

Pflege der Fischgewässer

- [Gewässer als Lebensraum](#)
- [Grundlagen der angelfischereilichen Gewässerbewirtschaftung](#)
- [Pflege und Bewirtschaftung der Fließgewässer](#)
- [Angelfischereiliche Bewirtschaftung stehender Gewässer](#)

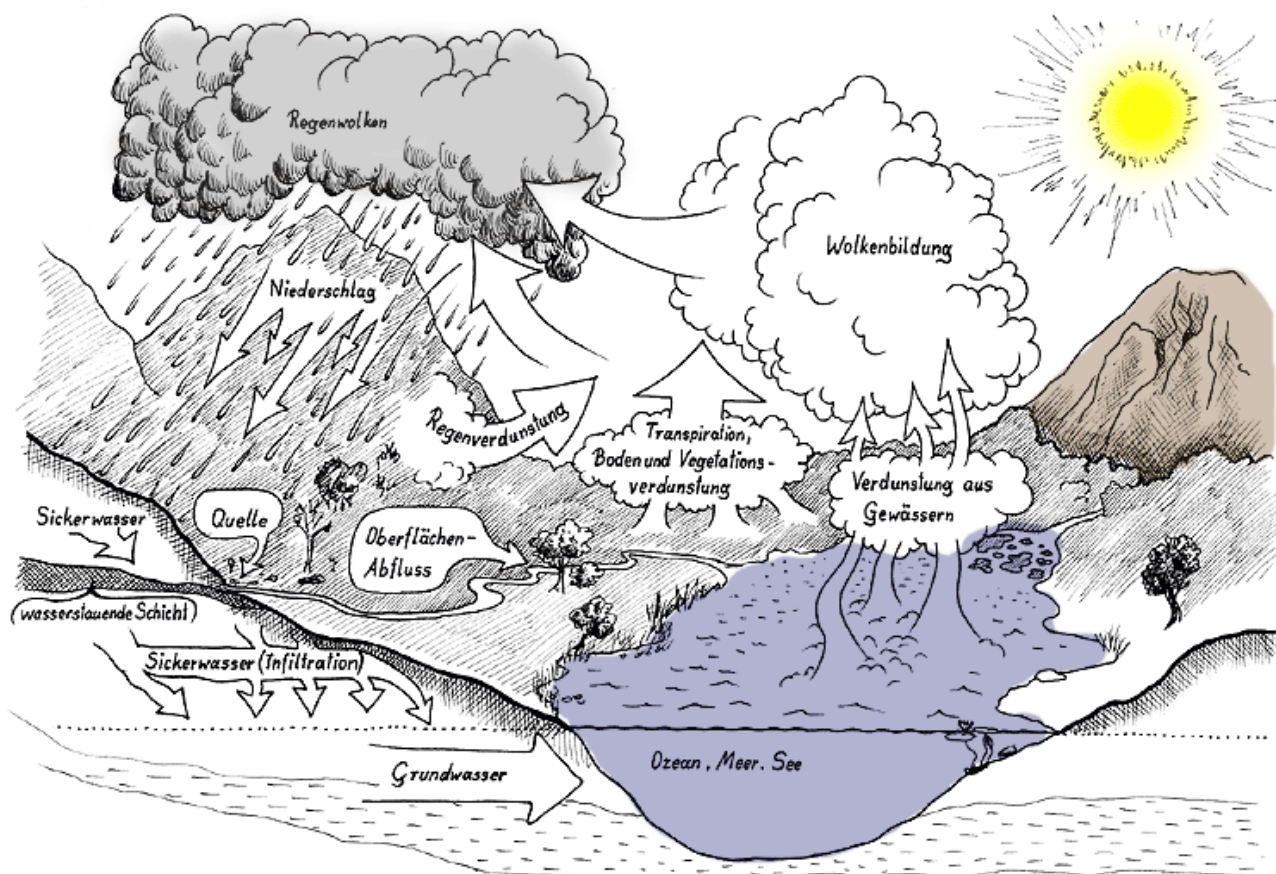
Gewässer als Lebensraum

R. Hahlweg

Lebensraum Gewässer

Wasser ist eine niedrigmolekulare Verbindung aus Sauerstoff und Wasserstoff. Abhängig von äußeren Bedingungen, findet man es in gasförmigem (Dampf), in festem (Eis) oder in flüssigem Zustand vor. Wasser verfügt über Eigenschaften, die es für die Entstehung und den Fortbestand des Lebens auf der Erde unverzichtbar machen. Als universelles Lösungsmittel ist es in der Lage, sowohl Gase wie den lebensnotwendigen Sauerstoff, als auch Salze in sich aufzunehmen und zu transportieren. Entsprechend der geografischen und geologischen Gegebenheiten differieren seine chemischen Eigenschaften. Ausgestattet mit einem beachtlichen Wärmespeichervermögen, ist das Wasser auch Transportmittel für die von der Sonne zugeführte Strahlungsenergie. Diese Eigenschaft ist nicht nur für den Wärmehaushalt einzelner Gewässer bedeutsam. Im globalen Maßstab bestimmen die von den Äquatorialgebieten in Richtung der Pole verlaufenden Meeresströmungen unser Klima. Unsere Gewässer sind Bestandteil des sich weltweit vollziehenden Wasserkreislaufs.

Das über der Erdoberfläche verdunstende Wasser kondensiert in den höheren Luftschichten und wird durch Luftströmungen über große Strecken hinweg transportiert. Als Niederschlag kommt es zurück und speist Flüsse und Seen sowie das Grundwasser auf dem Festland. Das Wasser verbindet auf diese Weise alle Lebensräume auf unserer Erde miteinander.



Wasserkreislauf

Nahrungsketten in den Gewässern

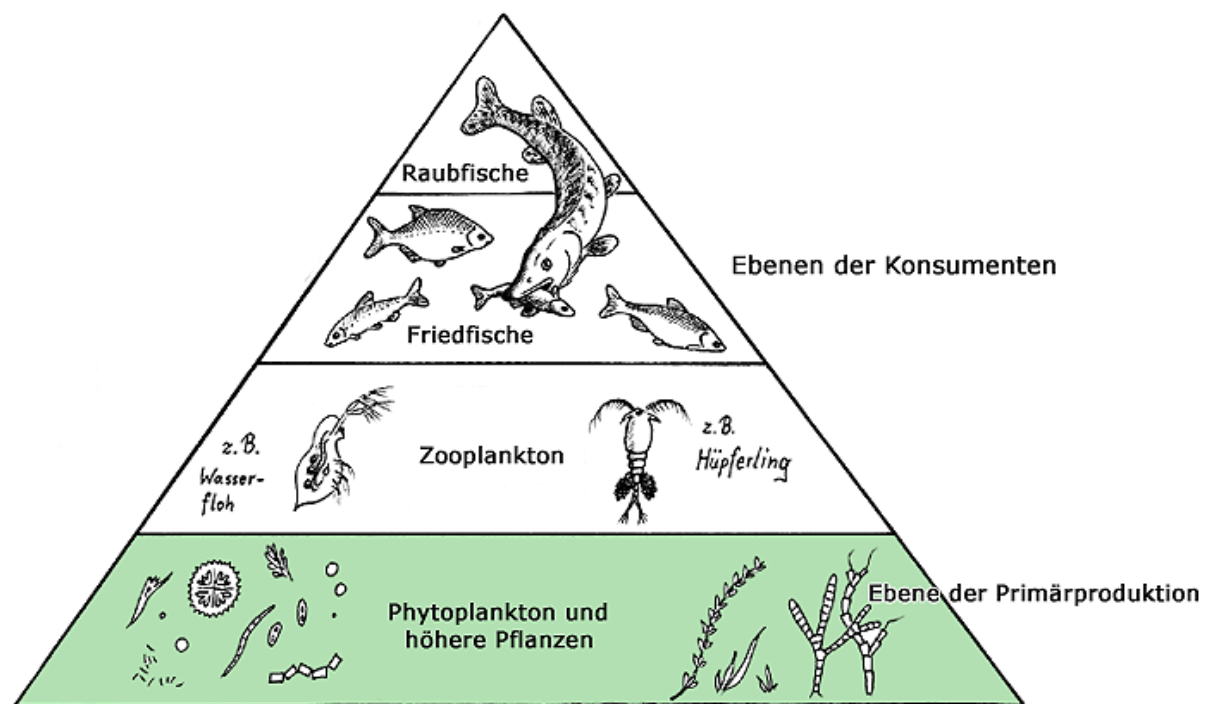
Bäche, Flüsse und Seen beherbergen eine Vielzahl von Tieren und Pflanzen. Sie bilden Lebensgemeinschaften, die durch äußere Einflüsse aus dem Einzugsgebiet, aber auch durch gegenseitige Einflussnahme geprägt werden. Dieses Zusammentreffen unzähliger Faktoren macht jedes einzelne Gewässer einmalig.

Die Lebensgemeinschaften sind in Form von Nahrungsketten organisiert. Die für ihre Existenz notwendige Energie wird Tag für Tag von der Sonne geliefert. Den entscheidenden Beitrag für die Nutzbarmachung der Sonnenstrahlung liefern die Pflanzen. Sie können dort existieren, wo sie neben anderen Bedingungen vor allem eine ausreichende Lichtversorgung vorfinden. Dank spezieller Farbstoffe, besonders des grünen Chlorophylls, sind sie befähigt, die aus der Umgebung aufgenommenen anorganischen Salze sowie Kohlenstoffdioxid in Biomasse umzuwandeln. Auf diese Weise wird die von der Sonne gelieferte Energie in Stoffen wie Fetten, Kohlenhydraten und Eiweißen chemisch gespeichert. Diese Stoffe bilden die Grundlage für die Existenz aller weiteren, sich pyramidenähnlich aufbauenden Ebenen der Nahrungskette. Auf Grund ihrer Funktion in diesem Gefüge nennt man die Pflanzen auch Produzenten und die durch sie verkörperte Ebene die der Primärproduktion.

Hierauf bauen mehrere Ebenen von Konsumenten auf, die sich ausschließlich von Biomasse, also pflanzlicher oder tierischer Substanz, ernähren. Das Zusammenleben der Organismen eines Ökosystems ist sehr komplex, es wird durch Konkurrenz um Ressourcen sowie das Räuber-Beute-Verhältnis gekennzeichnet. Um die Vielfalt der teils parallel ablaufenden Stoff- und Energieflüsse zu beschreiben, verwendet man auch den Begriff des Nahrungsnetzes. Da auch hier Körpersubstanz aufgebaut wird, werden die auf der Primärproduktion aufbauenden Ebenen auch als Sekundärproduktion bezeichnet. Im Gegensatz zu den Pflanzen sind ihre Vertreter lediglich zur Atmung befähigt, d. h., sie nehmen Sauerstoff auf und geben Kohlenstoffdioxid ab. Da die Lebensprozesse jedes Tieres energieverbrauchend sind, bedarf es für das Wachstum der fünf- bis zehnfachen Nahrungsmenge. Ein Hecht, der im Jahresverlauf 1 kg an Körpermasse zunimmt, hat dafür mindestens 5 kg Beutefische verzehrt. Gleichzeitig bedeutet dies aber, dass Schadstoffe, die in die Nahrungskette gelangt sind, sich von Ebene zu Ebene mit dem Faktor 10 anreichern. Die höchste Belastung und damit die höchste gesundheitliche Beeinträchtigung erfahren jene Organismen, die weit oben in dieser Pyramide stehen. Bezogen auf unsere Gewässer können das dann große Raubfische, Fischotter oder auch der Mensch sein.

Sofern Fische in unseren Gewässern nicht selbst zur Beute werden, werden sie eines Tages. Ihr Körper wird zur Nahrung von Bakterien und Pilzen. Da diese die Biomasse wieder in anorganische Salze zurückverwandeln, sie mineralisieren, werden sie auch Destruenten bzw. Reduzenten genannt. Das Endprodukt ihrer Tätigkeit sind pflanzenverfügbare Nährstoffe wie Nitrat oder Phosphat, die jetzt wieder für die Primärproduktion zur Verfügung stehen. Destruenten sind somit ein wichtiger Faktor für die nachhaltige Sicherung der Gewässerfruchtbarkeit.

[nach oben ^](#)



Nahrungspyramide

Der Sauerstoffhaushalt

Der Sauerstoff ist für die meisten Organismen lebensnotwendig. Mit seiner Hilfe wird die für die Lebensprozesse notwendige Energie gewonnen. Die Sauerstoffverfügbarkeit entscheidet damit über die Struktur und die Leistungsfähigkeit ganzer Ökosysteme. Der Sauerstoff wird am Tage von den Pflanzen im Zuge ihrer Assimilationstätigkeit freigesetzt und an die Luft bzw. das Wasser abgegeben. In der Nacht verläuft dieser Prozess in der Gegenrichtung.

Die Pflanzen verbrauchen Sauerstoff und geben CO₂ ab. Man spricht hier von Dissimilation bzw. von Atmung. Die Assimilationstätigkeit der Unterwasserpflanzen ist die wichtigste Sauerstoffquelle in unseren Gewässern. Daneben erfolgt auch ein ständiger Gasaustausch mit der Luft. Entlang der Grenzflächen (Wasseroberfläche) diffundiert Sauerstoff aus der Luft in das Wasser. Große Kontaktflächen und Turbulenzen im Wasser befördern diesen Vorgang.

Die Menge des im Wasser löslichen Sauerstoffs wird in starkem Maße durch die Wassertemperatur beeinflusst. Steigende Wassertemperaturen führen zu einer Verminderung der Sauerstofflöslichkeit. Demgegenüber steigt der Sauerstoffbedarf der Fische bei der Temperaturerhöhung.

Gemessen an den Verhältnissen an der Luft beträgt die im Wasser verfügbare Sauerstoffmenge auch bei Sättigung nur etwa 3%. Hieraus resultiert die hohe Empfindlichkeit der Gewässer gegenüber gesteigerter Nährstoffzufuhr. Diese induziert einen erhöhten Sauerstoffverbrauch, der im Extremfall die im Ökosystem verfügbare Menge restlos in Anspruch nimmt. Das Gewässer kippt um.

Der langfristig erhöhte Eintrag von Nitraten und Phosphaten sorgt für eine Ankurbelung der Produktion von Biomasse. Das vermehrte Wachstum von vorzugsweise Algen und Bakterien führt zur Gewässereintrübung. Damit verringert sich deutlich die für die höheren Unterwasserpflanzen verfügbare Lichtmenge. Die Unterwasservegetation geht großflächig zurück. Die überwiegend von den Algen getragene Assimilationstätigkeit führt im Tagesverlauf zu starken Schwankungen des Sauerstoffgehaltes. In der Nacht und insbesondere in den frühen Morgenstunden kann dieser dann auf kritische Werte absinken.

Die vermehrt erzeugte Biomasse in der Primärproduktion durchläuft auch nicht alle Ebenen der Konsumenten innerhalb der Nahrungskette. Der überwiegende Anteil sinkt zum Gewässergrund, stirbt ab und lagert sich dort als Schlamm ab. Die weiteren Abbauprozesse laufen unter Sauerstoffverbrauch ab. Ist der Sauerstoffvorrat erschöpft, kann die Mineralisation auch durch an anaerobe Verhältnisse angepasste Bakterien fortgesetzt werden. Als Endprodukte entstehen hierbei unter anderen Methan und Schwefelwasserstoff.

Nährstoffhaushalt der Gewässer

Biomasse besteht zu über 90% aus den Elementen Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff.

Hinzu kommen unter anderen Stickstoff und Phosphor. Beide Elemente sind entscheidende Bestandteile von chemischen Verbindungen, die für die belebte Natur kennzeichnend sind. Gemeinsam mit Kohlenstoff zählen sie zu den Nährstoffen. Für den Aufbau von Biomasse kommt ihnen daher eine Schlüsselrolle zu. Gemessen an den eingangs erwähnten Stoffen reichen bereits geringe Mengen aus, um in beachtlichem Umfang organische Substanz aufzubauen. Das gilt insbesondere für den Phosphor. Die Menge des im Gewässer vorhandenen anorganischen, pflanzenverfügbaren Stickstoffs bzw. Phosphors entscheidet daher, wie viel Pflanzenbiomasse und letztendlich auch Fisch das jeweilige Gewässer hervorbringen kann. Diesen Sachverhalt nutzt ein mathematisches Modell, das nach Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphors während der Frühjahrsvollzirkulation Aussagen zum möglichen Fischertrag des Gewässers zulässt.

Der Umsatz der Nährstoffe im Gewässer vollzieht sich in offenen Kreisläufen. Ein Eintrag erfolgt durch externe Zuflüsse und über die Atmosphäre. Auf der anderen Seite werden Nährstoffe durch Abfluss, Ausgasung oder Festlegung im Sediment dem Gewässer entzogen. Die pflanzenverfügbaren Nährstoffe finden Eingang in die Primärproduktion und werden dann über gewisse Zeiträume in der Biomasse gebunden. Auch stoßweise Einträge von Nährstoffen können in gewissem Rahmen aufgefangen und gebunden und so in ihrer Schädlichkeit gemindert werden. Basierend auf artenreichen Lebensgemeinschaften verfügen die Gewässer somit über eine natürliche Selbstreinigungskraft.

In Abhängigkeit von ihrer Fruchtbarkeit werden Gewässer wie folgt bezeichnet:

Nährstoffarm:	oligotroph
Geringer Nährstoffgehalt:	mesotroph
Nährstoffreich:	eutroph
Hohe bis sehr hohe Nährstoffbelastung:	polytroph

Oligotrophe Gewässer sind artenarm und erbringen unter fischereilichem Gesichtspunkt kaum Ertrag. Die vorhandenen Nährstoffe sind nahezu vollständig in der Biomasse gebunden. Diese wird nach dem Absterben vollständig mineralisiert. Die Sichttiefe derartiger Gewässer ist hoch, es unterbleibt eine Ausgliederung von Nährstoffen in Form von Schlamm.

Mesotrophe Gewässer sind wegen des höheren Nährstoffgehaltes deutlich produktiver. Die Vegetationsfärbung (Algenentwicklung) lässt dennoch Sichttiefen über 2 m zu. Sauerstoff ist ganzjährig am Boden nachweisbar. Die Schlammauflage am Boden wird von Insektenlarven und anderen Wirbellosen besiedelt. Die Fischerträge liegen bei Werten bis etwa 50 kg/ha.

Die Produktivität **Eutropher Gewässer** erfährt nochmals eine Steigerung. Der jährliche Zuwachs an Fischbiomasse kann bis über 100 kg/ha erreichen. Die Sichttiefe unterschreitet die 2m-Marke. Am Gewässerboden kann Sauerstoffmangel auftreten. Der abgelagerte Schlamm wird von Zuckmückenlarven und Schlammröhrenwürmern besiedelt.

Polytrophe Gewässer sind durch massives Algenwachstum während der Vegetationszeit gekennzeichnet. Begleitet wird dies durch extreme Schwankungen des Sauerstoffgehaltes und auch des pH-Wertes. Die Sichttiefe ist gering. Die Sauerstoffabwesenheit am Boden führt zur Faulschlamm-Bildung. Derartige Gewässer sind latent ausstickungsgefährdet.

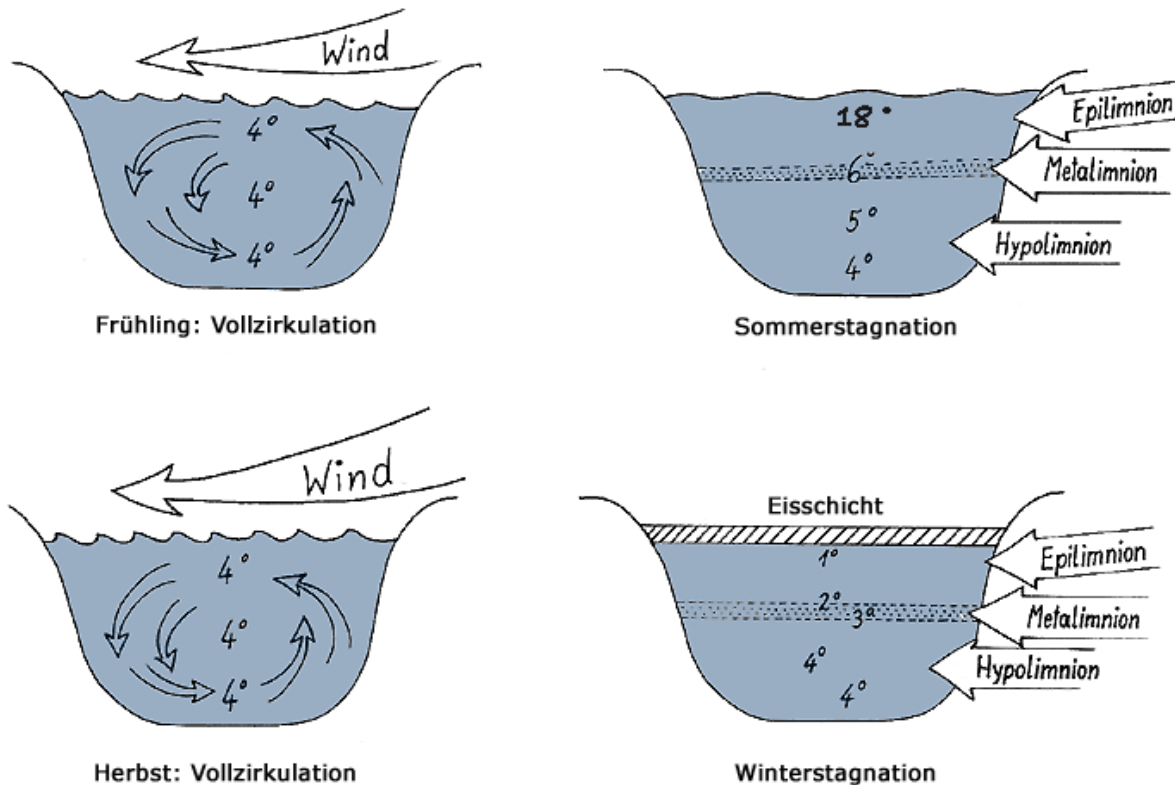
[nach oben ^](#)

Wärmehaushalt

Eine Besonderheit des Wassers ist seine Temperaturanomalie. Wasser erreicht im flüssigen Zustand bei einer Temperatur von 4 °C seine höchste Dichte. Eine Abkühlung und ebenso eine Erwärmung bewirken eine Abnahme der Dichte. Witterungsbedingt bilden sich so innerhalb des ruhenden Wasserkörpers daher Schichten mit unterschiedlichen Temperaturen heraus.

Besonders ausgeprägt finden wir diesen Zustand in den tiefen Seen, ab Wassertiefen über 10 m. Während des Sommers und auch während des Winters beobachten wir hier sogenannte Stagnationsphasen, in denen sich auf Grund der Temperaturunterschiede zwischen oberflächennahen Bereichen und den tieferen Schichten des Sees eine nahezu vollständige Abtrennung beider Wasserkörper vollzieht. Der oberflächennahe Wasserkörper wird Epilimnion genannt. Seine Temperatur unterliegt dem Einfluß der Sonnenstrahlung, des Windes und anderer Witterungserscheinungen. Im Winter werden hier Temperaturen knapp über 0°C gemessen, im Sommer können sie 20 °C überschreiten.

Der Wasserkörper des Tiefenbereiches heißt Hypolimnion. Seine Temperatur entfernt sich kaum von 4°C, dem Punkt der höchsten Dichte des Wassers.



Zwischen Epilimnion und Hypolimnion stellt sich die Sprungschicht ein. Sie wird auch Metalimnion genannt. Ihre Stärke ist vergleichsweise gering.

Die Dichteunterschiede der Wasserkörper unterbinden jegliche Durchmischung. Der fehlende Stoffaustausch beeinflusst so den Sauerstoff- und auch den Nährstoffhaushalt des Sees. Die Stagnationsphasen werden von Phasen der Vollzirkulation unterbrochen. Wiederum witterungsbedingt erreicht das Epilimnion durch Erwärmung (im Frühjahr) bzw. durch Abkühlung (im Herbst) die Temperatur von 4°C. Die Dichteunterschiede zwischen Epilimnion und Hypolimnion sind somit überwunden. Erst jetzt ist unter Windeinwirkung eine Umwälzung und Durchmischung des gesamten Wasserkörpers bis zum Gewässergrund möglich. Für die beginnende Stagnationsphase entsteht so ein Sauerstoffvorrat im Hypolimnion, wohingegen die im Ergebnis von Abbauprozessen in den Tiefenbereichen entstehenden Nährsalze in das Epilimnion für die dort ablaufende Primärproduktion gefördert werden.

Eine Vielzahl von Seen in Brandenburg weist jedoch nicht die für die Ausbildung einer langfristigen Stagnation beschriebene Tiefe auf. In Abhängigkeit vom Witterungsverlauf kann es hier nahezu über das ganze Jahr verteilt zur teilweisen oder vollständigen Zirkulation des Wasserkörpers kommen.

Wasserparameter und Zustandserfassung der Gewässer

Aus Sicht der Angelfischerei sind natürlich zunächst jene Parameter von Interesse, die die unmittelbaren Lebensbedürfnisse unserer Fische berühren. Sie lassen Rückschlüsse darauf zu, welche Fischarten im jeweiligen Gewässer gedeihen können, bzw. welche Ursachen unter Umständen auch zu Fischverlusten geführt haben können. Aus der Einsicht, dass letztendlich der Lebensraum in seiner Komplexität den Fischbestand beeinflusst, interessieren daher auch weitergehende Kriterien.

Die Gewässerqualität lässt sich durch physikalische, chemische und biologische Parameter bewerten.

Physikalische Parameter

Temperatur

Fische können in einem weiten Temperaturbereich von knapp unter 0°C bis über 30 °C existieren. Die einheimischen Fische sind an unsere klimatischen Bedingungen angepasst.

Dennoch gibt es diesbezüglich erhebliche Unterschiede. Während Forellen bei 4° C noch sehr aktiv sind, ist hier der Stoffwechsel wärmeliebender Arten, etwa des Welses, deutlich reduziert. Die Vorzugstemperatur jeder Art ist

genetisch festgelegt. Die Temperaturtoleranz steht auch in engem Zusammenhang mit den Sauerstoffbedürfnissen. Wir treffen Fischarten mit einem hohen Sauerstoffbedarf (Forellen, Elritzen) nur in kühlen und wenig belasteten Gewässern an, wohingegen sauerstofftolerante Arten (Karausche, Giebel) auch in nährstoffreichen, sommerwarmen Tümpeln existieren können. Mit zunehmender Wassertemperatur nimmt auch die Stoffwechselaktivität der Fische und mit ihr der Sauerstoffbedarf zu. Fische heimischer Gewässer können so im Wechsel der Jahreszeiten ein Temperaturspektrum von bis zu 25 ° C "durchleben". Die Anpassung daran erfolgt entsprechend dem Witterungsverlauf recht langsam.

Ein plötzlicher eintretender Temperaturwechsel kann die Gesundheit der Fische gefährden. Bei Fischumsetzungen im Zuge von Besatzmaßnahmen ist zu berücksichtigen, dass größere Temperaturunterschiede zwischen Herkunfts- und zu besetztem Gewässer durch eine angemessene Anpassungszeit ausgeglichen werden. Die Annäherung sollte dann etwa 2 °C pro Tag betragen.

Sichttiefe

Die Sichttiefe ist eine Kenngröße, die sich mit einfachen Mitteln bestimmen lässt. Üblicherweise verwendet man die Secchi - Scheibe, ein kreisförmiges, weiß gestrichenes Blech, mit einem Durchmesser von 25 cm. Die Sichttiefe entspricht der Eintauchtiefe dieser Scheibe, bei der sie für unser Auge unsichtbar wird.

Die Sichttiefe ist ein Maßstab für die im Wasser schwebende Biomasse (Algen, Bakterien, suspendierte Stoffe) bzw. für aufgeschwemmte mineralische Substanz. Anhand dieser Kenngröße kann eingeschätzt werden, in welchem Maße Sonnenlicht in unser Gewässer eindringen kann und somit die Voraussetzungen für die Existenz der Unterwasserpflanzen gegeben sind. Die einzelnen Bestandteile des Sonnenlichtes werden in unterschiedlicher Weise, abhängig von ihrer Wellenlänge, im Wasser absorbiert. Grünes bzw. blaues Licht dringt am tiefsten ein. Pflanzen benötigen für die Photosynthese Licht mit Wellenlängen im Bereich von 400 - 750 nm. Im Gewässer ist eine autotrophe Produktion (Photosynthese) bis zu einer Tiefe möglich, in die noch mindestens 1% der Sonnenstrahlung vordringt. Es gilt daher, dass mit der Sichttiefe auch der Lebensraum der Unterwasserpflanzen zunimmt.

Wasserströmung

Wasserströmungen können auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. Charakteristisch für unsere Fließgewässer ist die Gefälleströmung. Die innerhalb weiträumiger Einzugsgebiete bestehenden Höhenunterschiede ermöglichen die Ableitung von Quell- oder Niederschlagswasser in Bächen, Flüssen und Strömen. Hierauf beruht die Unterteilung in Fließgewässer bzw. stehende Gewässer. In letzteren lässt sich die Entstehung von Strömungen auf Windeinwirkung oder Temperaturgefälle zurückführen. In den Weltmeeren kommt zu diesen beiden Faktoren noch die Krafteinwirkung durch die Erdrotation hinzu.

Der Transport der gelösten Gase und Salze sowie der Wärmeenergie mit Hilfe der Strömungen beeinflusst alle Lebensprozesse in den Gewässern.

Chemische Parameter

Sauerstoffgehalt

Die Sauerstoffmenge wird in Milligramm je Liter (mg/ l) gemessen. Die folgende Tabelle zeigt jene Sauerstoffmengen, die unter normalen Druckbedingungen in Abhängigkeit von der Temperatur im Wasser gelöst werden können:

Wassertemperatur (°C)	0	5	10	15	20	25	30
Sauerstoffmenge (mg/l)	14,2	12,4	10,7	9,8	8,8	8,1	7,5

[nach oben ^](#)

Höhere Salzgehalte im Wasser führen zur Reduzierung der Sauerstofflöslichkeit. Ebenfalls verknappen die mit der Gewässerverschmutzung einhergehenden Zehrungsprozesse den für die Fische verfügbaren Sauerstoff.

Um für die Sauerstoffverfügbarkeit ein Maß zu bekommen, wird der Sauerstoffgehalt auch in Bezug zur maximal löslichen Menge angegeben (% der Löslichkeit).

Die Messung des Sauerstoffgehaltes ist mit elektronischen Handmessgeräten schnell und sicher möglich.

Zur Orientierung sollten folgende Werte nicht unterschritten werden:

- Forellengewässer: **7 mg/l**
- Sonstige Gewässer: **5 mg/l**

pH-Wert

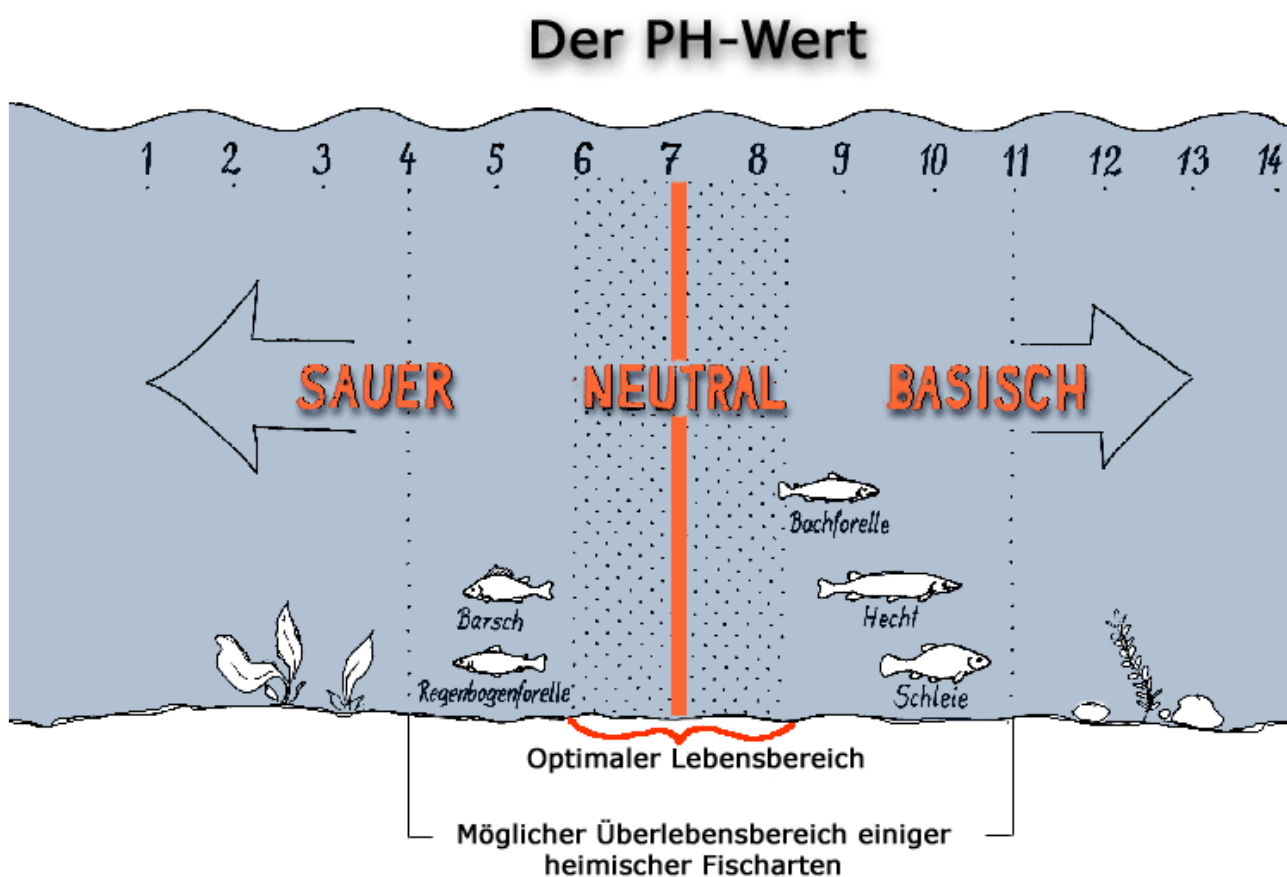
Das Wasser besteht aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff. Jeweils zwei Wasserstoffatome und ein Sauerstoffatom bilden ein Wassermolekül. Ein Teil dieser Moleküle zerfällt (dissoziiert) zu elektrisch geladenen Teilchen, den H^+ bzw. OH^- -Ionen.

Auf einer Skala von 1 bis 14 widerspiegelt der pH-Wert die Konzentration der Wasserstoffionen. Beim pH-Wert 7 liegen H^+ - und OH^- -Ionen in gleicher Konzentration vor, sie "neutralisieren" sich, man spricht vom Neutralpunkt. Wird der pH-Wert von 7 unterschritten, so überwiegt der Anteil der H^+ -Ionen und das Wasser reagiert sauer. Je kleiner der gemessene pH-Wert, desto höher ist der Anteil der Wasserstoffionen und entsprechend stärker ist der Säurecharakter des Wassers. Auf unserer Skala steigt der Anteil der Wasserstoffionen von Einheit zu Einheit um den Faktor 10, d.h. Wasser mit dem pH-Wert 3 ist zehnmals saurer als Wasser mit dem pH-Wert 4.

Wird dagegen der pH-Wert 7 überschritten, so überwiegt der Anteil der OH^- -Ionen. Man spricht jetzt von Laugen oder Basen. Ihre Konzentration nimmt wiederum von Einheit zu Einheit um den Faktor 10 zu. Wasser mit dem pH-Wert 14 ist stark basisch.

Säuren als auch Basen beeinflussen die Lebensfunktionen aller Organismen.

Fische finden im Bereich der pH-Werte 6...8,5 gute Existenzbedingungen. Eine weitere Entfernung vom Neutralwert schränkt ihre Lebensmöglichkeiten deutlich ein.



Säurebindungsvermögen (SBV)

Das Säurebindungsvermögen beruht auf einem Puffersystem, dessen Hauptbestandteile verschiedene Kohlenstoffverbindungen sind. Besondere Bedeutung kommt dem Hydrogencarbonat zu. Sein Reaktionsverhalten ermöglicht es, sowohl negativ geladene Ionen (Anionen), als auch positiv geladene Ionen (Kationen) in einem gewissen Umfang zu binden und auf diese Weise den pH-Wert zu stabilisieren. Je höher das SBV, desto stärker ist das Pufferungsvermögen des Wassers.

Das SBV wird ermittelt, indem einer mit dem Indikator Methylorange versetzten Wasserprobe (100 ml) 0,1 n Salzsäure bis zum Farbumschlag (Rotfärbung) hinzu titriert wird. Der Wert des SBV ergibt sich dann aus dem in Milliliter gemessenen Salzsäureverbrauch.

Da Bestandteile des Puffersystems zugleich auch pflanzenverfügbare Nährstoffe sind, lassen sich aus dem SBV auch Aussagen zur Gewässerfruchtbarkeit ableiten.

Härte

Die Härte des Wassers wird durch geologische Gegebenheiten des Gewässereinzugsgebietes beeinflusst. Die

Gesamthärte widerspiegelt die Summe der gelösten ErdalkaliIonen.

Deren größter Anteil wird zumeist durch die Karbonathärte verkörpert, die auf die Bindung von Calcium- bzw. Magnesiumionen an Karbonat- bzw. Hydrogenkarbonationen zurückzuführen ist. Zwischen der Karbonathärte und dem Säurebindungsvermögen besteht ein direkter Zusammenhang. Rechnerisch lässt sich die Karbonathärte (°d) durch Multiplikation des SBV mit dem Faktor 2,78 ermitteln.

Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB₅)

Der BSB₅ ist ein Maß für die Belastung eines Gewässers mit organischen Stoffen. Gemessen wird hierfür der Sauerstoffverbrauch der Mikroorganismen innerhalb eines Zeitraumes von 5 Tagen. In einer Wasserprobe wird der aktuelle Sauerstoffgehalt bestimmt. Die randgefüllte und verschlossene Probeflasche wird vor Lichteinwirkung abgeschirmt nun 5 Tage lang bei normaler Umgebungstemperatur gelagert. Wiederholt wird der Sauerstoffgehalt gemessen. Der BSB₅ wird durch Differenzbildung beider Werte ermittelt.

Baur (1998) stellt den Zusammenhang zwischen BSB₅ und Gewässergüte dar:

Gewässergüte	I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
BSB ₅ (mg/l)	1	1-2	2-6	5-10	7-13	10-20	>15

[nach oben ^](#)

Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)

Mit Hilfe des CSB wird diejenige Sauerstoffmenge ermittelt, die benötigt wird, um die in der Probe enthaltene anorganische und organische Substanz zu oxidieren. Der CSB ist somit ebenfalls ein Maßstab für die Ermittlung der Gewässerbelastung.

Die Probe wird hierbei mit Hilfe von Schwefelsäure aufgeschlossen und anschließend mit Kaliumdichromat versetzt. Gemessen wird dann der Verbrauch des Kaliumdichromates.

Biologische Parameter

Die Gewässerbewertung mit Hilfe biologischer Methoden nutzt die Tatsache, dass Tiere und Pflanzen ökologische Nischen mit eng definierten Lebensbedingungen besiedeln. Die Kenntnis der Lebensansprüche dieser Organismen lässt Rückschlüsse auf qualitative Merkmale ihrer Lebensräume, in unserem Falle Gewässer, zu. Derart spezialisierte Arten werden daher auch als Leitorganismen oder Bioindikatoren bezeichnet.

Baur (1998) entwickelte ein System zur Untersuchung der Gewässer und deren Zuordnung in Gewässergüteklassen mit Hilfe der Bioindikatoren.

Saprobiewert	Gewässergütekategorie	Indikatorwert	Bioindikatoren
1,0 bis <1,5 I	"unbelastet bis sehr gering belastet"	1,0	Steinfliegenlarven, Eintagsfliegenlarven, Strudelwürmer, Quellschnecken, Flußperlmuschel, Hakenkäfer
1,5 bis <1,8 I-II	"gering belastet"	1,5	Eintagsfliegenlarven, Köcherfliegenlarven, Dreieckskopf-Strudelwürmer
1,8 bis < 2,3 II	"mäßig belastet"	2,0	Schwarzer Strudelwurm, Eintagsfliegenlarven, Flohkrebse, Napfschnecken, Flussmuschel, Wandermuschel
2,3 bis < 2,7 II-III	"kritisch belastet"	2,5	Schlamm-schnecken, Kugelmuschel, Egel, Schlammfliegenlarven
2,7 bis < 3,2 III	"stark verschmutzt"	3,0	Wasserasseln, Rollegel,

			Blasenschnecken
3,2 bis < 3,5 III-IV	"sehr stark verschmutzt"	3,5	Rote Zuckmückenlarven
3,5 bis 4,0 IV	"übermäßig verschmutzt"	4,0	Schlammröhrenwürmer, Rattenschwanzlarven

[nach oben ^](#)

Gewässerbeeinträchtigung

Unsere Gewässer unterliegen dem Gemeingebrauch. Mit der Entwicklung der menschlichen Zivilisation wurden und werden sie zunehmend in Anspruch genommen. Sie dienen der Entnahme von Trink- und Brauchwasser, als Verkehrsweg, als Energielieferant, als Abwasserkanal und zunehmend als Medium für Sport und Freizeitgestaltung. Diese Eingriffe des Menschen in die Gewässer haben deutliche Spuren hinterlassen. Letztendlich führte jeder Eingriff auf spezifische Weise zur Beeinträchtigung der Lebensräume in ihrer Vielfalt und in deren Folge, zur Verarmung des Artengefüges. Wegen ihrer herausragenden Bedeutung soll auf einige Ursachenkomplexe eingegangen werden:

Veränderung der Gewässer durch bauliche Maßnahmen

Bauliche Maßnahmen betreffen zumeist Fließgewässer. Mit dem Ziel der Schiffbarmachung, der Energiegewinnung, der Verbesserung des Hochwasserschutzes oder der Stabilisierung der Wasserversorgung wurden und werden Flüsse kanalisiert und staureguliert. Daraus leiten sich weitreichende Folgen für den Charakter des Gewässers und sein Arteninventar ab. Ihre Folgen sind u.a.:

- Reduzierung der produktiven Flächen und Rückgang der Strukturvielfalt, insbesondere der Ufer
- Wegfall von Laichplätzen, da durch das Ausbleiben der Frühjahrshochwasser Wiesen nicht mehr überschwemmt werden
- Durch Aufstau der Gewässer Veränderung der Fließgeschwindigkeit, Ablagerung der mitgeführten Sedimente und nachfolgende Verschlammung des Gewässerbodens, Kiesbänke fallen als Laichplätze dadurch aus
- Stagnierende Wasserkörper erwärmen sich stärker, der Sauerstoffhaushalt wird nachteilig beeinflusst, sensible Arten verschwinden aus dem Gewässer
- Größere Staueinrichtungen sind für Zug- und Wanderfische unpassierbar, die Fische erreichen nicht ihre Laichplätze (Bsp. Lachs, Stör, Quappe)
- Wasserkraftanlagen versperren abwandernden Fischen (Aale) den Weg, die Passage der Turbine verläuft für die Fische zumeist tödlich

Eutrophierung der Gewässer

Die Eutrophierung beruht auf dem vermehrten Eintrag von Nährstoffen (Phosphor, Stickstoff) in die Gewässer. Sie ist eine Folge der Industrialisierung und der intensiv betriebenen Landwirtschaft. Das erhöhte Nährstoffdargebot forciert das Pflanzenwachstum, insbesondere das der Algen. Die im Übermaß vorhandene Biomasse aus der Primärproduktion wird nicht im vollen Umfang durch Konsumenten verzehrt, sie sinkt zu Boden und wird als Schlamm abgelagert. Ihr Abbau destabilisiert den Sauerstoffhaushalt des Gewässers und kann ggf. zu dessen "Umkippen" führen. Weitere Folgen sind u. a.:

- Eintrübung der Gewässer und damit Veränderung der Artenzusammensetzung von Flora und Fauna
- Belastung des Sauerstoffhaushaltes, im Bodenbereich oftmals Sauerstoffabwesenheit, Nährstoffrücklösung
- Sauerstoffabwesenheit am Boden verhindert dessen Besiedelung mit Insektenlarven und anderen Fischnährtieren, bodenorientierte Fische weichen bei der Nahrungssuche auf filtrierendes Zooplankton aus und erhöhen den Fraßdruck auf jene Organismen, die sonst das Algenwachstum kontrollieren
- Unzureichendes Nahrungsdargebot führt zur Verbüttung der Fischbestände
- Fehlende Halmstabilität des Uferbewuchses, nachfolgend Absterben der Pflanzen und Freilegung der Ufer, Erosion, Verlust des produktivsten Lebensraumes
- Beschleunigung der Gewässeralterung durch Verlandung

Eintrag von Giften

In der Vergangenheit wurden immer wieder Fischsterben festgestellt, die auf die Einleitung von Giften zurückzuführen waren. Der Erkenntniszuwachs hinsichtlich der Verweilzeit und der Wirkungsweise derartiger

Stoffe innerhalb der Nahrungskette führte oftmals zum Verbot der Herstellung bzw. Anwendung derartiger Präparate. Hier seien Stoffe wie DDT, PCB oder auch Quecksilber genannt. Neben der akuten toxischen Wirkung können sich derartige Stoffe, da sie im Körper gespeichert werden, innerhalb der Nahrungskette anreichern. Ist eine entsprechende Konzentration erreicht, schädigen sie das Immunsystem, innere Organe oder das Erbgut.

Versauerung

Die Versauerung ist eine Erscheinung, die insbesondere kalkarme, d.h. schlecht gepufferte Gewässer akut belastet. Ihre Ursache ist die Inanspruchnahme fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung. Bei deren Verbrennung werden Stickstoff- bzw. Schwefelverbindungen an die Luft abgegeben. Diese bilden zusammen mit Niederschlagswasser Säuren, welche dann den pH - Wert des Gewässers absenken. Im Extremfall können Seen fischleer werden. Auch an Land führt der saure Regen zur Absenkung des pH-Wertes im Boden, er ist die Hauptursache des Waldsterbens.

Literaturnachweis: Baur, W. H.: Wassergüte bestimmen und beurteilen, Parey Buchverlag, Berlin 1998

[nach oben ^](#)

[nächste Seite >](#)

[zurück](#) | [seite ausdrucken](#) | [nach oben](#) | [vor](#)

Pflege der Fischgewässer

- [Gewässer als Lebensraum](#)
- [Grundlagen der angelfischereilichen Gewässerbewirtschaftung](#)
- [Pflege und Bewirtschaftung der Fließgewässer](#)
- [Angelfischereiliche Bewirtschaftung stehender Gewässer](#)

Grundlagen der angelfischereilichen Gewässerbewirtschaftung

Dr. U. Brämick

Der Fang von Fischen in Flüssen und Seen reicht wie die Jagd bis in die frühesten Tage der menschlichen Gesellschaft zurück und bildete über viele Epochen eine Basis der Ernährung. Grundlage dafür war die Nutzung der natürlichen fischereilichen Ertragsfähigkeit der Gewässer. Wasserkörper besitzen ähnlich wie Bodenflächen eine eigene Fruchtbarkeit, die - über mehrere Stufen - auch die Entwicklung von Fischen in einer bestimmten Menge und artlichen Zusammensetzung ermöglicht. Eine reine Abschöpfung der durch natürliche Prozesse nachwachsenden Fischmenge war über lange Zeit ohne Einschränkungen möglich.

Mit der Entwicklung effektiverer Fanggeräte und der gleichzeitigen raschen Zunahme einer Vielzahl zivilisatorischer Einflüsse auf die Gewässer selbst veränderte sich diese Basis. Speziell in unserer dicht besiedelten mitteleuropäischen Kulturlandschaft besteht eine enge Wechselbeziehung zwischen den Oberflächengewässern und der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft. Gewässer unterliegen heute einer Vielzahl von direkten oder indirekten menschlichen Nutzungen. Dazu gehören die Einträge von pflanzlichen Nährstoffen über die umgebenden Flächen, aus kommunalen Kläranlagen oder der Luft ebenso wie stetig steigende touristische Aktivitäten vom Baden bis zum Motorbootverkehr. Vor allem zum Schutz vor Hochwässern und zur Sicherung der Binnenschifffahrt oder zur Energiegewinnung wurden und werden viele Fließgewässer verbaut und staureguliert.

Dieser vielfältige zivilisatorische Stress verändert nicht nur das äußere Erscheinungsbild unserer Seen und Flüsse, sondern beeinflusst in erheblichem Maße die Lebensgemeinschaften der Pflanzen und Tiere in und an den Gewässern. In ganz besonderem Maße trifft das auf die Fische zu. Eine Verbauung von Flüssen durch Wehre bedeutet z.B. für wandernde Arten wie den Aal, dass oberhalb gelegene Fließgewässer und Seen auf natürlichem Wege nicht mehr in gewohntem Maße oder unter Umständen gar nicht mehr besiedelt werden können. In Seen hat der insbesondere in den vergangenen 50 Jahren rasant angestiegene Eintrag von Pflanzennährstoffen über mehrere Wirkungswege zu einer Einschränkung der Besiedlungs- und vor allem Vermehrungsmöglichkeiten sensibler Arten und im Gegenzug zu einem verstärkten bis massenhaften Aufkommen unsensibler Arten geführt. Ihrer Strukturvielfalt beraubte, monoton ausgebaute Bäche bieten strukturgebundenen Arten wie Edelkrebs, Bachneunauge oder Bachforelle keine Existenzmöglichkeiten mehr. Und auch die direkte Nutzung der Fischbestände hat durch die stetig zunehmende Zahl aktiver Angler eine neue Qualität erreicht.

Aus diesen Entwicklungen heraus erwachsen grundlegend veränderte Möglichkeiten und Erfordernisse für den Umgang mit den Fischbeständen in unseren Gewässern. Die mit dem Fischereirecht verbundene Befugnis zur Aneignung gefangener Fische wurde in Fischereigesetzen und -verordnungen mit der gleichzeitigen Pflicht zur Hege der Fischbestände und Pflege der Gewässer verknüpft. Aus dem reinen Fischfang vergangener Zeiten ist heute die Notwendigkeit einer umfassenden Gewässerbewirtschaftung unter Einbeziehung vielfältiger fischereilicher, aber auch fisch- und gewässerökologischer Aspekte erwachsen, die zunehmende Anforderungen an die Qualifikation der Angler und Fischer stellt.

Ziele, Grundsätze und Leitlinien der komplexen fischereilichen Gewässerbewirtschaftung werden unter den Schlagwörtern "ordnungsgemäße Fischerei" oder "gute fachliche Praxis" zusammengefasst, die uneingeschränkt auch für die angelfischereiliche Gewässernutzung gelten. Nach Ausführungen von KNÖSCHE (1998) umfassen diese Begriffe den Schutz des gewässertypischen Fischbestandes und seines Lebensraumes sowie eine nachhaltige Nutzung. In der Konsequenz bedeutet ordnungsgemäße Angelfischerei, dass neben der Entnahme von Fischen im Rahmen der natürlichen Gewässerproduktivität alle Bewirtschaftungsmaßnahmen darauf zu richten sind, einen der Größe und Beschaffenheit des Gewässers entsprechenden artenreichen, gesunden und naturnahen Fischbestand aufzubauen und zu erhalten sowie das Gewässer als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu schützen. Welche praktischen Anforderungen ergeben sich daraus für Fang, die Hege der Fischbestände und die Gewässerpflege als zentrale Elemente der angelfischereilichen Bewirtschaftung?

[nach oben ^](#)

Fischfang

Mit dem Fang von Fischen wird der gewässereigene natürliche Zuwachs an Fischbiomasse abgeschöpft und für die menschliche Ernährung nutzbar gemacht. Solange die Entnahme nicht die Ertragsfähigkeit des Gewässers überschreitet, stellt sie ein sinnvolles und ökologisch verträgliches Instrument zur Nutzung des Naturhaushaltes dar, welches in nahezu idealer Weise den sehr aktuellen Forderungen nach regionaler, naturnaher und umweltschonender Erzeugung von Nahrungsmitteln entspricht. Um eine grundsätzlich nicht auszuschließende "Überfischung" einzelner Fischarten oder ganzer Artengemeinschaften durch zu intensiven Fang zu verhindern, gibt es in den Fischereigesetzen und Verordnungen eine Reihe von Schon- und Schutzbestimmungen. Erinnerung sei hier an Schonzeiten, Mindestmaße oder die Ausweisung von Schongebieten. Aktiver Fischartenschutz ist heute untrennbar mit dem Fischfang verbunden.

Aber auch bei der Hege von Fischbeständen im Rahmen der ordnungsgemäßen Fischerei kann der Fischfang Bedeutung erlangen. Speziell in durch übermäßige Nährstoffeinträge belasteten Gewässern neigen bestimmte Arten wie z.B. Blei und Güster zu starker Bestandsentwicklung und tragen zu einer zusätzlichen Nährstofffreisetzung aus dem Gewässersediment und unter Umständen zur Verdrängung sensiblerer Arten bei. Ein gezielter Fang von ausgewählten Fischarten kann sowohl für das Gleichgewicht der Artengemeinschaft als auch die Nährstoffdynamik des Gewässers entlastend wirken.

Im Hinblick auf die Gewässerpflege kommt hinzu, dass mit dem Fang von Fischen ein genereller Nährstoffaustrag stattfindet. Vielfach sind Angler die einzigen Nutzer, die den durch vielfältige Einträge aus der Umwelt belasteten Seen und Flüssen durch die Entnahme von Fischen Nährstoffe entziehen und damit zur Erhaltung der Gewässergüte und -funktionsfähigkeit beitragen. In Abhängigkeit von den gefangenen Fischarten werden mit jedem Kilogramm Fisch 5 bis 10 g Phosphor und 23 bis 27 g Stickstoff entnommen (SCHRECKENBACH et al. 2001). Durch die fischereiliche Nutzung können die jährlichen Einträge an Phosphor- und Stickstoff z. B. durch Niederschläge, Grundwasser, Wasservögel, Badebetrieb u. a. den Gewässern zumindest zum Teil mit den gefangenen Fischen wieder entnommen werden. Um die gesamte Wirkung der anglerischen Nutzung auf den Nährstoffhaushalt von Gewässern zu bilanzieren, sind der Nährstoffentnahme durch Fang die Einträge durch Fischbesatz und Anfütterung gegenüberzustellen. Beispiele zeigen, dass diese Bilanz bei fachgerechter Bewirtschaftung zu einem Nettoaustrag von Phosphor und damit einer Reduktion der wichtigsten Quelle für Eutrophierungsprozesse führen kann (BRÄMICK & SCHRECKENBACH 2000). Besatz- und Anfütterungsmengen sind aus diesem Blickwinkel zurückhaltend zu wählen, um nicht durch die anglerische Bewirtschaftung zu einer beschleunigten Nährstoffanreicherung der Gewässer mit allen nachteiligen Folgen beizutragen.

Besatz

Sowohl die Gründe als auch die Intensität und letztlich der Erfolg von Besatzmaßnahmen können sehr verschieden sein und hängen sowohl von allgemeinen Rahmenbedingungen als auch von einer Reihe gewässerspezifischer Einflussfaktoren ab. Fachlich fundierter Besatz kann in Gewässern unserer stark zivilisatorisch überprägten Kulturlandschaft beispielsweise bei verbauten Fischwanderwegen, verlorenen natürlichen Reproduktionsarealen, zur Reduzierung von Massenentwicklungen ökologisch und ökonomisch unerwünschter Arten oder auch als vorbeugende Maßnahme zur Verhinderung der Übernutzung bestimmter Arten ein wertvolles Instrument einer naturverträglichen fischereilichen Gewässerbewirtschaftung sein.

Erfolgreicher und ökonomisch wie ökologisch vertretbarer Fischbesatz setzt eine überlegte Planung z.B. im Rahmen eines Hegeplans voraus. Die folgenden Punkte sind dabei von besonderer Wichtigkeit:

- Klärung von Besatzgrund- und Ziel
- Prüfung der Erfolgsaussichten und eventuellen Alternativen
- Prüfung fischökologischer, umweltrelevanter und genetischer Risiken
- Beurteilung des fischereilichen Gewässertyps
- Bestimmung des fischereilichen Ertragspotenzials
- Festlegung von Fischart, Besatzmenge und Fischgröße
- Auswahl der Fischherkunft
- Langfristige Erfolgskontrolle

In einer Reihe von Fällen dient der Besatz als Ausgleichsmaßnahme für Gewässerbeeinträchtigungen verschiedenster Art. So können Aalbestände durch Besatz z.B. auch in solchen Binnengewässern erhalten werden, deren Verbindungswege zum Meer durch Verbauung einen natürlichen Jungaalaufstieg einschränken oder gänzlich verhindern. Quappen können durch den Bau von Wehren in manchen Fließgewässersystemen ihre Laichgründe nicht mehr erreichen, was durch Besatz teilweise kompensiert werden kann. Aber auch die Programme zur Wiederansiedlung des Lachses beispielsweise in der Stepenitz oder des Nordseeschnäpels in der Elbe gehören in diese Kategorie. Ein Besatz mit Raubfischen kann in durch übermäßige Nährstoffzufuhr belasteten Gewässern mit daraus resultierenden Massenentwicklungen einzelner Arten wie Blei oder Güster sinnvoll sein und das gesamte Ökosystem positiv beeinflussen.

Ein mit der ordnungsgemäßen Fischerei in Übereinstimmung stehender Beweggrund für den Fischbesatz liegt auch im gezielten Bestandsaufbau in neu entstandenen Gewässern ohne ausreichende Zuwandermöglichkeiten für Fische oder nach Fischsterben. Hier kann ein qualitativ wie quantitativ fachlich begründeter Besatz die Gewähr für einen raschen Aufbau einer den speziellen Bedingungen des Gewässers angepassten Fischartengemeinschaft bieten.

Sollen Gewässer zur Sicherung einer stabilen Bestandsstärke besonders stark genutzter Arten mit eingeschränkten Vermehrungsmöglichkeiten besetzt werden, so kann auch diese Motivation im Einklang zur ordnungsgemäßen Fischerei stehen. Grundlage ist jedoch, dass sowohl bei der Auswahl der Besatzarten als auch der Besatzmenge und der zu besetzenden Größengruppe der Gewässertyp und die bereits das Gewässer bewohnende Fischartengemeinschaft im Mittelpunkt stehen. Nicht jede Fischart gehört in jedes Gewässer. Zentrales Ziel sollte immer der Erhalt und die Stützung einer gewässertypischen, möglichst selbstreproduzierenden Gemeinschaft einheimischer Arten sein. Für die Wahl der Fischgröße gilt der Grundsatz, mit möglichst jungen Fischen zu besetzen.

Bei Anzeichen für ein ungenügendes Eigenaufkommen bestimmter Arten ist Besatz nicht die einzige Möglichkeit zur Bestandsstützung. Alternativen wie z.B. die Öffnung von natürlichen Verbindungsgewässern zur Unterstützung der Einwanderung von Arten oder das Einbringen von Laichhilfen beispielsweise bei Zandern ist stets der Vorrang einzuräumen.

[nach oben ^](#)

Gewässerpflge

Neben Besatz und Fang von Fischen sind eine Reihe von Maßnahmen geeignet, um die mit der Nutzung verbundene Hegeverpflichtung zu erfüllen. Gewässer bieten einer Vielzahl von Pflanzen und Tieren Lebensraum und Nahrung. Für den Erhalt und Schutz des gesamten Biotops in seiner Vielfalt und seinem Charakter ist jeder Angler mitverantwortlich.

Eine besonders sensibler Teilbereich der Gewässer sind die Uferzonen. Ordnungsgemäße Fischerei bedeutet hier, Störungen und Eingriffe wie z.B. das Durchfahren von Pflanzenbeständen mit Booten, das Anlegen von Schneisen im Gelege oder das Entfernen von Pflanzen zu unterlassen. Speziell in neu entstandenen oder aus anderen Gründen strukturarmen Gewässern kann eine Differenzierung der Uferlinie beispielsweise durch die Anlage von Pflanzungen mit überhängenden Sträuchern, Röhricht- oder Schwimmblattpflanzen das Gewässer für viele Bewohner aufwerten.

Für Fließgewässer gibt es viele Beispiele, wie auf Initiative und unter maßgeblicher Beteiligung von Anglern Teilabschnitte oder ganze Systeme renaturiert wurden. Mit dem Rückbau von Wehren werden beispielsweise die Lebensbedingungen nicht nur für Fische, sondern für eine Vielzahl aquatischer Organismen verbessert.

Schließlich ist die Verhinderung der Vermüllung von Gewässern und Uferzonen ebenfalls eine Aufgabe, die sich als Anforderung aus der ordnungsgemäßen Fischerei ergibt.

[nach oben ^](#)

[nächste Seite >](#)

[zurück](#) | [seite ausdrucken](#) | [nach oben](#) | [vor](#)

Pflege der Fischgewässer

- [Gewässer als Lebensraum](#)
- [Grundlagen der angelfischereilichen Gewässerbewirtschaftung](#)
- [Pflege und Bewirtschaftung der Fließgewässer](#)
- [Angelfischereiliche Bewirtschaftung stehender Gewässer](#)

Pflege und Bewirtschaftung der Fließgewässer

U. Thiel

Fließgewässer sind die Lebensadern der Landschaft. Auf ihrem Weg vom Hochgebirge bis zum Meer verbinden sie unterschiedliche Naturräume und eine Vielzahl verschiedener Gewässer miteinander. Naturnahe Bäche und Flüsse zeichnen sich durch vielfältige Lebensraumstrukturen und eine artenreiche Fauna und Flora aus. Die besondere fischereiliche Bedeutung der Fließgewässer wurde sehr treffend von WUNDSCH (1938) beschrieben: "Die Flüsse und Ströme sind im natürlichen Zustand, auf die Einheit der Wasserfläche bezogen, den stehenden Gewässern an fischereilicher Ertragsfähigkeit überlegen. Das hat seinen Grund in der vermehrten Nährstoffzufuhr aus den im Naturzustand reichlich vorhandenen Überschwemmungsgebieten und in der stärkeren Gliederung und relativen Ausdehnung der Uferflächen mit ihrem Pflanzenwuchs, in der Ausbildung von zahlreichen Altwässern und seenartigen Erweiterungen, überhaupt in der viel stärkeren Wechselwirkung zwischen dem Gewässer und seiner Umgebung, in Vergleich zu den Seen, die vielmehr einen in sich geschlossenen Stoffkreislauf aufweisen."

Fließgewässerkontinuum

Im Lauf der Evolution haben sich die Lebewesen in vielfältiger Weise an die besonderen Lebensbedingungen der Fließgewässer und dabei vor allem an die sich in deren Längsverlauf stetig ändernden Umweltbedingungen angepaßt und bilden in den einzelnen Gewässerbereichen charakteristische Lebensgemeinschaften aus. Diese grundlegende Erkenntnis hat ihren Niederschlag in dem von VANNOTE et al. (1980) entwickelten Konzept des Fließgewässerkontinuums gefunden. Das wissenschaftliche Modell des Fließgewässerkontinuums bildet die theoretische Grundlage für die von Gewässerökologen und Fischereibiologen gleichermaßen erhobene Forderung nach Gewährleistung der linearen Durchgängigkeit der Fließgewässer. Es fußt auf folgenden Annahmen:

- Die Wasserführung nimmt von der Quelle zur Mündung stetig zu.
- Die mittlere Jahrestemperatur des Wassers ist im Oberlauf gering und erhöht sich im Gewässerverlauf. Gleichzeitig wird die Schwankungsbreite der Wassertemperatur größer.
- Das Sohlgefälle nimmt mit zunehmender Entfernung von der Quelle ab, gleichzeitig wird die Fließgeschwindigkeit geringer, bis sich schließlich im Mündungsgebiet die Strömungsrichtung regelmäßig umkehrt (Gezeiteneinfluß).
- Mit der Veränderung der Fließgeschwindigkeit kommt es im Längsverlauf des Gewässers zu einer Sortierung der Sohlsubstrate von Steinen, Geröll und Grobkies (Oberlauf) über Feinkies und Sand (Mittellauf) bis hin zu Feinsand, Schluff und Ton (Unterlauf).
- Hohes Gefälle und turbulente Strömungen bewirken im Oberlauf einen ständigen Sauerstoffeintrag und damit Sauerstoffsättigung des Wassers. Mit der Verringerung des Gefälles und der Fließgeschwindigkeit bei gleichzeitigem Anstieg der Wassertemperatur sinkt der Sauerstoffgehalt im Längsverlauf des Gewässers.

Die charakteristische Abfolge der Lebensgemeinschaften im Gewässerverlauf ist gleichzeitig Ausdruck der gesetzmäßig ablaufenden Vorgänge in Bezug auf Eintrag bzw. Produktion, Transport, Nutzung und Speicherung organischer Substanzen durch die innerhalb des Gewässers bzw. Gewässersystems miteinander verbundenen Lebensgemeinschaften.

Dabei nutzen die Artengemeinschaften der Unterläufe das in den Ober- und Mittelläufen nicht oder unvollständig umgesetzte organische Material, wodurch Energieverluste im Gesamtsystem minimiert werden. Für die Funktion des Fließgewässerkontinuums ist entscheidend, daß sich die Organismen ungehindert an die dynamischen Veränderungen des Systems anpassen können, insbesondere muß eine ungehinderte Zu- und Abwanderung in die jeweiligen Gewässerabschnitte möglich sein.

[nach oben ^](#)

Grundlegende Strukturen der Fließgewässer

Unter einem strukturreichen Gewässer versteht man einen Wasserlauf, der viele verschiedene, naturnah ausgebildete Kleinlebensräume besitzt und dadurch einer Vielzahl von Pflanzen und Tieren Lebensraum bietet. Entsprechend den

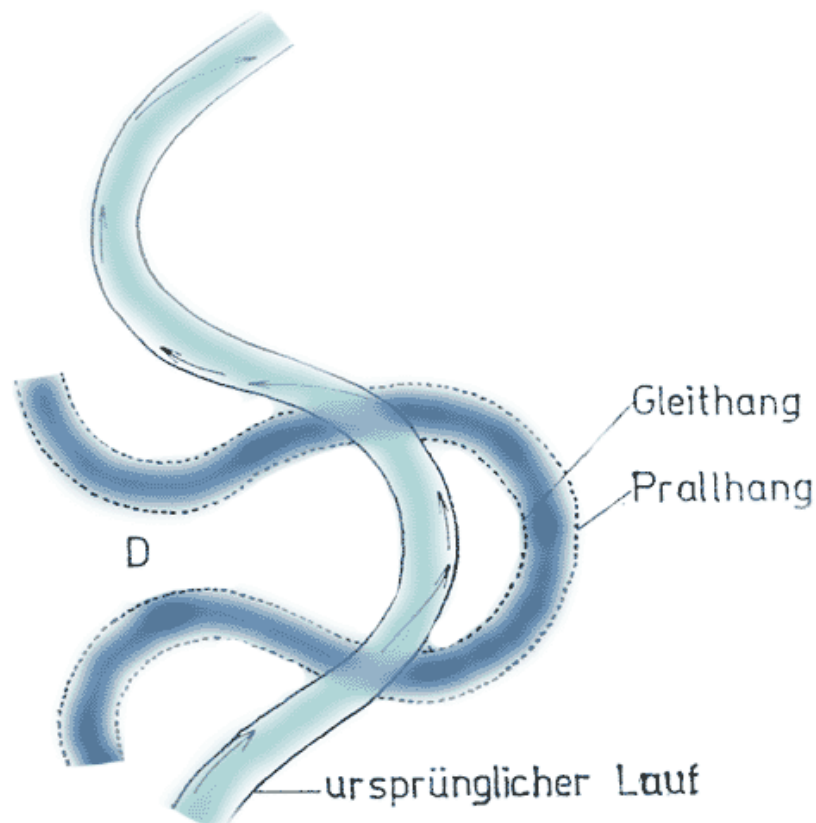
biozönotischen Grundregeln (THIENEMANN ...) ist die Vielfalt der Lebensbedingungen Voraussetzung für große Artenvielfalt und damit auch für fischereilich interessante, nutzbare Fischbestände.

Prallhang und Gleithang, Pool und Riffle

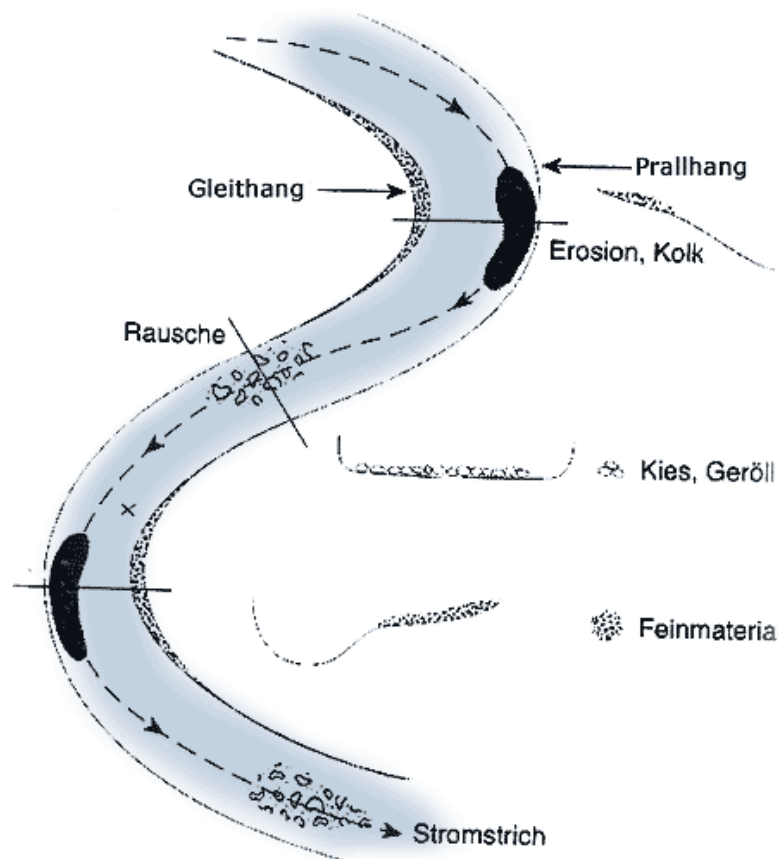
Natürliche Fließgewässer können, abhängig von den geologischen und geographischen Bedingungen, einen gestreckten, verzweigten oder gewundenen Lauf ausbilden.

Verzweigte Flußläufe sind heute im Ergebnis wasserbaulicher Eingriffe selten. Ein typisches Beispiel aus dem Tiefland ist die Spree im Spreewald. Vor den im 19. Jahrhundert durchgeführten Flußregulierungen besaß auch die Schwarze Elster einen weitverzweigten Lauf (v. d. BORNE, 1883)

Für naturnahe Fließgewässer in Niederungsgebieten, die sich durch geringes Sohlgefälle und ein im Allgemeinen wenig erosionsbeständiges Gewässerbett auszeichnen, ist vor allem eine stark gewundene Linienführung typisch, die nach dem Fluß Maiandros (heute türkisch: Menderes) Mäander genannt wird.



Mäander entstehen durch die Trägheitskräfte der bewegten Wassermassen. In der Flußkurve verläuft die Strömung spiralförmig. An der Oberfläche fließt das Wasser zur Außenseite der Krümmung, dem Prallhang, während es am Gewässergrund zur Innenseite, dem Gleithang zurückströmt. Dabei wird am Prallhang ständig Bettmaterial abgetragen und entsprechend der Fließgeschwindigkeit sortiert. Nach einer Faustregel wird Schlamm ab einer Fließgeschwindigkeit von 20 bis 25 cm/s in Bewegung gesetzt, Sand (0,25 bis 1 mm Körnung) bei 25 bis 50 cm/s, Kiesel je nach Körnung ab 50 cm/s bis über 110 cm/s und größere Steine etwa ab 130 cm/s (PLOMANN, 1970). Das erodierte, von der Strömung transportierte Material wird als Geschiebe bezeichnet. Die feineren Geschiebefractionen lagern sich an den Gleithängen ab. Gröberes Material bleibt zumeist in den geraden Abschnitten zwischen zwei Flußschleifen liegen und bildet dort Untiefen.

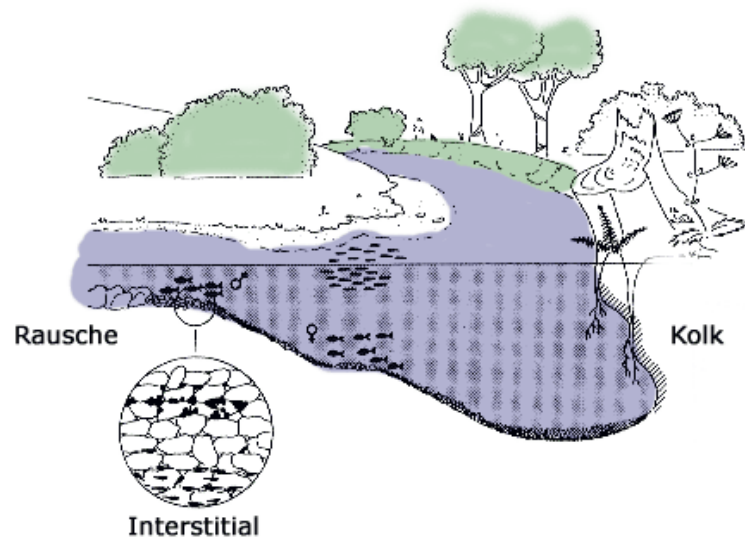


Derartige Sand- oder Kiesbänke werden als Rauschen, Schnellen oder Furten bezeichnet, international hat sich die Bezeichnung "Riffle" durchgesetzt. Die Vertiefung des Flußbettes am Prallhang oder zwischen zwei Rauschen wird Gumpen oder Kolk genannt, international ist die Bezeichnung "Pool" üblich. Die Ausprägung der horizontalen (Prallhang/Gleithang) und vertikalen (Pool/Riffle) Strukturen, basiert auf Naturgesetzen und erfolgt bei einem Wiesenbächlein prinzipiell in derselben Weise wie bei einem mächtigen Strom. Die Beschaffenheit des Gewässerbettes beeinflusst wesentlich die Ausbildung der Prallhänge und Kolke. Je widerstandsfähiger das anstehende Material ist, desto tiefer werden die Kolke ausgewaschen und umso ausgeprägter sind die Flußschleifen. In naturnahen unverbauten Fließgewässern kann häufig eine natürliche "Begradigung" des Gewässerbettes in Folge des Mäandrierens beobachtet werden. Bedingt durch den stetigen Abtrag von Material durch das fließende Wasser nähern sich die Prallhänge benachbarter Flußschleifen allmählich an und brechen schließlich durch, wobei ein neues gestrecktes Gewässerbett entsteht. Der Mäanderbogen wird ganz oder teilweise vom Flußlauf abgetrennt. Es entsteht ein Altarm oder Altwasser. In einer naturnahen Flußbaue sind solche Vorgänge Teil der natürlichen Fließgewässerdynamik und umkehrbar. Demgegenüber wird bei künstlichen Flußbegradigungen die Entstehung neuer Mäander durch wasserbauliche Maßnahmen unterbunden.

Kolke werden von älteren Fischen und Raubfischen als Einstand genutzt. Friedfische nutzen Kolke als Winterstände. Demgegenüber sind die Rauschen und Untiefen der Lebensraum von Jungfischen und Kleinfischen. Hier liegen auch die Laichplätze der kieslaichenden Fischarten und Neunaugen.

Interstitial

Das vom Wasser durchströmte Lückensystem in den kiesigen und sandigen Ablagerungen des Gewässergrundes wird als Interstitial bezeichnet. Es bietet einer Vielzahl von wirbellosen Tieren Lebensraum und Schutz vor Feinden und ungünstigen Umweltbedingungen. Im Interstitial entwickeln sich auch die Eier und Larven kieslaichender Fische. Für die Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Kieslückensystems ist eine regelmäßige Umlagerung des Sohlmaterial durch Hochwässer erforderlich. Bleiben diese über längere Zeit aus oder werden durch menschliche Eingriffe, wie z.B. die Errichtung von Stauanlagen, unterbunden, kommt es allmählich zur Verstopfung des Lückensystems mit Feinsedimenten und im Ergebnis dessen zum Rückgang bis hin und zum Verschwinden fließgewässertypischer Arten.



Wasserpflanzen in Fließgewässern

Die Besiedelung der Fließgewässer mit Wasserpflanzen ist hauptsächlich von den Licht- und Strömungsverhältnissen sowie vom Sohlsubstrat abhängig. Auf kiesigen und steinigen Gründen siedeln nur wenige, besonders angepasste Pflanzenarten (Quellmoos, Fadelalgen, Wasserstern). Auf sandigen, schluffigen und schlammigen Untergründen ist die Flora wesentlich artenreicher. Die Wasserläufe des Tieflandes werden von Berle, Bunge, Kresse, Wasserpest, Hahnenfuß, verschiedenen Laichkräutern und Gräsern (Wasserschwaden) besiedelt. Typische Pflanzenarten der Gelegezone stehender Gewässer wie Teichrose (Mummel) und Pfeilkraut kommen, in Anpassung an die Strömung, in untergetauchten Beständen vor. In Nebengewässern, Buchten und Staubereichen entwickeln sich die aus Seen und Weihern bekannten Stillwasser-Pflanzengesellschaften. Kleinere Fließe und Gräben des Tieflandes sind oft flächendeckend mit Ästigem Igelkolben bestanden. Diese Pflanze bevorzugt Schlammgrund und ist typisch für ausgebaute, staugeregelte und regelmäßig maschinell unterhaltene Gewässer. Pflanzenbestände erfüllen in Fließgewässern vielfältige ökologische Funktionen. Sie bieten Unterstand für Fische, und sind Besiedelungsfläche für Aufwuchsorganismen und Fischnährtiere. Pflanzenpolster wirken als Strömunglenker und fördern die Sortierung der Sohlsubstrate und damit die Ausprägung abwechslungsreicher Sohlstrukturen. In Pflanzenbeständen lagern sich die vom Wasser mitgeführten Schwebstoffe ab (Filterwirkung). Neben dem Eintrag aus der Atmosphäre durch Wasserturbulenzen, sind die Pflanzen Hauptquelle des für die Organismen lebensnotwendigen Sauerstoffs. Die in künstlichen und ausgebauten natürlichen Gewässern häufigen Massenentwicklungen von Wasserpflanzen, die den Wasserabfluß und die Fischereiausübung erheblich behindern können, sind auf menschliche Einflüsse (Gefällearmut in Folge von Stauregulierung, nutzungsbedingte geringe Abflüsse, Überdüngung, fehlende Beschattung) zurückzuführen.

Totholz

Bäume oder Teile von diesen wie Äste, Zweige, Borken und Wurzelstöcke werden unter dem Sammelbegriff "Totholz" zusammengefaßt. Totholz hat als strukturgebendes Element von Fließgewässern eine erhebliche ökologische und fischereiliche Bedeutung. Es bietet Fischen Einstände und Schutz vor Feinden und wird von zahlreichen Fischnährtieren besiedelt. Darüber hinaus verändert Totholz die Strömungsverhältnisse und bewirkt dadurch eine Differenzierung der Substrate und die Herausbildung vielfältiger, mosaikartiger Sohlstrukturen. In einer wissenschaftlichen Untersuchung (ANGERMEIER & KARR 1984 in GUNKEL, 1996) wurde in einem der Länge nach geteilten Bachabschnitt auf der totholzreichen Gewässerseite eine 18mal so hohe tierische Besiedelung ermittelt wie auf der anderen, totholzf freien, Seite. Darüber hinaus war die Zahl der Arten auf der totholzreichen Seite 2,5mal so hoch. In Niederungsbächen und -flüssen, in denen oft ein Mangel an Hartsubstraten (Geröll, Steine) herrscht, ist Totholz besonders wichtig.

[nach oben ^](#)

Einteilung der Fließgewässer

Grundsätzlich werden natürliche und künstliche Fließgewässer unterschieden.

Natürliche Fließgewässer

Die Gewässerkunde definiert einen Fluß als ein in einer Vertiefung der Landoberfläche, dem Flußbett, fließendes natürliches Gewässer, welches ein Einzugsgebiet entwässert. Form und Verlauf eines natürlichen Flußbettes sind das Ergebnis der durch das fließende Wasser verursachten Tiefen- und Seitenerosion des Flußbettes.

Natürliche Fließgewässer lassen sich nach ihrer Breite wie folgt klassifizieren:

1. Bächlein 0 -1 m
2. Bach 1 - 5 m
3. kleiner Fluß 5 - 25 m
4. großer Fluß 25 - 100 m
5. Strom über 100 m

Künstliche Fließgewässer

Für vom Menschen künstlich angelegte Fließgewässer ist ein weitgehend gerader, durch Ufer- und (oder) Sohlverbau fixierter Verlauf des Gewässerbettes kennzeichnend.

Vom Menschen geschaffene Gräben und Kanäle prägen vor allem in Niederungsgebieten das Landschaftsbild. Man schätzt, daß im Land Brandenburg 75-80% des insgesamt 32.000 km langen Fließgewässersystems künstlich geschaffen wurden (FREUDE, 2001). Die meisten künstlichen Wasserläufe dienen der Be- und Entwässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen, dem Hochwasserschutz, der Binnenschifffahrt, der Wasserkraftnutzung oder teichwirtschaftlichen Zwecken. Die zur Entwässerung von Mooren und Feuchtgebieten angelegten Gräben sind meist durch sehr geringes Gefälle und geringe Abflüsse gekennzeichnet. Sie müssen regelmäßig unterhalten werden. Bleiben sie der natürlichen Sukzession überlassen, verlanden sie. Im Gegensatz dazu weisen begradigte natürliche Fließgewässer ein wesentlich größeres Gefälle und höhere Abflüsse auf und verlanden auch bei reduzierter oder unterlassener Unterhaltung nicht.

Fischereiliche Zonierung

Die von ILLIES (1961) begründete, heute international übliche Einteilung natürlicher fließender Gewässer basiert auf der Besiedelung der verschiedenen Fließgewässerzonen mit für sie typischen Organismengruppen.

Unterschieden werden zunächst die Zonen Bach (Rhithral) und Fluß (Potamal), und innerhalb dieser nochmals jeweils drei Unterzonen. Die Einteilung der Fließgewässer nach ILLIES entspricht unter mitteleuropäischen Verhältnissen prinzipiell der in der Fischerei seit dem 19. Jahrhundert gebräuchlichen Einteilung nach Leitfischarten bzw. -regionen. Leitfische sind fischwirtschaftlich oder angelfischereilich interessante Arten, die in dem betreffenden Gewässerabschnitt die Fischartengemeinschaft dominieren. In der gewässerwirtschaftlichen Praxis bildet die fischereiliche Zonierung die

Grundlage für eine ökologisch orientierte Nutzung und Bewirtschaftung. Sie ermöglicht es, die durch menschliche Tätigkeit verursachten Beeinträchtigungen der Gewässer zu erkennen und gezielte Maßnahmen zu deren Beseitigung zu ergreifen. In der fischereilichen/biologischen Gewässerzonierung werden die einzelnen Regionen neben den Leitfischarten auch durch charakteristische Begleitfische und Fischnährtiere charakterisiert. Auf diese Weise können auch Gewässerstrecken, in denen die Leitfischart auf Grund von Abwasserbelastungen, Wanderhindernissen oder naturfernem Ausbau fehlt, zugeordnet werden.

Die **Forellenregion** beherbergt in ihrem oberen Bereich (Epi-Rhithral) die Leitfischart Bachforelle sowie die Groppe und das Bachneunauge als Vertreter der Rundmäuler. Gewässerstrecken dieser Region sind durch eine geringe Sohlbreite und ein hohes Gefälle charakterisiert und kommen nahezu ausschließlich in Mittel- und Hochgebirgen vor.

In ihrem unteren Bereich (Meta-Rhithral) treten zusätzlich Schmerle, Hasel und Elritze auf. Das Material der Gewässersohle besteht überwiegend aus Steinen und Grobkies und liegt normalerweise fest, was die Besiedelung durch Fischnährtiere begünstigt. Wegen der geringen Wasserführung ist die Transportkraft trotz der hohen Fließgeschwindigkeiten gering, so daß eine Umlagerung der Sohlsubstrate nur im Verlauf von Hochwässern stattfindet. Die Ufer naturnaher Bäche dieser Zone sind mit Gehölzen (Schwarzerlen) bestanden.

Im Gegensatz zu den Wurzeln anderer Bäume (Eschen, Pappeln) wachsen Erlenwurzeln in das Gewässerprofil hinein und bieten so zusätzliche Einstände für Fische und Besiedelungsmöglichkeiten für Nährtiere.

Schattentolerante Kleinalgen, sie werden Bewuchs genannt, besiedeln vor allem die Hartsubstrate (Steine, Kies, Totholz) des Bachgrundes. Abgesehen von Quellmoos sind kaum höhere Wasserpflanzen anzutreffen. Bei ausreichender Belichtung können sich Bestände von Wasserstern, Berle, Brunnenkresse und Flutendem Hahnenfuß etablieren. Gewässerabschnitte der unteren Forellenregion sind in Brandenburg relativ selten und vor allem in der Uckermark (Strom, Köhntop), der Prignitz (Dömnitz, Panke) und im Fläming (Plane, Verlorenwasserbach) anzutreffen.

In der **Äschenregion** (Hypo-Rhithral) leben ebenfalls die Fische und Rundmäuler der Forellenregion, die

Leitfischart Äsche dominiert gegenüber der Bachforelle. Außerdem treten mit Döbel und Gründling weitere fließgewässertypische Cyprinidenarten hinzu. Dort wo sie noch (oder wieder) vorkommen, suchen die anadromen Arten Lachs und Flußneunauge die Äschenregion zum Laichen auf. Kennzeichnend für das Hypo-Rhithral sind sandig-kiesige Sohlsubstrate und eine gut ausgeprägte Pool-Riffle-Struktur. Auf Grund der größeren Sohlbreite ist die Beschattung durch Gehölze weniger stark als in der Forellenregion, wodurch stellenweise ein üppiges Wachstum von Wasserpflanzen (Wasserstern, Berle, Wasserpest, Flutender Hahnenfuß u.a.) begünstigt wird. Gewässerstrecken der Äschenregion sind für das Gebirge und Gebirgsvorland typisch. Im norddeutschen Tiefland gehören einige Fließgewässer in der Lüneburger Heide (Örtze, Ilmenau, Luhe) sowie Teilstrecken der Stepenitz (Landkreis Prignitz, Land Brandenburg) zur Äschenregion.

Die sommerkühlen Fließgewässer der Forellen- und Äschenregion werden häufig unter dem Oberbegriff "Salmonidenregion" zusammengefaßt und bilden den Oberlauf eines Flusses. Dieser ist durch relativ artenarme, an niedrige Wassertemperaturen angepaßte Fischartengemeinschaften (Kaltwasser-Ichthyozöosen) gekennzeichnet, in denen Arten, die sich bevorzugt von wirbellosen Tieren ernähren (invertivore Arten), vorherrschen. Im Oberlauf führen die Ufergehölze dem Gewässer ständig große Mengen an allochthonem (nicht im Gewässer gebildetem) organischem Material in Form von Fallaub und Totholz zu. Gleichzeitig behindern sie durch Beschattung die autochthone (im Gewässer ablaufende) Produktion organischer Stoffe durch höhere Wasserpflanzen und Algen. Unter den Fischnährtieren dominieren die Ernährungstypen der Zerkleinerer (Flohkrebse) und Sammler (bestimmte Arten von Eintags- und Köcherfliegen). Ein gehäuftes Auftreten von Steinfliegen, deren Larven räuberisch leben, ist für eine hohe Gewässergüte kennzeichnend.

[nach oben ^](#)

Der Übergang von der Äschen- zur **Barbenregion** (Epi-Potamal) markiert die Grenze zwischen Bach und Fluß bzw. zwischen dem sommerkühlen und dem sommerwarmen Abschnitt eines Fließgewässers. Die Arten der Forellenregion finden sich nur noch vereinzelt und kaum in reproduzierenden Beständen. Neben der Barbe als Leitfischart kommen Döbel, Ukelei und Güster sowie die Raubfische Hecht und Barsch vor. Rasche Strömung und hohe Wasserführung verursachen eine permanente Trübung des Wassers und eine ständige Umlagerung der sandigen bis kiesigen Sohlsubstrate, was sich nachteilig auf die Besiedelung mit Wasserpflanzen und Fischnährtieren auswirkt. Die Barbenregion gilt daher im Vergleich zu anderen Fließgewässerregionen als fischereilich weniger ertragreich. Bis in das ausgehende 19. Jahrhundert existierten auch in Brandenburg noch zahlreiche Flußabschnitte der Barbenregion, so u.a. an Spree, Havel, Dahme und Schwarzer Elster. Durch den Anfang des 20. Jahrhunderts in großem Umfang einsetzenden Neu- und Ausbau von Wasserstraßen wurden diese Flüsse erheblich verändert, so dass sie heute überwiegend der Bleiregion zugeordnet werden müssen. Größere Abschnitte der Barbenregion existieren heute in Brandenburg noch an der Neiße und der Oder. Auch die Elbe bei Mühlberg (Landkreis Elbe-Elster) ist der Barbenregion zuzuordnen.

In der **Bleiregion** (Meta-Potamal) fehlen die strömungsliebenden Fischarten der Äschen- und Barbenregion weitgehend (Elritze) oder bleiben in ihrem Vorkommen auf stärker durchströmte Abschnitte beschränkt (Barbe, Döbel, Hasel). Neben dem Blei als Leitfischart treten Güster, Zope und Aland sowie die Raubfische Hecht, Zander, Wels und Rapfen in Erscheinung. Bedingt durch das schwache Gefälle ist die mittlere Fließgeschwindigkeit geringer als in den vorhergehenden Regionen und es kommt, vor allem in strömungsberuhigten Bereichen (Nebengewässer, Buhnenfelder), zur Ablagerung der vom Wasser mitgeführten Feststoffe (Sand, Schluff, Schlamm). Im Hinblick auf die Besiedelung mit Unterwasserpflanzen und Fischnährtieren unterscheiden sich die als Wasserstraßen genutzten Bleiregionen des norddeutschen Tieflandes wesentlich von den nicht schiffbaren Fließgewässern dieses Typs. So ist z.B. die mittlere Elbe im Strom wie auch in den Buhnenfeldern weitgehend frei von Pflanzenwuchs. Wasserpflanzenbestände sind vor allem in Nebengewässern anzutreffen. Bedingt durch den Ausbau mit Buhnen ist das Sohlsubstrat im Stromschlauch ständig in Bewegung. Die Fischnährtiere besiedeln deshalb vor allem die Buhnenfelder und die zur Sicherung der Ufer angelegten Steinschüttungen (KNÖSCHE et al. 2001). Für nicht schiffbare Gewässer der Bleiregion sind hingegen artenreiche Bestände von Unterwasser-, Schwimmblatt- und Geleegpflanzen typisch, die die Grundlage für reiche Nährtierbestände bilden. Ein wesentliches Charakteristikum der Bleiregion waren ursprünglich ausgedehnte Flußauen mit zahlreichen Nebengewässern und großen Überschwemmungsflächen. In den von den Gletschern der Weichseleiszeit überformten Gebieten des norddeutschen Flachlandes (Jungmoränenland) ist die Bleiregion zudem von seenartigen Erweiterungen geprägt, in denen auch typische Stillwasserarten wie Schleie und Rottfeder vorkommen. Wegen der Vielfalt der Gewässerstrukturen und Lebensbedingungen ist die Artenvielfalt in der Bleiregion besonders groß. Die Bleiregion ist die vorherrschende Fließgewässerregion des norddeutschen Tieflandes.

Barben- und Bleiregion sind durch artenreiche Warmwasser-Ichthyozöosen gekennzeichnet und bilden als Cyprinidenregion den Mittellauf eines Flusses. Hier leben neben Fischarten, die sich bevorzugt von wirbellosen Tieren ernähren, auch Arten, deren Hauptnahrung aus Fischen besteht (piscivore Arten). Bei den Fischnährtieren

dominiert der Ernährungstyp der Weidegänger, das sind Arten, die die auf höheren Wasserpflanzen siedelnden Kiesel-, Grün- und Blaualgen, den sog. Aufwuchs abweiden. Die Bedeutung allochthoner Nährstoffeinträge aus dem Bereich der angrenzenden Landflächen wird mit zunehmender Größe des Gewässers geringer, während die Produktion organischer Stoffe durch höhere Wasserpflanzen und Algen (Primärproduktion) wie auch das mit der fließenden Welle aus dem Oberlauf herangeführte organische Material an Bedeutung gewinnt.

Die **Kaulbarsch-Flunder-Region** (Hypo-Potamal) bildet den Unterlauf des Flusses und gleichzeitig den Übergang zum Meer. Hier kommen neben den Leitfischen die typischen Arten der Bleiregion sowie verschiedene Meeres- und Wanderfische vor. Planktonfressende Arten (Stint, Finte) bilden Massenbestände. Durch die Vermischung von Meerwasser und Süßwasser entsteht Brackwasser, weshalb diese Fließgewässerregion auch als Brackwasserzone bezeichnet wird. In der Kaulbarsch-Flunder-Region wird die Primärproduktion der höheren Wasserpflanzen und Algen durch schlechte Lichtverhältnisse (Wassertrübung, große Wassertiefen) gehemmt. Die aus dem Ober- und Mittellauf herangeführten organischen Materialien und das bei zunehmendem Salzgehalt in großen Mengen absterbende Süßwasserplankton bilden zusammen mit den im Brackwasser absterbenden marinen Organismen die Ernährungsgrundlage für entsprechend angepasste Fischnährtiere wie Asseln, Flohkrebse und Mysiden und damit die Grundlage für eine enorme fischereiliche Produktivität.

Der Wechsel der Fischregionen im Verlauf eines Gewässers erfolgt fließend, wobei die wenigsten Wasserläufe eine vollständige Abfolge aller Regionen aufweisen. Da die Einteilung der Fließgewässer in Leitfischregionen auf der Theorie des Fließgewässerkontinuums beruht, ist die Zuordnung von Gewässern, deren Kontinuum durch natürliche Ereignisse (z.B. Vergletscherung während der Eiszeit) oder Eingriffe des Menschen (z.B. Errichtung von Talsperren) gestört ist, zu bestimmten Leitfischregionen problematisch.

Für die meisten künstlichen Fließgewässer ist ein gestörtes Fließgewässerkontinuum kennzeichnend. Sie bestehen häufig aus einer Aneinanderreihung von Staustufen und entsprechen daher nach Erscheinungsbild und Fischbestand eher stehenden Gewässern. Die charakteristischen Fischarten der heute seltenen krautreichen eutrophen Klarwasserseen (Hecht-Schlei-Typ) wie Schleie, Rotfeder und Hecht sowie verschiedene Kleinfischarten wie Schlammpeitzger, Moderlieschen, Bitterling, Drei- und Neunstachliger Stichling finden insbesondere in stauregulierten Be- und Entwässerungsgräben und -kanälen Ersatzlebensräume. Die frei fließenden Abschnitte künstlicher Gewässer im norddeutschen Tiefland gehören überwiegend zur Bleiregion.

Beeinträchtigungen der Fließgewässer

In der Kulturlandschaft erfüllen Fließgewässer vielfältige Funktionen (Mehrfachnutzung), wodurch sich Auswirkungen auf die Gewässerökologie und damit auch auf die Fischbestände und deren Nutzung durch die Berufs- und Angelfischerei ergeben.

Die nachteiligen Einflüsse auf die Gewässerökosysteme sind komplex und können nachfolgend nur in Grundzügen abgehandelt werden.

[nach oben ^](#)

Wasserverschmutzung

Eine Verschmutzung der Fließgewässer durch Abwässer erfolgte in Mitteleuropa vor allem in Bergbaugebieten bereits im Mittelalter und wurde mit der im 19. Jahrhundert stürmisch voranschreitenden Industrialisierung nahezu flächendeckend. Ihren Höhepunkt erreichte die Verschmutzung der Wasserläufe in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts. Zu dieser Zeit hatten viele Fließgewässer ihren Charakter als Fischgewässer verloren. Durch verbesserte Abwasserreinigung, die Einführung phosphatfreier Waschmittel, vor allem aber durch den tiefgreifenden Strukturwandel in der Industrie war in Mitteleuropa seit den 80er Jahren eine schrittweise Verbesserung der Wasserqualität zu verzeichnen. Die Elbe z.B. wurde bis 1990 überwiegend in die Gewässergüteklassen III (stark verschmutzt) bis IV

(übermäßig verschmutzt) eingeordnet, einige Abschnitte galten sogar als "ökologisch zerstört". Seit der zweiten Hälfte der 90er Jahre gehört die Elbe im wesentlichen der Güteklasse II-III (kritisch belastet) an und zeigt im Unterlauf Tendenzen zur Güteklasse II (mäßig belastet) (LAWA, 1997). Während die Konzentrationen von Umweltgiften seit Jahren rückläufig sind, ist die Belastung der großen Flüsse und Ströme mit Pflanzennährstoffen nach wie vor hoch.

Wasserbauliche Eingriffe

Wasserbauliche Eingriffe, vor allem Flußbegradigungen und Querbauwerke, sind neben der Gewässerverschmutzung als Hauptursachen für die Qualitätsverschlechterung der Fließgewässer und den Niedergang der Flußfischerei im Verlauf des 20. Jahrhunderts anzusehen.

Flußbegradigungen

Flußbegradigungen erfolgen hauptsächlich zur:

- Gefällevergrößerung zur Beschleunigung des Wasserabflusses im landwirtschaftlichen Interesse (z.B. Entwässerung von Niedermooren zwecks Umwandlung von Grünland in Ackerland) oder aus Gründen des Hochwasserschutzes,
- Verkürzung von Schifffahrtswegen,
- Schaffung von künstlichen Gefällesprüngen als Voraussetzung für die Errichtung von Wassermühlen und -kraftwerken.

Aus fischereilicher Sicht sind Flußbegradigungen generell negativ zu bewerten. Sie bewirken eine Verkürzung der Lauflänge der Fließgewässer und damit einen erheblichen Verlust an fischereilicher Produktionsfläche. Weiterhin führen Begradigungen zur Vereinheitlichung der Gewässerstrukturen und mindern erheblich die Habitatqualitäten der betroffenen Gewässer. Sie ziehen oftmals den Bau von Staubauwerken, mit allen damit verbundenen negativen Folgen nach sich.

Schiffbarmachung

Der Ausbau von Flüssen und Strömen zu Wasserstraßen diente ursprünglich dem wirtschaftlichen Ziel, deren Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Schiffsgröße zu heben, Schifffahrtswege zu verkürzen und ganzjährig ausreichende Fahrwassertiefen für die Schifffahrt zu gewährleisten. Während die Verkürzung der Schifffahrtswege durch deren Begradigung erfolgt, dient die Anlage von Staustufen und der Einbau von Buhnen der Vertiefung des Fahrwassers. Buhnen sind quer zum Flußlauf angelegte dammartige Bauwerke, die das Flußbett und damit den Niedrig- und Mittelwasserstrom einengen. Sie bewirken ein gleichförmiges Abflußgerinne, da sie die Ausbildung der natürlichen Pool-Riffle-Struktur verhindern. Buhnen werden meistens aus Faschinen, Sinkstücken, Packwerk, Kies- und Steinschüttungen hergestellt. Das in den Fluß hineinragende Ende der Buhne, der Buhnenkopf, trägt meist eine Pflasterung. Da Buhnen die Erosion der Gewässersohle fördern, kann es langfristig zum Absinken der Grundwasserstände in der Aue und zum Trockenfallen der fischereilich besonders wertvollen Nebengewässer kommen. Für die Fischerei in regulierten Flüssen besitzen die Gewässerflächen zwischen den Buhnen, die sogenannten Buhnenfelder, besonderen Wert. Solange sie nicht verschlammen oder versanden, bilden sie einen gewissen Ersatz für die im Zuge des Gewässerausbaus oder in Folge der Sohlerosion verloren gegangenen Nebengewässer. Den durch die Gesamtheit der wasserbaulichen Eingriffe verursachten enormen Verlust an fischereilich hochproduktiven Überschwemmungsflächen können die Buhnenfelder allerdings nicht ausgleichen. Dort, wo die geologischen und geographischen Gegebenheiten es zuließen, wie z.B. im norddeutschen Tiefland, wurde mit der Schiffbarmachung von Fließgewässern auch stets eine Begradigung des Wasserlaufes vorgenommen. Im Ergebnis der Begradigung und Eindeichung wurden Teile des Flußlaufes ganz oder teilweise von diesem abgetrennt und zu Nebengewässern. Man unterscheidet verschiedene Formen von Nebengewässern. Altarme sind ehemalige Flußläufe, die noch beidseitig Verbindung zum Fluß haben. Einseitig mit dem Fluß verbundene Altläufe werden als Haken bezeichnet. Im Unterschied zu den Altarmen und Haken haben Altwässer nur noch bei Hochwasser mit dem Fluß Verbindung. Wegen ihrer Lage im Deichvorland werden sie auch als Polder oder Vorlandseen bezeichnet. Altwässer in fortgeschrittenem Stadium der Verlandung heißen Schlenken. Die sog. Qualmgewässer liegen hinter dem Deich und stehen nur noch über das Grundwasser mit dem Fluß in Verbindung. Zu diesen gehören auch die bei Deichbrüchen entstandenen Kolke, die als Kuhlen oder Bracks bezeichnet werden. Eine besondere Form von Nebengewässern sind die künstlich angelegten Häfen und Stichkanäle, die fischereilich nicht nur als Angelgewässer sondern auch als Winterlager der Fische bedeutsam sein können. Neben den aus der Schiffbarmachung der Gewässer resultierenden Veränderungen sind für die Fischbestände und die fischereiliche Nutzung auch die direkten Wirkungen des Schiffsverkehrs, wie z.B. die Schädigung von Gelegebereichen durch Wellenschlag und die bei der Durchfahrt von Schiffen auftretenden Wasserstandsschwankungen (Hub und Sunk), nachteilig.

Errichtung von Stauanlagen und anderen Wanderhindernissen

In der Natur bilden Wasserfälle und Stromschnellen Wanderhindernisse für Fische. So war der Rheinfluss von Schaffhausen die natürliche Verbreitungsgrenze des Atlantischen Lachses, die oberhalb gelegenen Zuflüsse wurden nicht besiedelt. Im Tiefland hingegen existieren kaum natürliche Wanderbarrieren, dafür eine Unzahl künstlicher. Allein im Land Brandenburg wird die Anzahl der Stauanlagen auf 20.000 geschätzt; das entspricht durchschnittlich einer Stauanlage auf 1,5 km Lauflänge (Quelle: LUA).

Neben der Unterbrechung der Wanderwege bedeuten Stauhaltungen immer eine Störung des Fließgewässerkontinuums. Die sich durch den Anstau ergebenden Veränderungen der Lebensbedingungen wirken sich nachteilig auf die Lebensgemeinschaften der Fließgewässer aus. Zu nennen wären insbesondere:

- Verlust an Lebensraum für strömungsliebende (rheophile) Arten und Organismen mit hohem Sauerstoffbedarf,
- Veränderung der Fischartengemeinschaft, Begünstigung der weniger anspruchsvollen, anpassungsfähigen (z.B. Plötze, Bartsch) und der fischereilich unerwünschten Arten (z.B. Hecht in Gewässern der

- Salmonidenregion),
- Verlust von besiedelbarem Interstitial und Laichplätzen für Kieslaicher durch verstärkte Sedimentation von Feinsedimenten,
- Veränderung der Lebensbedingungen für Wirbellose, dadurch Veränderung der Artenzusammensetzung der Fischnährtiere,
- Verminderung der Abflüsse durch erhöhte Verdunstung im Staubereich, dadurch Beeinträchtigung der fließenden Welle als Lebensgrundlage der Fließgewässer-Lebensgemeinschaften,
- Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit (Erwärmung oder Abkühlung, Nährstoffanreicherung, pH - Wert - Erhöhung u.a.m.).

Aus fischökologischer Sicht ist jeder Anstau eines Fließgewässers schädlich. Die Wirkungen der Stauanlagen werden besonders an der Tatsache deutlich, daß 82% der in Deutschland ausgestorbenen, verschollenen oder vom Aussterben bedrohten Arten zu den Wanderfischen gehören oder als Kieslaicher auf strömungsgeprägte Lebensräume angewiesen sind (BLESS et al., 1994).

[nach oben ^](#)

Sonstige Wanderhindernisse

Jedes Querbauwerk, das auf der gesamten Gewässerbite eine Wasserspiegeldifferenz von mehr als 20 cm bewirkt und nicht über Grunddurchlässe verfügt, stellt ein potentiellies Aufstiegshindernis für Fische, Neunaugen und Fischnährtiere dar. Schwimmschwache Arten wie Neunaugen oder Schmerlen können oft nicht einmal diese relativ geringe Höhendifferenz überwinden (LEMCKE & WINKLER 1998 sowie PAVLOW 1989, CLAY 1995, in WOLTER 1999). In der Praxis ist die Passierbarkeit auf Grund besonderer Gegebenheiten oft noch schlechter. Betonierte oder gepflasterte Flächen, wie sie oft im Bereich von Brücken, Durchlässen, Pegelmeßstellen, Furten u.a. Bauwerken auftreten, können z.B. von Schmerlen schon bei Strömungsgeschwindigkeiten $\leq 0,75$ m/s nicht mehr überwunden werden (VORDERMEIER, 1999). Für Klein- und Jungfische werden selbst geringfügige Abstürze zum Hindernis, sobald der Abflußstrahl von der Unterlage abreißt. Dies ist besonders häufig bei Rohrdurchlässen in kleineren Fließgewässern der Fall.

Wasserkraftanlagen

Wasserkraftanlagen nutzen die kinetische Energie des fließenden Wassers. Für die Menge der nutzbaren Energie ist, neben dem Wirkungsgrad der Wasserkraftanlage, vor allem die zur Verfügung stehende Wassermenge und das Gefälle entscheidend.

Wasserkraftanlagen stellen gegenwärtig in Deutschland eines der bedeutendsten Probleme für die Fischbestände dar. Besonders problematisch sind insbesondere die sogenannten Kleinwasserkraftanlagen mit einer Leistung unter 100 kW, die im Zuge der Nutzung regenerativer Energien seit Anfang der 90er Jahre eine Renaissance erleben. Sie leisten nur einen geringen Beitrag zur Energieversorgung und zum Klimaschutz, haben aber erhebliche nachteilige Folgen für die Gewässer. Bei der Bewertung von Wasserkraftanlagen im norddeutschen Tiefland ist weniger die Zahl der Anlagen entscheidend (z.Z. ca. 40 Anlagen im Land Brandenburg) als vielmehr der Fakt, daß diese in ihrer Mehrzahl in den ohnehin seltenen und besonders schutzwürdigen Gewässerstrecken der Forellen-, Äschen- und Barbenregion betrieben werden. Die Nutzung der Wasserkraft setzt das Vorhandensein bzw. die Errichtung von Stauanlagen voraus. Darüber hinaus haben die Errichtung und der Betrieb der Wasserkraftanlagen selbst weitere, z.T. schwerwiegende Folgen für die Fließgewässer und Fischbestände:

- Schädigung und Tötung flußabwärts wandernder Fische, Amphibien und Reptilien, bei der Passage durch die Turbinen (bestandsgefährdend insbesondere für Wanderfische wie den Aal)
- Wasserentzug durch Ausleitungskraftwerke - besonders problematisch, insbesondere, wenn dadurch Biotope bedrohter Fischarten massiv beeinträchtigt werden (Abb. Neiß)

Unsachgemäße Gewässerunterhaltung

Die Aufgaben und der Umfang der Gewässerunterhaltung sind gesetzlich geregelt. Dabei wird die Rahmengesetzgebung des Bundes (Wasserhaushaltsgesetz) durch entsprechende Landesgesetze ausgefüllt und präzisiert. Gewässerunterhaltung ist nicht Aufgabe der Fischereiberechtigten oder -ausübungsberechtigten sondern eine öffentlich-rechtliche Verbindlichkeit. In Brandenburg obliegt sie für die Gewässer I. Ordnung, mit Ausnahme der Bundeswasserstraßen, dem Landesumweltamt, für die Gewässer II. Ordnung den Unterhaltungsverbänden. Zu den Aufgaben der Gewässerunterhaltung gehört neben der Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustandes für den Wasserabfluß auch die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer, insbesondere

- die Erhaltung und Wiederherstellung eines heimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher

Artenvielfalt,

- die Erhaltung und Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens der Gewässer (§ 78 BbgWG).

Eine ordnungsgemäße Gewässerunterhaltung ist somit grundsätzlich vereinbar mit den Zielen und Anforderungen des Biotop- und Fischartenschutzes wie auch mit der fischereilichen Nutzung von Fließgewässern. Leider ergeben sich jedoch in der Praxis immer wieder Konflikte, da nicht wenige Unterhaltungspflichtige die Sicherung des "schadlosen Wasserabflusses" als primäre Aufgabe ansehen und die ökologische Komponente der Unterhaltung vernachlässigen. Besonders schädlich ist die maschinelle Unterhaltung kleiner Fließgewässer.

Folgende "Todsünden" sollten im Rahmen der Gewässerunterhaltung unbedingt vermieden werden:

- Grundräumungen in Gewässerbereichen mit Kiesbänken, Muschelbeständen oder Querderhabitaten
- Zu tiefer Pflanzenschnitt
- Unvollständige Entfernung sowie unsachgemäße Lagerung von Mähgut
- Beseitigung überhängender Pflanzenbestände und unterspülter Ufer
- Entfernung von Totholz, welches kein Abflußhindernis darstellt

Versandung

Die Beschaffenheit der Gewässersohle ist von entscheidender Bedeutung für die Besiedelung mit Fischnährtieren. WHITE (1968) berichtet von einer amerikanischen Untersuchung (TARZWELL, 1936) nach der in einem Forellenbach auf Steinen hundertmal so viel Fischnährtiere pro Flächeneinheit festgestellt wurden wie auf Sand. In einem mit Pflanzen bestandenen Abschnitt war die Nährtiermenge sogar dreihundertmal so groß. Im norddeutschen Tiefland sind sanddominierte Gewässer sehr häufig. Das Vorherrschen sandiger Sohlsubstrate ist allerdings oft nur eine Folge von Gewässerausbau- und -unterhaltungsmaßnahmen oder auf die Nutzung des Umlandes (z.B. Viehtränken, Maisanbau) und Einleitungen (Regenwasser) zurückzuführen. Sanddominierte Fließgewässer repräsentieren daher nicht in jedem Fall den natürlichen oder naturnahen Zustand.

Verockerung

Das Problem der Verockerung resultiert aus der Einleitung von Wässern, die reich an zweiwertigem Eisen sind. Das ist dort der Fall, wo Lagerstätten von Raseneisenerz angeschnitten werden und mit Grund- oder Oberflächenwasser in Berührung kommen (Bergbau, Melioration). Der Kontakt mit Sauerstoff führt zur Oxidation und zur Ausfällung dreiwertigen Eisens. Dieses wiederum bildet dichte Auflagen auf der Gewässersohle und verstopft das Interstitial. Damit gehen diese Flächen als Laichgebiet und auch für die Nährtierbesiedelung verloren. Eisen schädigt in höheren Konzentrationen Nährtiere (0,2 mg/l) und Fische (0,5 mg/l).



Verockerter Bachabschnitt

Fischhege und fischereiliche Bewirtschaftung von Fließgewässern

Für die fischereiliche Bewirtschaftung von Fließgewässern gelten dieselben Grundsätze wie für die Bewirtschaftung stehender Gewässer, wobei der Schwerpunkt auf die Erhaltung, Entwicklung und Wiederherstellung vielfältiger Gewässerstrukturen zu legen ist.

[nach oben ^](#)

Schutz, Pflege und Wiederherstellung von Habitaten

Schaffung wertvoller Gewässerstrukturen

Zur Erhaltung, Förderung und Hege artenreicher Fischbestände und zur dauerhaften Sicherung der fischereilichen Nutzungsmöglichkeiten der Fließgewässer ist es vor allem erforderlich, die Vielfalt der Habitats zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Hierbei haben die charakteristischen Gewässerstrukturen Mäander und Pool-Riffle größte Bedeutung. In naturnahen, vom Menschen wenig beeinflussten Gewässern bildet und erneuert das fließende Wasser diese Strukturen selbst.

Rückbau von Wanderhindernissen / Einrichtung von Fischpässen

Im Zuge tiefgreifender Veränderungen insbesondere in der Landwirtschaft haben viele Stauwerke ihre Zweckbindung verloren. Von daher war es naheliegend, dass in wertvollen Verbandsgewässern erhebliche Mittel gezielt für den Rückbau dieser Wanderhindernisse eingesetzt wurden. Diese Maßnahmen waren und sind u. a. die Voraussetzung für die Förderung bestandsgefährdeter bzw. die Wiederansiedelung verschollener Arten. Das bei der Entfernung derartiger Staueinrichtungen anstehende Gefälle wird mit Hilfe geeigneter Einbauten (Sohlgleiten) über eine längere Gewässerstrecke hinweg kompensiert.



Sohlgleite

Für andere, dauerhafte Absperrbauwerke verpflichtet der Gesetzgeber (BbgFischG, §30) den Betreiber, zu seinen Kosten geeignete Fischwege zu errichten und zu unterhalten. In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten bestehen hierfür verschiedene Möglichkeiten, beispielsweise Aalleitern, Fischrampen, Fischpässen oder Umgehungsgerinne.

Für die Funktionsfähigkeit von Fischpässen ist eine sorgfältige Planung und Errichtung unumgänglich, denn die Fische müssen den Einstieg im Unterlauf finden und annehmen können. Generell ist einer naturnahen Bauweise der Vorzug zu geben.



Aalleiter



Fischpass

Einrichtung und Schutz von Laichplätzen und Jungfischhabitaten

Der Bestand insbesondere sensibler Arten hängt maßgeblich davon ab, in welchem Maße die Fische Möglichkeiten zur Fortpflanzung vorfinden und welche Überlebenschancen die Jungfische in ihrem Lebensraum haben. Viele unserer Gewässer sind durch Baumaßnahmen beeinträchtigt. Die Einrichtung von Laichplätzen und von Bereichen, in denen Jungfische ausreichend Schutz und Nahrung finden, stellt in gewissem Rahmen ein Ersatz für verloren gegangene Lebensräume dar. Abhängig von der zu fördernden Fischart und dem Gewässertyp haben sich verschiedene Methoden bewährt:

- Anlegen von Kies- und Geröllbänken für Kieslaicher, einem Überwachsen mit Wasserpflanzen ist durch Beschattung vorzubeugen
- Anlegen von Laichwiesen für Krautlaicher,
- Schutz der Gelegezonen vor schiffahrtsbedingtem Wellenschlag, z.B. durch Lahnungen

Maßnahmen der Gewässerunterhaltung

Die Einflussnahme des Fischereiberechtigten auf Maßnahmen der Gewässerunterhaltung entspricht dessen ureigenstem Interesse. Der Gesetzgeber hat dafür Möglichkeiten eingeräumt: § 111 BbgWG; § 25 BbgFischO; Im Rahmen von Gewässerschaun können Einsprüche geltend gemacht bzw. Vorschläge unterbreitet werden.

Bei Maßnahmen der Gewässerunterhaltung sollte beachtet werden:

- umsichtige Gewässerunterhaltung unter weitgehender Schonung von Pflanzenbeständen, Laichsubstraten und Totholz, Pflanzenbestände und Totholz nur dort entfernen, wo diese den Wasserabfluß erheblich behindern;
- keine Unterhaltung während der Laichzeit und Aufwuchsphase der vorkommenden Fische.
- Uferschutz, Auskoppelung von Gewässern aus Viehweiden,
- Nutzung von Ufergehölzen, um durch Beschattung der Verkrautung des Gewässers entgegen zu wirken

Staueinrichtungen sollten so betrieben werden, dass Frühjahrshochwässer die Laichwiesen möglichst lange überfluten. Die Fischbrut (Hechte) hat so die besten Überlebenschancen. Das sich auf diesen Flächen reichlich entwickelnde Zooplankton kommt auch den anderen Fischen zugute.

Berücksichtigung fischereilicher Belange bei Baumaßnahmen

Wasserbauliche Maßnahmen sind dauerhafte Eingriffe in das Ökosystem Gewässer. Bei besonders weitreichenden Maßnahmen schreibt der Gesetzgeber ein Planfest-stellungsverfahren vor (§ 31 WHG). Dieses ermöglicht die Berücksichtigung fischereibiologischer Aspekte bei der Baudurchführung, um Schädigungen des Gewässers zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Schutz der Fische vor Wasserkraftanlagen

Der Gesetzgeber verpflichtet den Betreiber von Wasserkraftanlagen, durch geeignete Maßnahmen die Fische vor Schädigungen bewahren. Üblicherweise erfolgt das durch Absperren der Turbinenzuläufe mit Gittern, deren Stababstand 18 mm nicht überschreiten darf. Anforderungen, die sich aus dem Wanderverhalten der Fische ergeben, etwa die flussabwärts gerichtete Abwanderung der Blankaale, sind in vielen Fällen nicht befriedigend gelöst.

Besatzmaßnahmen

Maßnahmen zur Erhaltung, Wiederherstellung und Entwicklung der Habitatstrukturen und zur Wiederherstellung der Wanderwege sollten gegenüber Besatzmaßnahmen Vorrang haben. Zulässig ist ohnehin nur der Besatz mit einheimischen Arten zum Ausgleich der fehlenden bzw. nicht ausreichenden eigenen Reproduktion oder im Zusammenhang mit Maßnahmen der Wiederansiedelung. Zu beachten ist ferner, dass durch den Besatz keine genetische Beeinträchtigung der Population herbeigeführt werden darf.

Notwendig ist der Besatz in folgenden Fällen:

- Aal, da durch Gewässerverbauung der Aufstieg der Glasaale aus den Küstenbereichen weitgehend eingeschränkt ist
- Lachs, Meerforelle - im Rahmen der Wiederansiedelung in geeigneten Gewässern
- Bachforelle - in Niederungsbächen oftmals keine Reproduktion wegen Mangels an geeigneten Laich- und Bruthabitaten

[nach oben ^](#)

[nächste Seite >](#)

Pflege der Fischgewässer

- [Gewässer als Lebensraum](#)
- [Grundlagen der angelfischereilichen Gewässerbewirtschaftung](#)
- [Pflege und Bewirtschaftung der Fließgewässer](#)
- [Angelfischereiliche Bewirtschaftung stehender Gewässer](#)

Angelfischereiliche Bewirtschaftung stehender Gewässer

Dr. K. Piesker, R. Hahlweg

Im Gegensatz zu den Fließgewässern verfügen die stehenden Gewässer über einen annähernd stagnierenden Wasserkörper. Ihre Speisung erfolgt über das Grundwasser, über Niederschläge und diffuse Einträge aus dem Einzugsgebiet. Ab Wassertiefen von mehr als 10 m bildet sich im Wasserkörper auf Grund unterschiedlicher Temperatur- und Druckverhältnisse eine Schichtung aus, die die Lebensprozesse im Gewässer nachhaltig beeinflusst.

Die Windeinwirkung ist die vorherrschende Ursache für die Entsehung von Strömungen im See. Über lange Zeiträume beeinflusst sie auch den Verlauf und die Gestaltung der Ufer. Die bei uns vorherrschenden Nordwestwinde sorgen für flach auslaufende Bereiche am Ostufer und für ausgeprägte Verlandungsbereiche am Westufer, die auf Ablagerungen organischen Materials zurückzuführen sind.

Anders als bei den Flüssen, in denen eingetragene Nährstoffe über die Gefälleströmung beständig abtransportiert werden, verbleiben diese in den Seen über deutlich längere Zeiträume. Die Menge der verfügbaren Nährstoffe beeinflusst maßgeblich die Gewässerfruchtbarkeit, den Sauerstoffhaushalt und die Artenzusammensetzung der im Nahrungsnetz anzutreffenden Tier- und Pflanzenarten. Während ein erheblicher Teil der Nährstoffe in der Biomasse von Pflanzen und Tieren gebunden ist, werden in den eutrophen Seen, den sogenannten Überschusseen, beständig Nährstoffe ausgegliedert und deponiert. Auf dem Boden bilden sich Schlammschichten, die im Lauf der Zeit anwachsen. Auch im Uferbereich bilden sich Verlandungszonen, die auf die Ansammlung schwer abbaubarer Pflanzenreste (Zellulose) zurückzuführen sind. Im Ergebnis der geschilderten Prozesse verringern sich die Gewässertiefe und die Seenfläche. Die stehenden Gewässer unterliegen somit einem natürlichen Alterungsprozess, an dessen Endpunkt die völlige Verlandung steht.

Die durch den Menschen besonders in den letzten Jahrzehnten herbeigeführte erhöhte Nährstoffzufuhr (Eutrophierung) beschleunigt die Gewässeralterung.

Natürliche und künstliche Gewässer

In Abhängigkeit von der Beeinflussung ihrer Entstehung durch den Menschen unterscheiden wir natürliche und künstliche Gewässer. Der Ursprung der meisten heimischen natürlichen Gewässer ist in der letzten Eiszeit zu suchen. Abhängig von Entstehungsgeschichte, Form und Größe unterscheiden wir Grundmoränenseen, Toteisseen, Rinnenseen, Endmoränenseen und Sölle.

Während der Begriff "See" vorrangig für größere, geschichtete Gewässer anzuwenden ist, beschreibt der "Weiher" eher ein kleineres und flacheres Gewässer.

Künstliche Gewässer sind das Ergebnis zielgerichteter Tätigkeit des Menschen. Maßgeblich für die Fischproduktion wurden Teiche angelegt. Es sind flache, ablassbare Gewässer, die sich schnell erwärmen und in denen durch Fütterung und Düngung enorme Fischerträge realisiert werden können. Der Wechsel zwischen Trockenlegung der Teiche und Bespannen (Füllen) führte zur Herausbildung typischer Lebensgemeinschaften.

Durch die Karpfenteichwirtschaft werden ganze Landschaften geprägt, ihr ökologischer Wert ist hoch.

Auch bergbauliche Aktivitäten wurden zur Entstehungsursache interessanter Gewässer. Hierzu zählen beispielsweise Kiesseen und Tonstiche. Diese Gewässer sind oftmals wegen ihres geringen Alters weniger nährstoffbelastet.

Gegenwärtig entstehen in Brandenburg durch die Flutung der Restlöcher des Braunkohlentagebaus riesige Seen. Wegen ihrer Nährstoffarmut, extrem niedriger pH-Werte, mangelnder Besiedelung durch Pflanzen und Tiere und nicht zuletzt, die durch das Baggern geprägte Ufer- und Bodengestaltung ist ihre Bewirtschaftung schwierig.

Stauseen sind das Produkt der Nutzung von Flüssen zur Energieerzeugung. Starke Schwankungen des Wasserspiegels und steile Ufer unterbinden die Entstehung eines Geleges. Der Aufstau der Flüsse bringt in diesem Bereich die Strömung zum Erliegen.

Das mitgeführte Material wird abgelagert und beeinflusst den Sauerstoffhaushalt nachteilig.

Es kann zur Bildung von Schwefelwasserstoff und Methan (Treibhausgas) kommen.

Lebenszonen der Seen

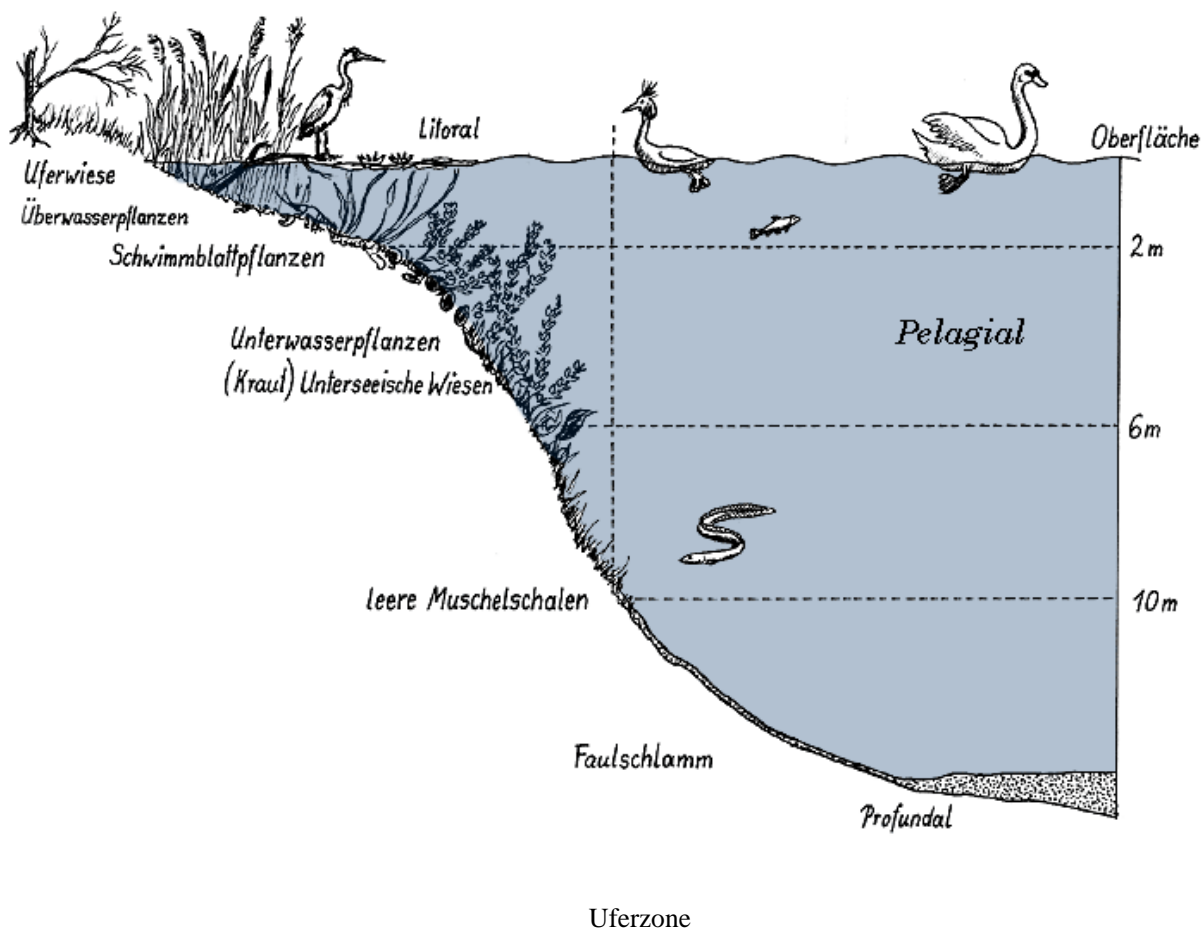
Uferzone (Litoral), Freiwasserzone (Pelagial) und Bodenzone (Profundal) sind Bereiche innerhalb eines Sees, die

sich hinsichtlich ihrer Besiedelung und ihrer Produktivität grundsätzlich unterscheiden. Die Uferzone sowie der überwiegende Teil der Freiwasserzone sind lichtdurchflutet und zählen daher zur trophogenen Zone, demjenigen Bereich der Seen, in dem Primärproduktion stattfindet. Der Tiefenbereich der Freiwasserzone sowie die tiefe Bodenzone werden dagegen nicht vom Licht erreicht, es dominieren die Abbauprozesse. Dieser Bereich wird als tropholytische Zone bezeichnet.

Die Uferzone ist der sensibelste Gewässerbereich. Er ist am vielfältigsten strukturiert und bietet einer Vielzahl verschiedenster Pflanzen und Tiere Lebensraum. Viele Fischarten pflanzen sich hier fort, für die Jungfische ist das Litoral Kinderstube und Weidegebiet. Seine Struktur übt erheblichen Einfluß auf die Artenvielfalt und die Produktivität des Gewässers aus. Da es zugleich auch wichtiger Lebensraum von Amphibien und Vögeln ist, wird insbesondere der als Gelege bezeichnete Teil des Litorals vom Gesetzgeber besonders geschützt.

Dem Litoral werden zugerechnet:

- Zone der Überwasserpflanzen (Gelege) - Schilf, Rohr, Simsen, Ästiger Igelkolben, Kalmus, Schwertlilien
- Zone der Schwimmblattpflanzen - Seerosen, Teichrosen, Krebschere, Wasserlinsen
- Zone der Unterwasserpflanzen - Laichkräuter, Armleuchteralgen, Wasserpest, Tausendblatt, Quellmoos



Die in der Uferzone siedelnden Pflanzen wirken ihrerseits auf unterschiedliche Weise auf das Gewässer ein. Sie entziehen dem Wasser und dem Boden die für den Aufbau ihrer Biomasse erforderlichen Nährstoffe. Die entstehende Pflanzenmasse ist die Nahrungsgrundlage u. a. vieler Insektenlarven und Krebse, die wiederum von den Fischen gefressen werden. Der im Zuge der Photosynthese freigesetzte Sauerstoff wird jedoch ausschließlich von den Unterwasserpflanzen an das Wasser abgegeben.

Der von den Überwasserpflanzen gebildete Wall schützt die Ufer vor Wellenschlag und Winderosion. Übermäßige Pflanzenbestände können wiederum den Lichteintrag in das Wasser deutlich reduzieren und damit die Primärproduktion mindern. Deutlich wird dies bei dichten Beständen von Schwimmblattpflanzen. Pflanzenarten der sogenannten harten Flora (z. B. Rohr) bilden Zellulose, die nur schwer abgebaut wird. Besonders diese Pflanzen

tragen zur Verlandung der Seen bei.

Die Freiwasserzone umfasst den uferfernen Wasserkörper von der Seenoberfläche bis in Bodennähe. Dieser Bereich ist der Lebensraum insbesondere niedriger Pflanzen und Kleintiere, die man wegen ihrer fehlenden (Algen) oder geringen (Kleinkrebse) aktiven Fortbewegung als Plankton bezeichnet. Die Algen verfügen über ein enormes Wachstumspotential. Dieses Phytoplankton bildet im Pelagial die Ebene der Primärproduktion. Seine in nährstoffreichen Gewässern im Sommerhalbjahr oft zu beobachtende Massenentwicklung wird auch Wasserblüte genannt. Sie reduziert in starkem Maße die Sichttiefe des Gewässers.

Die Algen und Bakterien sind die Nahrung des filtrierenden Zooplanktons, zu dem u. a. Wasserflöhe (Daphnien), Hüpferlinge (Copepoden), oder Strudelwürmer zählen. Durch ihre Ernährungsweise sind sie reich an Eiweißen, Fetten und anderen lebenswichtigen Stoffen und von daher wichtige Fischnährtiere. Fischbrut ist in ihren ersten Lebensstagen gerade auf diese Nährtiere angewiesen.

Das Profundal ist die Bodenzone des Sees. Hier lagert sich die überschüssige, absterbende Algenbiomasse ab. Sofern es die Sauerstoffverhältnisse zulassen, sorgen Insektenlarven (z. B. Chironomiden), Würmer (Tubifex) oder auch Kleinkrebse für die weitere Verwertung. Auch diese Organismen können eine beachtliche Biomasse aufbauen, sie sind eine wichtige Nahrungsgrundlage für Bleie und Karpfen.

Schwindet der Sauerstoffgehalt am Boden infolge übermäßiger Nährstoffeinträge, finden die genannten Nährtiere keine ausreichenden Existenzbedingungen mehr. Auf Grund des Nahrungsmangels weichen die Fische bei der Nahrungssuche auf das filtrierende Zooplankton aus. Der hohe Fraßdruck auf das Zooplankton verursacht die Unterbrechung der Nahrungskette unmittelbar nach der Primärproduktion.

Die hohe Nährstoffzufuhr bewirkt damit einen Nahrungsmangel für die Fische und führt zu einer als Verbüttung bezeichneten Schlechtwüchsigkeit.

Fischereiliche Seenklassifizierung

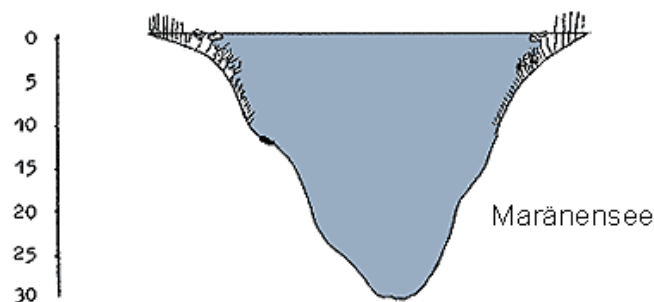
Seen lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten klassifizieren. Das Zusammenspiel wasserchemischer, gewässermorphologischer, geographischer und anderer Merkmale bewirkt in Gewässern die Ausprägung von Lebensbedingungen, die einzelnen Fischarten in besonderem Maße entsprechen. Vergleichbar mit der Einteilung der Fließgewässerregionen nach Leitfischarten werden daher auch Seen hinsichtlich ihrer natürlichen Eignung nach begünstigten Fischarten benannt. Es werden insgesamt acht verschiedene Seentypen charakterisiert, wobei stets mehrere Fischarten optimale Lebensbedingungen finden.

Besonders typische Gewässermerkmale bzw. Lebensansprüche der Fische werden anhand folgender Seentypen dargestellt:

Der Maränensee

Maränenseen sind nährstoffarme (oligotrophe / mesotrophe) Gewässer, mit Wassertiefen über 30 m und sommerlichen Sichttiefen über 4m. Das Ufer ist zumeist steilscharig, das Gelege nur gering ausgebildet. Der Sauerstoffgehalt erreicht im Tiefenwasser (Hypolimnion) Werte über 4 mg/l. Hauptwirtschaftsfische sind die Kleine Maräne (*Coregonus albula* L.), die Plötze sowie Hecht und Aal. Karpfenbesatz hat hier zu unterbleiben, da diese Fische in den kühlen und nährstoffarmen Gewässern keine geeigneten Bedingungen finden. Ist ein guter Kleinmaränenbestand vorhanden, sollten Hecht und Aal nicht besonders gefördert werden, da sie im erheblichen Maß in den Maränenbestand eingreifen.

Beispiele für Maränenseen: Großer Buckowsee, Werbellinsee, Stechlinsee, Schermützelsee



Der Bleisee

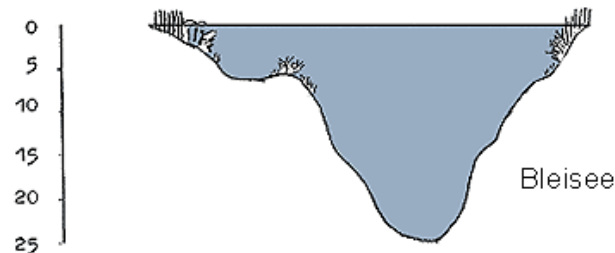
Bleiseen sind große, vielseitig gestaltete Gewässer mit einer durchschnittlichen Tiefe von 6...15 m und einer

Sichttiefe im Sommer von 1...5 m. Die gut ausgebildeten, flachen Uferpartien bieten günstige Bedingungen zur Fortpflanzung der Bleie.

Neben Bleien bilden Aal, Hecht und Barsch, aber auch Zander gute Bestände. Im Interesse der Entwicklung eines artenreichen Fischbestandes sind die Weißfische kurz zu halten.

In den Bleiseen findet auch der Karpfen beste Existenzbedingungen.

Beispiele für Bleiseen: Scharmützelsee, Parsteinsee, Großer Wokensee, Wolletzsee, Templiner See, Heiliger See, Ückerseen

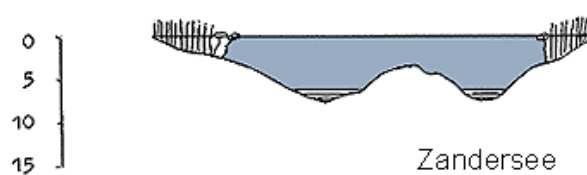


[nach oben ^](#)

Der Zandersee

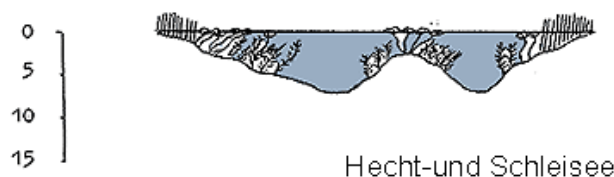
Zanderseen sind sehr nährstoffreiche Gewässer. Ihre Tiefe beträgt nur wenige Meter. Die Planktonentwicklung sorgt für eine deutliche Trübung des Wassers und verhindert die Entwicklung höherer Unterwasserpflanzen. Die in den tieferen Gewässerbereichen ablaufenden Zehrungsprozesse führen hier zu Sauerstoffmangel oder auch Sauerstoffabwesenheit und Schwefelwasserstoffbildung. In diesem Fall wird die Besiedelung der Bodenzone durch Nährtiere beeinträchtigt. Die Weißfischbestände sind oftmals verbuttert. Auf Grund seiner hohen Fruchtbarkeit kann der Zander in gewissem Umfang die Entwicklung der Weißfischbestände beeinflussen. Zander benötigen für ihre Fortpflanzung hartgründige Laichplätze. Sind diese nicht ausreichend vorhanden, kann der Zander durch Einbringung von Laichnestern gefördert werden.

Beispiele für Zanderseen: Köriser See, Hölzerner See, Rangsdorfer See, Großschauener See, Kossenblatter See, Havelseen



Der Hecht-Schlei-See

Der überwiegende Teil der Verbandsgewässer ist dieser Kategorie zuzurechnen. Es sind kleine oder mittelgroße Seen. Sie sind nur wenige Meter tief und pflanzenreich. Die Besiedelung mit Unterwasserpflanzen kann den gesamten Bodenbereich einbeziehen. Obwohl sie oftmals eine hohe Sichttiefe aufweisen, ist ihr Nährstoffgehalt recht hoch. Neben den Leitfischarten finden Plötzen, Rotfedern, Karauschen, Aale und viele Kleinfischarten gute Lebensbedingungen. Im Winter kann Ausstückergefahr bestehen.



Hecht- und Schleisee

[nach oben ^](#)

Gewässerbewirtschaftung

Basierend auf dem Naturschutzgesetz verpflichtet das Fischereigesetz die Gewässerbewirtschaftler zur Erhaltung, Förderung und Hege eines der Größe und Beschaffenheit des Gewässers entsprechenden Fischbestandes in naturnaher Artenvielfalt.

Die Abschöpfung des Naturertrages ist hierbei Ausdruck der auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Gewässerbewirtschaftung. Erfahrungsgemäß erbringt ein gut bewirtschafteter Fischbestand einen jährlichen Zuwachs von ca. 25...30 % der Fischbiomasse. Der Flächenertrag wird durch die natürliche Fruchtbarkeit eines jeden Gewässers beeinflusst. Für die heimischen Gewässer wurden in den zurückliegenden Jahren Erträge zwischen 30 und 100 kg pro Hektar und Jahr ermittelt. Die fachgerechte Bewirtschaftung fördert die Entwicklung der Fischbestände und trägt auf diese Weise dazu bei, dass ein möglichst großer Teil der in die Gewässer eingetragenen Nährstoffe in Form von Fisch der menschlichen Ernährung zur Verfügung steht.

Die ordnungsgemäße fischereiliche Bewirtschaftung setzt neben entsprechender beruflicher Erfahrung eingehende Kenntnis des Gewässers und der in ihm ablaufenden biologischen, physikalischen und chemischen Vorgänge voraus.

Die für die Erwerbs- bzw. Angelfischerei relevanten Arten werden nach den Kriterien Art, Alter und Menge bewirtschaftet. Die Einflussnahme erfolgt u. a. über die Entnahme (Fischfang) und den Besatz.

Die Fischentnahme ist vergleichbar mit der Ernte auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Mit der Vorgabe von Mindestmaßen wird jedoch gesichert, dass sich die Arten im erforderlichen Umfang fortpflanzen können. Schonzeiten und die Einrichtung von Schongebieten sichern die ungestörte Fortpflanzung sensibler Arten. Die Abfischung schlecht ernährter (verbutterter) Weißfischbestände hat ökologische Bedeutung. Ebenso ist das Überaltern der Bestände zu vermeiden. Der hohe Erhaltungsbedarf dieser Fische mindert den Gewässerertrag. Die Pflege und der Schutz der Gewässer, insbesondere die Wahrung der Strukturvielfalt, fördern auf effektive Weise den Fischbestand. Gut ausgenischte Gewässer bieten einer Vielzahl von Arten geeigneten Lebensraum und ausreichende Fortpflanzungsbedingungen.

Der Fischbesatz ist dagegen ein Mittel, um Defizite bei der Reproduktion einzelner Arten auszugleichen. Bei der Entscheidung über die Besatzmenge sind das natürliche Nahrungsangebot sowie die Auswirkungen auf andere Arten zu berücksichtigen. Zum Einsatz kommen gesunde und möglichst junge Satzfische.

Die Bestandskontrollen sind ein notwendiges und wichtiges Mittel der Bestandsbewirtschaftung. Sie widerspiegeln die Entwicklung des Fischbestandes und sind Grundlage für die Entscheidung über Bewirtschaftungsmaßnahmen. Unter anderem werden anhand der Bestimmung des Alters und der Korpulenzfaktoren der Fische Erkenntnisse über die altersmäßige Bestandssituation, das Nahrungsangebot und den Erfolg von Besatzmaßnahmen gewonnen. Die Besatzkontrolle dient auch der Entfernung sogenannter Überständler. Für Bestandskontrollen werden Geräte der Berufsfischerei eingesetzt. Ein weiteres wichtiges Instrument zur Hege des Fischbestandes ist die Fangstatistik. Auch sie trägt maßgeblich zur Findung notwendiger Entscheidungen bei.

[nach oben ^](#)

Gewässersanierung

Die Gewässersanierung hat zum Ziel, die durch den Gemeingebrauch herbeigeführten Beeinträchtigungen zu begrenzen bzw. auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Insbesondere die Nährstoffüberfrachtung führt zur Instabilität der Gewässer, da Sauerstoff nicht im ausreichenden Maß verfügbar ist. Energieflüsse und Stoffkreisläufe im Gewässer sind beeinträchtigt. Für den Angler werden diese Missverhältnisse durch Ausstückerungsverluste, Verbutterung und das Verschwinden sensibler Arten sichtbar.

Dauerhafte Erfolge können nur dann erzielt werden, wenn es gelingt, den Nährstoffeintrag zu kontrollieren und auf

ein vertretbares Maß zu begrenzen. In vielen Fällen kann es erforderlich sein, die im Bodenbereich der Gewässer angesammelten Nährstoffe zu entfernen.

Die Entscheidung über konkrete Maßnahmen ist nach gründlicher Gewässeruntersuchung zu treffen. Unter anderen können folgende Maßnahmen zum Erfolg führen:

- Tiefenbelüftung
- Ableitung von Tiefenwasser
- Phosphatfällung
- Entschlammung

Die Biomanipulation ist eine Methode, den Stoffhaushalt des Gewässers durch Steuerung der Nahrungskette zu verbessern. Sie setzt auf die Entnahme überschüssiger Weißfischbestände mit Hilfe fischereilicher Methoden und eine intensive Gewässerbewirtschaftung mit Raubfischen (Zander, Aal). Der Fraßdruck auf das filtrierende Zooplankton wird auf diese Weise reduziert, das Zooplankton kann das Algenwachstum besser kontrollieren. In der Folge steigt die Sichttiefe und es vergrößert sich der Lebensraum der Unterwasserpflanzen. Nachhaltige Erfolge sind hier aber auch nur unter der Bedingung der Begrenzung des Nährstoffeintrags zu erwarten.

[nach oben ^](#)

[nächste Seite >](#)

[zurück](#) | [seite ausdrucken](#) | [nach oben](#) | [vor](#)