenaspekte zur Ökologie von Fließgewässern, die in dieser Altersgruppe als Unterrichtsthema geeignet sind, angesprochen (Monographische Beschreibung von Tieren, Tiere in ihrem Lebensraum, Nahrungsbeziehungen, Ursachen und Konsequenzen der Lebensraumzerstörung durch den Menschen).

Zur Beschreibung und Bestimmung der Tiere sollten neben den Kurzinformationen in ▶ M 2.2.1 auch andere Bestimmungsbücher, Tierlexika, Filme und Dias hinzugezogen werden. Sehr gute Beschreibungen zur Biologie von Bachtieren (Wirbellose) einschließlich Fotos gibt es bei SCHWAB (1995). Zur Biologie und Ökologie von Fischotter und Wasseramsel müssen andere Bücher zu Rate gezogen werden. Methodisch bietet es sich an, die Tiere in Referaten vorzustellen. Viele Kinder haben zu Haus eine große Anzahl an Tierbüchern, die sie nach entsprechenden Informationen durchsuchen sollten. Auch Filme sind eine gute Ergänzung.

Medien:

- FEY, M.J. (1996): *Biologie am Bach. Praktische Limnologie für Schule und Naturschutz*. Quelle & Meyer. Wiesbaden.
- STEINBACH, G. (Hrsg.) (1995): *Säugetiere. Steinbachs Naturführer*. Mosaik Verlag. München.
- REUTHER, C. (1993): *Der Fischotter. Lebensweise und Schutzmaßnahmen*. Naturbuch Verlag. Augsburg.
- SAUER, F. (1997): *Wasservögel. Steinbachs Naturführer*. Mosaik Verlag. München.
- SCHWAB, H. (1995): *Süßwassertiere. Ein ökologisches Bestimmungsbuch*. Ernst Klett Verlag. Stuttgart.
- FWU (1976): *Die Bachforelle*. Videokassette Nr. 42 00266. 9 min.
- FWU (1991): *Der Fischotter*. Videokassette Nr. 42 01370. 15 min.

Vertiefungsmöglichkeiten

● Gewässerausbau

✗ *Stell dir vor...*

In unmittelbarer Nähe eines natürlichen Baches (so einer wie auf dem Arbeitsblatt „Lebensraum Bach“ ▶ M 2.2.3) soll ein Acker angelegt und auf der anderen Seite eine Straße gebaut werden. Der Bach wird begradigt und mit Beton befestigt, damit er nicht über die Ufer geht. Die Bäume am Bach würden nur unnötig Schatten auf den Acker werfen...

✗ *Zeichne auf, wie der Bach nach dem Umbau aussehen würde!*

✗ *Was würde der Umbau für jedes einzelne der 8 Tiere bedeuten? Kannst du sie noch auf deiner Zeichnung unterbringen?*

✗ *Es wurde in der Vergangenheit viel Geld dafür ausgegeben, um die Verschmutzung der Bäche und Flüsse zu verringern. Reicht dies für den Schutz der Tiere aus?*

✗ *Überlege, wie die Bäche in deiner Umgebung aussehen.*

▶ FOLIE 1

Ergänzungsmaterial

▶ M 5.3 VON DER LEBENSADER ZUM KANAL

▶ FOLIE 1: GESICHTER HESSISCHER FLIESSGEWÄSSER

Tiere im und am Bach – Lexikon



Die 1,5 bis 2,5 cm langen Kleinkrebse halten sich am Gewässergrund auf – meist unter Steinen. Da sie sich von Pflanzen ernähren, sind sie auch in Wasserpflanzenbeständen und angeschwemmtem Falllaub zu finden.

Bachflohkrebs

Diese Wasserinsektenlarven erkennt man an den zwei Körperanhängen. Sie kommen in naturnahen Mittelgebirgsbächen vor, wo sie meist unter Steinen oder in Moospolstern zu finden sind. Die meisten Steinfliegenlarven ernähren sich vor allem von verrottenden Pflanzenteilen und Algen.



Steinfliegenlarve

(z.B. *Nemoura*, *Leuctra*, *Isoperla*)



Bachforelle

Die 25 - 50 cm große Bachforelle lebt in Bächen mit sauerstoffreichem, sauberem Wasser. Sie versteckt sich hinter größeren Steinen oder unter Überhängen am Ufer, wie sie zum Beispiel Erlenwurzeln bieten und lauert von dort auf ihre Beutetiere (Insekten und ihre Larven, Kleinfische, Fisch- und Amphibienlarven, Bachflohkrebs). Deshalb ist für das Vorkommen der Bachforelle neben der Wasserqualität auch die Gewässerstruktur von Bedeutung.



Fischotter

Der zu den Mardern gehörende Schwimm- und Tauchkünstler ist inzwischen sehr selten geworden, denn als Lebensraum benötigt er weiträumige, naturnahe Flusslandschaften. Auf seinen Wanderungen entlang des Gewässers legt er weite Strecken zurück, untersucht die Uferpartien, durchstöbert Höhlungen und Unterschlupfe und frisst alles, was ihm an lebender Beute im und am Gewässer begegnet (vor allem Fische, aber auch Vögel und Kleintiere).

Der schillernd bunte Eisvogel wartet bewegungslos auf einem Ast und beobachtet den Bach. Kommt ein kleiner Fisch vorbeigeschwommen, stürzt sich der Eisvogel mit einem Kopfsprung ins Wasser und schnappt sich die Beute mit seinem spitzen Schnabel. Für das Anlegen seiner Nisthöhle benötigt er natürliche Steilufer (Prallhänge) am Bach.



Eisvogel



Köcherfliegenlarve

(Arten mit Köcher, z.B. *Stenophylax*, *Limnophilus*, *Silo*)

Köcherfliegenlarven bauen sich eine Schutzhülle aus kleinen Steinen oder Pflanzenteilen und kriechen am Gewässergrund umher. Manche heften sich auch an Steinen fest, um von der Strömung nicht fortgespült zu werden. Dort suchen sie nach ihrer Nahrung, die vorwiegend aus Pflanzen (z.B. Falllaub) besteht. Es gibt auch Köcherfliegenlarven ohne Köcher, einige Arten davon leben räuberisch.



Elritze

Die Elritze ist ein kleiner, 7-10 cm langer Schwarmfisch, der vor allem in der Forellenregion von Fließgewässern vorkommt, denn er benötigt klares und sauerstoffreiches Wasser. Meist halten sich Elritzen nahe der Wasseroberfläche auf, um Insekten zu jagen. Aber auch die Kleintiere des Gewässergrundes gehören zu ihrer Nahrung.

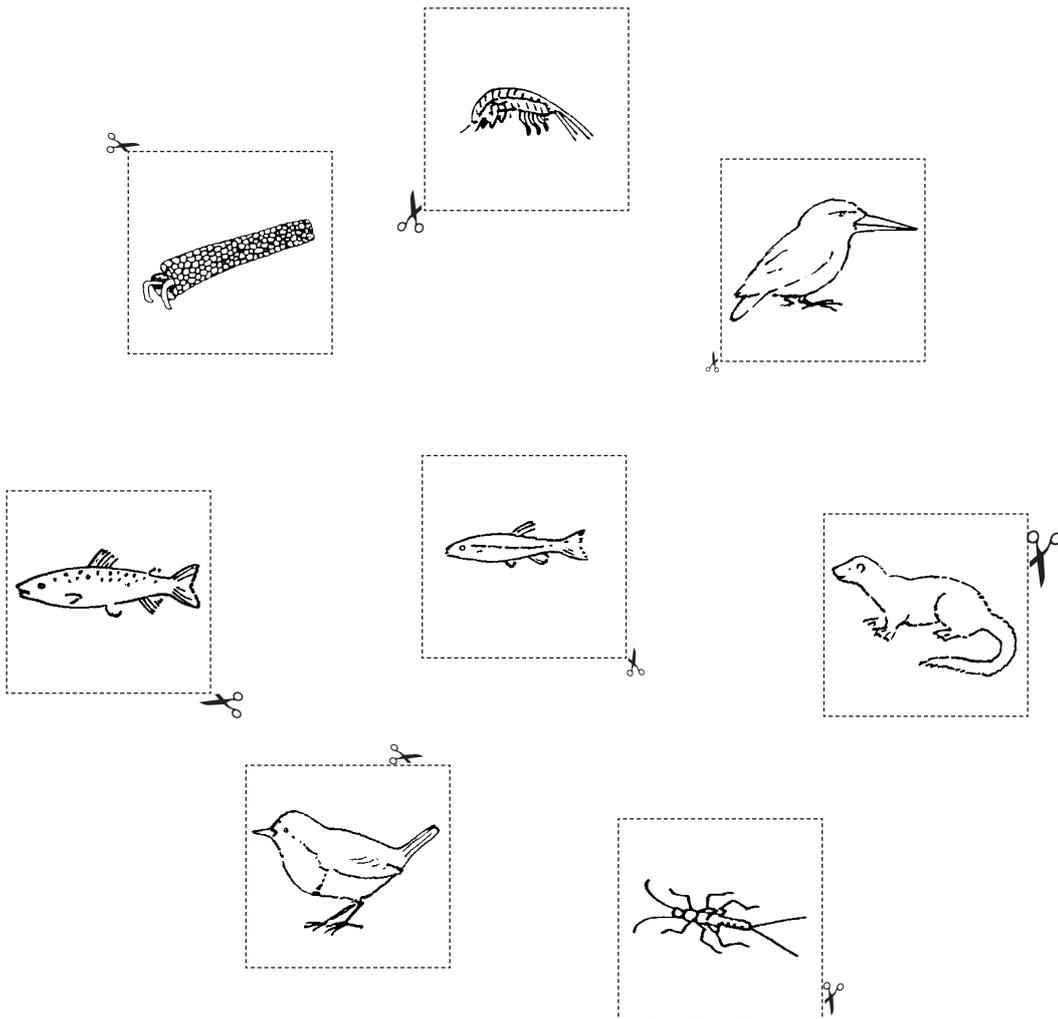
Wie keine zweite heimische Vogelart ist die Wasseramsel an das Leben an und im Fließgewässer angepasst. Schwimmend und tauchend jagt sie nach kleinen Fischen und Wasserinsekten und kann sogar Steine im Wasser umdrehen, um sie nach kleinen Beutetieren abzusuchen. Das aus Moos gebaute Nest ist oft unter Brücken zu finden.



Wasseramsel



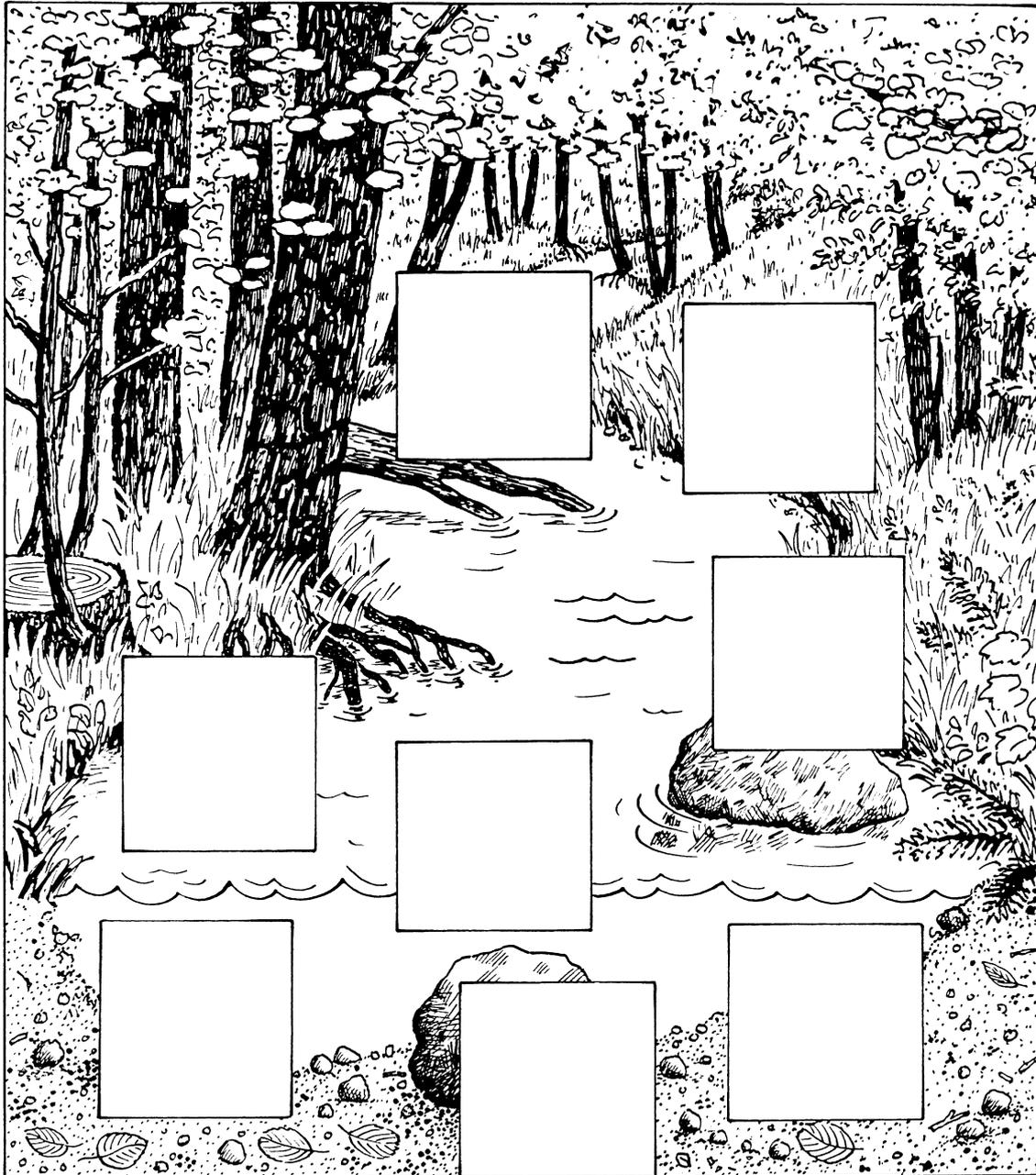
Tiere im und am Bach – Ausschneidebogen



Aufgaben

1. Informiere dich über die Lebensweise und die Ernährungsgewohnheiten der abgebildeten Tiere!
2. Schneide die Abbildungen aus und gib jedem Tier seinen Platz im oder am Bach
 ► AUFKLEBEBOGEN M 2.2.3) und klebe es ein. Achte dabei darauf, wo das Tier sich vorwiegend aufhält!

Tiere im und am Bach - Aufklebebogen



Aufgaben

1. Gib jedem der 8 Tiere vom Ausschneidebogen (► M 2.2.2) seinen Platz in der Zeichnung und klebe es ein. Achte dabei darauf, wo das Tier sich vorwiegend aufhält!
2. Wer ernährt sich von wem? Erstelle ein Nahrungsnetz!
3. Erstelle verschiedene Nahrungsketten. Wie viele Glieder haben sie?



- ▶ M 2.3.1
- ▶ M 2.3.2
- ▶ M 2.3.3
- ▶ M 2.3.4

Lebensraum Fließgewässer

Bäume am Bach

Zielgruppe

Sek. I

Fachbezug

Biologie, Lernbereich Naturwissenschaften, Deutsch, Kunst, Projektunterricht

Ziele

- die wichtigsten Baumarten der Bach- und Flussauen kennenlernen

Allgemeine Hinweise

Das Wissen um die Bäume an Bächen und Flüssen gehört zu einer Unterrichtseinheit Gewässer dazu. In den Informationstexten auf den Arbeitsblättern wird vor allem die ökologische Bedeutung der Baumart für die Aue und das Gewässer beschrieben, aber auch auf den Bezug des Menschen zu den Bäumen eingegangen. Botanische Einzelheiten und Äußerlichkeiten der Bäume werden weniger beschrieben – das sollen die Schüler und Schülerinnen im Freiland durch Zeichnungen, Fotos oder Beobachtungsprotokolle selbst tun. Einzelheiten können in Bestimmungsbüchern nachgelesen werden.

Einbindung des Themas in den Unterricht

Die Arbeitsblätter können an beliebigen Stellen in eine Unterrichtseinheit zum Thema Gewässer einbezogen werden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Bäume in Referaten vorzustellen.

● Baumsteckbrief

✗ Fertige einen Baumsteckbrief nach folgendem Muster an:

- Name
- Aussehen, Erkennungsmerkmale
- Standort
- Besonderheiten

✗ Ergänze den Steckbrief durch Fotos, Zeichnungen, selbst gesammelte und gepresste Blätter oder eine Baumrindenzeichnung!

● Herstellung einer Baumrindenzeichnung

Dazu wird ein Blatt Papier mit einem gut klebenden Klebestreifen am Baum befestigt (z.B. Isolierband). Mit Wachsmalkreide so über das Papier streifen, dass die Rindenstruktur sichtbar wird.

● Anpassungen von Bäumen an ihren Lebensraum

✗ Überlege, welche besonderen Lebensbedingungen für Bäume der Flussauen und Bachtäler herrschen?

Welche Anpassungen an ihren Lebensraum haben die dort wachsenden Bäume (Erlen, Weiden, Pappeln) entwickelt?

Lebensbedingungen

Anpassungen

Feuchter Boden

Vertragen Staunässe

Hochwasser

Vertragen mechanische Belastungen

Hohe Regenerationsfähigkeit

Schnell wachsend; Weichholz*

Offene, sich häufig verändernde Landschaft

Lichtkeimer

* Die charakteristischen Bäume der Auen (Pappeln, Weiden, Erlen) wachsen an ihren Trieben während der ganzen Vegetationszeit. Die Triebe der meisten anderen Bäume dagegen wachsen nur in 2-3 Wochen im Frühjahr in die Länge. Wegen des schnellen Wachstums ist das Holz von Pappeln, Weiden und Erlen verhältnismäßig weich („Weichholz“).

Lebensraum Fließgewässer

Bäume am Bach



Vertiefungsmöglichkeiten

● Tiere am Baum

✗ Suche dir einen Baum am Bach zur Beobachtung aus. Am besten geeignet sind Weiden und Erlen. Beobachte über einen längeren Zeitraum (mindestens 30 Minuten), welche Tiere sich auf oder am Baum aufhalten. Führe ein Protokoll nach folgendem Muster:

✓ Beobachtungsprotokoll: Tiere am Baum

- Baumart:
- Standort:
- Beobachter/-in:
- Beobachtungszeitraum:

Zu welcher Tierart/Tiergruppe gehört der Baumbesucher?

Wo hält sich das Tier auf?

Wie verhält sich das Tier?

Detaillierte Arbeitsvorschläge zur Beobachtung von Tieren an Bäumen bei FEY (1996) und SCHARFENBERG (1994).

● Ein Baum im Jahreslauf

✗ Suche dir einen Baum für eine „Baumpatenschaft“ aus. Besuche ihn je nach Jahreszeit alle ein bis vier Wochen und protokolliere die Veränderungen: Wie verändern sich die Blätter? Wie verändern sich Blüten und Früchte? Fertige Zeichnungen oder Fotos an.

● Bäume in Straßennamen, Orts- und Flurbezeichnungen

✗ Suche das Straßenverzeichnis des Stadtplans, eine Umgebungskarte, oder für eine noch längere Liste das Postleitzahlenverzeichnis nach Bezeichnungen ab, die auf Bäume hinweisen z.B. Eschenstruth, Erlenloch, Erlenrain, Pappelallee ... Sind die Bäume heute noch zu finden?

Literatur

FEY, M. (1996): Biologie am Bach. Praktische Limnologie für Schule und Naturschutz. Biologische Arbeitsbücher Quelle & Meyer. Wiesbaden.
 NEUMANN, A.; NEUMANN, B. (2003): Wasserfühlungen. Das ganze Jahr Naturerlebnisse an Bach und Tümpel. Ökotopia-Verlag, Münster.
 SCHARFENBERG, FJ. (1994): Was krabbelt an der Baumrinde? Unterricht Biologie. 199:18-22.



Die Erle

Infotext

Die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) ist von ihrer natürlichen Verbreitung her der wichtigste einheimische Baum an Bachläufen und in Feuchtgebieten. Denn im Gegensatz zu den meisten anderen Bäumen können Erlen problemlos direkt am Wasser oder auf ständig feuchten Böden stehen. Das stark verzweigte, kräftige Wurzelwerk kann sich bis weit unter die Bachsohle ausdehnen und trägt damit zur Uferbefestigung bei. Deshalb werden Erlen zur natürlichen Ufersicherung bei der Renaturierung von Gewässern angepflanzt.

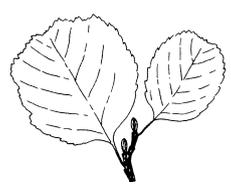
Die Erle wächst schnell und kann bis zu 30 m hoch werden. Wird sie durch Verbiss oder Schnitt kurzgehalten, schlägt sie immer wieder aus.

Überlässt man das Ufer und die nähere Umgebung eines Baches sich selbst, so siedeln sich Erlen schon bald von selbst an und können schon nach wenigen Jahren einen Bach so beschatten, dass Algen und Wasserpflanzen nur noch wenig wachsen.

Ein Ufersaum aus Erlen wirkt noch auf andere Weise der Eutrophierung entgegen: Er verhindert, dass Dünger und Schadstoffe von umliegenden Äckern und Wiesen in den Bach gelangen. Das Anlegen und die Erhaltung von Erlensäumen an Bächen ist auch für Tiere wichtig, denn in den Bäumen finden Insekten, Vögel und kleine Säugetiere Nahrung und Unterschlupf. Erlen sind Anfangsglied einer Nahrungskette im Ökosystem Bach. So ernähren sich Bachflohkrebse hauptsächlich von Erlenfalllaub. Bachflohkrebse wiederum sind wichtige Nährtiere für Fische – vor allem Forellen.



Wo Erlen stehen, ist Wasser nicht weit: Sie ist ein typischer Baum der Bachufer und Auenwälder.

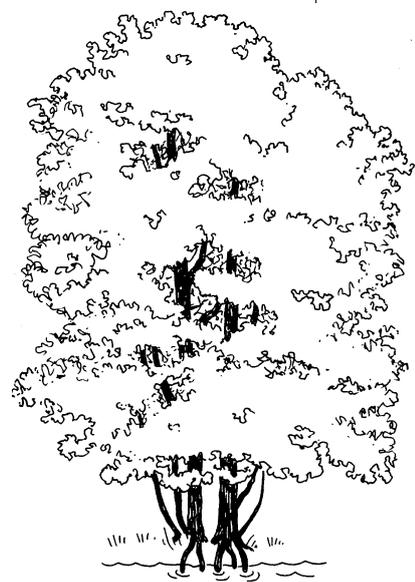
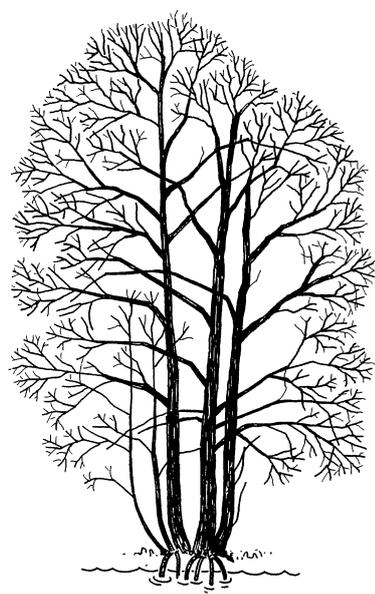


Erlenblätter sind das Anfangsglied einer Nahrungskette im Ökosystem Bach.



Erlen kann man an ihren Fruchständen, die zu kleinen Zapfchen verholzen, gut erkennen.

Den Menschen war die Erle lange Zeit unheimlich, da sie am liebsten feuchte Gebiete wie Flussauen und Moorlandschaften besiedelt, das noch unbebaute Land, von dem man nicht wusste, wer es eigentlich bewohnt. Dort war die Erde noch nicht ganz vom Wasser geschieden und in diesen dunklen, nebligen Erlenlandschaften vermutete man Wassergeister und Nebelfeen, Moorgeister und Irrlichter. Arle, Ilse oder Else nannte man die Erlenfrauen; Elfen und Hexen mit Haaren so blutrot wie das gefällte Erlenholz...



Die charakteristische Wuchsform der Erle ist besonders gut im Winter zu erkennen.

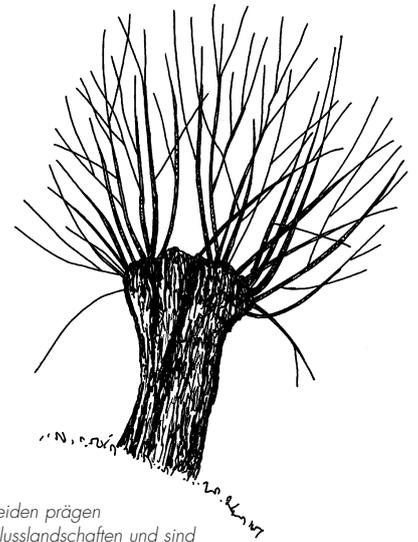
© Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Die Weide



Infotext O

Weiden sind die vorherrschenden Bäume an größeren Flüssen und in weiten Auenlandschaften, denn sie ertragen selbst lang anhaltende Überflutungen und für andere Bäume zerstörerische Hochwasser, die an den Mittel- und Unterläufen der Flüsse natürlicherweise häufiger als an den Oberläufen vorkommen. Dies liegt zum einen an der Fähigkeit der Weiden, aus der Rinde rasch zusätzliche Wurzeln (Adventivwurzeln) auszubilden, mit denen sie sich bei Überflutungen mit Sauerstoff von der Wasseroberfläche versorgen können. Zum anderen ist das Holz der Weide ausgesprochen biegsam und robust. Sollte bei einem besonders starken Hochwasser oder durch Eisgang doch eine Weide in Mitleidenschaft gezogen werden, so wachsen aus dem abgebrochenen Stamm, ja sogar aus den fortgeschwemmten und an anderer Stelle angespülten Zweigen schnell wieder neue Triebe heraus. Deshalb werden Weidenzweige auch als natürliche Uferbefestigung verwendet.



Knorrige Kopfweiden prägen das Bild vieler Flusslandschaften und sind wichtiger Lebensraum für seltene Tierarten wie Steinkauz, Siebenschläfer und Baumfledermäuse.

Wegen dieser einzigartigen Fähigkeit, sich auch ohne Samen immer wieder zu regenerieren, war die Weide in alter Zeit ein wichtiges Sinnbild für den Kreislauf des Lebens, für das Entstehen und Absterben zugleich. Die knorrigen, im Mondlicht unheimlich erscheinenden Kopfweiden haben schon immer die Phantasie der Menschen angeregt: Nach alten Erzählungen verschwanden die Hexen als schöne Mädchen in den hohlen Weiden, um dann etwas später als fauchende Katzen wieder herauszuspringen und die Leute im Dorf zu erschrecken.

Kopfleulen sind keine eigene Weidenart, sondern erhalten ihr typisches Aussehen dadurch, dass sie regelmäßig zurückgeschnitten werden. Früher wurde dieses getan, um Ruten für die Korbflechterei zu gewinnen, heute wird versucht, Kopfleulen durch Pflegemaßnahmen zu erhalten, denn je älter die Kopfleulen werden, desto mehr Leben siedelt sich auf ihnen an: Seltene gewordene Höhlenbrüter wie z.B. der Steinkauz nisten im morschen Inneren der alten Weidenstämme. Vögel bringen Samen mit, aus denen Holunder, bitterer Nachtschatten und andere Pflanzen austreiben. Auf der knorrigen Rinde wachsen Flechten, Moose und Algen, die wiederum Nahrung für Insekten sind.

Viele Tierarten sind sogar ganz auf Weiden spezialisiert: Blattwespen, viele Schmetterlingsarten, zahlreiche Blatt- und Rüsselkäfer finden sich auf Weidenlaub. Im Weidenholz entwickeln sich der Weidenbohrer und eine Reihe von Borkenkäferarten. Viele Singvögel nutzen dieses reiche Beutetierangebot. Aus diesem Grund zählen die von Weiden dominierten Weichholzaunen zu den artenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas.



Blätter der Salweide



Blätter der Silberweide

Die unüberschaubare und schwer zu bestimmende Vielfalt der Weiden rührt daher, dass sie natürlicherweise Bastarde bilden, die auch untereinander fruchtbar sein können. In Deutschland gibt es wildwachsend etwa 50, weltweit über 500 Weidenarten. Entsprechend vielfältig sind die Wuchsformen. In den Alpen gibt es sie als Zwergsträucher bis weit über die Baumgrenze (*Salix alpina*). Ein stattlicher, bis 30 m hoher Baum wird die Silberweide (*Salix alba*). Zwischen diesen Extremen gibt es zahlreiche Übergänge. Der Großteil der Weiden wächst strauchförmig.



Die Pappel

Infotext



Die Pyramidenpappel ist eine aus Persien stammende Form der Schwarzpappel.

Pappeln sind mit den Weiden verwandt, kommen in natürlichen Auwäldern jedoch nur als Einzelbäume vor. In Mitteleuropa sind drei Pappelarten heimisch: die Schwarzpappel (*Populus nigra*), die Silberpappel (*Populus alba*) und die Zitterpappel (*Populus tremula*).

Heute sieht man vor allem Zuchtformen der Pappel (Hybridpappeln). In Reih´ und Glied stehen sie an Flussufern, entlang von Landstraßen, am Rand von Ortschaften, Fußballplätzen und überall dort, wo andere Bäume wegen zu großer Feuchtigkeit oder anderer Widrigkeiten nicht mehr wachsen. Das Anpflanzen und die Zucht besonders schnellwüchsiger Pappeln durch das Einkreuzen fremdländischer Arten wurde von eigens gegründeten Pappelvereinen vor allem in der Nachkriegszeit vorangetrieben. Das Holz hat zwar keine besonders gute Qualität, wächst jedoch schnell und kann zu Gebrauchsartikeln wie Streichhölzer, Holzschuhe, Paletten und Kisten verarbeitet sowie zur Zelluloseherstellung verwendet werden. Die großen Hoffnungen haben sich nicht erfüllt, weil die Zuchtformen krankheitsanfällig sind und viele Artikel der Pappelholzindustrie heute nicht mehr gebraucht werden.



Die echte Schwarzpappel ist inzwischen selten geworden.

Pappeln

Da stehen sie am Wege nun,
Die langen Müßiggänger,
Und haben weiter nichts zu tun
Und werden immer länger.

Da stehn sie mit dem steifen Hals,
die ungeschlachten Pappeln,
und wissen nichts zu machen als
mit ihren Blättern zappeln.

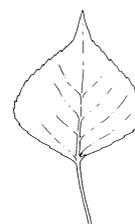
Sie tragen nicht, sie schatten nicht
Und rauben wo wir wallen,
Uns nur der Landschaft Angesicht
Wem könnten sie gefallen?

(Friedrich Rückert)

Pappeln sind Rekordhalter im Schnellwachsen: Zuchtformen bringen es auf 1 m Zuwachs im Jahr und verdrängen, wenn sie dicht stehen, alle anderen Pflanzen um sich herum. Dies hat folgenden Grund: Die leichten Blätter der Pappel werden vom Wind ständig bewegt (bei der Zitterpappel ist dies besonders ausgeprägt) und verdunsten dabei auch sehr viel Wasser. Dieses Wasser muss aus dem Stamm wieder nachgeliefert werden: mehr Transpiration bedeutet eine bessere Nährsalz- und Wasserversorgung und entsprechend schnelles Wachstum. Direkt an Gewässern und in großer Zahl gepflanzt, sind Pappeln problematische Bäume: die flachen Wurzeln befestigen das Ufer nicht. Außerdem wird das ins Wasser fallende Laub nur schwer zersetzt und führt zu Faulschlammablagerungen. Soll man also alle Pappeln fällen? Sicher nicht, denn als Allee oder Einzelbaum sind sie besser als gar kein Baum, vorausgesetzt, es handelt sich um die einheimischen Arten. Auch kann man Pappeln ähnlich wie Weiden köpfen und so einen Lebensraum für seltene Höhlenbrüter, Insekten und andere Tiere schaffen. In unmittelbarer Gewässernähe sollten Pappeln jedoch nicht stehen.

Zustand von Blättern in Bächen im März. Für den Bach ist es nicht gleichgültig, welche Baumart am Ufer wächst. Je länger die Blätter unversehrt im Bach liegen, desto größer die Gefahr von Faulschlammablagung.

Zustand der Blätter	Schwarzpappel	Erle
Unversehrt	35%	5%
Angefressen	40%	45%
Skelettiert	25%	50%



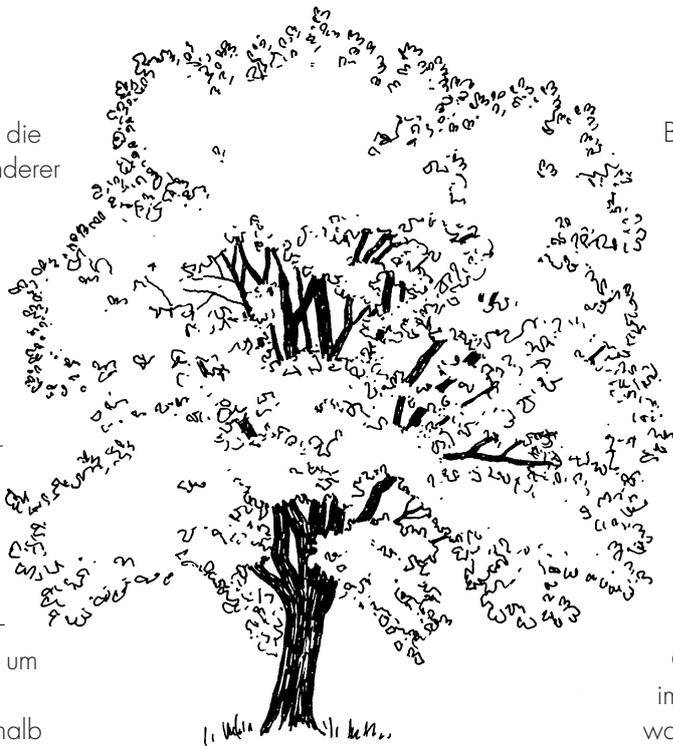
Die Esche



Infotext

Die Esche (*Fraxinus excelsior*) wächst in lichten Auwäldern, Schlucht- und Laubmischwäldern. Als Einzelbaum in der freien Landschaft wird die Krone breit und der Stamm bis zu 1 m dick. Weil sie im Gegensatz zur Weide oder Erle stehende Nässe nicht verträgt, wächst sie natürlicherweise nicht direkt am Wasser, sondern in den Hartholzauen, die nur bei extremem Hochwasser überflutet werden.

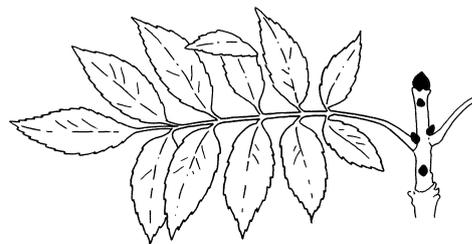
Für die Menschen war die Esche immer ein besonderer Baum. So gibt es in der germanischen Mythologie die Geschichte von der „Welteneiche“: Ihre Wurzeln sind in den Abgründen der Unterwelt verankert, ihr Stamm trägt die Erde und ihre Krone stützt das Himmelsgewölbe. Über die Brücke des Regenbogens kommen die Götter herab, um im Schatten der Esche Gericht zu halten, deshalb waren Eschen als „Götterbäume“ heilige Orte.



Die Esche, der germanische „Götterbaum“, ist einer der höchsten einheimischen Bäume.

Neben der mythologischen Bedeutung ist die Esche schon seit langem von praktischem Nutzen für die Menschen. Im Mittelalter wurden Eschen gern in der Nähe von Burgen angepflanzt, denn aus dem äußerst festen, aber dennoch biegsamen, langfaserigen Holz wurden Lanzen und Speere gefertigt. Später stellte man Skier, Werkzeugstiele, Turngeräte, Parkett und andere nützliche Gegenstände aus Eschenholz her. In Gegenden, wo das Viehfutter immer schwierig zu beschaffen war, wie den Alpen, wurde das Laub der Esche geerntet und an Schafe und Ziegen verfüttert.

Tatsächlich ist die Esche ein sehr auffälliger Baum, darauf weist schon der lateinische Arname „excelsior“ (= nobel) hin. Die Esche wird mit über 40 m höher als andere Bäume. Die großen Fiederblätter, die der Krone ein liches, exotisches Aussehen verleihen, erscheinen erst spät im Frühjahr, wenn wirklich kein Frost mehr zu erwarten ist. Die geflügelten, propellerartigen Früchte der Esche bleiben oft den ganzen Winter in dichten Büscheln an den Zweigen. Erst bei starkem Wind lösen sie sich ab und fliegen mehrere hundert Meter weit.



Gut zu erkennen ist die Esche an den schwarzen Knospen und den gefiederten Blättern.



Lebensraum Fließgewässer

Im Wechselspiel der Wasserstände – Lebensraum Aue

► M 2.4

Zielgruppe

Ab Klasse 8

Fachbezug

Biologie, Lernbereich Naturwissenschaften

Ziele

- Zonierung einer Flussaue und ihre Lebensbedingungen beschreiben
- Zusammenhang von Lebensraumvielfalt und Artenvielfalt erkennen
- Auswirkungen des Gewässerausbaus auf die Aue und ihre Lebensgemeinschaften erkennen und exemplarisch erkunden

Durchführung/Aufgaben

✗ *Wodurch wird die Ausdehnung der Auenbereiche in erster Linie bestimmt?*

Wasserstand, sowie Häufigkeit und Ausuferung des Hochwassers; ferner Nutzung. Gegenwärtig gibt es kaum noch natürliche Flussauen, da die meisten Auwälder abgeholzt und die Flüsse begradigt worden sind.

✗ *An welche Lebensbedingungen müssen die Tiere und Pflanzen der verschiedenen Auebereiche besonders angepasst sein?*

Durch Hochwasser bedingte regelmäßig auftretende Veränderungen; natürliche Dynamik ► SACHINFORMATIONEN.

✗ *Natürliche Auen zählen zu den mit Abstand artenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas. Warum?*

Biotopvielfalt = Artenvielfalt; Weiteres ► SACHINFORMATIONEN.

Vertiefungsmöglichkeiten

● Freilandprojekt: Auenerkundung

✗ *Vergleiche die Aue eures Untersuchungsbaches mit dieser „Idealaue“. Zeichne dazu einen Querschnitt (► M 1.4) 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?*

Ausgedehnte Auwälder sind die natürliche Vegetationsform der Mittel- und Unterläufe größerer Flüsse. 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. Der Einfluss eines naturnahen Baches reicht über das Ufer hinaus. Voraussetzung für die Ausprägung der ökologisch so bedeutsamen Wasserwechselzone sind regelmäßig auftretende, natürliche Hochwässer und ein flaches Gewässerbett. Ein wichtiges Kennzeichen naturferner, ausgebauter Fließgewässer ist die Vernichtung der Wasserwechselzone. Die Aue wird vom Wasser abgeschnitten.

Ökologisch intakte, ausgedehnte Auen gibt es nur noch sehr wenige, meist stehen sie unter Naturschutz. In einigen gibt es Informationszentren und es werden geführte Exkursionen angeboten.

Thematische Bezüge/Ergänzungsmaterial

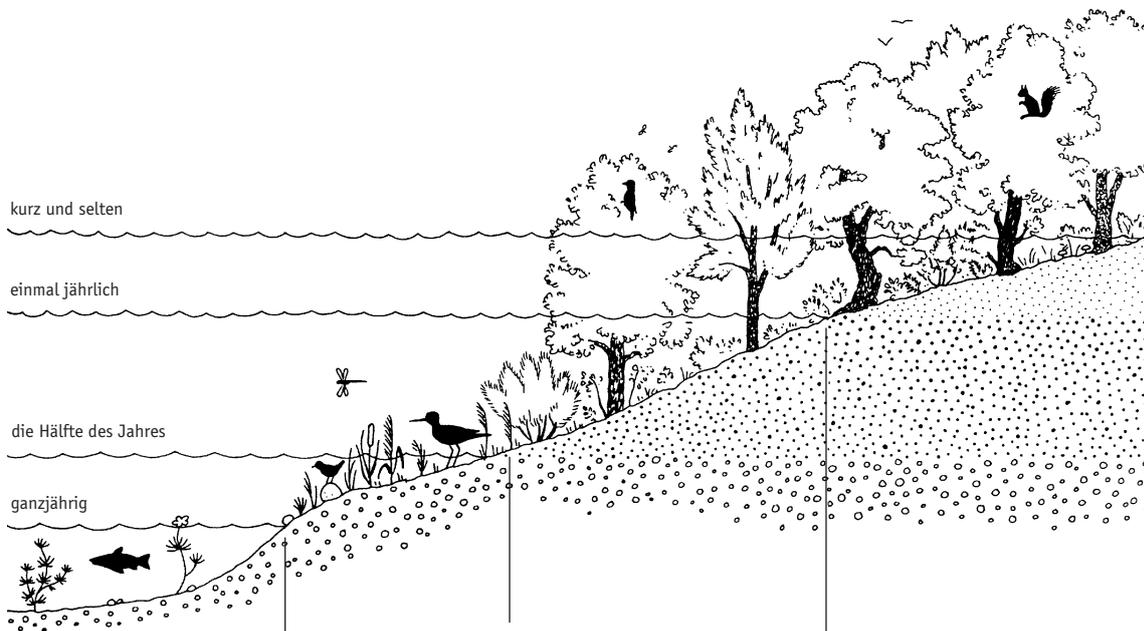
- M 1.7 NATÜRLICH – WAS BEDEUTET DAS?
- M 5.2 GESCHICHTE EINER AUE
- M 5.3 GEWÄSSERAUSBAU UND SEINE FOLGEN

Medien:
GERKEN, B. (1988): Auen – Verborgene Lebensadern der Natur. Rombach-Verlag, Freiburg.
FWU (1993): Der Auwald. Videokassette Nr. 42 10246. 15 min.

Im Wechselspiel der Wasserstände - Lebensraum Aue



In einer natürlichen, vom Menschen unveränderten Aue unterscheidet man charakteristische Zonen, die jeweils einen typischen Tier- und Pflanzenbestand aufweisen. In Wirklichkeit sind die Zonen oft nicht so deutlich abgrenzbar wie in der schematisierten Abbildung. Sie gehen fließend ineinander über und können je nach Wasserführung unterschiedlich stark ausgeprägt sein.



Aquatische Zone
(Unterwasserzone)

Amphibische Zone
(Wasserwechselzone)

Terrestrische Zone
(Überwasserzone)

PFLANZEN	Wasserhahnenfuß Laichkraut Wasserstern	Gänsefuß Knöterich Pestwurz Schilf Rohrglanzgras Brennnessel	Weichholzaue Schwarzerle Weiden	Hartholzaue Eiche Ahorn Esche Hainbuche Ulme Birken
			Artenreiche Kraut- und Strauchschicht: Traubenkirsche, Hopfen, Pfaffenhütchen Waldrebe, Hasel, Efeu, Faulbaum	
TIERE	Fische Wasserinsektenlarven	Amphibien Libellen Flussuferläufer	Nachtigall Pirol Spechte Schwarzmilan Fischadler	
	Wassermose Biber Fischotter			



Zonierung eines Fließgewässers im Längsverlauf

► M 2.5

Zielgruppe

Sek. II

Fachbezug

Biologie

Ziele

- am Beispiel der Ernährungstypen die Abhängigkeit der Biozönose von den jeweils herrschenden Umweltfaktoren erkennen
- die Veränderungen und das Zusammenspiel der biotischen und abiotischen Faktoren im Längsverlauf eines Fließgewässers erarbeiten

Durchführung/Aufgabenstellungen

✗ *Beschreiben und erklären Sie die Veränderung der Lebensgemeinschaften von der Quelle bis zur Mündung.*

Allgemeine Hinweise

Die Veränderung der abiotischen und biotischen Faktoren im Längsverlauf eines Fließgewässers und ihre komplexen Wechselwirkungen (dargestellt in ► ABBILDUNG 2-11) sind nur wirklich zu verstehen, wenn sie im Unterricht Schritt für Schritt erarbeitet werden. Als Ausgangspunkt wird hier ein Vergleich der Ernährungstypen der Wirbellosen in den verschiedenen Flussabschnitten vorgeschlagen.

Vertiefung

● **Konkretisierung**

✗ *Zu welcher Region gehört das von den Schülerinnen und Schülern untersuchte Gewässer? Wo beginnen und enden die verschiedenen Flussregionen?*

Dazu den Weg des Gewässers von der Quelle bis zur Mündung in das Meer im Atlas verfolgen.

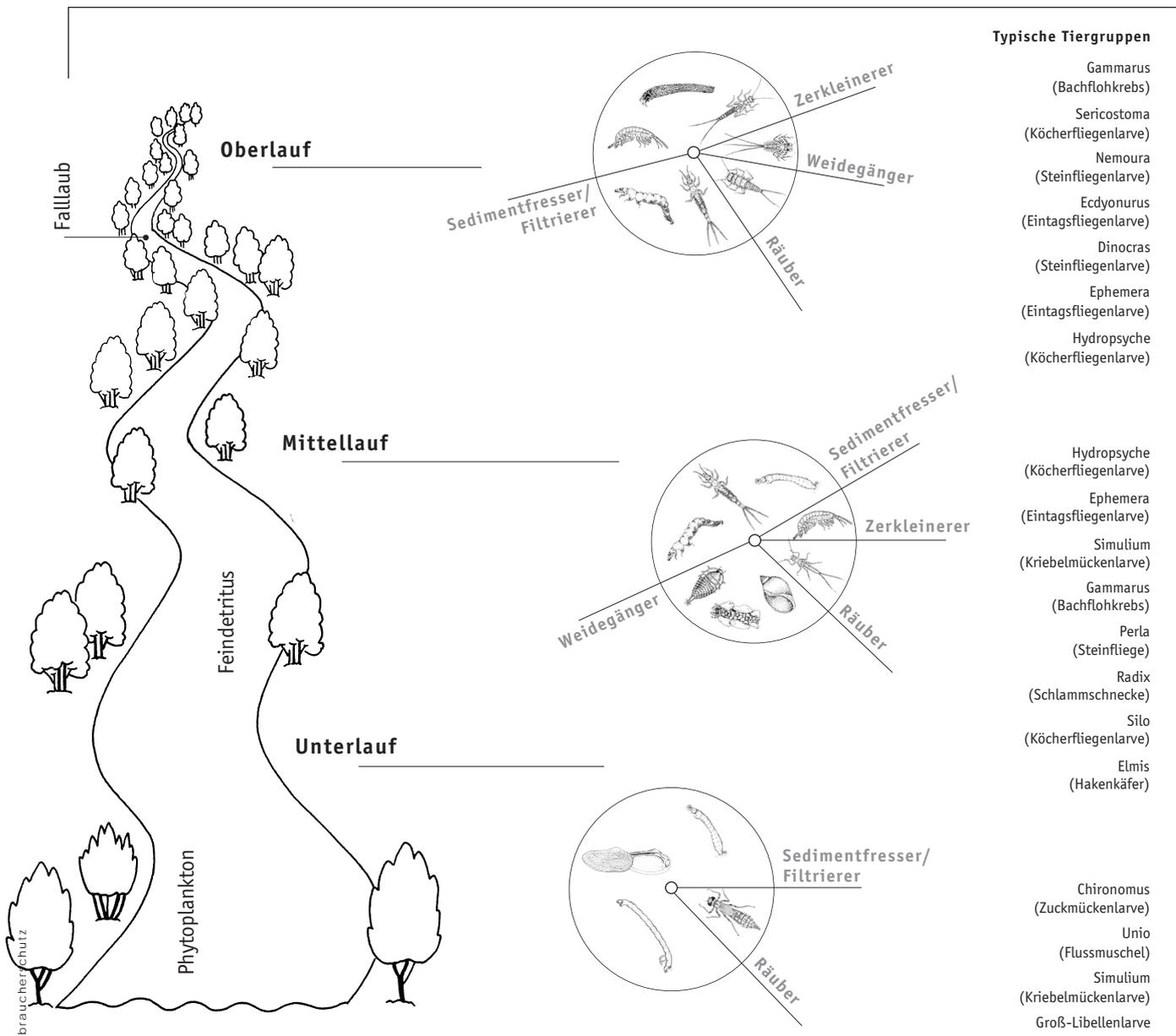
Thematische Bezüge/Ergänzungsmaterial

► M 5.5 PROBLEM STAUHALTUNGEN

Region	Ernährungstypen Makrobenthos	Herkunft ihrer Nahrung/Erklärung Ernährungstypen
Oberlauf	hauptsächlich Zerkleinerer	ernähren sich von Falllaub, das von den dicht stehenden Uferbäumen eingetragen wird (allochthoner Nährstoffeintrag)
	Sedimentfresser/Filtrierer	ernähren sich von Detritus, den die Zerkleinerer bereitstellen
	wenig Weidegänger	kaum Algenaufwuchs auf Hartsubstraten, da vollständige Beschattung
Mittellauf	Zunahme Sedimentfresser/Filtrierer	mehr (Fein-)Detritus vom Oberlauf
	Zunahme Weidegänger	Algenaufwuchs auf Hartsubstraten (Steinen) dichter, da Baumbestand lockerer, unvollständige Beschattung
	Abnahme Zerkleinerer	weniger Grobdetritus, da Baumbestand lockerer
Unterslauf	nur Sedimentfresser/Filtrierer	viel Feindetritus und Phytoplankton im freien Wasser (keine Beschattung, geringe Fließgeschwindigkeit)
	keine Zerkleinerer	kein Falllaub/Grobdetritus, da Baumbestand vereinzelt
	keine Weidegänger	keine Aufwuchsfläche für Algen, Feindetritus deckt Hartsubstrate zu

Literatur
 BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Band 4. München.

Zonierung eines Fließgewässers im Längsverlauf



ERNÄHRUNGSTYPEN DES MAKROBENTHOS

Weidegänger: Weiden den Aufwuchs (Algen und Bakterien) von Steinen und anderen Hartsubstraten ab.

Zerkleinerer: Ernähren sich von Falllaub und anderem groben organischen Material, das noch zu zerkleinern ist.

Sedimentfresser/Filtrierer: Ernähren sich von feinpartikulären, organischen Stoffen wie zerkleinertem, verrottenden Pflanzenmaterial (Detritus), Bakterien, lebenden Algen.

Sedimentfresser sammeln die Nahrungspartikel aus dem Sediment auf.

Filtrierer fangen schwebende Nahrungspartikel aus dem freien Wasser ein.

Räuber: Ernähren sich von lebenden Tieren.



► M 2.6

Lebensraum Fließgewässer

Ökologische Bedeutung einer vielfältigen Gewässerstruktur – Beispiel Elritze

Zielgruppe

Sek. II

Fachbezug

Biologie

Ziele

- am Beispiel der Elritze erkennen, dass auch Tiere einer Art in verschiedenen Entwicklungsphasen in verschiedenen Habitaten vorkommen
- erarbeiten, dass durch den Habitatwechsel die empfindlichen Jugendstadien vor Verdriftung geschützt werden (Strömungsanpassung) und außerdem innerartliche Konkurrenz vermieden wird
- ökologische Bedeutung naturnaher, strukturreicher Fließgewässer erkennen

Allgemeine Hinweise

Die Elritze ist ein Schwarmfisch und wie Lachs, Äsche und Forelle ein Kieslaicher. Wie bei vielen Fischarten sind die Habitatansprüche je nach Jahreszeit und Entwicklungsphase unterschiedlich (Habitatwechsel!), deshalb sind sie auf reich strukturierte Gewässer angewiesen. Die jungen Elritzen halten sich in der Regel in flachen (wärmeren) Stillwasserbereichen und in Röhrichtbeständen auf, während adulte Fische im tieferen Wasser über kiesigem Grund stehen. Auch die jahreszeitlich bedingten Änderungen des Aufenthaltes im Gewässer sind sehr ausgeprägt. Im Winter werden meist tiefliegende Unterstände aufgesucht, wobei sich Jungfische und adulte Tiere räumlich voneinander getrennt in Schwärmen aufhalten.

Das Wissen um die Biologie und Ökologie der Elritze ist keine Voraussetzung für die Bearbeitung des Arbeitsblattes. Die wichtigsten Informationen sind aus den Abbildungen zu ersehen. Detailinformationen zur Elritze können jedoch über ein Kurzreferat eines interessierten Schülers/einer Schülerin in den Unterricht eingebracht werden.

Durchführung/Aufgabenstellungen

X Beschreiben Sie, wo sich Elritzen verschiedener Lebensphasen aufhalten!

X Welchen Grund könnte die Bevorzugung eines bestimmten Habitats haben? Bedenken Sie dabei die spezifischen abiotischen Bedingungen sowie die Lebensansprüche der Fische in den verschiedenen Entwicklungsstadien.

Entwicklungsphase	Aufenthaltsort	Begründung
Laich	Auf Feinkies	Elritzen laichen über Kiesgrund, weil die Eier und später die Larven unmittelbar nach dem Befruchten in das Kieslückensystem wandern
Larven	Entwickeln sich im Kieslückensystem	Schutz vor Verdriftung und vor Räubern
Jungfische	Im Sommer: In strömungsarmen Flachwasserzonen Im Winter: unter Erlenüberhängen/Baumwurzeln; jedoch getrennt von den adulten Tieren	Schutz vor Verdriftung; Wärme Schutz vor Verdriftung; Aufsuchen eines Ruheplatzes (Energieeinsparung!); Vermeiden innerartlicher Konkurrenz
Adulte Tiere	Im Sommer: Männchen und Weibchen in Schwärmen voneinander getrennt, über Kies; halten sich in tieferen Wasserzonen als Jungfische auf Im Winter: unter Erlenüberhängen/Baumwurzeln; jedoch in tieferen Zonen als die Jungfische	Vermeiden innerartlicher Konkurrenz Schutz vor Verdriftung; Aufsuchen eines Ruheplatzes (Energieeinsparung!); Vermeiden innerartlicher Konkurrenz

Lebensraum Fließgewässer

Ökologische Bedeutung einer vielfältigen Gewässerstruktur – Beispiel Elritze



X Mit der Elritze stehen 92% der Kieslaicher auf der Roten Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands. 27% der Kieslaicher sind sogar ausgestorben oder vom Aussterben bedroht. (BINOT, M. et al. 1998). Welchen Grund könnte dies haben?

Kieslaicher wie die Elritze oder die Forelle legen ihren Laich auf Kies bzw. in das Kieslückensystem der Gewässersohle ab, die Larven kriechen nach dem Schlüpfen in tiefere Sedimentschichten, um nicht verdriftet zu werden und bleiben dort so lange, bis sie ihren Dottersack aufgezehrt haben. Die Entwicklung der Tiere ist nur möglich, wenn zum einen kiesige Strukturen vorhanden sind und diese von sauerstoffreichem, sauberem Wasser umspült werden. Durch den technischen Ausbau von Gewässern gehen die Bruthabitate der Kieslaicher verloren und außerdem wird durch Gewässerverschmutzung Schlamm am Gewässergrund angereichert, so dass dieser nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff versorgt wird. Auch Flachwasser- und Tiefenwasserzonen werden durch Ausbaumaßnahmen zerstört.

Vertiefungsmöglichkeiten

● Ökologische Bedeutung einer intakten Aue – Habitatwechsel bei Krautlaichern

In ► WANDERER ZWISCHEN ZWEI WELTEN, ABB. 2-7 ist der Lebenszyklus von Äsche und Brachsen vergleichend dargestellt. Anhand dieser Abbildung kann gezeigt werden, dass es vergleichbare Anpassungen im Lebenszyklus auch bei anderen Fischarten gibt. Dabei wird die ökologische Bedeutung einer naturnahen Aue deutlich. Anhand folgender Leitfragen kann das Gelernte wiederholt und vertieft werden:

X Beschreiben und vergleichen Sie den Entwicklungszyklus von Äsche und Brachse. Wo halten sich die Tiere in den verschiedenen Entwicklungsstadien auf? Welche unterschiedlichen Habitate benötigen sie im Laufe ihres Lebens?

X Warum kommen Kieslaicher wie Äschen nur im Oberlauf (Äschenregion), Krautlaicher wie Brachsen vorwiegend im Unterlauf (Brachsenregion) vor?

X Welche Lebensbedingungen haben im Laufe der Evolution zu der besonderen Anpassung des Habitatwechsels geführt? Welche Vor- und welche Nachteile hat diese Art der Anpassung?

X Durch welche menschlichen Einflüsse sind Äschen gefährdet, welches sind Gefährdungsfaktoren für die Brachsen?

Vorteil: Ein Habitatwechsel ist eine Spezialisierung auf einen sich dynamisch verändernden Lebensraum und in dieser Form eine Anpassung, um die besonders empfindlichen frühen Lebensstadien vor Strömung zu schützen.

Nachteil: Fische sind auf intakte Gewässerstrukturen in mehreren Habitaten angewiesen. Wird (durch menschlichen Einfluss) nur eines dieser Habitate gestört, sind die Fische in ihrer natürlichen Reproduktion gefährdet.

Äschen sind durch Sohlenverschlämmlung infolge organischer Belastung und Bodenerosion sowie Ausbau der Gewässersohle in allen Lebensstadien gefährdet (s.o.). Brachsen und andere Krautlaicher durch Vernichtung von Stillgewässern bzw. deren Abschneiden vom Hauptstrom durch Ausbau- und Hochwasserschutzmaßnahmen.

Thematische Bezüge/Ergänzungsmaterial

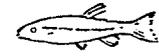
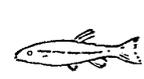
► M 1.5 STRUKTURVIELFALT EINES BACHES ERKUNDEN

Literatur

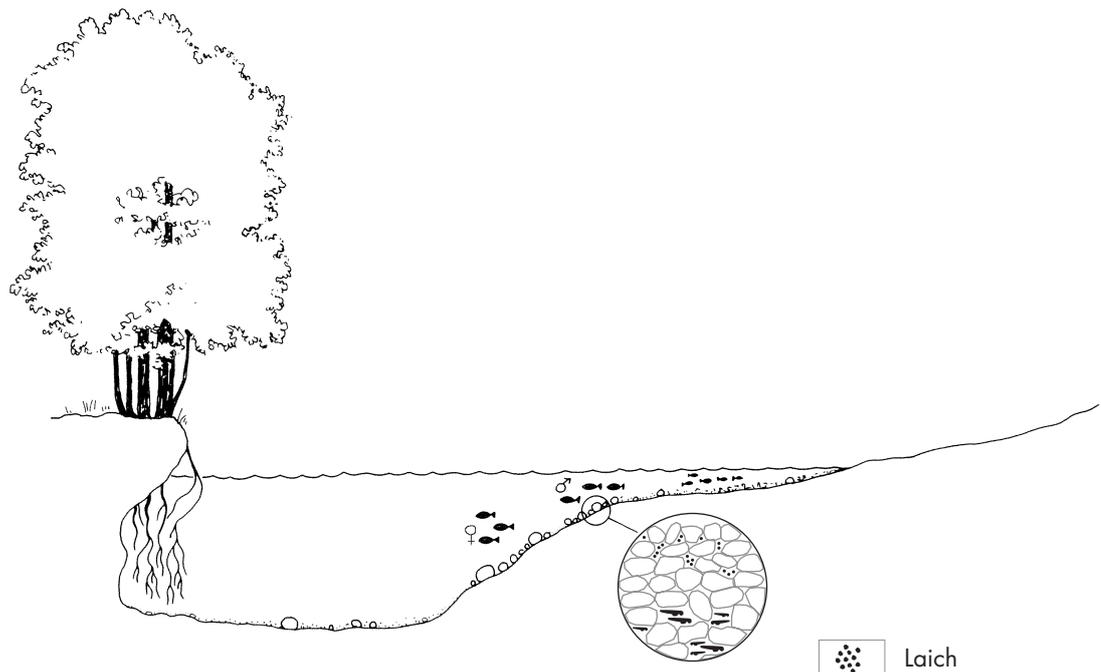
BLESS, R. (1992): Einsichten in die Ökologie der Elritze. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landschaftspflege und Naturschutz 35.
BINOT, M.; BLESS, R.; BOYE, P.; GRUTTKE, H.; PRETSCHER H.(1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Hrsg. Bundesamt für Naturschutz. Landwirtschaftsverlag. Münster.



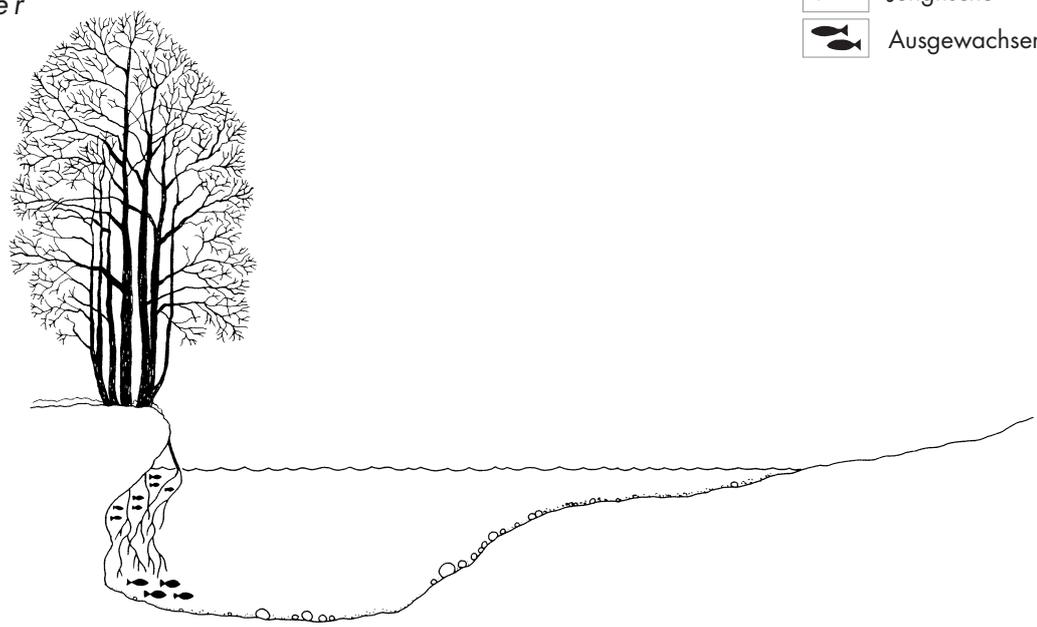
Ökologische Bedeutung einer vielfältigen Gewässerstruktur - Beispiel Elritze



Sommer



Winter



-  Laich
-  Larven
-  Jungfische
-  Ausgewachsene Fische

© Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz