

# 11

## Fischhabitate: Unterstände und Strukturen

Autor: Armin Peter, Eawag



### Hintergrund

Fischunterstände sind hydraulische Strukturen oder Objekte in Fließgewässern, die den Fischen als Versteck- und Ruheplätze dienen. In Unterständen sind sie vor Prädatoren und Störungen geschützt. Fischunterstände sind für Salmoniden von grosser Bedeutung. Cypriniden hängen in einem geringeren Masse direkt davon ab. Da Fischunterstände aber Auskunft über die Strukturierung eines Gewässers geben, ist ihre Analyse letztlich auch in einem Cyprinidengewässer als Parameter für die Qualität und Strukturierung des Lebensraumes bedeutungsvoll.

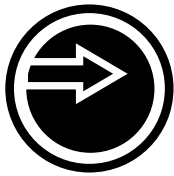
Zahlreiche Studien belegen den Rückgang von Salmoniden nach Entfernen von Unterständen oder die Zunahme der Fischdichte nach dem Wiederherstellen von Unterständen (Bjornn & Reiser 1991). Salmoniden hängen im Verlauf ihres Lebenszyklus in unterschiedlicher Weise von Unterständen ab. Unterstände im Flussbett („instream cover“) geben den Fischen Schutz und erlauben die Besiedlung von Arealen, die sie sonst nicht nutzen können. Die Unterstandsfläche ist in einigen Modellen eine wichtige Variable für die Abschätzung der Gesamtbiomasse der Salmoniden und der Lebensraumkapazität.

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>morphologische und hydraulische Variabilität</li> </ul>	Budgeteinhaltung	politische Akzeptanz
hoher Erholungswert	<ul style="list-style-type: none"> <li>naturnaher Geschiebehaushalt</li> <li>naturnahes Temperaturregime</li> <li>longitudinale Vernetzung</li> <li>laterale Vernetzung</li> <li>vertikale Vernetzung</li> <li>naturnahe Diversität und Abundanz Flora</li> <li>naturnahe Diversität und Abundanz Fauna</li> <li>funktionierende organische Kreisläufe</li> </ul>		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:

Folgende Messgrössen werden erhoben:

#### 1. Unterstandstypen

a)	turbulente Wasserzonen
b)	Kolken (verschiedene Kolkentypen werden zusammengefasst)
c)	untergetauchte Steine
d)	nicht untergetauchte Steine (auch Flächen hinter Felsen)
e)	kleine organische Partikel (mobil, wie Äste, Ansammlungen von Blättern, Gras)
f)	mittlere organische Partikel (relativ immobil, 5-20 cm Durchmesser)
g)	ganze Äste im Wasser
h)	Baumstämme
i)	Baumstümpfe oder Wurzeln
j)	überhängende Vegetation (tot oder lebend, bis max. 50 cm über der Wasserfläche)
k)	unterspülte Ufer
l)	Unterwasserpflanzen
m)	überhängendes Gras, schwimmend
n)	künstliche Unterstände

#### 2. Fläche jedes einzelnen Unterstandstyp

Für jeden Unterstandstypus wird die Gesamtfläche in der untersuchten Fläche (benetzte Fläche) bestimmt.

Falls ein Fischunterstand 2 oder mehr Typen zugewiesen werden kann (z. B. ein Pool mit Ästen im Wasser), wird die Fläche nur einem (dem dominanten) Typus zugeordnet.

### Aufnahmeverfahren:

Die Aufnahme erfolgt in zwei Schritten:

#### 1. Erhebung aktuelles Unterstandsangebot

Erhebung der Unterstandstypen und Flächen innerhalb des untersuchten Gewässerabschnittes. Diese Erhebung erfolgt vor und nach der Durchführung der Massnahme. Die für die Unterstandsanalyse verwendete Strecke sollte mindestens 20 mal die Länge der mittleren Flussbreite umfassen, mindestens aber 200 m lang sein. Bei grösseren Flüssen (> 20 m Breite) kann die Strecke kürzer als 20 mal die mittlere Breite sein.

Für die Untersuchungsstrecke wird die Fläche jedes Unterstandes ausgemessen und einem Unterstandstypus zugewiesen. Schliesslich wird für jeden Unterstandstypus die Gesamtfläche berechnet.

#### 2. Bestimmung natürliche Referenz (standorttypische Strecke)

Am besten wird eine aktuelle natürliche/ naturnahe Referenz innerhalb desselben Gewässersystems beigezogen. Ist dies nicht möglich, kann auf eine Referenz in einem ähnlichen Gewässersystem ausgewichen werden. Die für die Unterstandsmessung herbeigezogene Referenzstrecke sollte den typischen Charakter des Gewässers widerspiegeln und mindestens 20 mal die Länge der mittleren Flussbreite umfassen, mindestens aber 200 m lang sein. Referenz und Projektstrecke können unterschiedliche Längen aufweisen.

Eine einmalige Aufnahme der Referenzstrecke wird als ausreichend betrachtet.

In beiden Strecken muss zusätzlich zur Unterstandsfläche auch die gesamte benetzte Fläche (Wasserfläche) bestimmt werden. Diese berechnet sich, indem die Länge des untersuchten Abschnittes mit der mittleren benetzten Breite multipliziert wird.

Für jede der beiden Strecken wird das Unterstandsangebot als Anteil an Unterständen an der gesamten benetzten Fläche bestimmt:

$$\text{Unterstandsangebot [\%]} = \frac{\text{Gesamte Unterstandsfläche [m}^2\text{]}}{\text{Gesamte benetzte Fläche [m}^2\text{]}} \times 100$$

### Sekundäre Erhebungen:

Präzise Lagebeschreibung und Ausgangspunkt der Unterstandsanalysen werden auf einem Protokollblatt festgehalten (z. B. mit GPS). Länge der analysierten Strecken messen (Messband, Laservermessungsgerät). Situation photographisch oder mit Skizzen festhalten.

### 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)
Erhebungen im Feld (für 1 km Gewässerlänge)	1	5	1	5
Auswertung der Daten	1	1		
Total Personenstunden (P-h)	6		5	
Bemerkungen: Der Aufwand für die Analysen hängt stark von der Gewässergrösse und -struktur ab. Breite Gewässer erfordern mehr Zeit für das Durchwaten. In der Regel weisen sie jedoch eine geringere Strukturvielfalt auf, so dass die Analysen dennoch nicht zeitaufwändig sind.				

### Materialeinsatz:

Meterband oder Laservermessungsgerät, Meterstab, Protokollblätter, Schreibzeug, Kamera

### Zeitpunkt und Häufigkeit der Erhebung:

Vom methodischen Gesichtspunkt her zu beachten sind:

- Günstige Abflussbedingungen (mittlere Niederwasserführung im Spätsommer und Herbst, gute Sichttiefe)
- keine Aufnahmen direkt nach starker Hochwasserführung
- Falls Makrophyten im Gewässer vorkommen und diese aus Unterhaltsgründen gemäht werden, soll die durch die Makrophyten entstandene Unterstandsfläche vor und nach dem Mähen aufgenommen werden.

Die Entwicklung der Unterstandsfläche hängt stark vom Erholungspotenzial des Gewässers (z. B. Ufervegetation) sowie vom Eintrag von Schwemmgut

ab. Es wird empfohlen, die Unterstände innerhalb von 5 Jahren mehrmals zu erheben (z. B. nach 1 Jahr, nach 2-3 Jahren sowie nach 5 Jahren nach Fertigstellung der Massnahme).



## Analyse der Resultate

Das aktuelle Unterstandsangebot A im Sommer/ Herbst wird dem standorttypischen Unterstandsangebot C im Sommer/ Herbst gegenübergestellt:

$$\text{Abweichung vom Referenzzustand [\%]} = \frac{\text{aktuelles Unterstandsangebot A}}{\text{standorttypisches Unterstandsangebot C}} \left[ \frac{\%}{\%} \right] \times 100$$

Dieses Verhältnis beschreibt die Abweichung vom Referenzzustand und kann anhand der Matrix in Tabelle 3 bewertet bzw. standardisiert werden:

**Tabelle 3:** Matrix zur Ermittlung der Bewertungspunkte.

	Bewertungspunkte (= Natürlichkeitsgrad)				
	0.1	0.25	0.5	0.75	1
Abweichung vom Referenzzustand (%)	sehr starke Abweichung (> ± 80 %)	starke Abweichung (± 50 - 80 %)	deutliche Abweichung (± 30 - 50 %)	geringfügige Abweichung (± 10 - 30 %)	keine Abweichung (< ± 10 %)

Der Vergleich wird für die Aufnahmen vor und nach der Revitalisierungsmassnahme wiederholt.

Die vorgestellte Bewertung beurteilt die Abweichung von den Referenzbedingungen. Entsprechend wird nicht jede Zunahme des Unterstandsangebots automatisch als Verbesserung eingestuft.

Es wird hier nur das gesamte Unterstandsangebot bewertet. Es empfiehlt sich jedoch, die einzelnen Unterstandstypen in den Strecken A und C ebenfalls zu vergleichen. Das ermöglicht einen Überblick über die Veränderung einzelner Habitatstypen.



## Verbindung zu anderen Indikatoren

Es besteht eine Verbindung zu den folgenden Indikatoren, die sich ebenfalls auf die Strukturvielfalt eines Gewässers beziehen:

- Nr. 14: Hydraulik: qualitative Ausprägung der Wasserspiegelbreitenvariabilität
- Nr. 15: Hydraulik: quantitative Ausprägung der Wasserspiegelbreitenvariabilität
- Nr. 17: Hydraulik: Variabilität der maximalen Abflusstiefe
- Nr. 26: organisches Material: Quantität von Totholz
- Nr. 43: Ufer: Dynamik der Uferstruktur
- Nr. 45: Ufer: Uferstruktur



## Anwendungsbeispiele

---

Die Unterstandsfläche wurde bereits in mehreren Arbeiten erhoben, meist jedoch nur indirekt bewertet, z. B. Peter (1993) oder Schager & Peter (2004). Der Indikator „Unterstände und Strukturen“ kann in Modellen zur Abschätzung der Fischbiomasse eine wichtige Rolle spielen, z. B. Binns & Eisman (1979).



## Literatur

---

- Binns, A.N. & F.M. Eisman. 1979. Quantification of fluvial trout habitat in Wyoming. Transactions of the American Fisheries Society 108: 215-228.
- Bjornn, T.C. & D.W. Reiser. 1991. Habitat requirements of salmonids in streams. American Fisheries Society special publication 19: 83-138.
- Peter, A. 1993. Gewässerschutz im Einzugsgebiet des Vierwaldstättersees: Die Fischfauna der Fließgewässer. Eawag Auftrag Nr. 4752. 327 pp.
- Schager E. & A. Peter. 2004. Testgebiete - Fischbestand und Lebensraum. Fischnetz-Publikation. Eawag, Kastanienbaum. 162 pp.