



Geschiebe: Geschiebehaushalt

Autor: Lukas Hunzinger, Schälchli, Abegg + Hunzinger



Hintergrund

Viele Flüsse im Alpenraum und im Schweizerischen Mittelland haben einen stark beeinträchtigten Geschiebehaushalt. Mancherorts ist die Geschiebelieferung aus dem Einzugsgebiet durch Bachverbauungen, Geschiebesammler oder Kiesentnahmen stark reduziert. Gleichzeitig weisen die Vorfluter in ihrem kanalisierten Gerinne einen Überschuss an Transportkapazität auf. Die Folge dieses Ungleichgewichtes ist eine Tendenz zur Sohlenerosion.

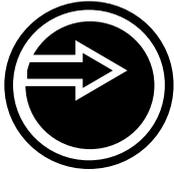
Aus ökologischer Sicht ist ein Geschiebehaushalt anzustreben, welcher der geomorphologischen Charakteristik des Gewässers entspricht. Die meisten Renaturierungsprojekte betreffen Fließgewässer in alluvialen Ebenen und Umlagerungsstrecken, welche im natürlichen Zustand einer Auflandungstendenz unterliegen bzw. sich im dynamischen Gleichgewicht befinden würden. Der Indikator „Geschiebehaushalt“ bezieht sich auf diese beiden Gewässertypen. Für geschiebefreie Strecken im Unterwasser eines Sees ist er nicht relevant.

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			
	naturnahes Temperaturregime			
	● longitudinale Vernetzung			
	laterale Vernetzung			
	vertikale Vernetzung			
	naturnahe Diversität und Abundanz Flora			
	● naturnahe Diversität und Abundanz Fauna			
	funktionierende organische Kreisläufe	Stakeholder-Partizipation		

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



Erhebung

Messgrösse:

Qualitative und/ oder semi-quantitative Beschreibung des Geschiebehaushaltes:

- Geschiebeaufkommen im Einzugsgebiet
- bestehende Eingriffe (Stauhaltungen, Geschiebesammler, Kiesentnahmen)
- Transportkapazität im Projektabschnitt
- potenzielle Geschiebequellen im Projektabschnitt

Veränderung der Sohlenlage:

- mittlere Sohlenlagen auf dem Projektabschnitt und im Unterwasser 5 bis 15 Jahre nach der Realisierung

Aufnahmeverfahren:

Kleine Gewässer

Grobbeurteilung des Geschiebehaushalts anhand einer Begehung des Einzugsgebietes

Mittlere und grosse Gewässer

Übergeordnete Studie mit Feldaufnahmen (auch Querprofilen) und geschiebemechanischen Berechnungen

Zeitlicher und personeller Aufwand:

kleines Gewässer: Aufwandstufe C (Tabelle 2)

mittleres Gewässer (z. B. Wigger): Aufwandstufe C (Tabelle 3)

grosses Gewässer (z. B. Reuss): Aufwandstufe C (Tabelle 4)

Tabelle 2: Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung (kleines Gewässer).

	Spezialisten	Helfer
Total Personenstunden (P-h)	8-40	

Tabelle 3: Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung (mittleres Gewässer).

	Spezialisten	Helfer
Total Personenstunden (P-h)	30 - 120	10 - 40

Bemerkungen: Bei mittleren und grossen Gewässern ist der Bearbeitungsaufwand massgebend abhängig von bestehenden Studien.

Tabelle 4: Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung (grosses Gewässer).

	Spezialisten	Helfer
Total Personenstunden (P-h)	100 - 1000 h	60 - 600
Bemerkungen: Bei mittleren und grossen Gewässern ist der Bearbeitungsaufwand massgebend abhängig von bestehenden Studien.		

Materialeinsatz:

Topographische und geologische Karten, Luftbilder, alte Verbauungsprojekte, Statistik über Kiesentnahmen aus Gewässern, Vermessungsausrüstung, numerische Simulationsprogramme

Zeitpunkt und Häufigkeit der Erhebung:

Eine Aufnahme vor Umsetzung der Revitalisierungsmassnahme. Eine oder mehr Aufnahmen nach Abschluss der Massnahme. Aufnahme von Querprofilen: Für die Dauer der Erfolgskontrolle alle 2 Jahre.

Besonderes:

Der Geschiebehaushalt muss von einem ausgewiesenen Spezialisten beurteilt werden.

Alternative Datenquelle:

In grösseren Gewässern werden vom Bundesamt für Wasser und Geologie Querprofile in regelmässigen Zeitabständen aufgenommen.



Analyse der Resultate

Die Bewertung bzw. Standardisierung des Indikators setzt sich zusammen aus einer Bewertung des Geschiebeaufkommens im Einzugsgebiet sowie einer Beurteilung der Projektstrecke in Bezug auf Sohlenveränderung und potenzielle Geschiebequellen.

a) Geschiebeaufkommen im Einzugsgebiet (Tabelle 5)

Tabelle 5: Bewertungsklassen für Geschiebeaufkommen im Einzugsgebiet.

Beschreibung	AEZG
Das Geschiebeaufkommen im Einzugsgebiet ist anthropogen wenig beeinflusst.	0.50
Das Geschiebeaufkommen im Einzugsgebiet ist beeinflusst (einzelne Sohlensicherungen in Runsen, Geschiebesammler in Teileinzugsgebieten oder Kiesentnahmen reduzieren das Geschiebeaufkommen um 20-50 % gegenüber dem potenziellen natürlichen Geschiebeaufkommen)	0.25
Das Geschiebeaufkommen entspricht einem Bruchteil des potenziellen natürlichen Geschiebeaufkommens im Einzugsgebiet	0.00

Abstufungen dazwischen sind möglich.

b) Projektstrecke (Tabelle 6)

Für den Parameter $A_{\text{Projektstrecke}}$ werden die Werte A_j aufsummiert, wenn die Bedingungen in der untenstehenden Tabelle erfüllt sind.

Tabelle 6: Bewertungsklassen für die Projektstrecke.

Beschreibung	$A_{\text{Projektstrecke}}$
Die Durchgängigkeit für Geschiebe ist gewährleistet (kein Geschiebesammler, Stauwehr o.ä.)	0.10
Entlang der Projektstrecke kann Geschiebe durch Seitenerosion oder Gerinneverlagerung mobilisiert werden	0.20
Auf der Projektstrecke besteht eine Tendenz zur Umlagerung/Ablagerung von Geschiebe.	0.20
Auf der Projektstrecke besteht eine Tendenz zur Sohlenerosion.	-0.20
Die Ablagerung von Geschiebe im Projektabschnitt führt zu einem Geschiebedefizit im Unterwasser.	-0.10

Die Parameter A_{EZG} und $A_{\text{Projektstrecke}}$ werden addiert. Eine Summe < 0 wird auf 0 gesetzt.

Eine lokale Revitalisierungsmassnahme hat in der Regel nur auf Parameter b einen direkten Einfluss. Erfolgt die erste nachher-Aufnahme wenige Jahre nach Umsetzung der Massnahme und haben im Einzugsgebiet keine grösseren Eingriffe in den Geschiebehaushalt stattgefunden, so kann Wert a für die vorher- und nachher-Aufnahmen als konstant angesehen werden.



Verbindung zu anderen Indikatoren

Es besteht eine Verbindung zu den Indikatoren Nr. 34 „Innere Kolmation der Gewässersohle“ und Nr. 43 „Dynamik der Sohlenstruktur“.



Anwendungsbeispiele

Längsvernetzung Zulg: Abschätzung des Geschiebeaufkommens im Einzugsgebiet der Zulg und Beurteilung des Transportverhaltens auf dem Schwemmkegel mit Hilfe eines numerischen Modells. Vorschläge zur Wiederherstellung der Geschiebekontinuität und der biologischen Längsvernetzung zwischen Zulg und Aare (Schälchli, Abegg + Hunzinger, im Auftrag des Fischereiinspektorats des Kantons Bern und des Tiefbauamtes des Kantons Bern, 2004, Bericht unveröffentlicht).

Reaktivierung des Geschiebehaushalts der Aare zwischen der Emme und dem Rhein. Hydraulische, geschiebemechanische und flussmorphologische Machbarkeitsstudie (Schälchli, Abegg + Hunzinger, im Auftrag der Kantone Solothurn, Bern und Aargau, 1996, Bericht unveröffentlicht).

Geschiebehaushalt des Hochrheins. Historische Entwicklung, aktueller Zustand und Möglichkeiten zur Reaktivierung des Geschiebehaushalts zwischen dem Bodensee und Basel (Schälchli, Abegg + Hunzinger, im Auftrag

des Bundesamtes für Wasser und Geologie und des Regierungspräsidiums Freiburg, 2000, Bericht unveröffentlicht).

Geschiebehaushalt Thur und Einzugsgebiet. Untersuchung des Geschiebeaufkommens im Einzugsgebiet, der bestehenden Eingriffe und des Geschiebehaushalts der Hauptgewässer im Istzustand sowie bei einer Erhöhung der Geschiebeführung (Schälchli, Abegg + Hunzinger, im Auftrag des Bundesamtes für Wasser und Geologie und der Kantone AI, AR, SG, TG, ZH, 2005, Bericht unveröffentlicht).



Literatur

Hunzinger, L. 2004. Flussaufweitungen: Möglichkeiten und Grenzen. Wasser, Energie, Luft 96 (9/10): 243-249.