

Alles Wasser Arbeitsbehelf zum Schulfilm „Revitalisierung von Fließgewässer“

Ausgewählte Materialien für den Unterricht
zum Thema »Wasser in Vorarlberg«

Das Gesamtangebot aller Informationen besteht derzeit aus

- der Broschüre bzw. dem PDF »WasserZahlen« – spannende Infos und toll aufbereitete Grafiken zum Thema Wasser in Vorarlberg.
- dem Exkursionsprogramm »Lebensraum Fluss« – begleitete Besichtigungen mit erlebnispädagogischem Programm zu Fließgewässern in ganz Vorarlberg. Für Schulklassen von der Volksschule bis zum Gymnasium.
Infos unter: <http://www.vorarlberg.at/wasserwirtschaft/lebensraumfluss/>
- der Filmreihe »Alles Wasser« mit den Filmen
 - Abwasser
 - Revitalisierung von Fließgewässern
 - Trinkwasser
 - Hochwasserschutz
 - Wasserkreislauf
 - Der Bodensee

Eigens erstellt für SchülerInnen der vierten bis achten Schulstufe. Allen Schulen wurde je eine DVD pro Film zugeschickt. Alle Filme liegen auch bei der Schulmedienstelle des Landes auf bzw. sind unter wasserwirtschaft@vorarlberg.at bestellbar.

- Arbeitsblätter zu allen fünf Filmen: Vertiefende Hintergrundinformationen zu den Schauplätzen der Filme.
- Lehrmittelliste Wasser – eine ausgewählte Übersicht interessanter Unterrichtsmaterialien zu den Themen Fließgewässer, Trinkwasser, Abwasser, Wasserkraft und Hochwasser

Alle diese Informationen wurden von der Abteilung Wasserwirtschaft im Amt der Vorarlberger Landesregierung mit PädagogInnen und FachexpertInnen für Schulen in Vorarlberg gemeinsam entwickelt.

Weitere Informationen

Abteilung Wasserwirtschaft der Vorarlberger Landesregierung
Josef-Huter-Straße 35, A-6901 Bregenz
Telefon +43 (0) 5574 / 511-27405
www.vorarlberg.at, wasserwirtschaft@vorarlberg.at

Arbeitsbehelf zum Schulfilm „Revitalisierung von Fließgewässer“

Dieses PDF enthält Hintergrundinfos
zu den Schauplätzen des Films
»**Alles Wasser – Teil 3 Revitalisierung von Fließgewässern**«.

Hier finden Sie vertiefende Daten und Fakten
für die Arbeit in der Schulklasse rund um das
Thema Revitalisierung in Vorarlberg!

Flüsse und Bäche

Welche Arten von Fließgewässern gibt es?

Eine generell gültige Einteilung der Fließgewässer gibt es nicht. In Vorarlberg werden zum Zweck der Strukturkartierung an den Fließgewässern durch das Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit folgende Fließgewässertypen unterschieden:

Wiesenbach
Gießenbach (stark durch Grundwasser beeinflusstes Gewässer)
Flachlandgewässer
Berglandbach
Gebirgsbach

Neben den natürlichen Gewässern, die sich im Wesentlichen aus den naturräumlichen Bedingungen ergeben, gibt es auch eine große Anzahl von künstlich angelegten Fließgewässern wie zB Kanäle, Riedgräben und Mühlbäche, die unter dem Nutzungsaspekt (Entwässerungsfunktion und Wasserkraftnutzung) geschaffen wurden.

Bekannt und gängig ist auch die Einteilung der Fließgewässer nach Fischregionen, das heißt, dass je nachdem, welche Fischart das Hauptvorkommen im jeweiligen Gewässerabschnitt hat. In Vorarlbergs Fließgewässern sind die Forellenregion, Äschenregion und Barbenregion vertreten. In den klaren, kühlen Gewässern der Alpen und Voralpen findet sich die Forellenregion, daran schließt die Äschenregion und wieder unterhalb die Barbenregion an.

Wie viele Bäche und Flüsse gibt es in Vorarlberg?

In Vorarlberg gibt es mehr als 4.000 km Fließgewässerstrecken, angefangen beim größten Fluss, dem Rhein, bis zu den vielen kleinen Bächen und Gräben. Mehr als 2.400 km dieser Fließgewässer (vor allem die größeren) wurden von Experten im Rahmen der Erfassung und Strukturkartierung bei Niederwasser begangen und einer Bewertung hinsichtlich des Naturzustandes unterzogen.

Wie viel Wasser fließt durch diese Flüsse und Bäche?

An den größeren Fließgewässern in Vorarlberg betreibt der Hydrografische Dienst des Landes Vorarlberg derzeit 64 sogenannte Abflussmessstellen. Hier wird der Wasserstand regelmäßig erfasst und aufgezeichnet. Über die Fließgeschwindigkeit und den Gewässerquerschnitt kann dann der jeweilige momentane Abfluss in Litern pro Sekunde bzw m^3 pro Sekunde und somit der Abfluss während des gesamten Jahres ermittelt werden.

Je nachdem, ob es in einem Jahr viel geregnet oder geschneit hat, gibt es auch sehr große Unterschiede im Jahresabfluss. Der durchschnittliche Jahresabfluss für ganz Vorarlberg beträgt ca 9.300 Mio m^3 .

Es ist etwas schwierig einen Vergleich für diese Menge zu erbringen, man kann sich aber vielleicht vorstellen, dass es sich etwa um 1/5 des Wasservolumens des Bodensees handelt.

Wie sieht ein naturbelassenes Fließgewässer aus?

Die einzelnen Gewässertypen unterscheiden sich sehr stark voneinander. Grundsätzlich trifft überall zu, dass eine standorttypische Gewässersohle, Böschung und unbeeinflusster Uferbereich vorhanden sind, keine Abwassereinleitungen stattfinden und auch der Wasserabfluss nicht beeinflusst wird.

Naturbelassene Fließgewässer sind auch in Vorarlberg nicht mehr überall vorhanden. Gerade in den dicht besiedelten und genutzten Talschaften wie dem Rheintal und dem Walgau wurden die Fließgewässer stark verändert. Am ehesten findet man naturbelassene Fließgewässer an abgelegenen Orten, das sind Täler und Schluchten, die weder von der Land- und Forstwirtschaft (Alpwirtschaft), noch von Siedlungstätigkeit und anderweitigen Nutzungen (Verkehrswegen, Tourismus, etc) betroffen sind.



Leiblach in Hohenweiler

Hochwassergefahr

Wann ist die Hochwassergefahr am größten?

In unseren klimatischen Verhältnissen treten die höchsten Abflüsse an den größeren Fließgewässern am ehesten im Frühjahr, nämlich dann, wenn die Schneeschmelze beginnt, auf.

An den kleineren Gewässern bzw solchen, die stark von Niederschlag geprägt sind, stellen einerseits stabile Tiefdruckwetterlagen, andererseits auch sehr lokale Gewitterereignisse mit Starkniederschlägen die größte Gefährdung dar. Wenn ein Starkregen dann noch auf wassergesättigten oder gefrorenen Boden fällt, vermindert sich die Versickerungsrate sehr stark und es kann zu hohen Abflussspitzen kommen.

An welchen Stellen ist die Hochwassergefahr am größten?

Die Gefährdung von Personen oder Siedlungsraum ist meist umso größer, je mehr man sich einem Hochwasser führenden Gewässer nähert. Es macht daher grundsätzlich Sinn, gewisse Pufferflächen zwischen dem intensiv genutzten Lebens- und Wirtschaftsraum (gewidmeten Flächen) und den Gewässern mit ihren Hochwasserabflussbereichen im Rahmen der Raumplanung von Bebauungen frei zu halten.

Im Rahmen der Ausweisung von Gefahrenzonen der Wasserbauverwaltung wird im Schutzwasserbau zwischen gelben und roten Gefahrenzonen unterschieden. Die rote Gefahrenzone betrifft Flächen, die im Hochwasserfall einen Wasserstand von mehr als 1,5 m oder die zu erwartende Fließgeschwindigkeit des Fließgewässers bei Hochwasser den Grenzwert von 2 m pro Sekunde überschreitet. Der daran anschließende Überflutungsbereich wird der gelben Gefahrenzone zugerechnet.

Was hat man früher dagegen getan?

Insbesondere im 19. Jahrhundert wurden Schutzwasserbauten (Wuhren) von den ans Fließgewässer angrenzenden Gemeinden durch die Gemeindebürger selbst in Handarbeit hergestellt. Es handelte sich meist um kombinierte Verbauungen aus Holz und Steinmaterial, das händisch noch verarbeitet werden konnte. Üblicherweise musste das vor Ort vorhandene Material entsprechend verarbeitet werden. Da auch die Finanzierung über die jeweilige Gemeinde erfolgen musste, war die Dauerhaftigkeit dieser Maßnahmen sehr begrenzt. Hochwasserschutzbauten waren Dauerbaustellen, die regelmäßig wieder saniert bzw verbessert werden mussten.

Außerdem war die Planung und Ausführung nur auf die Interessen der einzelnen Gemeinde abgestimmt. Ob und inwieweit Ober- oder Unterlieger von diesen Schutzwasserbauten mitprofitierten oder aber Nachteile in Kauf nehmen mussten, wurde nicht berücksichtigt.

Das Hauptziel bestand darin, landwirtschaftliche Grünflächen zu gewinnen, die dann auch mehrfach jährlich, ohne Überschwemmungen bzw Vernässungen genutzt werden konnten.

Was tut man heute dagegen?

Aus den Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte hat man erkannt, dass es keinen Sinn macht, das Wasser nur zu sammeln und konzentriert abzuleiten, da dadurch zumeist auch für den Unterlieger eine Verschlechterung und somit Handlungsbedarf entsteht.

Heute werden daher größere schutzwasserbauliche Maßnahmen unter Beachtung des gesamten Einzugsgebietes des Gewässers geplant und mit den betroffenen Gemeinden, Grundeigentümern und Nutzern abgestimmt. Ziel ist ein angepasster Hochwasserschutz entsprechend den definierten Schutzziele, der alle Anrainer und Betroffenen sowie deren Interessen weitestgehend berücksichtigt.

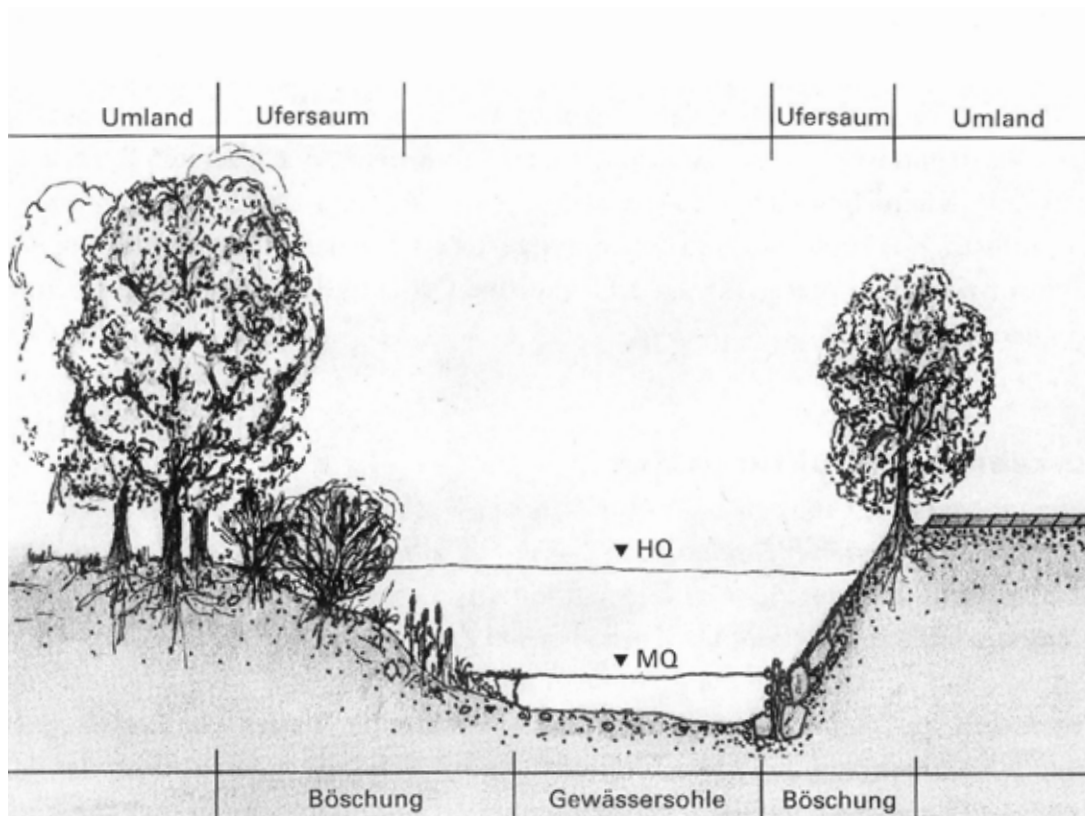
Gleichzeitig müssen im Rahmen der schutzwasserbaulichen Maßnahmen auch die ökologischen Aspekte zur Erhaltung der Gewässerstrukturen samt den vorkommenden Tieren und Pflanzen berücksichtigt werden, damit der gute ökologische Gewässerzustand gemäß den gesetzlichen Vorgaben erhalten bzw. erreicht werden kann.

Verbauung

Was ist die Sohle eines Baches oder Flusses?

Als Sohle oder Gewässersohle wird der Gewässergrund oder das Bachbett bezeichnet. Es handelt sich somit um den üblicherweise von Wasser bedeckten Bereich. In Richtung der beidseitigen Ufer schließen die schräg geneigten Böschungen an.

Die Gewässersohle mit ihrem Lückensystem ist der Lebensraum für viele Kleintiere und Fischlarven. Auch Wasserpflanzen und Aufwuchsalgen sind stark von den jeweiligen Substratbedingungen (steinig, kiesig, sandig, schlammig) abhängig und an die Gewässersohle angepasst.



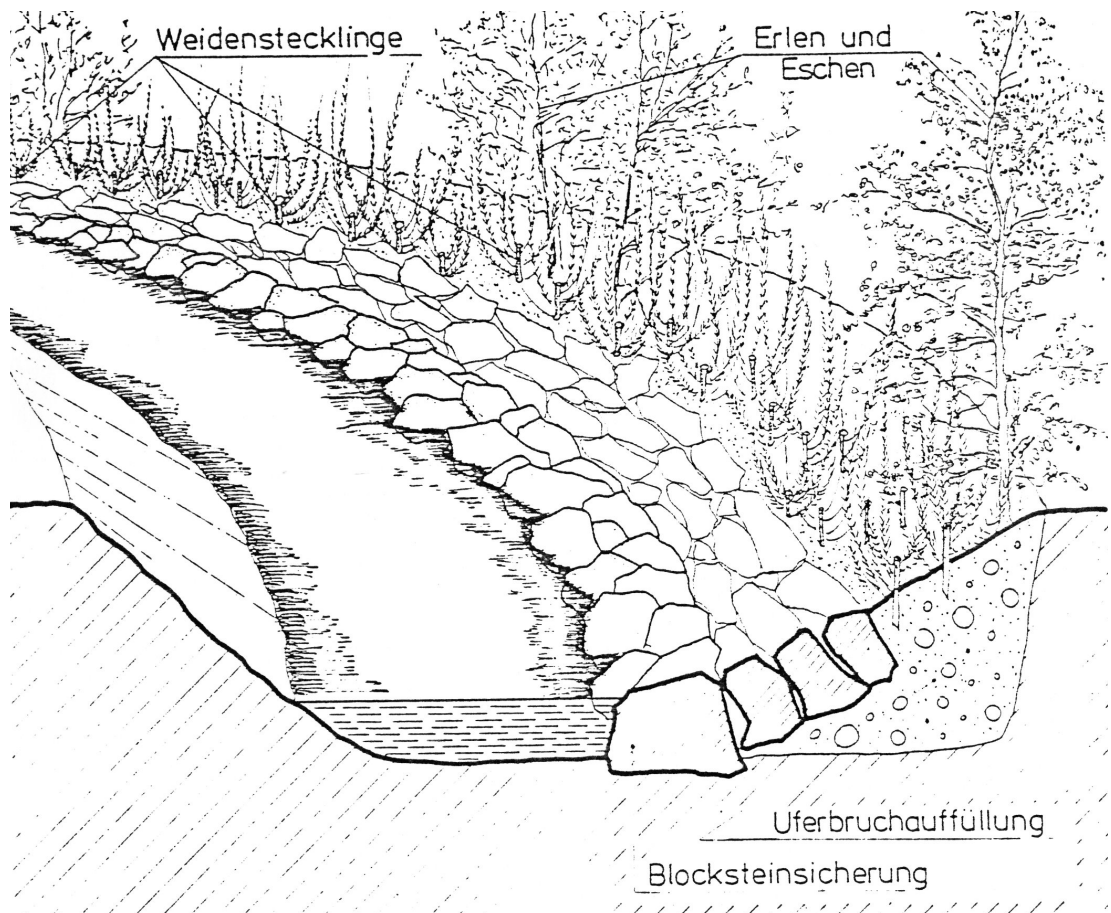
(Quelle: Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg)

Wie sieht die Verbauung eines Flusses oder Baches aus?

Es gibt im Rahmen des Schutzwasserbaues sehr viele unterschiedliche Verbauungstypen die zur Anwendung kommen. Je nach Erfordernis soll die am besten angepasste Lösung gefunden werden. Zudem ist auch der zu erwartende Nutzen den Bau- bzw laufenden Instandhaltungskosten gegenüberzustellen. Eine Aufzählung würde den Rahmen sicher sprengen, hier sollen aber nur einzelne Extreme angesprochen werden. Zielführend ist zumeist eine Kombination aus mehreren, jeweils den Erfordernissen angepassten Maßnahmen.

Je nachdem, an welcher Stelle die Verbauung erfolgt unterscheidet man zwischen Sohl- bzw Böschungs- und Ufersicherungen. Diese können wiederum nur punktuell oder aber auf einer längeren Strecke (Längssicherung) ausgeführt werden.

Auch hinsichtlich der verwendeten Materialien gibt es große Unterschiede. Angepasst an den jeweiligen Gewässertyp bzw die Belastungen bei den zu erwartenden Hochwasserabflüssen können Baumaßnahmen hart (zB Steinverbau oder mit Beton) oder aber auch ingenieurbologisch (mit lebenden Pflanzen, die mittels Durchwurzelung zur Böschungs- und Uferstabilität beitragen) ausgeführt werden.



Warum verbaut man Bäche und Flüsse?

Gewässerverbauungen zielen fast immer darauf ab, die Hochwassersicherheit für die an die Gewässer angrenzenden Bereiche zu erhöhen. In diesen vor Hochwasser gesicherten Flächen können dann anderweitige Nutzungen (Landwirtschaft, Wohnen, Betriebsanlagen) stattfinden.

Vor allem im 19. Jahrhundert aber auch nach dem Jahrhunderthochwasser in Vorarlberg 1910 wurden große Verbauungsprojekte an den Flüssen in Vorarlberg begonnen (Internationale Rheinregulierung 1894) um für die wachsende Bevölkerungszahl den entsprechenden Siedlungs- und (landwirtschaftlichen) Wirtschaftsraum zur Ernährung der Bevölkerung langfristig zu sichern.

Neben diesen Hochwasserschutzmaßnahmen gab und gibt es auch Verbauungen, die darauf abzielen, die vor allem im Rheintal und Walgau vorhandenen und vielfältig genutzten Grundwasserfelder hinsichtlich der Höhenlage langfristig abzusichern.

Revitalisierung

Was soll mit der Revitalisierung erreicht werden?

Revitalisierungen sind an jenen Gewässerstrecken sinnvoll, die strukturökologische Defizite aufweisen. Diese Defizite sind meist das Resultat intensiver Flächennutzung und daraus resultierenden schutzwasserbaulichen Maßnahmen am Fließgewässer. Nach den derzeitigen Richtlinien sind auch alle schutzwasserbaulichen Maßnahmen so auszuführen, dass die ökologischen Aspekte der Fließgewässer beachtet werden und somit langfristig der gute ökologische Gewässerzustand erhalten bzw. wiederhergestellt werden kann.

Mit den Revitalisierungen sollen natürliche oder naturnahe Verhältnisse wieder geschaffen bzw. die Eigendynamik des Gewässers gefördert bzw. ermöglicht werden.

Welche Revitalisierungsmaßnahmen gibt es?

Als Revitalisierungsmaßnahmen können alle jene Maßnahmen bezeichnet werden, die zur Rückführung des Fließgewässers in einen naturnäheren Zustand dienen.

Es kann sich dabei um die Öffnung bisher verrohrter Gewässerabschnitte handeln, die Entfernung harter, standortfremder Baumaterialien, die Initiierung und Schaffung von naturnahen Gewässerstrukturen, Aufweitungen, die Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit für Fische, die Anlage von naturnahen Gewässerrandstreifen und die Schaffung von Pufferflächen zu Intensivnutzungen.

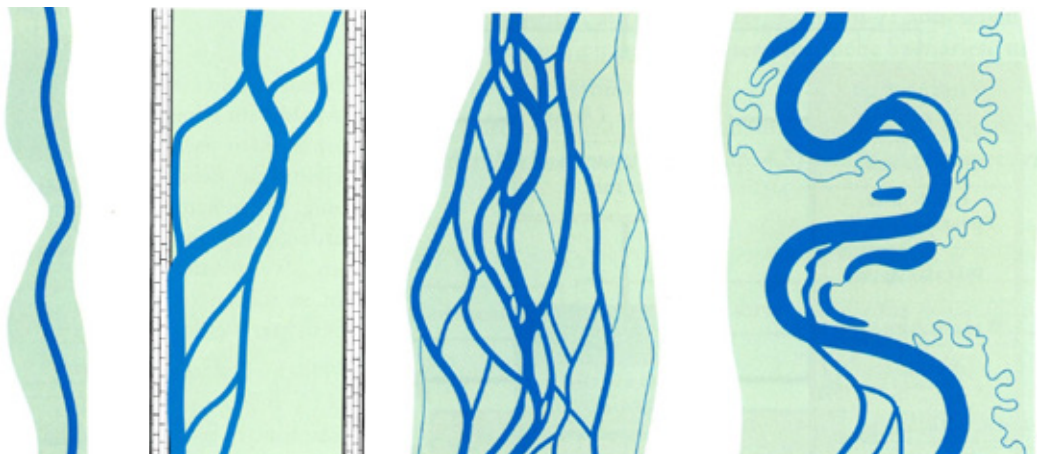
Welche unterschiedlichen Lauftypen gibt es?

Im Rahmen schutzwasserbaulicher Maßnahmen wurden Gewässer vielfach eingengt, ihre Laufcharakteristik wurde teilweise bis zum künstlich kanalisiertem Gerinne verändert. Fließgewässer in ihrer natürlichen Umgebung bilden, abhängig vom vorhandenen Raum, den Gefälls- und Untergrundverhältnissen unterschiedliche Lauftypen aus.

Gestreckte Gewässerverläufe gibt es vorrangig in engen Tälern wie zB die Lutz im Großen Walsertal.

Pendelnde Gewässer sind die Bregenzerach und die Ill, teilweise auch der Rhein. Die Alfenz ist ein gutes Beispiel für ein furkierendes (verzweigtes) Gewässer mit hohem Geschiebeanteil und sehr dynamischen Umlagerungen.

Reste von Mäanderschlingen finden sich noch an der Dornbirnerach.



Lauftypen: gestreckt, (eingengt) pendelnd, furkierend, mäandrierend

Was bewirkt eine Aufweitung?

Aufweitungen dienen zumeist dazu, die im Rahmen schutzwasserbaulicher Maßnahmen vorgenommenen Einengungen des Gewässerraumes wieder aufzuheben und die ehemals vorhandene Gewässerbreite wiederherzustellen. Die Wirkung ergibt sich dadurch, dass sich der Abfluss auf einen breiteren Bereich verteilt und somit die Abflusstiefen und damit zumeist auch die Abflusgeschwindigkeiten vermindert werden. Der Aufweitungsbereich bietet sowohl den standortangepassten Pflanzen und Tieren aber auch dem Menschen einen Lebens- und Freiraum, der einen hohen Stellenwert besitzt.

Aufweitungen können auch dazu genutzt werden, dass sich Geschiebe bzw Sedimente gezielt absetzen und dadurch die Hochwasserabflusskapazität an bekannten Engstellen erhalten bleibt.

Was bewirken verschiedene Wassertiefen?

Fließendes Wasser entwickelt, insbesondere abhängig von der Wassertiefe, sehr hohe Kräfte. Wer schon einmal barfuß durch einen schnell fließenden Gebirgsbach mit einer Wassertiefe von ca 20 cm gewatet ist, kann dies nachvollziehen. Zumeist bedeuten große Wassertiefen auch hohe Fließgeschwindigkeiten. Hier kann sich im Bezug auf die Gewässersohle nur grobes Geschiebe (Steine, Grobkies) ablagern, Feinteile werden weitertransportiert. In diesen Bereichen können sich auch nur schwimmstarke Fischarten (zB die Bachforelle) auf Dauer halten. Insbesondere Jungfische und Fischbrut finden an solchen Stellen keinen passenden Lebensraum. Jungfischstadien oder andere Fischarten, mit deutlich geringeren Schwimmleistungen benötigen kleinere Fließgeschwindigkeiten, diese treten dann zumeist an flacheren Stellen und zum Ufer hin auf.

Was bewirken verschiedene Bodenmaterialien? (Sand, Kies, Steine, Totholz etc.)

Für Baumaßnahmen aber auch für Renaturierungen sollen jene Materialien verwendet werden, die bereits natürlicherweise am gegenständlichen Standort vorkommen. Ein Hochgebirgsbach weist daher üblicherweise ein anderes Sohlsubstrat auf als zB ein Riedgraben. Generell gilt, dass je steiler das Gefälle des Gewässers ist, desto rauer ist die Sohlstruktur. Auch die Wassertiefe spielt hier eine entscheidende Rolle, bei der Sortierung der Feststoffe. Im Gegensatz zu Steinmaterial in verschiedenen Größenfraktionen dient Totholz neben seiner Funktion als Struktur gebendes Material auch als Nahrung für die im Wasser lebenden Kleinlebewesen. Vor allem Bachflohkrebse aber auch sonstige, nicht räuberisch lebende Insektenlarven, ernähren sich pflanzlich und nutzen dazu das Totholz. Darüberhinaus wird durch Totholz die Eigendynamik des Fließgewässers gefördert. Holz wird angeschwemmt, verrottet bzw wird von Kleinlebewesen gefressen, wird bei Hochwasser wieder weitertransportiert. Dadurch verändern sich die Strukturen des Fließgewässers laufend, es entsteht die gewünschte Eigendynamik.

Lebewesen

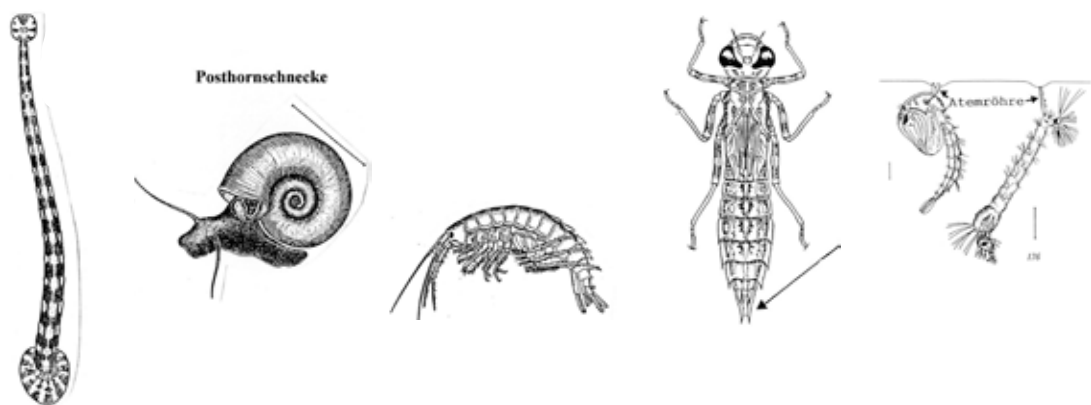
Welche Arten von Kleinlebewesen leben in unseren Fließgewässern?

Würmer: Strudelwürmer, Egel, Schlammröhrenwürmer

Weichtiere: Muscheln und Schnecken

Krebstiere: Bachflohkrebse und Wasserasseln

Entwicklungsstadien von Insekten: Eintagsfliegen, Steinfliegen, Libellen, Köcherfliegen, Mücken, Käfer



Fischegel, Posthornschncke, Bachflohkrebs, Libellenlarve, Mücken(puppe u. -larve).

Wie ist die Entwicklung der Anzahl vorher/nachher?

Generell kann gesagt werden, dass je höher die Strukturvielfalt an einem Gewässer ist, desto höher ist auch die Artenanzahl.

Geradlinige Kanäle mit betonierter Gewässersohle, gleichförmigen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten und gleichförmigem Sohlsubstrat (Feinsand und Schlamm) bieten nur einzelnen, speziell angepassten Arten gute Lebensbedingungen. Diese Arten (zB Zuckmückenlarven) kommen dann an diesem Gewässerabschnitt in hoher Zahl vor.

An einem renaturierten Bereich mit unterschiedlichen Wassertiefen und Sohlsubstraten kommen sehr viele unterschiedliche Arten vor, da dort optimale Lebensbedingungen in den Nischen vorhanden sind. Allerdings gibt es weniger Massenvorkommen von spezialisierten Einzelarten, dafür ist die Artenvielfalt sehr hoch.

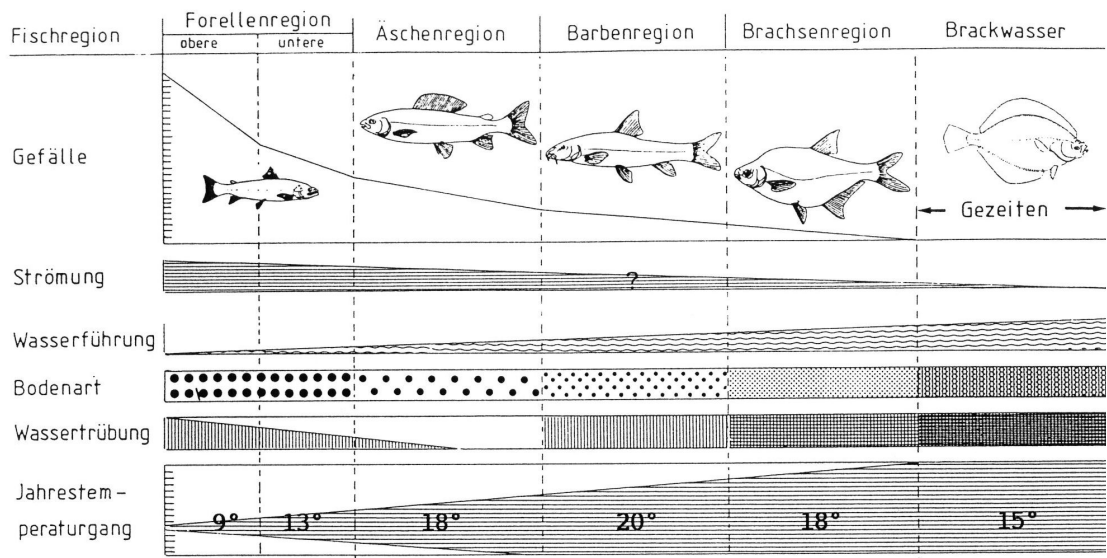
Wie viele Arten von Fischen leben in unseren Fließgewässern?

Von den insgesamt 5 Fischregionen sind in Vorarlberg die Forellenregion, die Äschenregion und die Barbenregion vertreten. Namensgebend für den Gewässerabschnitt ist jeweils die Leitfischart, weiters kommen aber auch sogenannte Nebenfischarten in diesen Bereichen vor. Die Artenvielfalt nimmt von der Quelle bis zur Mündung laufend zu.

Für Vorarlberg sind ca 30 heimische Fischarten nachgewiesen, die an die speziellen Lebensräume angepasst sind. Je größer die Strukturvielfalt im Gewässer ist, desto mehr Fischarten finden entsprechende Lebensräume.

Neben den Strukturen, die im Rahmen der Revitalisierung geschaffen werden können, spielen auch die Wassertemperatur und das Nahrungsangebot eine wichtige Rolle. Im Rahmen der Revitalisierung ist besonderes Augenmerk darauf zu legen, dass die Durchwanderbarkeit der Fließgewässer erhalten bzw wiederhergestellt wird, da viele Fischarten während ihres Lebenszyklus Wanderungen über viele Kilometer vollbringen.

Die beiliegende Grafik veranschaulicht die maßgeblichen Parameter, die die bevorzugten Lebensräume der Fische charakterisieren.



Welche Fischarten leben in den Uferbereichen?

Bei den Fischen verhält es sich ähnlich wie bei den Kleinlebewesen. Auch sie sind an bestimmte Verhältnisse im Fließgewässer bestens angepasst. Wenn durch eine Revitalisierung die Strukturvielfalt erhöht wird, können sich dadurch Lebensräume für unterschiedliche Arten, insbesondere aber auch Altersstadien in den Fließgewässern ergeben. Neben den Leitfischarten (zB Bachforelle) können dann auch Nebenfischarten (zB Groppe) existieren. Sehr viele Fischarten sind in unterschiedlichen Altersstadien an unterschiedlichen Bereichen im Fließgewässer zu finden. Fischlarven befinden sich, wie die Kleinlebewesen, im Lückenraum der Gewässersohle, Flachwasserbereiche bieten Jung- und Kleinfischen günstige Aufwuchsmöglichkeiten. Ausgewachsene Fische nutzen die tieferen, stärker durchströmten Bereiche, während des Laichvorganges werden vielfach aber wieder flachere Bereiche bevorzugt. Insbesondere während Hochwasserereignissen flüchten die meisten Fische an den Gewässerrand, dort wo die Strömung durch Bewuchs (Bäume, Totholz, hohes Gras) bereits reduziert ist und sich auch geringere Schwebstoffanteile im Wasser befinden.