

Zusammenfassung

Tschechische Untersuchungsmethoden für biologische Qualitätskomponenten

1. Makrozoobenthos



In durchwatbaren Fließgewässern (d. h. bis etwa 1 m tief, Fließgeschwindigkeit bis 1 m/s) wird das Makrozoobenthos nach dem System PERLA beprobt.

- **Prinzip:** Das Verfahren PERLA beruht auf dem Multi-Habitat-Sampling, bei dem die Habitate im Gewässer proportional zu ihrem Vorkommen im Probenahmeabschnitt des Gewässers beprobt werden. Die Länge des zu beprobenden Abschnitts entspricht dem 14fachen der Breite, beträgt jedoch maximal 100 m. Für die Entnahme kommt die standardisierte Methode des 3-minütigen halbquantitativen Multi-Habitat-Sampling unter Nutzung eines manuellen Benthoskeschers zum Einsatz (Kicksampling).
- **Probenahmezeit:** zweimal jährlich: 1) Frühjahr (März – Mitte Mai); 2) Sommer (Ende Juni – Mitte August)
- **Im Gelände** – die Probe wird teilweise im Gelände aufbereitet, grobe Verunreinigungen werden beseitigt (Steine, Zweige, Laub) und es werden zerbrechliche, große oder seltene Arten herausgenommen, der Rest wird in ein PVC-Probenahmegefäß gegossen und mit 70%igem Alkohol oder 4%igem Formaldehyd konserviert.
- **Im Labor** – bei einer größeren Materialmenge gibt es die Möglichkeit, nur einen Teil der Probe aufzubereiten, mindestens ein Viertel, nach dem Durchspülen und der Verteilung werden alle Makrozoobenthos-Organismen in Reagenzgläser nach taxonomischen Gruppen sortiert und konserviert.
- **Bestimmung:** Die Proben werden so detailliert bestimmt, wie es zumindest für die Erreichung des verbindlichen Bestimmungsniveaus notwendig ist. Bei den einzelnen Taxa wird die Häufigkeit gezählt.

Das Verfahren für Probenahmen in tiefen Flüssen und Seen ist noch nicht geklärt.



2. Phytobenthos

Die Entnahme des Phytobenthos erfolgt von einem geeigneten Substrat im Gewässer, Aufwuchs wird abgekratzt und im Labor bestimmt.

- **Prinzip:** Im Gewässer wird ein geeignetes Substrat ausgewählt (bevorzugt Steine), Algenaufwuchs (Epilithon) wird mit einer Zahnbürste oder einem scharfen Gegenstand in eine Plastischale gekratzt, in ein Probenahmegefäß gegeben und kühl und dunkel ins Labor transportiert. Danach erfolgt die mikroskopische Analyse.
- **Probenahmezeit:** Frühjahr (März – Mitte Mai); Sommer (Ende Juni – Mitte August) (am besten mit der Makrozoobenthosprobenahme verbinden); Herbst (Oktober – Mitte November)
- **Im Gelände** – die Epilithon-Probenahme (von Steinen) wird bevorzugt, bei Bedarf von Epiphyton und Epilithon, Steingröße am besten 10 bis 20 cm, müssen sich im Gewässer in der euphotischen Zone befinden, im Hauptstrom und dauerhaft unter Wasser, mindestens 4 bis 6 Wochen. Die Probe muss kühl und in ausreichend Sauerstoff transportiert werden (die Probe darf maximal ein Viertel der Flasche einnehmen), damit keine empfindlichen Arten sterben. In Ausnahmefällen, falls eine Probenaufbereitung innerhalb von 48 Stunden nach

Probenahme nicht möglich ist, ist es notwendig, die Probe sofort nach der Probenahme mit Formaldehyd mit einer Konzentration von 2-3 % zu konservieren.

- **Im Labor** – die Bestimmung muss möglichst schnell nach der Probenahme erfolgen. Dies geschieht mit einem optischen Mikroskop, unbestimmte Taxa werden für weitere Beratungen mit Spezialisten gezeichnet, es wird die quantitative Vertretung der einzelnen Arten bestimmt.

Stufe	Art	Deckungsgrad (%)
6	massenhaft vertreten	90 – 100
5	sehr zahlreich	50 – 90
4	zahlreich	20 – 50
3	ziemlich zahlreich	5 – 20
2	selten	1 – 5
1	sehr selten	0,1 – 1
+	vereinzelt vertreten	0,1

- **Bestimmung:** Für die Mitgliedstaaten der EU sind heute die Bände der Reihe „Süßwasserflora von Mitteleuropa“ allgemein anzunehmender Standard. Taxa, die nicht bestimmt werden können, sind zu zeichnen und möglichst nach Beratung mit Spezialisten zu bestimmen. Kieselalgen werden aus Dauerpräparaten bestimmt.

3. Phytoplankton

- **Prinzip:** Die Untersuchung des Phytoplanktons in Fließgewässern sollte nur auf die Unterläufe der Flüsse unter begrenzter Nutzung des Phytobenthos (und schwerer zu erfassender Daten über die Makrozoobenthosentwicklung) und ansonsten nur auf Ausnahmefälle, in denen es wünschenswert ist, die Beeinflussung des Gewässers durch stehende Gewässer im Einzugsgebiet zu bewerten, beschränkt werden.
- **Probenahmezeit:** im monatlichen Intervall im Zeitraum März – Oktober
- **Im Gelände:** Die Probe wird in der Strömungslinie in eine Flasche genommen, falls die Bearbeitung nicht innerhalb von 48 Stunden erfolgen kann, wird die Probe mit Lugolscher Lösung fixiert.
- **Im Labor:** Die Probe wird verdichtet. In das Zentrifugierglas werden 10 ml gründlich durchmischte Probe gegeben. Das Zentrifugieren erfolgt für die Dauer von 5 Minuten bei 2000 Umdrehungen pro Minute unter Nutzung eines Rotors mit einem Radius von 0,08 m (ggf. mit dem Ultrafiltrationsverfahren). Das Wasser wird abgegossen und die verdickte Probe auf ein geeignetes Volumen ergänzt, z. B. 0,1 – 1 ml. Die Bestimmung erfolgt unter dem Mikroskop, die Individuenzahl wird in der Kammer gezählt.
- **Bestimmung:** Die Bestimmung erfolgt während des eigentlichen Auszählens.
 - Die Bestimmung der Algen und Blaualgen erfolgt bis zur niedrigsten erreichbaren taxonomischen Stufe nach dem empfohlenen Bestimmungsniveau, gekennzeichnet in Taxalisten.
 - Registriert wird der Zustand der Organismen (Angaben zur Beweglichkeit, zum Vorhandensein deformierter Zellen, Formanomalitäten, Zellen mit geschädigtem Zellinhalt, Vertretung von leeren Schalen (Frustulen) der Kieselalgen bzw. toter Körperreste anderer Organismen. Die Kieselalgen werden dann weiter auf der Grundlage der anzufertigenden Dauerpräparate bestimmt.

- Es wird eine Zeichnungs- oder Fotodokumentation von Arten erstellt, die nicht bestimmt werden konnten und deren taxonomische Position am besten später mit Spezialisten für einzelne taxonomische Gruppen zu konsultieren ist.
- Bei nicht bestimmten Arten werden je nach Bedarf Angaben zur Größe, Formenvariabilität usw. vermerkt.
- Im Laborprotokoll werden Verweise auf die erstellte Dokumentation vermerkt.
- Die Ergebnisse der Analyse der phototrophen Komponente werden nach Möglichkeit auch um Angaben zum Vorkommen anderer Organismen als Algen und Blaualgen ergänzt.

Wenn eine größere Menge an Kieselalgen in der Probe vertreten ist, wird ein Dauerpräparat angefertigt.

4. Fische – Brut



- **Prinzip:** Die Methodik für die Probenahme von Jungfischen (0+) ist in der Lage, ausreichend Informationen über den derzeitigen Zustand der Fischgemeinschaft am jeweiligen Standort zu liefern, die Ergebnisse der Projekte FAME und STAR wurden einbezogen.

Vorteile der Jungfischüberwachung sind:

- Lassen sich auch in großen Fließgewässern relativ einfach fangen.
- Liefert Aussagen über die Fortpflanzungsfähigkeit, also über den Zustand der Population.
- Unterscheidung von besetzten Fischen (90 % der Fließgewässer in der Tschechischen Republik werden fischereilich bewirtschaftet), die meistens in älteren Entwicklungsstadien besetzt werden.

Nachteile sind:

- Die Ergebnisse unterliegen dem Einfluss der natürlichen saisonalen Variabilität der Erfolgsrate der Fortpflanzung.
 - Die Empfindlichkeit der Jungfischgemeinschaften gegenüber extremen Abflusssituationen.
 - Die Altersstruktur der Population kann nicht erfasst werden.
- **Probenahmezeit:** Mitte Juli bis Ende Oktober
 - **Im Gelände:** Für das Fangen der Jungfischgemeinschaften sind zwei Methodiken einsetzbar, und zwar das Fangen mit einem Jungfischkescher (vor allem an großen Fließgewässern, die Maschenweite des Netzes ist meistens 1,7 mm, bei hoher Strömungsgeschwindigkeit bis zu 4 mm) und die Elektrobefischung (in Tiefen bis zu 1,5 m). Optimale Länge eines Probenahmestandortes 60-100 m, beim Vorkommen großer Mengen einer Art kann er in zwei bis drei kurze Abschnitte (etwa 20 bis 30 m) unterteilt werden. Bei der Elektrobefischung wird die sog. kontinuierliche Befischung genutzt, bei der man sich entlang der Uferlinie bewegt und ihre Länge registriert. Beim Befischen mit dem Jungfischkescher wird die Anzahl der gefangenen Exemplare erfasst, die auf die befischte Länge umgerechnet wird.
Die Probe wird mit einem Anästhetikum behandelt (z. B. Nelkenöl – es reicht, 50 ml Wasser 5 Tropfen Öl zuzugeben), um sie schnell und human abzutöten, und in eine Flasche gelegt, dann mit Formaldehyd auf eine Endkonzentration von 4 % konserviert.
 - **Im Labor:** Die Probe muss nach der Konservierung während der Folgemonate bearbeitet werden, vor der Bearbeitung wird sie gründlich mit Wasser durchspült.
 - **Bestimmung:** Die Bestimmung erfolgt nach Arten, ausgewertet wird die Artenvielfalt (s) und die Anzahl der einzelnen Arten und je 1 m befischter Länge.



5. Makrophyten

- **Prinzip:** Auswertung der Artenzusammensetzung mit visueller Abschätzung der Abundanz oder des Deckungsgrads nach halbquantitativen beschreibenden Skalen. Ein Vorteil ist die relativ einfache Bestimmung der meisten Arten direkt im Gelände.
- **Probenahmezeit:** Sommer (von Mitte Juni bis Mitte September)
- **Im Gelände:**
 - Die aquatischen Makrophyten werden im gesamten Probenahmeabschnitt mit einer Länge von 100 m bzw. 500 m untersucht und bewertet. An seichten Stellen wadet man im Zickzack gegen die Strömung durch das Gewässerbett (hin und zurück in jedem 10-m-Abschnitt). Falls das Waten nicht sicher ist, kann man die Beobachtungen vom Ufer oder vom Schiff aus machen.
 - Es werden alle vorhandenen Arten vermerkt, für spätere Bestimmungen werden Proben einiger Pflanzen, z. B. Bryophyta (Moose), Arten der Gattung Batrachium, Arten der Gattung Callitriche, Arten der Gattung Potamogeton und Arten der Gattung Charales (Armleuchtergewächse) gesammelt.
 - Es wird der prozentuale Deckungsgrad der einzelnen Arten in Bezug auf die Fläche des gesamten Probenahmeabschnitts sowie der prozentuale Gesamtdeckungsgrad abgeschätzt – die prozentuale Gesamtfläche des zu bewertenden Abschnitts, die mit Makrophyten bewachsen ist – siehe Tabelle.

Stufe	Beschreibung	Deckungsgrad (%)
1	selten	<0,1
2	gelegentlich	0,1 bis 1
3	oft	1 bis 5
4	häufig	5 bis 10
5	sehr häufig	>10

- Die Untersuchung sollte die einzelnen Formen (submerse Helophyten, emergente Hydrophyten usw.) berücksichtigen. Es ist vorteilhaft, das Fehlen oder Vorhandensein von Arten zu vermerken, die als zuverlässige Indikatoren bestimmter ökologischer Bedingungen bekannt sind.
- Im Bestimmungsprotokoll wird das Maß für die Sicherheit der Analyse der aquatischen Makrophyten gekennzeichnet (ungünstiges Wetter, schlammiges Wasser, erhöhte Abflüsse, Gewässerbaumaßnahmen usw.).
- **Im Labor:** Bestimmung schlechter zu bestimmender Arten
- **Bestimmung:** Die Bestimmung erfolgt nach Arten entweder direkt im Gelände oder im Labor.