



# Ufer: Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches

Autorin: Sharon Woolsey, Eawag (basierend auf BUWAL 1998)



## Hintergrund

Der direkt an das Gewässer angrenzende Bereich hat für die Gewässerökologie - insbesondere für die Ufervegetation und Uferfauna - eine zentrale Bedeutung. Bei Überflutungen erfolgt ein intensiver Stoffaustausch zwischen Gewässer und Land und gewährleistet so die laterale Vernetzung. Sind Ufergehölze vorhanden, so wird durch den Eintrag von Falllaub der Stoffhaushalt des Fließgewässers mitbestimmt. Zugleich wird das Gewässer durch Ufergehölze ganz oder teilweise beschattet, wodurch die Sonneneinstrahlung und damit auch die Wassertemperatur und das Pflanzenwachstum im Gewässer reduziert werden (BUWAL 1998).

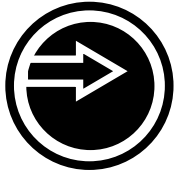
Der Indikator beschreibt die Breite und den Natürlichkeitsgrad des Uferbereiches. Die Methodik ist dem Modul Ökomorphologie Stufe F des Modul-Stufen-Konzepts entnommen (BUWAL 1998).

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:

Mittlere Breite des Uferbereiches und Charakterisierung seiner Beschaffenheit. Mittlere Sohlenbreite, mittlere Wasserspiegelbreitenvariabilität. Als Uferbereich wird der Bereich oberhalb des Böschungsfusses bis zum Gebiet mit intensiver Landnutzung (Siedlungsgebiet, Gebäude, Strassen, Wege, intensiv genutztes Agrarland wie Acker, Weide, u. a.) bezeichnet. Die Beschaffenheit bezieht sich auf Bewuchs, Material und Struktur des Uferbereiches. Zuordnung in verschiedene Uferkategorien.

### Aufnahmeverfahren:

Die Aufnahme erfolgt durch eine flussaufwärts gerichtete Begehung des gesamten zu untersuchenden Gewässerabschnittes. Es werden beide Uferseiten erhoben. Die Angaben „links“ und „rechts“ beziehen sich immer auf die Sicht in Fließrichtung. Der Abschnitt wird für beide Uferseiten getrennt in Strecken unterteilt, innerhalb derer Breite und Beschaffenheit des Uferbereichs gleich bleiben. Sind Eindolungen vorhanden, welche länger als 25 m sind, so wird ihnen eine eigene Strecke zugeteilt. Sind sie jedoch kürzer als 25 m (Durchlässe), so sind sie als Durchgängigkeitsstörung zu behandeln (siehe Indikator Nr. 4 „Durchgängigkeit für Fische“). Bei der Begehung wird eine Karte im Massstab 1:5'000 (unter Umständen 1:25'000) mitgeführt, in der alle Abschnittsgrenzen eingetragen werden (BUWAL 1998).

Zur Beschreibung des Uferbereiches werden zwei Kriterien verwendet. Die beiden Ufer werden dabei getrennt voneinander beschrieben.

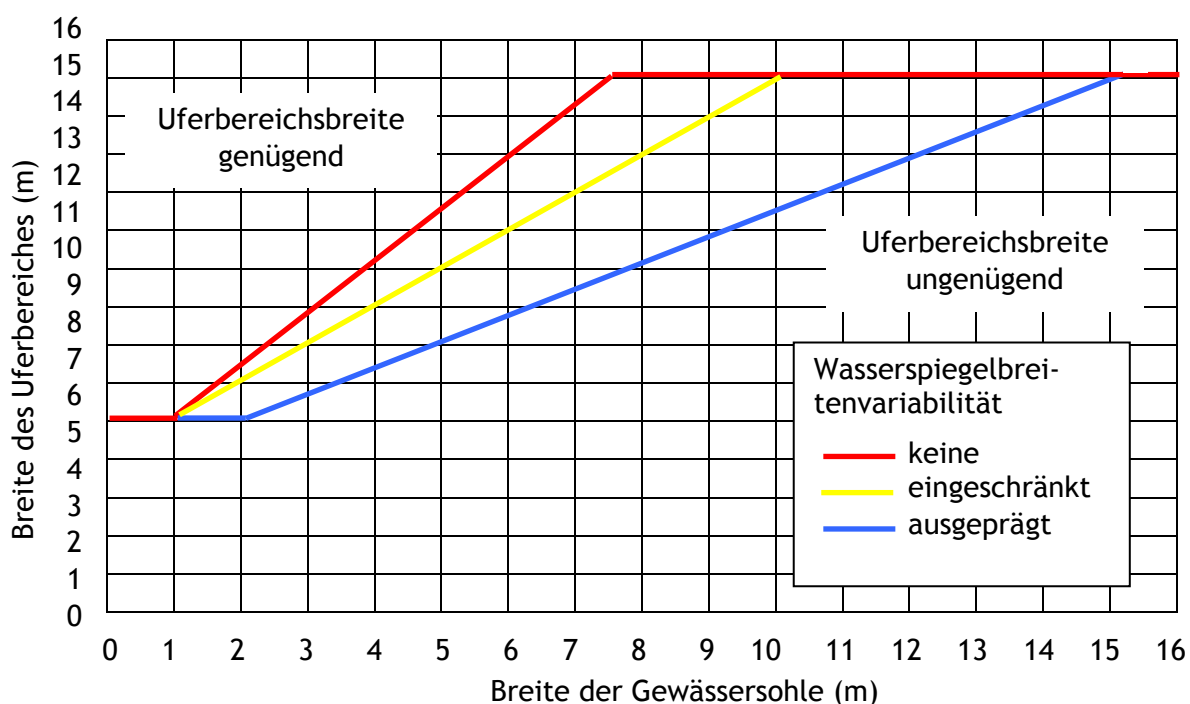
#### 1. Breite des Uferbereiches

Bei der Bewertung des Uferbereiches erfolgt eine Einteilung im Hinblick auf die Flächengrösse in „genügend“, „ungenügend“ und „kein Uferbereich“. Die Zuordnung zu diesen Kategorien hängt von drei Kriterien ab: Breite des Uferbereiches, Sohlenbreite und Wasserspiegelbreitenvariabilität.

Die Breite des Uferbereichs wird abgeschätzt. Sie beträgt maximal 15 m: Die Gegebenheiten in weiterer Entfernung vom Gewässer werden nicht berücksichtigt (ins Protokollblatt wird der Wert 16 m eingetragen), weil ab einer Breite von 15 m der Uferbereich als eigenständiges Biotop funktionieren kann (Heeb et al. 1996, Heeb & Schönborn 1997). Bei Gewässerabschnitten mit variabler Uferbereichsbreite wird die mittlere Breite abgeschätzt. Reicht landwirtschaftliches Nutzgebiet bis an den Böschungsfuss oder besteht die Böschung aus einer (senkrechten) Mauer, ist die Breite des Uferbereiches gleich 0 m, es existiert kein Uferbereich.

Die Sohlenbreite ist die mittlere Breite der Gewässersohle innerhalb eines gewählten Gewässerabschnittes. Die Gewässersohle entspricht jenem Bereich, welcher in der Regel bei Hochwasser umgelagert wird und somit frei ist von höheren Wasser- und Landpflanzen. Für die Bestimmung der Sohlenbreite wird der Abstand zwischen linkem und rechtem Böschungsfuss verwendet. Er wird stufenweise abgeschätzt: 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm, 1 m, 1.50 m, 2 m und weiter in Abständen von 1 m. Variiert die Sohlenbreite, so muss eine mittlere Sohlenbreite abgeschätzt werden.

Ist ein Uferbereich vorhanden, dann wird die abgeschätzte Breite mit der Sohlenbreite verglichen (Abbildung 2). Die Einteilung in „Uferbereich genügend“ oder „Uferbereich ungenügend“ hängt vom dritten Kriterium „Wasserspiegelbreitenvariabilität“ ab. Diese wird anhand des Indikators Nr. 14 „qualitative Ausprägung der Wasserspiegelbreitenvariabilität“ bestimmt. Dabei wird zwischen den drei Kategorien „keine“, „eingeschränkt“ oder „ausgeprägt“ unterschieden. Je nachdem welche Kategorie zutrifft, gilt die entsprechende Grenzlinie zur Beurteilung des minimalen Raumbedarfes. Die Grenzlinien des minimalen Raumbedarfes wurden von der Studie „Raumbedarf von Fließgewässern“ festgelegt. Liegt der anhand der Breite des Uferbereiches und der Breite der Gewässersohle ermittelte Punkt in Abbildung 2 oberhalb der Grenzlinie, ist der Uferbereich genügend. Liegt er unterhalb, ist der Uferbereich ungenügend.



**Abbildung 2:** Uferbereichsbreite in Funktion zur gemessenen Sohlenbreite. Die beiden Ufer werden getrennt voneinander bewertet. Je nach Wasserspiegelbreitenvariabilität („keine“, „eingeschränkt“, „ausgeprägt“) gilt die entsprechende Kurve als Grenzlinie für die Bestimmung der Uferbereichskategorie „genügend“ oder „ungenügend“.

## 2. Beschaffenheit des Uferbereiches

Je nach Beschaffenheit wird der Uferbereich als „gewässergerecht“, „gewässerfremd“ oder „künstlich“ bezeichnet (Tabelle 3):

**Tabelle 3:** Beschreibung der Beschaffenheit des Uferbereiches.

Beschaffenheit	Art /Material	Erscheinungsbild
gewässergerecht	Kies/Geröll/Fels	Standorte mit natürlicherweise geringer oder keiner Vegetation (vorwiegend im Gebirge zu finden)
	Röhricht/ Ried	geschlossener Gürtel
	Wald	geschlossener Wald bis ans Gewässer
	Bäume/ Sträucher mit extensiv bewirtschafteter Wiese oder Hochstauden	dichter und abwechslungsreicher Bestand (> 25 % der Fläche bedeckt) von einheimischen Bäumen und Sträuchern, offene Flächen mit extensiv bewirtschafteter Wiese (höchstens 2 Schnitte pro Jahr) oder Hochstauden
gewässerfremd	monotone Hochstaudenflur	Feuchtigkeits- und nährstoffliebende mehrjährige Kräuter bis 1 m Höhe (Brennessel, Bocksbart ...), Bestockung nur rudimentär
	extensiv bewirtschaftete Wiese	Wiese wird höchstens 2x pro Jahr geschnitten, Bestockung fehlt weitgehend (< 25 %)
	alleeähnliche Bestockung	Monotone geradlinige Bepflanzung mit regelmässigen Abständen
künstlich		Uferbereich vorhanden (schräge Böschung) aber vollständig verbaut, allenfalls ist eine Spaltenvegetation vorhanden

Für die Zuweisung zu den drei Kategorien wird die Konsultation von BUWAL (1998) dringend empfohlen. Hier finden sich veranschaulichende Beispiele einzelner Kategorien.

**Sekundäre Erhebungen:**

evt. GPS-Aufnahme der Streckengrenzen

**Zeitlicher und personeller Aufwand:** (Tabelle 4)

Aufwandstufe A

**Tabelle 4:** Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Kartierung von 3-4 km Fließgewässerkilometern			1	9
Total Personenstunden (P-h)			9	
Bemerkungen: Bei unwegsamem Gelände oder sehr häufig wechselnder Ausprägung des Uferbereichs kann sich die pro Tag untersuchte Gewässerstrecke bis auf die Hälfte reduzieren (1-2 km pro Bearbeiter und Tag). Umgekehrt können bei entsprechend einfachen Rahmenbedingungen bis zu 9 - 12 km pro Tag erhoben werden (BUWAL 1998).				

**Materialeinsatz:**

Erhebungsbogen (Anhang II: „Erhebungsbogen Oekomorphologie.doc“), Schreibzeug, Karte im Massstab 1:5'000 (oder 1: 25'000)

### Zeitpunkt und Häufigkeit der Erhebung:

Die Erhebungen können ganzjährig, am besten aber von Frühjahr bis Herbst erfolgen. Bei Schneelage und Hochwasser müssen die Erhebungen ausgesetzt werden (BUWAL 1998). Die erste Erhebung erfolgt vor dem Eingriff. Nächste Aufnahmen empfehlen sich erst 1-2 Jahre nach Projektabschluss. Danach sind jährliche bis zweijährliche Erhebungen denkbar. Pro Erhebung genügt eine einmalige Replikation.

### Besonderes:

Die Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches wird im Rahmen des Modul-Stufen-Konzepts als Parameter des Moduls „Ökomorphologie“ der Stufe F (flächendeckend) erhoben. Die in BUWAL (1998) beschriebene Methode, welche für die Klassifizierung eines Gewässerabschnittes vier ökomorphologische Merkmale zusammen verrechnet, wurde für die individuelle Bewertung der einzelnen Merkmale angepasst. So lehnt sich die Erhebung an die in BUWAL (1998) beschriebene Methode, während die Analyse der Ergebnisse unabhängig davon erfolgt.

Sollen die Daten im GIS dargestellt werden, empfiehlt sich eine elektronische Datenerfassung.

### Alternative Datenquelle:

Ökomorphologie-Daten der Stufe F sind in fast allen Kantonen bereits erhoben worden. Daten zu den individuellen Merkmalen können somit teilweise eingeholt werden. Für die Analyse sind die Rohdaten erforderlich.



### Analyse der Resultate

---

Jede Uferstrecke wird in eine von sieben Uferkategorien eingeteilt, welche auf Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches basieren (siehe Tabelle 5). Darauf wird ein Gesamtwert für den untersuchten Gewässerabschnitt berechnet. Hierzu wird der Anteil der sieben Uferkategorien an der Gesamtstrecke bestimmt und mit der für die Klassifizierung der Ökomorphologie (Modul-Stufen-Konzept, Stufe F) verwendeten Punktzahl multipliziert (siehe Beispiel Tabelle 5). Der Gesamtwert für die Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches ergibt sich aus der Summe der sieben resultierenden Grössen. Für die Berechnung des Gesamtwertes werden die Kategorieneinteilungen für beide Uferseiten verwendet. Die Ufer werden nun nicht mehr getrennt betrachtet. Wird also z. B. eine 500 m lange Flussstrecke analysiert, werden die insgesamt 1000 m Ufer den sieben Kategorien zugeordnet.

Gesamtwert für die Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches =

$$\sum \frac{\text{Strecke Kategorie n (m)} \times \text{Punktzahl Ökomorph.}}{\text{Gesamte Strecke beide Ufer (m)}}$$

Der zwischen 0 und 3 liegende Wert wird anschliessend anhand einer linearen Gleichung zu einem Wert zwischen 0 und 1 standardisiert (Abbildung 4):

naturferner Zustand (0-Richtwert):	3
naturnaher Zustand (1-Richtwert):	0

Standardisierungsgleichung:

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

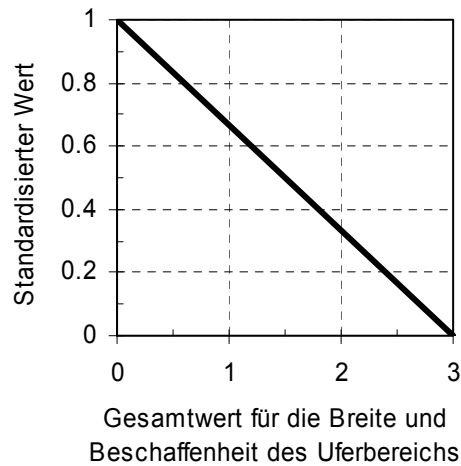


Abbildung 4: Graphik zur Standardisierung der Resultate.

Tabelle 5: Rechenbeispiel.

Breite	Beschaffenheit	Kategorie Nr. n	Strecke	Punkte Ökomorph.	$\frac{Strecke \times Punkte}{Gesamtstrecke}$
genügend	gewässergerecht	1	550 m	0.0	0.0
	gewässerfremd	2	120 m	1.5	0.16
	künstlich	3	50 m	3.0	0.13
ungenügend	gewässergerecht	4	100 m	2.0	0.18
	gewässerfremd	5	150 m	3.0	0.40
	künstlich	6	50 m	3.0	0.13
kein Uferbereich	-	7	100 m	3.0	0.27
<b>Total</b>	-	-	<b>1120 m</b>	-	<b>1.28</b>

$$\text{für } y = -\frac{1}{3}x + 1 \quad \text{und } x = 1.28 \quad \Rightarrow y = 0.57$$



### Verbindung zu anderen Indikatoren

Der Indikator „Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches“ hängt stark mit den übrigen Parametern des Moduls „Ökomorphologie“ Stufe F zusammen:

- Nr. 14: Hydraulik: qualitative Ausprägung der Wasserspiegelbreitenvariabilität
- Nr. 37: Sohle: Verbauungsgrad und -art der Sohle
- Nr. 46: Ufer: Verbauungsgrad und -art des Böschungsfusses

Die ökomorphologischen Parameter, sowie der Indikator Nr. 4 „Durchgängigkeit für Fische“, können zeitgleich erhoben werden.



## Anwendungsbeispiele

---

Die „Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches“ ist bereits in fast allen Kantonen im Rahmen des Moduls „Ökomorphologie“ Stufe F des Modul-Stufen-Konzepts erhoben worden.



## Literatur

---

- BUWAL. 1998. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend), Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27. BUWAL, Bern. 49 pp.
- Heeb, J., A. Schönborn, T. Mosimann & F. Huber. 1996. Raumbedarf von Fliessgewässern. Naturwissenschaftliche Grundlagen. Studie im Auftrag der Schweizerischen Bundesämter für Wasserwirtschaft, Umwelt, Wald und Landschaft, Raumplanung und Landwirtschaft (unveröffentlicht).
- Heeb, J. & A. Schönborn. 1997. Raumbedarf Wassernetz Schweiz („Nationalpark Fliessgewässer“). Studie im Auftrag von Pro Natura (unveröffentlicht).