

Organisches Material: Zusammensetzung und Besiedlung von Schwemmgut durch Organismen

Autor: Klement Tockner, Eawag



Hintergrund

Für Fliessgewässer spielt Schwemmgut, d. h. Holz, Blätter, Früchte und weitere schwimmfähige grobe organische Bestandteile, eine zentrale ökologische Rolle: So wirkt es als energetisches Vernetzungsglied zwischen Land und Wasser, als dynamisches Ausbreitungs- und Etablierungsmedium für Fauna und Flora („Alpenschwemmlinge“) sowie als Lebensraum für artenreiche Biozönosen (Tenzer 2003, Tockner & Langhans 2004, Trottmann et al. im Druck). Hochwassergeniste sind zudem Orte einer hohen Biodiversität. Die Besiedelung des Schwemmgutes und der Hochwassergeniste spiegelt die regionale Fauna wider und kann daher auch als Mass für das Regenerationspotenzial eines revitalisierten Abschnittes benutzt werden.

Der Indikator Schwemmgut verwendet das Volumen, die Anzahl, die stoffliche Zusammensetzung und die organismische Besiedelung von Hochwassergenisten als Mass der ökologischen Integrität eines Flusskorridors (longitudinale und laterale Vernetzung).

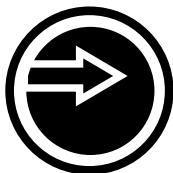
Dieser Indikator wurde im Rahmen der Handbucharbeit gänzlich neu entwickelt. Entsprechend steht eine gründliche Überprüfung der Methodik im Feld noch aus.

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
	naturnahe 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:

Quantitative und qualitative Verteilung und die organismische Besiedlung von Hochwassergenisten entlang von Gewässerabschnitten:

- Anzahl an Hochwassergenisten und mittleres Volumen [m^3] pro 100 m Gewässerlänge
- Stoffliche Zusammensetzung der Hochwassergeniste, insbesondere der Anteil an Zivilisationsmüll
- Abundanz und Zusammensetzung der Schneckenfauna in Hochwassergenisten (lebende Tiere und Schalen). Die Scheckenfauna spiegelt dabei die Herkunft des Schwemmgutes wider.

Als Zusatzmass können die Menge und Zusammensetzung der Pflanzendiasporen in Hochwassergenisten (relativer Anteil an Diasporen von Ufergehölzen) und die Zusammensetzung der Arthropodenfauna verwendet werden.

Aufnahmeverfahren:

Innerhalb des Projektperimeters werden 1-3 Untersuchungsstrecken von je 100 m Länge ausgeschieden, die Retentionsstrukturen wie Totholz, komplexe Uferstrukturen oder Inseln aufweisen. Nach bordvollen Hochwassern werden die frischen Geniste innerhalb der Untersuchungsstrecken kartiert und ihr Volumen abgeschätzt. Dabei wird der Bereich zwischen Niederwasserlinie bis Auwaldrand untersucht. Darauf werden in jeder Untersuchungsstrecke 5 Geniste zufällig ausgewählt. Diese werden auf die folgenden zwei Charakteristiken hin untersucht:

- Stoffliche Zusammensetzung: Trockengewicht unterschiedlicher Fraktionen an transportiertem Material (Grob- und Feinholz, Blätter, Früchte, Gras, Zivilisationsmüll)
- Tierische Besiedlung: Als Indikatoren werden die Individuenstärke und die Artenvielfalt der Schneckenfauna eingesetzt. Es werden die lebenden Schnecken wie auch die leeren Scheckenschalen betrachtet.

Zusätzlich kann das Schwemmgut auf die Zusammensetzung der pflanzlichen Diasporen (Samen, Früchte) und der terrestrischen Arthropodenfauna (hauptsächlich Käferfauna) hin untersucht werden. Diese Aufnahmen sind derzeit fakultativ, da die empirischen Grundlagen noch weitgehend fehlen.

Sekundäre Erhebungen:

Uferlinie, Überflutungsdynamik, genaue Lage der Hochwassergeniste über Niederwasserstand, Totholzablagerungen und vorhandene Retentionsstrukturen. Diese Aufnahmen sind fakultativ, verbessern jedoch die Interpretation der Ergebnisse.

Zeitlicher und personeller Aufwand: (Tabelle 2)

Aufwandstufe A

Tabelle 2: Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helper	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Aufnahme im Feld (3 Untersuchungsstrecken à 100 m Länge)			1	5
Trennung Schwemmgut, Auszählen und Bestimmung der Schneckengehäuse	1	2	1	5
Total Personenstunden (P-h)	2		10	

Bemerkungen: Die Bestimmung der Schecken muss von Spezialisten vorgenommen werden.

Materialeinsatz:

Für die Freilandaufnahmen benötigt man Massstab, Photoapparat, Siebe und Behälter (Müllsäcke) für den Transport des Schwemmgutes. Für die sekundären Aufnahmen ist ein differentiales GPS (dGPS) notwendig.

Zeitpunkt und Häufigkeit der Erhebung:

Die Aufnahmen sollen vor und im ersten Jahr nach der Massnahme erfolgen. Weitere Aufnahmen sollen nach etwa fünf Jahren durchgeführt werden. Vorzugsweise sollen 2 Hochwasser je Termin beprobt werden. Die Aufnahmen sind nach Frühjahrs- oder Sommerhochwassern durchzuführen.

Besonderes:

Mit dem Indikator „Zusammensetzung und Besiedlung von Schwemmgut durch Organismen“ kann das Potenzial einer Revitalisierungsmassnahme abgeschätzt werden. Es ist ein Indikator, der die Integrität des Einzugsgebietes und des Flusskorridors widerspiegelt. Da der Indikator im Rahmen der Handbucharbeit neu entwickelt wurde, steht eine gründliche Überprüfung der Methodik im Feld noch aus.



Analyse der Resultate

Es werden folgende Kenngrößen bestimmt:

- Anzahl der Geniste mit einem Volumen >3 Liter und ihr Gesamtvolumen innerhalb der Untersuchungsstrecke
- relativer Anteil an Zivilisationsmüll (Volumenprozent geschätzt)
- Dichte (Individuenzahl pro Liter Genist) und Vielfalt (Artenzahl pro Abschnitt, alle 5 Proben gepoolt) der Schneckenfauna (lebend und tot)
- relativer Anteil terrestrischer Schnecken (tote und lebende Schnecken, alle 5 Proben gepoolt)

Wurde mehr als eine Untersuchungsstrecke beprobt, dann werden die Kenngrößen der einzelnen Strecken gemittelt.

Bei mehreren saisonalen Erhebungen, werden die Aufnahmen separat analysiert. Für die Bewertung werden die Resultate der unterschiedlichen Erhebungszeitpunkte gemittelt.

Die Kenngrößen werden anhand von Tabelle 3 bewertet.

Tabelle 3: Matrix zur Ermittlung der Bewertungspunkte.

	Bewertungspunkte (= Natürlichkeitgrad)				
	0.1	0.25	0.5	0.75	1
mittlere Anzahl und Gesamtvolumen [m ³] an Hochwassergenisten pro 100m Gewässerlänge	fehlend	<5 < 1 m ³	5-10 1-5 m ³	10-15 5-15 m ³	>15 >15 m ³
stoffliche Zusammensetzung (Civilisationsmüll in Volumenprozent)	>30	15-30	5-15	2-5	<2
Schneckenfauna Dichte (Ind. pro L Genist) und Vielfalt (Anzahl an Arten je Abschnitt)	fehlend	1-5 Ind. <5 Arten	5-12 Ind. 5-10 Arten	12-20 Ind. 10-15 Arten	>20 Ind. >15 Arten
relativer Anteil terrestrischer Schnecken	als Einzeltiere vorhanden (<5 %)	geringer Anteil (5-15 %)	zahlreich vorhanden (15-30 %)	beträchtlicher Anteil (30-60 %)	dominieren die Gemeinschaft (>60 %)

Die Bewertungspunkte aus den 4 Zeilen werden aufsummiert und der Mittelwert gebildet. Als Endgröße resultiert damit ein standardisierter Wert zwischen 0 und 1. Dieser kann für die weitere Bewertung verwendet werden.

Da der Indikator im Rahmen der Handbucharbeit neu entwickelt wurde, liegen bisher kaum Vergleichswerte für unterschiedliche Flusstypen vor. Mit zunehmender Anwendung des Indikators in der Praxis soll die Datengrundlage aber kontinuierlich erweitert werden.

Verbindung zu anderen Indikatoren



Es besteht ein unmittelbarer Link zu folgenden Indikatoren:

- Nr. 4: Durchgängigkeit: Durchgängigkeit für Fische
- Nr. 13: Hydraulik: Überflutungsdynamik: Dauer, Häufigkeit und Ausmass von Überflutungen
- Nr. 26: organisches Material: Quantität von Totholz
- Nr. 44: Ufer: Länge der Grenzlinie zwischen Wasser und Land
- Nr. 47: Vegetation: auentypische Pflanzenarten

Anwendungsbeispiele



Bislang gibt es noch keine publizierten Erfahrungen über Schwemmgut als Indikator für die longitudinale und laterale Integrität von Fließgewässern. Es gibt jedoch eine Reihe von Beispielen, die die Bedeutung des Schwemmgutes für die Erhaltung der Biodiversität entlang eines Flusskorridors herausstreichen:

Langhans (2000): Die Autorin hat im Rahmen ihrer Diplomarbeit die stoffliche Zusammensetzung und die Besiedelung des Schwemmgutes im Mittellauf des Tagliamento (Friaul, Italien) untersucht.

Tenzer (2003): Die Autorin hat in ihrer Dissertation die Rolle des Schwemmgutes für den Transport von terrestrischen Organismen, in erster Linie von Schnecken, empirisch und experimentell untersucht.

Tockner & Langhans (2003): Diese Arbeit gibt einen kurzen Überblick zur Bedeutung des Schwemmgutes.

Trottmann et al. (2005): Dieser Artikel präsentiert Ergebnisse von der Aare und bietet einen Überblick zur Bedeutung des Schwemmgutes.

Trottmann et al. (im Druck): In dieser Arbeit werden Ergebnisse von der Aare, die im Rahmen einer Diplomarbeit erhoben wurden, präsentiert.

Literatur



- Langhans, S. 2000. Schwemmgut: Indikator der ökologischen Integrität einer Flussaue. Diplomarbeit ETH Zürich & Eawag Dübendorf.
- Tenzer, C. 2003. Ausbreitung terrestrischer Wirbelloser durch Fließgewässer. Dissertation Fachbereich Biologie. Marburg/Lahn, Philipps-Universität Marburg.
- Tockner, K. & S.D. Langhans. 2003. Die ökologische Bedeutung des Schwemmgutes. Wasser, Energie, Luft 95: 353-354.
- Trottmann, N., S. Langhans & K. Tockner. 2005. Schwemmgut, ein wichtiger Weg der Ausbreitung. natur + mensch 5: 8-11.
- Trottmann, N., S. Langhans & K. Tockner. Schwemmgut als Ausbreitungsmedium - das Innenleben eines unterschätzten Naturstoffs. Österreichische Wasserwirtschaft (im Druck).