

Sektion Wasserbau
Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau
Telefon 062 835 34 50
Fax 062 835 34 59

Aarau im Januar 2006

Totholz und Gewässer

(nach Gebler, R-J., 2005: Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse, Massnahmen zur Strukturverbesserung. Verlag Wasser + Umwelt, Walzbachtal, S. 23 - 34)

Funktion, Bedeutung von Totholz

Totholz kommt als Baumaterial des naturnahen Wasserbaus in Form von Raubäumen oder Wurzelstöcken immer mehr zum Einsatz.

Definition

Unter Totholz versteht man abgestorbene Gehölze oder Teile davon. Dies können ganze Bäume mit oder ohne Wurzelteller oder auch nur dünne Äste sein.

Natürliche Gegebenheiten

In der Naturlandschaft ist das Angebot an Totholz sehr gross. Der Eintrag in die Gewässer erfolgt durch Wald und Ufergehölze infolge von Absterbeprozessen, Ufererosion, Hangrutschten, Wind- und Schneebruch oder Biberaktivität.

Insbesondere in kleinen Gewässern ist Totholz ein massgebender Strukturfaktor.

In unbeeinflussten kleinen Fliessgewässern stehen mehr als die Hälfte der Habitate von Fischen in Zusammenhang mit Totholz. Dort ist es massgebend an der Laufentwicklung beteiligt. Der Einfluss nimmt bei grösseren Gewässern ab.

Heutige Gegebenheiten

Gegenüber den natürlichen Gegebenheiten herrscht in unseren Bächen und Flüssen ein Mangel an Totholz. Dies ist auf eine systematische Eintragverhinderung, aber auch auf die Totholzentnahme zurückzuführen.

Aufgrund der flächenbedeckenden Nutzung und Pflege des Gewässerumfeldes (Wald- und Landwirtschaft) fällt wesentlich weniger Totholz an, bzw. wird vor dem Eintrag in das Gewässer entfernt. Das im Gewässer befindliche Totholz wird vielerorts im Rahmen des laufenden Gewässerunter-

halts aus Gründen des Hochwasserschutzes (Gefahr der Verklausung von Durchlässen und Brücken) entnommen.

Vielmals sind es auch rein ästhetische Gründe, die zum Wegräumen der „Sauerei“ führen. Diese regelmässige Säuberung hat auch zur Folge, dass der Allgemeinheit Totholz als natürlicher Bestandteil der Gewässer unbekannt ist und als störendes Element empfunden wird.

Funktion von Totholz

Totholz hat für die Gewässerökologie eine wichtige Funktion. Wie der Geschiebebetrieb sind Eintrag, Weitertransport, Ablagerung und Abbau von Totholz wichtige Prozesse innerhalb eines intakten Fließgewässers. Totholzeintrag ist ein ständig wirkender Prozess und somit Bestandteil der Gewässerdynamik. Totholzstrukturen haben sowohl eine direkte Funktion als Lebensraum als auch vielfältige Wirkungen auf die Gewässerstruktur und somit eine indirekte Wirkung auf den Lebensraum.

Strukturierende Wirkung

Totholz hat besonders in den kleinen Fließgewässern eine grosse Bedeutung für die Strukturvielfalt. Einerseits ist es selbst Strukturelement, andererseits lenkt es die Strömung und schafft so neue Strukturelemente.

Eine strukturierende Wirkung von Totholz tritt dann ein, wenn es zeitweise lagestabil ist. Dann stellt die Totholzstruktur ein Strömungshindernis dar, das die Strömung je nach Grösse des Hindernisses mehr oder weniger beeinflusst.

Es erfolgt eine Strömungsdifferenzierung in Bereiche mit hoher und geringer Fließgeschwindigkeit. Dies führt zu Erosions- und Ablagerungsprozessen, so dass neben der Strömungsvielfalt auch die Tiefenvarianz erhöht wird.

Der Eintrag von Totholz beeinflusst:

- Die Strömung:
 - hohe Fließgeschwindigkeit im eingengten Abschnitt
 - geringe Fließgeschwindigkeit innerhalb der Totholzstruktur sowie vor und hinter dem Totholz
 - Kehrwasserbereiche
- Den Sedimenttransport:
 - Stau von Sedimenten, Bildung von Schlamm-, Sand- und Kiesbänken
- Die Erosionsvorgänge:
 - Auskolkung in Sohle und Ufer
 - Umstürzende Bäume führen zu Uferanrissen
- Die Gewässermorphologie:
 - Gewässerbettaufweitung
 - Erhöhung Breiten- resp. Tiefenvarianz
 - Entstehung Becken-Stufen-Folgen
- Den Abfluss:
 - Totholzbarrieren bewirken Abflussverzögerungen und –dämpfung
- Den Gewässerlauf:

- Totholzstrukturen können zu Laufverschwenkungen, Verzweigungen und Durchbrüchen führen.

Da sich Totholzstrukturen durch Alterungsprozess und Hochwasser ständig verändern, ist auch ihre strukturierende Wirkung dynamisch. D.h., dass immer neue Strukturen und somit Habitate geschaffen werden.

Biologische Wirkung

Totholzstrukturen wirken als Fänger für Treibgut, wie Äste und weiteres organisches Material. Totholz hat vor allem in kleineren Fließgewässern grosse Bedeutung für den Rückhalt von organischem Material. Ohne diese Retention wird der Energieeintrag schnell wieder aus dem System gespült, die Erhöhung der Verweildauer von organischem Material wirkt positiv auf die Biomassenproduktion.

Totholz wird durch Pilze, Bakterien und Insekten abgebaut. Insgesamt weisen Totholzstrukturen vielfältige Nahrungsgrundlagen und Lebensräume und somit eine hohe Artenzahl auf. Fallholzer-setzer und auch Bachflohkrebse nutzen das Totholz selbst als Nahrungsgrundlage. Die Oberflächen bieten Weidegänger Nahrung, Insekten nutzen Totholz zur Eiablage.

Besondere Bedeutung für die Lebensgemeinschaft kommt Totholzstrukturen in Fließgewässern mit sandigem Substrat zu, da sie oft die einzigen Strukturen darstellen, an denen sich Kleintieren anheften können. Die mit Totholzstrukturen verbundenen Strukturelemente wie Kies-, Sand-, Schlammbanken, strömungsberuhigte Zonen werden von vielen Arten wie Insekten, Wasserkäfer, Laufkäfer, Fischlarven, Amphibien als Lebensraum genutzt. Auch dient Totholz als Nistplatz oder Ansitzwarte für Vögel.

Funktion für Fischfauna

Wo sich Totholz im Wasser befindet gibt es Fische. Nicht selten treten Fische in und im näheren Umfeld grösserer Totholzansammlungen sogar massenhaft auf, vor allem in Winterhalbjahr. Fische sind eng an Gewässerstrukturen gebunden und benötigen Unterstände, Deckungen und strömungsgeschützte Ruheplätze. Die Strukturen im Fluss besitzen eine limitierende Funktion, ihr Vorkommen bestimmt das Vorhandensein und die Dichte von Fischen wesentlich.

Direkt bietet eine Totholzstruktur Sicht- und Strömungsschutz und wird von Fischen, aber auch anderen Tieren als Lebensraum genutzt. Reichhaltige Hohlraumstrukturen bieten Fischen unterschiedlicher Art und Grösse Unterstand.

Totholzstrukturen kommt vor allem im Winter eine Schlüsselfunktion zu. Viele Fische sind dann nicht mehr so mobil und halten sich bevorzugt an geschützten Stellen auf. Auch bieten sie Schutz für junge Lachsartige während der Frühjahreshochwässer.

Die von Totholz ausgehende Erhöhung der Strömungs- und Strukturvielfalt führt zur Entstehung fischrelevanter Teillebensräume wie Laichareale, Jungfischhabitate, Nahrungsräume, Ruhezone, Hochwassereinstand.

Biologische Funktion von Totholz

- Rückhalt von organischem Material – Erhöhung Biomasseproduktion.
- Nahrungsgrundlage und Lebensraum für Kleinlebewesen.
- Energertisch hochwertige Futterstation für Fische.
- Unterstand: Schutz vor Strömung, Fressfeinden und Konkurrenten.
- Schaffung neuer Lebensräume durch Auflösung von Gewässerstrukturierung.

Totholzmanagement

Vorrangiges Ziel sollte es sein, Totholz, wo immer möglich, im Gewässer zu belassen und den natürlichen Totholzeintrag zu fördern.

Die Erhöhung des Totholzeintrages kann relativ einfach durch Nutzungsänderung im direkten Gewässerumfeld, durch Einschränkung oder Änderung der Gehölzpflege und vor allem durch Belassen des Totholzes erfolgen.

Ziel sind breite naturbelassene Ufergehölzsäume, in denen der natürliche Alterungsprozess und Totholzeintrag stattfinden kann. Dies bietet besonders günstige Voraussetzungen in ortsfernen Bachauen, in denen eine grossflächige Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung stattfindet.

Gefahren durch Totholz

Mit Totholz kann ein erhebliches Gefahrenpotential verbunden sein. Dieses geht zum einen direkt von der Totholzstruktur infolge Aufstau und Ufererosion aus. Wesentlich grösser sind jedoch die Gefahren, die von einer Verdriftung und anschliessender Verklausung des Totholzes an Engstellen ausgeht.

Gefahren

- Ausuferung infolge Aufstau an der Totholzstruktur.
- Landverlust infolge Ufererosion.
- Ausuferung, Überschwemmung infolge Verlegung von Brücken und Durchlässen.

Wird Totholz am Gewässer angetroffen, so muss abgeschätzt werden, welche Gefahr hiervon ausgeht. Aufgrund dieser Abschätzung muss der Unterhaltspflichtige entscheiden, ob das Totholz im Gewässer verbleiben kann oder ob es entnommen werden muss. Auch ist zu prüfen, ob weitere Massnahmen getroffen werden können, um das Gefahrenpotential zu reduzieren. Folgende Punkte sind abzuklären:

- Wie starkengt die Totholzstruktur den Abflussquerschnitt bei Hochwasser ein?
- Ist eine starke Ufererosion zu erwarten?
- Sind im Bereich Versorgungsleitungen oder andere Bauwerke vorhanden, die freigelegt werden können?
- Welche Flächen sind von einer möglichen Ausuferung im Oberwasser der Totholzstruktur betroffen? Sind bebaute Flächen betroffen?
- Ist die Totholzstruktur stabil oder ist mit einer Verdriftung zu rechnen?
- Gibt es unterhalb enge Brücken und Durchlässe, die von Totholz verlegt werden können?

Sind im unmittelbaren Uferbereich keine Versorgungsleitungen vorhanden und ist das Gewässerumfeld unbebaut, so sollte das Totholz im Gewässer verbleiben.

Erfahrungen zeigen, dass eine starke Ufererosion erst bei erheblicher Einengung des Abflussquerschnittes (> 30%) zu erwarten ist. Die Erosionswirkung ist hierbei stark von der Materialbeschaffenheit der Ufer abhängig.

Ist mit einer Verdriftung des Totholzes zu rechnen und besteht aufgrund der Grösse des Totholzes die Gefahr der Verlegung von Engstellen, so können folgende zusätzliche Massnahmen ein Belassen eventuell ermöglichen:

- Fixierung oder Befestigung des Totholzes zur Vermeidung der Abdrift.

- Einbau von Treibholzsperrern (Holzpfähle, Stahlrechen) vor den kritischen Engstellen, an denen das Totholz bei Gefahr gezielt entnommen werden kann.

Für längere Gewässerstrecken mit viel Totholzanfall ist die Aufstellung eines Massnahmeplanes bzw. Schutzkonzeptes z.B. innerhalb eines Pflegeplanes sinnvoll.

Rechtliche Situation

Bei Behandlung von natürlich anfallendem Totholz, dem Einbringen von Totholz sowie dem Einbau von Strukturelementen im Gewässer sind verschiedene rechtliche Randbedingungen zu beachten. Dies sind die Verordnung über den Wasserbau vom 2. November 1994 (Wasserbauverordnung, WBV; SR 721.100.1), das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 (Gewässerschutzgesetz, GSchG; SR 814.20), das Bundesgesetz über die Fischerei vom 21. Juni 1991 (BGF; SR 923.0), das Gesetz über Raumplanung, Umweltschutz und Bauwesen vom 19. Januar 1993 (Baugesetz, BauG; SAR 713.100).

In allen diesen Rechtsgrundlagen ist der Erhalt naturnaher Gewässer und die Entwicklung naturferner Gewässer in einen naturnahen Zustand als Aufgabe der Unterhaltspflichtigen enthalten.

Versteht man Totholz als einen ökologisch wertvollen Bestandteil eines naturnahen Fließgewässers, so stellt die Entnahme einen Eingriff in den Naturzustand des Gewässers dar. Allerdings darf nicht vergessen werden, dass der Hochwasserschutz nach wie vor die Kernaufgabe des Gewässerunterhaltes ist. Die Entscheidung „Belassen oder Entnehmen von Totholz“ basiert somit immer auf einer Betrachtung des vom Totholz ausgehenden Gefahrenpotentials.

Das Einbringen von Totholz und der Einbau von Strukturelementen aus Holz ist grundsätzlich mit den zuständigen Fachstellen abzustimmen.

Erfahrungen im Totholzeinbau

Der Einbau von Totholz stellt einen wichtigen, kostengünstigen Baustein bei der ökologischen Aufwertung von Gewässern dar. Totholz wird in Form von Raubäumen und Wurzelstöcken direkt im Gewässer eingebaut, weiter ist es ein wertvoller Baustoff zur Herstellung von Strömungskernen, Bühnen und auch der Ufer- und Böschungssicherung.

Totholzeinbau ist eine wichtige Hilfe für die Fischfauna, speziell in Strukturarmen Gewässern. Hier machen fischfressende Tauchvogelarten wie Kormoran und Gänsesäger reiche Beute, da „vogelsichere Fischeinstände“ fehlen. Dies ist insbesondere im Winterhalbjahr sehr problematisch.

Sehr bewährt haben sich Kombinationen aus mehreren Strukturelementen, wie z.B. Raubäume mit Wurzelstöcken. Auch voluminöse Kombinationen mehrerer grosser Fichten, die bis weit unter die Wasseroberfläche reichen, sind zu empfehlen. Trotz der erwarteten Verlandung bleibt auf der angeströmten Seite jeweils ein gut ausgeprägter Lückenraum erhalten.

Es sollten Bäume mit hohem Verzweigungsgrad ausgesucht werden. Krumm gewachsene Bäume sind geraden vorzuziehen, da diese komplexere Schutzstrukturen bieten.

Nadelhölzer als Totholz weisen zwar eine geringere Besiedelung mit Kleinorganismen, dafür aber ein verzweigteres Astwerk auf. Zudem bleiben bei Fichten die kleinen Zweige lange erhalten, während sie bei Laubbäumen schnell abbrechen und nur wenig wirksame, weitgehend entastete Stämme übrig bleiben.

Erfolgskontrolle

An Totholzstrukturen durchgeführte Erfolgskontrollen lassen folgende Aussagen zu:

In Totholzstrecken werden deutlich mehr Fische (zumeist Sömmerlinge) gefangen als in benachbarten Regionen. Jungfische ziehen die flacheren Randbereiche und reich verzweigte Kronenbereiche vor, grössere Forellen eher die Kolke.

Totholzeinbau hat eine positive Auswirkung auf die Bestandesentwicklung für Kleinfischarten wie Schneider, Elritze und Groppe.

Die Anwesenheit von Totholz hat einen positiven Effekt auf die Dichte von Lachsartigen.

Für Barben und Äschen ergibt sich wenig direkter Nutzen, da diese sich kaum in Totholzstrukturen aufhalten.

Ganze Totholzbäume und komplexe Strukturen haben eine wesentlich positivere Wirkung auf den Fischbestand als einfache Rundhölzer. Entastete Rundhölzer bieten direkt keinen Unterstand sondern wirken indirekt durch Entstehung von Kolken etc.

Auch wenn das Einsatzgebiet von Totholz vielfältig ist, so ist es keinesfalls ein Allheilmittel. Gegen ein bestandeslimitierendes Defizit wird folgendes zielgerichtetes Vorgehen empfohlen:

- Untersuchung des Gewässers auf seine Ausstattung mit den fünf für Fische bedeutsamen Teil Lebensräumen Laichplatz, Jungfischhabitat, Nahrungsraum, Winter- und Hochwassereinstand.
- Fehlen Wintereinstände, so reichen nur wenige, dafür aber möglichst voluminöse und lückenreiche Totholzstrukturen aus. Diese sollen in nicht zu stark angeströmten Tiefenzonen des Niedrigwasserbettes lagestabil angeordnet werden.
- Fehlt es an Jungfischlebensräumen, so reicht Totholz allein nicht aus. In diesem Falle ist eine Verbindung mit teilweise Uferrückbau zur Schaffung flach überströmter Uferregionen sinnvoll.

Fazit

Aus fischbiologischer Sicht haben möglichst komplexe Totholzstrukturen die grösste Wirkung, da hiermit für möglichst viele Altersklassen und Fischarten nutzbare Strukturen geschaffen werden.