

26

Organisches Material: Quantität von Totholz

Autoren: Florence Capelli, Scott Tiegs, Christine Weber und Sharon Woolsey, Eawag



Hintergrund

Totholz ist eine wichtige Komponente natürlicher Flusssysteme. Es führt dank vermehrter Sedimentation und Verminderung der Fließgeschwindigkeit durch Kolkbildung zur Stabilisation des Flussbettes. Gleichzeitig bieten diese Pools und die Zwischenräume bei Totholzansammlungen Unterschlupf- und Habitatmöglichkeiten für verschiedenste Organismen. Zudem wird partikuläres, organisches Material wie z. B. Blätter durch Totholz zurückgehalten und findet so direkt vor Ort Verwendung in der Nahrungskette (steht so vor Ort der Nahrungskette zur Verfügung).

Der Indikator „Quantität von Totholz“ beschreibt den Wert einer Flusslandschaft mit Hilfe des Totholzvolumens. Die Menge Totholz ist direkt korreliert mit der Variabilität der Tiefe des Fließgewässers und der Längsvernetzung.

Der Indikator ist für die Beurteilung der in Tabelle 1 gekennzeichneten Projektziele geeignet.

Tabelle 1: Eignung des Indikators für die Beurteilung der Projektziele.

Nutzen für Gesellschaft		Umwelt und Ökologie	Wirtschaft	Umsetzung
●	nachhaltige Trinkwasserversorgung	morphologische und hydraulische Variabilität	Budgeteinhaltung	politische Akzeptanz
	hoher Erholungswert	naturnaher Geschiebehaushalt		Stakeholder-Partizipation
		naturnahes Temperaturregime		
		longitudinale Vernetzung		
		● laterale Vernetzung		
		vertikale Vernetzung		
		naturnahe Diversität und Abundanz Flora		
		naturnahe Diversität und Abundanz Fauna		
		◆ funktionierende organische Kreisläufe		

- ◆ = direkte Messgrößen: Indikatoren, welche das Projektziel direkt messen.
- = indirekte Messgrößen: Indikatoren, die eine Gegebenheit messen, die sekundär vom Projektziel beeinflusst wird.



Erhebung

Messgrösse:

Totholzvolumen pro Flächeneinheit [m^3/m^2]

Aufnahmeverfahren:

Zur Erhebung des Totholzvolumens wird innerhalb des Projektperimeters im aktiven Flussbett eine Untersuchungsfläche ausgeschieden (siehe Abbildung 2). Diese soll ca. $\frac{1}{4}$ der Fläche des aktiven Flussbetts umfassen und möglichst repräsentativ für den gesamten Projektabschnitt sein. Die Fläche sollte höchstens Pioniervegetation und keine permanenten Stadien aufweisen.

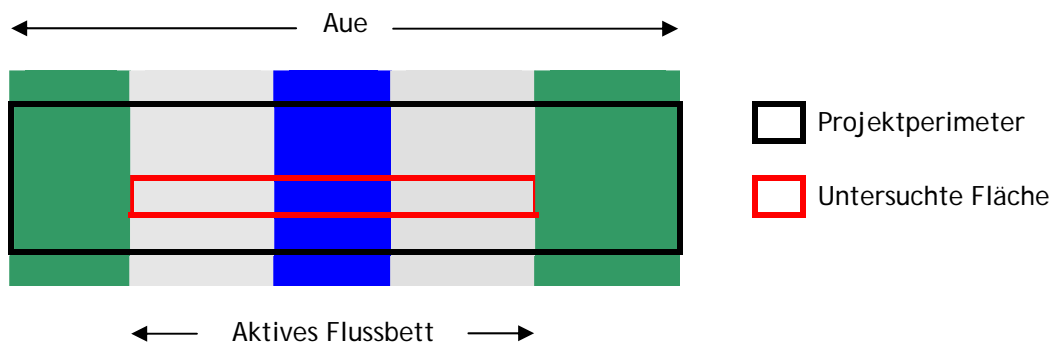


Abbildung 2: Schematische Skizze zur Lage der Untersuchungsfläche innerhalb des Projektperimeters. Die untersuchte Fläche umfasst $\frac{1}{4}$ des aktiven Flussbetts innerhalb des Projektperimeters.

Die Untersuchungsfläche wird vermessen, wobei zwischen Wasser- und Landfläche unterschieden wird. Anschliessend wird die Untersuchungsfläche systematisch nach Totholz abgesucht. Dabei wird jedes Stück Totholz, das eine minimale Grösse übersteigt, inventarisiert: Bei Fliessgewässern 1. - 3. Ordnung gelten ein minimaler Durchmesser von 0.1 m und eine minimale Länge von 1 m. Bei grösseren Fliessgewässern gelten derselbe minimale Durchmesser und eine minimale Länge von 2 m. Bei der Inventarisierung werden Umfang und Länge bestimmt. Aus diesen Angaben wird das Volumen des Holzstücks wie folgt berechnet:

$$V = \frac{u^2 \times l}{4\pi}$$

Sind Anhäufungen von Totholz vorhanden, die mehr als drei Totholzstücke der oben angegebenen Grösse umfassen, kann auf das Vermessen jedes einzelnen Holzstücks verzichtet werden. Vielmehr kann das Volumen des Haufens mit Hilfe von dessen Länge, Breite und Höhe abgeschätzt werden. Der so erhaltene Schätzwert wird anschliessend mit dem Faktor 10 % korrigiert, da Luft 90 % des Volumens ausmacht (Thevenet et al. 1998).

Totholz, das teilweise im Untergrund steckt, soll nicht ausgegraben werden. Es wird nur der Teil vermessen, der über dem Boden liegt.

Ist die Wasserfläche im Untersuchungsgebiet durchgehend wasserbar, dann wird auch das im Wasser liegende Totholz vermessen. Diese Totholzstücke sollen auf dem Protokoll speziell gekennzeichnet werden, damit bei einer Folgeerhebung zwischen Holz an Land und Holz im Wasser differenziert werden kann.

Kann die Wasserfläche nicht durchgehend bewatet werden, dann kann das Totholzvolumen im Wasser visuell abgeschätzt werden. Ist dies aufgrund der Tiefe oder der Trübung nicht möglich, dann beschränkt sich die Erhebung auf die trockenen Abschnitte der Untersuchungsfläche.

Holzstücke, die teils im Wasser, teils an Land liegen, werden zu den Landaufnahmen gezählt. Das Volumen des gesamten Stücks wird bestimmt.

Die Volumenangaben der Einzelstücke und der Totholzhaufen werden zu einem Gesamtvolumen [m³] aufsummiert. Zur Bestimmung des Totholzvolumens pro Flächeneinheit wird das Gesamtvolumen durch die Fläche des untersuchten Flussabschnittes [m²] geteilt. Konnte das Totholzvorkommen im Wasser weder vermessen noch visuell abgeschätzt werden, so entspricht die Untersuchungsfläche der Landfläche.

Wird durch die Revitalisierung die Fläche des aktiven Flussbetts vergrößert, dann soll auch die untersuchte Fläche entsprechend vergrößert werden (¼ der Fläche des aktiven Flussbetts, siehe oben). Da das Totholzvolumen ja pro Flächeneinheit bestimmt wird, sind die vorher- und nachher-Aufnahmen trotzdem vergleichbar.

Zeitlicher und personeller Aufwand: (Tabelle 3)

Aufwandstufe A

Tabelle 3: Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Totholzinventar (pro ha)			2	4
Auswertung			1	1
Total Personenstunden (P-h)			9	

Bemerkungen: Der Zeitaufwand ist stark vom Untersuchungsstandort und der vorhandenen Menge Totholz abhängig.

Materialeinsatz:

Messband, Rechner

Zeitpunkt und Häufigkeit der Erhebung:

Die Erhebung erfolgt wenn möglich bei Niedrigwasser. Eine Erhebung vor Baubeginn ist ausreichend. Werden aber dennoch mehrere Messwiederholungen gemacht, können die Resultate der einzelnen Erhebungen gemittelt werden. Nach Umsetzung der Revitalisierungsmassnahme kann die Erhebung sofort wieder aufgenommen werden. Wurden vor Baubeginn mehrere Messwiederholungen durchgeführt, so sollen auch jetzt wieder gleich viele Messwiederholungen erfolgen. Änderungen im Totholzvolumen sind nach Hochwasserereignissen am

wahrscheinlichsten, d. h. bei hohem Abfluss mit einem Wiederkehrintervall von 2 Jahren. Wird das Totholzvolumen über längere Zeit hinweg gemessen, so sollen die Aufnahmen nach einem derartigen Ereignis wiederholt werden.

Alternative Datenquelle:

Entzerrte Luftbilder



Analyse der Resultate

Je mehr Totholz es auf der Untersuchungsfläche gibt, desto besser. Der 0-Richtwert entspricht der Situation, wenn gar kein Schwemmholz vorliegt. Der 1-Richtwert entspricht einem Totholzvolumen von $3 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$, welches in einem naturnahen Flussabschnitt erwartet werden kann (Hering et al. 2000). Die Kurve zwischen den beiden Richtwerten verläuft linear (Abbildung 4). Die Standardisierungsgleichung lautet:

$$y = \frac{1}{3}x$$

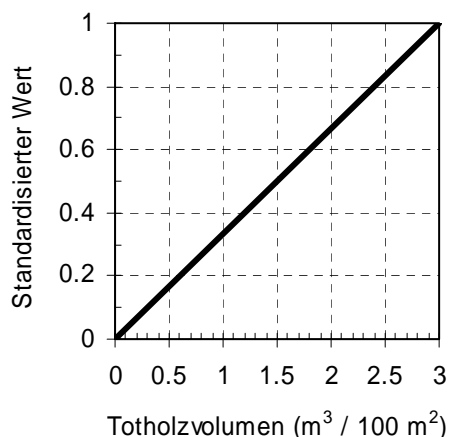


Abbildung 4: Graphik zur Standardisierung der Resultate.



Verbindung zu anderen Indikatoren

Der Indikator „Quantität von Totholz“ steht mit den folgenden Indikatoren in enger Verbindung:

- Nr. 11: Fischhabitate: Unterstände und Strukturen
- Nr. 17: Hydraulik: Variabilität der maximalen Abflusstiefe
- Nr. 25: organisches Material: Aussetzen von Laubblättern zur Ermittlung des Rückhaltevermögens
- Nr. 27: organisches Material: Zusammensetzung und Besiedlung von Schwemmgut durch Organismen



Anwendungsbeispiele

Hering et al. (2000): In dieser Studie werden das Volumen von Totholz in Fliessgewässern erhoben und Referenzwerte ermittelt.

Thevenet et al. (1998): Hier wird eine Methode vorgestellt, wie das Volumen von Totholz in Holzansammlungen in Europäischen Fliessgewässern bestimmt werden kann.

Warren & Olsen (1964): Hier wird eine Methode vorgestellt, wie das Volumen von auf dem Boden liegendem Totholz bestimmt werden kann.



Literatur

Hering, D., J. Kail, S. Eckert, M. Gerhard, E.I. Meyer, M. Mutz & I. Weiss. 2000. Coarse woody debris quantity and distribution in Central European streams. *International Review of Hydrobiology* 85(1): 5-23.

Thevenet, A., A. Citterio & H. Piegay. 1998. A new methodology for the assessment of large woody debris accumulations on highly modified rivers (example of two French piedmont rivers). *Regulated Rivers: Research & Management* 14(6): 467-483.

Warren, W.G. & P.F. Olsen. 1964. A line intersect technique for assessing logging waste. *Forest Science* 10(3): 267-276.