



Typ 9.2:

Große Flüsse des Mittelgebirges

Relevante
Bewertungsmodule: „Eutrophierung“Modul
„Eutrophierung“:

Parameter	Metric-Name	Bewertungs-Wert=	Parameter- Werte der Klassengrenzen			
			KG 1/2	KG 2/3	KG 3/4	KG 4/5
Chlorophyll a unkorrigiert	Gesamtpigment	$= 1,9907 \cdot \ln(\text{Chla}) - 4,4749$ und wenn $<0,5=0,5$; wenn $>5,5=5,5$	20	33	55	90
% Pennales	Pennales Index	Wenn $> \text{KG } 1/2 = „1“$; wenn $< \text{KG } 2/3 = „2“$, sonst „3“	30	15	n.d.	n.d.
% Cyanobacteria	Cyano-Index	Wenn $> \text{KG } 4/5 = „5“$; wenn in Bereich K 3/4 = „4“; sonst wie „Gesamtpigment“			$>10...<20$	20
Indikatorarten und Trophieoptima	TIP	Bewertungswert ist TIP -Wert	$\leq 1,5$	$\leq 2,5$	$\leq 3,5$	$\leq 4,5$

Textliche
Erläuterung:

Die Phytoplanktonzönose dieses Gewässertyp weist mit mehr als 30 % einen großen Anteil von Pennales im sehr guten Zustand auf, darunter die nadelförmige *Diatoma vulgaris* sowie verschiedene Arten der Gattungen *Navicula* und *Surirella*. Neben den verschiedenen Kieselalgen sind auch weitere Algenklassen vertreten, darunter Chrysophyceae und Chlorophyceae, während die Cyanobacteria immer einen Anteil unter 10% besitzen. Zwei typische Vertreter der Grünalgen sind *Monoraphidium contortum* und Arten der Gattung *Scenedesmus*. Bedingt durch eine geringe Wasseraufenthaltszeit, bildet sich naturnah nur auf langen Fließstrecken eine relevante Biomasse des Phytoplanktons aus. Im Saisonmittel sind die naturnahen Gewässer zumeist nur schwach planktonführend, was sich in einer für Phaeophytin unkorrigierten Chlorophyll a-Konzentration unter 20µg/l als Maß für die Biomasse ausdrückt. Die Trophie liegt im sehr guten Zustand im mesotrophen Bereich, der biozönotische Grundzustand ist aufgrund fehlender Referenzgewässer in Deutschland unbekannt. Die Donau bei Böfingen ist die einzige, zurzeit verfügbare Messstelle mit referenznaher Trophie, doch mit zahlreichen künstlichen Teichen im Einzugsgebiet.

Erläuterung der
Metric-Auswahl:

Die *großen Flüsse der Mittelgebirge* zeichnen sich durch geringe Verweilzeiten und niedrige Wassertemperaturen aus, die im naturnahen Zustand die Entwicklung der meisten Pennales fördern (→ **Pennales Index**) und die der Cyanobacteria unterdrücken (→ **Cyano-Index**). In stark degradierten Zuständen hinsichtlich der Gewässermorphometrie (Aufstau) und eines erhöhten Nährstoffgehaltes können Cyanobacteria auftreten. Die Chlorophyceae (→ **Chloro-Index**) sind im Typ 9.2 aufgrund des großen und vielfältigen Einzugsgebietes bereits im guten Zustand relativ artenreich (→ **TIP**) und häufig (5-15%). Da die Chlorophyceae mit zunehmender Nährstoffbelastung und Trophie nicht zunehmen, ist der Chloro-Index für große Flüsse des Mittelgebirges ungeeignet. Die Konzentration des → **Gesamtpigment** steigt unter günstigen Wachstumsbedingungen mit steigender Nährstoffkonzentration (Gesamtposphor) an, dies kann aber aufgrund weiterer, limitierender Umwelteinflüsse, wie wechselhafte Strömungsbedingungen oder starke Trübung durch anorganische Stoffe, ausbleiben.

Gesamtpigment: *Große Flüsse der Mittelgebirge* sind aufgrund geringer Nährstoffverfügbarkeit (Gesamtposphor $< 50\mu\text{g/l}$) und wechselhaften Strömungsbedingungen planktonarm. Verdriftetes Phytobenthos trägt erheblich zum

Potamoplankton bei, so dass unter naturnahen Bedingungen die Biomasse des Phytoplanktons maximal 20µg/l messbar als Chlorophyll a (unkorrigiert) beträgt. Überschreitet das Gesamtpigment (Chlorophyll a unkorrigiert) im Saisonmittel (Apr-Okt) Konzentrationen von etwa 30µg/l, ist dies nur unter künstlich erhöhten Nährstoffbedingungen (Gesamtposphor >90µg/l) und verlängerter Wasserverweilzeit durch Veränderung der natürlichen Flussbettstruktur möglich (→ mäßiger bis schlechter Zustand nach Index Gesamtpigment).

Pennales-Index: Pennales tragen in referenznahen *großen Flüssen der Mittelgebirge* 30 – 50% zum Potamoplankton bei, und damit mehr als in allen anderen für das Phytoplankton bewertungsrelevanten Flüssen. Nimmt ihr Anteil auf unter 15% ab, ist von einem erheblich veränderten Gewässerzustand auszugehen. Aufgrund der ähnlichen Verteilung in den degradierten Zustandsklassen, kann keine graduierte Zuordnung zu einer Klasse erfolgen und es wird stattdessen bei weniger als 15% Pennales die Zustandklasse „mäßig (3)“ für alle Fälle eingesetzt.

Cyano-Index: Cyanobacteria treten nur sehr vereinzelt und nur bei Eutrophierung in den großen Flüssen der Mittelgebirge auf. Der Cyano-Index indiziert bei hohen Prozentanteilen der Cyanobacteria einen unbefriedigenden (4) oder schlechten (5) Zustand. Verbleibt der Prozentanteil unter 10% kann aufgrund der ähnlichen Verteilung keine Zuordnung zu einer Zustandsklasse erfolgen und es wird anstelle des Cyano-Index nochmals der Bewertungswert für den Metrik → *Gesamtpigment* eingesetzt. Das Klassenbiovolumen der Cyanobacteria muss 0,5mm³/l für die Anwendung des Cyano-Index übersteigen, darunter liegende Werte werden seit der Verfahrensmodifikation durch PhytoFluss Version 2.0 (April 2008) pauschal als „guter Zustand“ für den Cyano-Index gewertet, ohne dass die Schwellenwerte der Prozentanteil zur Anwendung kommen.

Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP): Für die *großen Flüsse der Mittelgebirge* besteht eine eigene Indikatorliste mit 33 Taxa, da die vorherrschenden Habitate mit mittleren Wasserverweilzeiten (>5 Tage und <10 Tage), niedrigen Wassertemperaturen und insbesondere mit wechselhaften Strömungsbedingungen keinem weiteren für das Phytoplankton bewertungsrelevanten Fließgewässertyp entsprechen. Aufgrund der Gewässervielfalt in den relativ großen Einzugsgebieten, ist die Artenvielfalt besonders der Pennales hoch (*Suriella*; *Navicula*; *Diatoma vulgaris*; *Cocconeis placentula*) und umfasst auch einige Chrysophyceae aus vorgelagerten, mesotrophen Stillgewässern und Seitenarmen. Das zunehmende Auftreten von Störanzeigern wie *Scenedesmus*, *Euglena* und wie die Centrales *Skeletonema potamos* und *Actinocyclus normanii* erhöhen den Indexwert und zeigen einen stark belasteten Zustand an. Alle deutschen *großen Flüsse der Mittelgebirge* haben zahlreiche Talsperren und Teiche in ihrem Einzugsgebiet, sodass Referenzgewässer zur Beschreibung der naturnahen Artzusammensetzung fehlen.