

Berechnungen der einzelnen Metrics der Detaillierten Makrozoobenthos-Methode

Auszug aus dem

LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A2 – MAKROZOOBENTHOS



 Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Nachfolgender Text ist dem „Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente, Teil A2 – Makrozoobenthos“ (Ofenböck et al., 2018), herausgegeben vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, entnommen.

1. Anzahl EPT-Taxa

Aufsummieren der Anzahl der Ephemeroptera, Trichoptera und Plecoptera Taxa gemäß der operationellen Taxaliste.

2. Anzahl Gesamt-Taxa

Aufsummieren der Anzahl aller Taxa gemäß operationeller Taxaliste

3. % Oligochaeta&Diptera-Taxa

$$\%OD = 100 - \frac{\text{Oligochaeta} + \text{Diptera Taxa nach OTL}}{\text{Anzahl aller Taxa nach OTL}} \cdot 100$$

4. RETI: Rhithron-Ernährungstypen-Index (nach SCHWEDER 1992)

$$RETI = \frac{E_{WEI} + E_{ZKL}}{E_{WEI} + E_{ZKL} + E_{FIL} + E_{DET}}$$

- E_{WEI} Weidegängeranteil an der Gesamtzönose
 E_{ZKL} Zerkleinereranteil an der Gesamtzönose
 E_{FIL} Anteil aktiver und passiver Filtrierer an der Gesamtzönose
 E_{DET} Detritusfresseranteil an der Gesamtzönose

Alle Einstufungen richten sich nach der Fauna Aquatica Austriaca (MOOG [Ed.] 1995, 2002).

5. Verteilung der funktionellen Fresstypen

Die Berechnung der funktionellen Ernährungstypen erfolgt für alle Fresstypen einzeln. Der Anteil der Zerkleinerer an der Gesamtzönose errechnet sich daher wie folgt:

$$E_{ZKL} = \frac{\sum_{i=1}^n zkl_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

- E_{ZKL} Zerkleinereranteil an der Gesamtzönose

- zkl_i Anteil der Zerkleinerer-Valenz des i-ten Taxons (FAA)
- A_j Abundanz des i-ten Taxons
- n Anzahl der Taxa

Analog wird für alle anderen Fresstypen-Anteile der Zönose verfahren. Alle Einstufungen richten sich nach der Fauna Aquatica Austriaca (MOOG [Ed.] 1995, 2002).

6. Biozönotischer Regionsindex (LZI - Longitudinal Zonation Index)

Die Methode der längenzonalen Verteilung nach biozönotischen Regionen beruht auf der Tatsache, dass im Längsverlauf einer unbeeinflussten Fließstrecke jeweils typische Zönosen einander ablösen.

Für die Berechnung des Regionsindex wird zuerst für jedes Taxon ein "Regionswert", der analog zum Saprobienwert der Einzelart ermittelt wird, eingeführt.

Regionswert einer Art

$$R_i = \frac{Euk + Hyk \cdot 2 + Er \cdot 3 + Mr \cdot 4 + Hr \cdot 5 + Ep \cdot 6 + Mp \cdot 7 + Hp \cdot 8 + Lit \cdot 9 + Pro \cdot 10}{10}$$

R	Regionswert einer Art	Hr	hyporhithraler Einstufungswert
Euk	eukrenaler Einstufungswert	Ep	epipotamaler Einstufungswert
Hyk	hypokrenaler Einstufungswert	Mp	metapotamaler Einstufungswert
Er	epirhithraler Einstufungswert	Hp	hypopotamaler Einstufungswert
Mr	metarhithraler Einstufungswert	Lit	litoraler Einstufungswert
		Pro	profundaler Einstufungswert

7. Regionsindex

Der Index errechnet sich analog zum Saprobienindex nach PANTLE & BUCK (1955).

$$LZI = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot r_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

- LZI Longitudinal Zonation Index der Gesamtzönose
- A_i Abundanz des i-ten Taxons
- r_i Regionswert des i-ten Taxons
- n Anzahl der Taxa

Für die Verwendung als Metric bei den Großen Alpenen Flüssen wird der Index in Relation zum maximal in diesem Gewässertyp auftretenden Wert von 8 gesetzt. Die Berechnung erfolgt somit als

$$LZI_{\text{Gro\ss e Alpine Fl\ss se}} = 8 - LZI$$

Alle Einstufungen richten sich nach der Fauna Aquatica Austriaca (MOOG [Ed.] 1995, 2002).

8. Litoralanteile und Litoral & Profundalanteile

Der Litoralanteil an der Gesamtzönose berechnet sich wie folgt:

$$R_{lit} = \frac{\sum_{i=1}^n lit_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

- R_{lit} Litoralanteil an der Gesamtzönose
- lit_i Anteil der litoral Valenz des i-ten Taxons
- A_i Abundanz des i-ten Taxons
- n Anzahl der Taxa

Analog wird auch der Profundalanteil berechnet:

$$R_{prof} = \frac{\sum_{i=1}^n prof_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

- R_{prof} Profundalanteil an der Gesamtzönose
- $prof_i$ Anteil der profundalen Valenz des i-ten Taxons
- A_i Abundanz des i-ten Taxons
- n Anzahl der Taxa

Bei Flusstauen wird ein maximaler Wert von 5 für den Litoralanteil erfahrungsgemäß nicht überschritten. Der Metric wird daher in Bezug zu diesem Maximalwert gesetzt und geht als

$$R_{lit (Flusstau)} = 5 - R_{lit}$$

in die Indexberechnung ein.

Der Litoral & Profundalanteile geht als

$$R_{lit+prof} (Flussstau) = 5 - (R_{lit} + R_{prof})$$

in die Indexberechnung ein.

Alle Einstufungen richten sich nach der Fauna Aquatica Austriaca (MOOG [Ed.] 1995, 2002).

9. Diversitätsindex nach Margalef

$$D = \frac{T - 1}{\ln N}$$

T Taxazahl
 N Gesamtindividuenzahl

10. Degradationsindex

Der Degradationsindex wird durch einfaches Aufsummieren der Einstufungen der einzelnen Arten errechnet:

$$DI = \sum_{i=1}^n D_i$$

DI Degradationsindex
 D_i Einstufungswert des i-ten Taxons
 n Anzahl der Taxa

Ergibt der Degradationsindex einen Wert < 0 , so wird er auf 0 gesetzt.

Verhältnis Degradationsindex/Gesamttaxa

Das Verhältnis Degradationsindex zu Gesamttaxa (DG) spiegelt die durchschnittliche Einstufung aller Taxa wider und wird berechnet als

$$DG = \frac{DI}{\text{Gesamttaxa}}$$

11. Normierung der Metricwerte und Umlegung in dimensionslose Scores

Die für einen Gewässertyp relevanten Metrics und ihre Bezugswerte sind **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu entnehmen. Metricwerte können Prozentsätze (z.B. % EPT), raum- oder zeitbezogene Werte (z.B. Individuen/m²) oder auch dimensionslose Zahlen (z.B. Saprobienindex) sein und demzufolge unterschiedlichste Skalierungen aufweisen. Zur Entwicklung eines integrierenden Indexes ist daher eine Standardisierung der Metrics durch eine Transformation in dimensionslose „Scores“ nötig. Zur Berechnung eines multimetrischen Indexes wird daher zuerst eine Normierung der einzelnen Metricwerte in Werte zwischen 0 und 1 durchgeführt.

Ein aktueller Metricwert wird mit einem typspezifischen Referenzwert verglichen und als Verhältniszahl (Score) zu diesem ausgedrückt. Die Referenzwerte sind (je nach Verfügbarkeit von Referenzstellen bei der Methodenentwicklung) entweder tatsächliche Referenzwerte („Beste Werte“ innerhalb eines Typs) oder hochgerechnete Werte auf Basis von Stellen mit „gutem Zustand“.

Ein Score drückt das Verhältnis eines Metricwertes in Relation zum Referenzwert aus:

$$Sc = \frac{M}{M_{ref}}$$

Sc Score
M Metric
M_{ref} Metric-Referenzwert

12. Indexberechnung

Die Berechnung der multimetrischen Indices erfolgt durch Mittelwertbildung aus den einzelnen Scores (normierte Metricwerte). Der errechnete Indexwert wird nun in Relation zu einem typspezifischen Index-Bezugswert bewertet. Der Index-Bezugswert stellt die Grenze zwischen Referenz und gutem Zustand dar. Jeder Indexwert wird zusätzlich so transformiert, dass ein Indexwert genau an der Grenze zwischen Referenz und gutem Zustand einen Wert von 0,8 ergibt. Diese Transformation erfolgt durch Multiplikation mit dem Index-Bezugswert von 0,8. Das Ergebnis wird auf zwei Kommastellen gerundet.

$$MMI = \left(\frac{\sum_{i=1}^n Sc_i}{n} \right) / IB \cdot 0,8$$

MMI Multimetrischer Index
Sc_i i-ter Score
n Anzahl der Metrics
IB Indexbezugswert