

Bewertung ökologischer Zustand

Vorarbeiten

Die Ergebnisse der Feld- und der Laborarbeit werden in einer Kreuztabelle zusammengeführt. Dabei werden die Abundanzen aus beiden Untersuchungen miteinander zu einem Gesamtbefund verschnitten. Die Tabelle 1 gibt ein fiktives Beispiel eines silikatisch geprägten Mittelgebirgsbaches (Typ 5, PB 3) wider, der mit dem **vollständigen Verfahren** untersucht wurde. Am Standort wurden sechs Unterbefunde verschiedener Beläge von verschiedenen Substraten und mit unterschiedlichen Deckungsgraden entnommen. Nach Umrechnung der prozentualen Deckungsgrade in die Abundanzklassen erreicht ein Belag mit einer Deckung >5% eine makroskopische Abundanz von 4. Alle anderen Beläge waren makroskopisch nur in geringem Ausmaß (Abundanz 3) auffällig. Die im Labor bestimmten Taxa treten teils mikroskopisch abundant auf. Auch gibt es Mischbestände, in denen mehrere Arten vorkommen. Im Gesamtbefund werden nun der mikro- und der makroskopischer Befund so verschnitten, dass für die mikroskopisch massenhaft auftretenden Taxa die makroskopischen Abundanzen aus den Feldprotokollen übernommen werden. Wird ein Taxon in mindestens drei Unterproben mit derselben mikroskopischen Häufigkeit nachgewiesen, wird seine Häufigkeit für den Gesamtbefund um eine Stufe höher gesetzt. Nur der Gesamtbefund geht in die anschließende Bewertung ein.

Wird das **reduzierte Verfahren** eingesetzt, werden nur Taxa mit Deckungsgraden der Abundanzklassen 3, 4 und 5 berücksichtigt.

Tab. 1: Beispiel für eine Gesamttabelle mit Freiland- und Laborbefunden.

	Unterbefund_Nr.	1	2	4	5	6	Gesamt
Beschreibung		kleine, dunkelbraune Flecken	feine, filzige, grüne Fäden	fädige Alge, Lager weich, schwarzgrün	fädige Alge, Lager weich, schwarz	Quetsch	
Substrat		Stein	Moos	Stein	Feinsed.	Moos	
Deckungsgrad (%)		>5	>1	<1	>1	<1	
makroskopische Abundanz		4	3	3	3	3	
Klasse	Taxon	mikroskopische Abundanz					
Cyanobacteria	Chamaesiphon starmachii	3					4
Cyanobacteria	Phormidium autumnale - Gruppe			3			3

Cyanobacteria	Oscillatoria sancta				3		3
Tribophyceae	Vaucheria		3				3
Chlorophyceae	Microspora amoena		3		1	2	3
Chlorophyceae	Oedogonium		1				1
Desmidiaceae	Closterium moniliferum					1	1
Desmidiaceae	Closterium rostratum		1		1	1	2

Indikative Taxa

Für das PoD gelten vier Bewertungskategorien der indikativen Taxa (Tab. 2). Diese Kategorien berücksichtigen die Toleranzen und Präferenzen der Taxa vor allem hinsichtlich ihrer geochemischen Prägung, der Trophie und der Saprobie. Da diese charakteristisch für die Fließgewässertypen sind, gelten teilweise unterschiedliche Zuordnungen der Taxa für die verschiedenen PoD-Typen (Tab. 3).

Tab. 2: Bewertungskategorien der indikativen Taxa des PoD.

Kategorie	Beschreibung
A	sensible Arten, charakteristisch für bestimmte Fließgewässertypen
B	weniger sensible Arten, Vorkommen nicht so eng begrenzt wie unter A
C	typunspezifische Störungsanzeiger (Eutrophierung bzw. eine mäßigen bis unbefriedigenden Zustand anzeigend)
D	typunspezifische Störungsanzeiger (sehr starke Eutrophierung bzw. einen unbefriedigenden bis schlechten Zustand anzeigend)

Tab. 3: Zuordnung von Taxa zu den Bewertungskategorien (Auszug).

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
lfd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ									
				Alpen	Alpen-vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
				Taxon									
1		Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola		A	A			A			
2		Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivulans	A	A	C	A	A	A			
3		Nostocophyceae	8077	Aphanothece stagnina								B	
4		Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina							A		
5	x**	Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	B	B	B	B	B	B	B	B	B
6		Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus			A						
7		Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	A		C						
8	x**	Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	B	B	B	B	B	B	B	B	B
9		Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	A	A	B						
10		Nostocophyceae	8866	Chamaesiphon investiens var. roseus	A								
11		Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	B		A				B		
12		Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncobryosoides	B	B	B						
13		Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	B	B	B			B			
14		Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	C	C	C	C	C	C		C	
15		Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii			A						
16	x	Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	A	A	A						
17		Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	A	A	A	A	A	A			
18		Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides			B						
19		Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	A								
20		Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluvialis		B	B						
21		Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea		B	C	B	B	B			
22		Nostocophyceae	8062	Chroococcus turgidus							B		
23		Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	A	A	A						
24		Nostocophyceae	8089	Clastidium setigerum		A							

Bewertungsindex

Mit Hilfe eines Indexes, der neben der Zuordnung zu den Bewertungskategorien die Abundanzen der Taxa berücksichtigt, wird anschließend ein Indexwert (BI) ermittelt. Dieser liegt zwischen +100 und -100 und wird anschließend in einen Indexwert auf einer Skala von 0 bis 1 umgerechnet.

Der Index (BI) lautet wie folgt:

$$BI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_B} Q_{Bi} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci} - \sum_{i=1}^{n_D} Q_{Di}}{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} + \sum_{i=1}^{n_B} Q_{Bi} + \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci} + \sum_{i=1}^{n_D} Q_{Di}} * 100$$

wobei Q_{Ai} (Q_{Bi} , Q_{Ci} , Q_{Di}) = quadrierte Deckungsgrade eines Taxons i der Kategorie A(B, C, D), i = Laufindex über die Taxa der jeweiligen Bewertungskategorie, läuft von 1 bis $n_{A(B,C,D)}$

Kriterien für eine gesicherte Bewertung

Eine Bewertung wird als gesichert anerkannt, wenn mindestens 5 indikative Taxa des PoD nachgewiesen werden. Sind weniger als 5 indikative Taxa vorhanden, muss die Summe der quadrierten Häufigkeiten mehr als 16 betragen.

Ermittlung der ökologischen Zustandsklasse einer Messstelle

Die Zuordnung des BI zu den ökologischen Zustandsklassen erfolgt anschließend gewässertypspezifisch anhand der Tabellen in der „Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (PHYLIB)“.

Der ökologische Zustand wird in fünf Klassen angegeben, wobei die ökologische Zustandsklasse 1 dem sehr guten ökologischen Zustand/Referenzzustand im Sinne der WRRL entspricht. Die ökologische Zustandsklasse 5 bedeutet eine schlechte ökologische Qualität und zeigt eine starke Degradation des Gewässers an. Die Tabelle 4 aus der Verfahrensanleitung gibt die Indexgrenzen für die silikatisch bzw. karbonatisch geprägten Fließgewässertypen des Mittelgebirges bei alleiniger Bewertung mit Hilfe des PoD

an.

Tab. 4: Beispiel für die gewässertypspezifische Zuordnung des BI zu den ökologischen Zustandsklassen.

Ökologischer Zustand	PB 3	PB 4	PB 5
sehr gut	1,00 – 0,80	1,00 – 0,87	1,00 – 0,80
gut	0,79 – 0,55	0,86 – 0,73	0,79 – 0,55
mäßig	0,54 – 0,30	0,72 – 0,56	0,54 – 0,40
unbefriedigend	0,29 – 0,20	0,55 – 0,17	0,39 – 0,20
schlecht	0,19 – 0,00	0,16 – 0,00	0,19 – 0,00