

9

Fische: Artenvorkommen und -häufigkeit

Autoren: Christine Weber und Armin Peter, Eawag

i

Hintergrund

Dieser Indikator beschreibt Aufbau und Zusammensetzung einer Gemeinschaft von Fischarten. Daraus wird ersichtlich, wie vielfältig die Fischgemeinschaft ist (Diversität) und wie stark die einzelnen Arten in ihr vertreten sind (Dominanzstruktur). So lässt sich einerseits zeigen, wieweit das beobachtete Artengefüge den standort- bzw. gewässertypischen Gegebenheiten entspricht. Andererseits erlauben Präsenz oder Absenz bestimmter Arten sowie ihre relative Häufigkeit auch Rückschlüsse auf zwischenartliche Konkurrenz und mögliche Defizite im Gewässer.

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 Geschiebehalt		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:

Die vier untenstehenden Messgrößen werden erhoben. Aufgrund erschwerter Fang- und Bestimmbarkeit werden Fische kleiner 30 mm aus der Bewertung ausgeschlossen.

1. Artenzahl

Anzahl verschiedener Fischarten

2. Präsenz-Absenz einzelner Arten

Das in der Befischung nachgewiesene, aktuelle Artenset (A) wird dem für diesen Standort und Gewässertyp charakteristischen Arteninventar (C) gegenübergestellt.

- a) Absenz: Eine im C aufgeführte Art fehlt im A.
- b) Präsenz standortgerecht: Eine im A nachgewiesene Art ist auch im C vorhanden.
- c) Präsenz standortfremd: Eine Art kommt im A, nicht aber im C vor.

3. Relativer Anteil der verschiedenen Arten (Dominanzstruktur)

Prozentualer Anteil der Individuen einer Art an der Gesamtindividuenzahl (p_i).

4. Fischdichte

Anzahl Fische pro 100 m². Dazu wird die Anzahl Fische durch die befischte Fläche geteilt.

Schritte 1, 3 und 4 können mit der Excel-Vorlage „Standardisierung_Fischdaten.xls“ in Anhang II automatisiert durchgeführt werden.

Aufnahmeverfahren:

Die Aufnahme erfolgt in zwei Schritten:

1. Bestimmung natürliche Referenz (standorttypisches Artenset C)

Am besten werden eine aktuelle Referenz oder historische Daten zum Fischvorkommen beigezogen. Sind derartige Informationen nicht verfügbar, dann muss von Fachleuten mit Lokalkenntnissen eine theoretische Referenz rekonstruiert werden. Dies geschieht in zwei Schritten:

- a) Biozönotische Gliederung: Basierend auf historischen Karten wird die Fischregion bestimmt. Dabei kann das Gefälle-Breite-Diagramm von (Huet 1959) verwendet werden.
- b) Einbezug besonderer unmittelbarer Verhältnisse: Zusätzlich zur theoretischen Zonierung müssen auch Temperatur- und Abflussregime sowie der natürliche Vernetzungsgrad des Gewässers berücksichtigt werden: Die natürlichen Verhältnisse (Grundwasserspeisung etc.) können dazu führen, dass einzelne Fischregionen im Längsverlauf fehlen, wiederholt oder verschoben sind. Entsprechend müssen sommerkalte Gewässer mit geringem Gefälle und Seeausflüsse, deren Temperatur durch den See gesteuert ist, speziell behandelt werden (Schager & Peter 2004).

2. Erhebung aktuelles Artenset (A)

Der Fischbestand der Untersuchungsstrecke wird mit einer semi-quantitativen Aufnahme beprobt (Peter & Erb 1997). Die Strecke wird dazu in einem Durchgang befischt. Absperrungen sind für kleine Gewässer empfohlen. In grösseren Gewässern empfiehlt es sich dagegen, natürliche oder künstliche Stufen wie Schwellen oder Abstürze als Streckengrenzen zu nutzen.

Die Befischung beschränkt sich auf Mesohabitate. Mesohabitate sind Flächen oder Teillebensräume, die bezüglich Wassertiefe, Fliessgeschwindigkeit und Substratzusammensetzung in sich einheitlich sind (z. B. Schnellen, Kolke, Flachuferbereiche, Hinterwasser, Tümpel, Seitengerinne, Mündung eines Zubringers). Um möglichst alle anwesenden Fischarten erfassen zu können, müssen alle in der Untersuchungsstrecke vorkommenden Mesohabitatstypen gleichmässig und mit vergleichbarem Aufwand beprobt werden. Pro Mesohabitatstyp sollten mindestens 3 Flächen befishet werden. Bei limitiertem Set an Habitatstypen werden 5 bis 6 Flächen desselben Typs beprobt. Idealerweise weisen diese Flächen eine Länge von mindestens 30 - 50 m auf.

Die Fische werden unter kontrollierten Bedingungen gehältert, betäubt, vermessen und nach erfolgter Erholung wieder an den Fangorten verteilt.

Sekundäre Erhebungen:

Präzise Lagebeschreibung und Ausgangspunkt der Befischung auf dem Protokollblatt festhalten (z. B. mit GPS). Länge der befisheten Strecken messen (Messband, Laservermessungsgerät). Situation photographisch festhalten.

Zeitlicher und personeller Aufwand: (Tabelle 2)

Aufwandstufe C

Tabelle 2: Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Befischungen im Feld (5 - 15 Mesohabitatsflächen)	1	9	2	9
Auswertung der Daten (5 - 15 Mesohabitatsflächen)	1	9		
Total Personenstunden (P-h)	18		18	
Bemerkungen: Der Aufwand für die Befischungen hängt stark von der Gewässergrosse und -struktur sowie der Fischmenge ab. Für eine semi-quantitative Befischung braucht es mindestens drei Personen, eine davon als Anodenführer. Je nach Übersichtlichkeit, Zugänglichkeit, Gewässergrosse und Fischmenge ist das Personalaufgebot aber zu vergrössern. Fehlen historische und aktuelle Vergleichsdaten, so muss zusätzliche Zeit in die Rekonstruktion einer theoretischen Referenz investiert werden.				

Materialeinsatz:

Instrumente für die Befischung, Material zur Hälterung, Betäubung und Vermessung der Fische, Protokollblätter, Schreibzeug, Excel-Vorlage (Anhang II: „Standardisierung_Fischdaten.xls“)

Zeitpunkt und Häufigkeit der Erhebung:

Vom methodischen Gesichtspunkt her zu beachten sind:

- Günstige Abflussbedingungen (mittlere Niederwasserführung im Spätsommer und Herbst, gute Sichttiefe)

Vom biologischen Gesichtspunkt her zu beachten sind:

- Befischen zu mindestens zwei verschiedenen Jahreszeiten nötig, um nur periodisch auftretende Arten nachweisen zu können sowie Fluktuationen von Individuenzahlen zu erfassen. Erhebungen vor und nach dem Eingriff sollen unbedingt in denselben Jahreszeiten erfolgen.
- Störung und Beeinträchtigung der Fische und Lebensstadien gering halten (Extremtemperaturen, Meiden der Laich- und Inkubationsperiode)

Die Entwicklung des Indikators hängt stark vom Erholungspotenzial des Gewässers ab, wie beispielsweise vom Vorhandensein und der Entfernung von Rekolonisationsquellen. Ideal sind deshalb saisonale Befischungen während 3-5 Jahren, wobei eine Befischung kurz nach Abschluss der Revitalisierungsarbeiten einen besonderen Informationsgehalt hat. Grundsätzlich ist aber auch nur ein einmaliger Einsatz vorstellbar, idealerweise 2 Jahre nach Fertigstellung der Massnahmen.

Alternative Datenquelle:

Bei den kantonalen Behörden anfragen, ob bereits Befischungsdaten vorliegen. Allerdings ersetzen vorhandene Daten selten die nötigen Monitoring-Aufnahmen, sind aber eine sinnvolle Ergänzung.



Analyse der Resultate

Die Befischungsdaten jedes Aufnahmejahres (2 saisonale Kampagnen) werden vereinigt. Das aktuelle Artenset A (vor oder nach der Revitalisierungsmassnahme) wird dem standorttypischen Artenset C gegenübergestellt. Für diese Gegenüberstellung kann die Maxtrix in Tabelle 3 verwendet werden (adaptiert nach Schmutz et al. 2000). Dabei werden die Punkte der einzelnen Zeilen zusammengezählt.

Tabelle 3: Matrix zur Ermittlung der Bewertungspunkte.

	Bewertungspunkte (= Natürlichkeitsgrad)				
	0.1	0.25	0.5	0.75	1
Fischdichte *	massive Veränderung (± 100 %)	starke Veränderung (± 50 - 100 %)	wesentliche Veränderung (± 50 %)	geringfügige Veränderung (± 25 %)	keine Veränderung (± 10 %)
standortgerechte Arten (Anzahl Arten)	die meisten fehlen	viele fehlen	mehrere fehlen	einzelne fehlen	keine oder fast keine fehlen
standortfremde Arten (Anzahl Individuen)	dominieren die Gemeinschaft (> 50 %)	Beträchtlicher Anteil (10 - 50 %)	zahlreich vorhanden (2 - 10 %)	als Einzeltiere vorhanden (<2 %)	keine vorhanden
Dominanzstruktur **	massive Veränderung	starke Veränderung	wesentliche Veränderung	geringfügige Veränderung	keine Veränderung

* Fischdichten können massiven jährlichen Schwankungen unterworfen sein. Dennoch erachten wir die Fischdichte als einen Parameter, der grob bewertbar ist.

** Bewertung anhand der 3 - 4 dominantesten Fischarten der Referenz.

Die Summe aus den 4 Zeilen wird durch 4 geteilt. Als Endgrösse resultiert damit ein standardisierter Wert zwischen 0 und 1. Dieser kann für die weitere Bewertung verwendet werden.



Verbindung zu anderen Indikatoren

Die Erhebungsmethode für den Indikator „Artenvorkommen und -häufigkeit“ entspricht jener der anderen zwei fischökologischen Indikatoren, Nr. 8 „Altersstruktur von Fischpopulationen“ und Nr. 10 „ökologische Gilden“. Mit dem gewonnen Datensatz können somit also sowohl strukturelle als auch funktionelle Aspekte der beprobten Fischgesellschaft beschrieben werden. Entsprechend kann der Erhebungsaufwand verringert werden.



Anwendungsbeispiele

In der vorliegenden Form wurde der Indikator bisher noch nicht erhoben. Ein ähnliches Vorgehen findet sich im Fisch-Modul Stufe F des Modulstufenkonzepts (Schager & Peter 2004).



Literatur

- Huet, M. 1959. Profiles and biology of western European streams as related to fish management. Transactions of the American Fisheries Society 88: 155-163.
- Peter, A. & M. Erb. 1997. Leitfaden für fischbiologische Erhebungen in Fliessgewässern unter Einsatz der Elektrofischerei, Mitteilungen zur Fischerei 58: 49-71.
- Schager, E. & A. Peter. 2004. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Fische Stufe F (flächendeckend), Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 44. BUWAL, Bern. 63 pp.
- Schmutz, S., M. Kaufmann, B. Vogel & M. Jungwirth. 2000. Grundlagen zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit von Fliessgewässern, Wien.