



# Ufer: Dynamik der Uferstruktur

Autor: Lukas Hunzinger, Schälchli, Abegg + Hunzinger



## Hintergrund

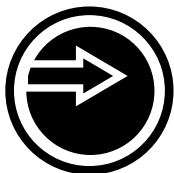
Das Ufer erfüllt eine wichtige Funktion bei der Vernetzung von terrestrischem und aquatischem Ökosystem. Gleichzeitig bietet es Habitate für spezialisierte Lebewesen an Land und im Wasser (Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische). Die Veränderung der Uferstruktur mit der Zeit ist ein Indikator für die morphologische Dynamik des Gewässers und für die Regenerationsfähigkeit des Ökosystems.

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	naturnahe 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:

Längenmässige Verteilung der Strukturen und Veränderung der Uferlinie gegenüber der letzten Aufnahme.

Es werden die folgenden Strukturen unterschieden (siehe auch Indikator Nr. 45 „Uferstruktur“):

- Flachufer: an Gleitufeln in Krümmungen und entlang von Bänken
- Steilufer: an Prallhängen und entlang von Bänken
- Fels: an Prallhängen oder Gleitufeln

- Sporn: konvex geformte Uferlinie bei natürlichem (Felsvorsprung) oder künstlichem (Buhne) Element quer zur Fliessrichtung
- Bucht: konkav geformte Uferlinie mit geringer Strömungsbelastung, meist im Strömungsschatten eines Sporns
- Wurzelwerk: kleinräumige Hohlräume durch unterspültes Wurzelwerk oder durch Astwerk von umgestürzten oder künstlich verlegten Bäumen (Raubäumen)
- Blockgefüge: kleinräumige Ansammlung von Blöcken, vor allem in steileren Gewässern

Ufer mit Längsverbau werden bei diesem Indikator nicht beurteilt.

#### Aufnahmeverfahren:

Die einzelnen Strukturen werden im Feld identifiziert und ihre Ausdehnung sowie allfällige Veränderungen der Uferlinie im Situationsplan festgehalten. Die Veränderung der Uferlinie wird durch terrestrische oder - falls Luftbilder vorhanden sind - photogrammetrische Aufnahmen bestimmt.

Die Karten der Uferstrukturen zweier zeitlich versetzter Aufnahmen werden miteinander verschnitten. Die Methodik hierzu ist dem Anwender überlassen. Es werden diejenigen Uferabschnitte ermittelt, auf welchen zu den beiden Zeitpunkten unterschiedliche Strukturen beobachtet wurden oder auf welchen sich die Uferlinie verschoben hat. Das Ausmass der Verschiebung der Uferlinie wird bestimmt.

#### Zeitlicher und personeller Aufwand: (Tabelle 2)

Aufwandstufe A

**Tabelle 2:** Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Vorbereitung Feldaufnahmen	1	1-3		
Aufnahme im Feld pro km	1	2-6	1	0-4
Datenaufbereitung Situationsplan, Auswertung	1	4-6	1	4
Total Personenstunden (P-h) (für 1 km)	7-15		4-8	
Bemerkungen: Der höhere Wert bezieht sich auf die Aufnahmen inkl. terrestrischer Vermessung der Verschiebung der Uferlinie.				

#### Materialeinsatz:

Situationsplan, Fotoapparat, Vermessungsausrüstung

#### Zeitpunkt und Häufigkeit der Erhebung:

Vor und nach der Revitalisierung werden je zwei zeitlich versetzte Aufnahmen gemacht. Die Aufnahme ist jederzeit möglich. In der vegetationsfreien Zeit ist die Vermessung der Uferlinie einfacher. Der Indikator sollte alle 2 bis 5 Jahre erhoben werden, mit einem Abfluss von mindestens  $HQ_2$  im Zeitraum zwischen zwei Aufnahmen.

### Besonderes:

Die Zuordnung von Strukturen ist nicht immer eindeutig und erfordert Erfahrung des Beobachters. Verschiedene ungeübte Beobachter können zu signifikant unterschiedlichen Ergebnissen gelangen.



### Analyse der Resultate

Die Summe der Uferlänge mit einer Veränderung der Struktur bzw. der Uferlinie wird in Relation zur Gesamtlänge des unverbauten Ufers gesetzt:

$$p = \frac{\text{Uferlänge mit Veränderung Struktur} + \sum (k_i \times \text{Uferlänge}_i \text{ mit Verschiebung Uferlinie})}{\text{Gesamtlänge des unverbauten Ufers}}$$

Mit dem Faktor  $k$  wird das Ausmass  $\Delta Y$  der Verschiebung der Uferlinie anhand der mittleren Abflusstiefe  $h$  bei  $HQ_2$  gewichtet:

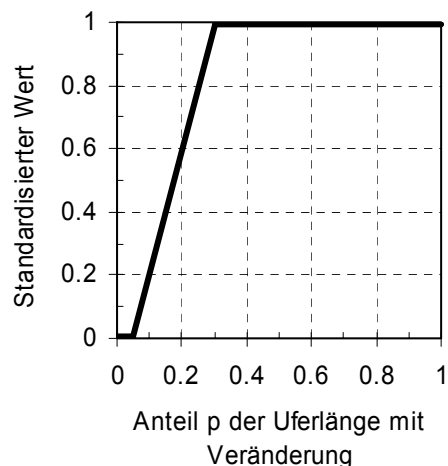
geringe Verschiebung	$\Delta Y \leq h$	$k = 1$
mittlere Verschiebung	$h < \Delta Y \leq 10 h$	$k = 2$
Gerinneverlagerung	$10 h < \Delta Y$	$k = 3$

Die Werte  $p$  werden anschliessend anhand von Tabelle 3 standardisiert:

**Tabelle 3:** Standardisierung von  $p$ .

$p$	standardisierter Wert
für $p \leq 0.05$ (Veränderung innerhalb der Messgenauigkeit)	$a = 0$
für $0.05 < p < 0.30$	$a = 4 p - 0.2$
für $0.30 < p$	$a = 1.0$

$p \leq 0.05$  entspricht dem 0-Richtwert,  $p > 0.30$  dem 1-Richtwert. Dazwischen verläuft die Kurve linear (Abbildung 4).



**Abbildung 4:** Graphik zur Standardisierung von  $p$ .



## Verbindung zu anderen Indikatoren

---

Es besteht eine Verbindung zu den Indikatoren Nr. 45 „Uferstruktur“ und Nr. 46 „Verbauungsgrad und -art des Böschungsfusses“.