



## Typ 17

### PP-Typ 17.2:

## Kiesgeprägte Tieflandflüsse

**Davon Phytoplankton-Typ:** „Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit großem Einzugsgebiet (>5000km<sup>2</sup>)“

**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“	25	20	n.d.	n.d.
% Cyanobacteria	Cyano-Index	Wenn $> \text{KG } 4/5 = „5“$ ; wenn in Bereich K 3/4 = „4“; sonst wie „Gesamtpigment“			$>20 \dots <40$	40
Indikatorarten und Trophieoptima	TIP	Bewertungswert ist TIP -Wert	$\leq 1,5$	$\leq 2,5$	$\leq 3,5$	$\leq 4,5$

### Textliche Erläuterung:

In *kiesgeprägten Tieflandflüssen* kann sich in solchen mit *großem Einzugsgebiet* (PP-Typ 17.2) weitaus mehr Phytoplankton ausbilden als in kleineren Flüssen dieses Typs (PP-Typ 17.1) wenn die Konkurrenz mit Makrophyten fehlt. Die häufig verbreitete Gewässertiefen von 1-3m erlauben eine gute Nährstoffausnutzung, da das Lichtangebot überwiegend weder über- noch untersättigt ist. Damit ist der Subtyp sensitiv für Eutrophierung. Im referenznahen Zustand ist die Biomasse jedoch zumindest periodisch durch Nährstoffe ( $<50\mu\text{g/l}$  TP) sowie durch Makrophyten und wechselnde Strömungsbedingungen limitiert, was sich im Saisonmittel (Apr-Okt) in einer Gesamtpigment-Konzentration unter  $20\mu\text{g/l}$  ausdrückt. Die „planktische“ Referenztrophy liegt im mesotrophen Bereich. Der Subtyp mit großem Einzugsgebiet ermöglicht neben der Verdriftung benthischer auch das Wachstum planktischer Pennales, wodurch ihr Anteil im Mittel über 25% der Phytoplanktonbiomasse ausmacht. Die zentrischen Diatomeen, die in Strömen das Phytoplankton hochgradig dominieren, finden in den Wasserkörpern der größeren Tieflandflüsse dieses Subtyps erstmals seit der Quelle günstige Wachstumsbedingungen vor. Cyanobacteria sind im unbelasteten Zustand nicht dominant ( $<20\%$ ), nehmen jedoch bei hoher Nährstoffbelastung häufig erheblich zu. Die Erstellung des Leitbildes aus empirischen Daten ist noch ungesichert durch den Umstand, dass in Deutschland Gewässer mit referenznahen Nährstoffkonzentrationen selten sind und zumeist strukturelle Defizite haben.

### Erläuterung der Metric-Auswahl:

Die *kiesgeprägten Tieflandflüsse mit großem Einzugsgebiet* zeichnen sich durch mittlere Gewässertiefen und längere Wasserverweilzeiten aus, was die Entwicklung von Potamal- Arten ermöglicht (große zentrische Diatomeen), aber auch zahlreiche verdriftete benthische Arten umfasst ( $\rightarrow$  **TIP**). Im naturnahen Zustand sind viele Pennales ( $\rightarrow$  **Pennales Index**) vorhanden, während Cyanobacteria ( $\rightarrow$  **Cyano-Index**) durch die Beschattung durch Wasserpflanzen ( $\rightarrow$  Makrophyten) oder durch die häufig wechselnden Strömungsbedingungen unbedeutend sind. In hinsichtlich der Gewässerstruktur degradierten Zuständen (Verlust der Makrophytenvegetation; Gewässervertiefung) sind Cyanobacteria häufig, während der Anteil Pennales dann überwiegend gering ist. Im Gegensatz dazu variiert der Anteil der Chlorophyceae in allen ökologischen Zustandsklassen erheblich, sodass eine solche Kenngröße ( $\rightarrow$  **Chloro-Index**) für Tieflandflüsse ungeeignet ist.

Die Konzentration des → **Gesamtpigment** steigt unter günstigen Wachstumsbedingungen mit steigender Nährstoffkonzentration (Gesamtposphor) weit häufiger als in kleineren Tieflandflüssen dieses Typs an, und bleibt selten aufgrund limitierender Umwelteinflüsse, wie einer starken Trübung durch anorganische Stoffe oder aufgrund häufigem Habitatwechsel durch zwischengeschaltete Seen aus.

**Gesamtpigment:** *Kiesgeprägte Tieflandflüsse mit großem Einzugsgebiet* sind aufgrund der auf weiten Strecken wirksamen Konkurrenz mit Makrophyten um Licht (Beschattung) und Nährstoffe natürlicherweise planktonarm (maximal 20µg/l messbar als Chlorophyll a (unkorrigiert)). Die Sensitivität für Nährstoff ist in diesem Subtyp hoch, sodass bereits bei TP Gesamtposphorkonzentrationen ab 90µg/l, das Saisonmittel für Gesamtpigment über ca. 30µg/l ansteigen kann, dadurch die Sichttiefe auf unter 1m abnimmt und damit die Makrophyten durch das Phytoplankton beschattet und zurückgedrängt können. Bei Verlust der Makrophyten- bedingten Beschattung oder Aufstauungen werden diese Gewässer rasch planktondominiert und sind hoch eutrophierungsgefährdet (→ mäßiger bis schlechter Zustand nach Index Gesamtpigment). Die in diesem Gewässertyp oft zahlreichen, seeausflussgeprägten Flussabschnitte (Typ 21) sind bei der Bewertung nicht einzubeziehen.

**Pennales-Index:** Verdriftetes Phytobenthos, vorwiegend aus Pennales bestehend, trägt im referenznahen Zustand der *großen kiesgeprägten Tieflandflüsse* 20 – 30% zum Potamoplankton bei. Nimmt ihr Anteil auf unter 20% ab, ist von einem erheblich belasteten Gewässerzustand auszugehen. Aufgrund der ähnlichen Verteilung in den degradierten Zustandsklassen, kann keine graduierte Zuordnung zu einer der 3 Klasse erfolgen (mäßig, unbefriedigend, schlecht) und es wird stattdessen bei weniger als 20% Pennales die Zustandklasse „mäßig (3)“ für alle Fälle eingesetzt.

**Cyano-Index:** Cyanobacteria treten bei Eutrophierung in die *kiesgeprägten Tieflandflüssen mit großem Einzugsgebiet* häufig auf. Der Cyano-Index indiziert bei hohen Prozentanteilen der Cyanobacteria einen unbefriedigenden (4) oder schlechten (5) Zustand. Verbleibt der Prozentanteil unter 20% 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 den kritischen Wert von 0,5mm<sup>3</sup>/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 das die Schwellenwerte des Prozentanteils zur Anwendung kommen.

**Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP):** Für die *großen kiesgeprägten Tieflandflüsse mit großem Einzugsgebiet* besteht eine gemeinsame Indikatorliste mit den in der Größe vergleichbaren sand- und lehmgeprägten Tieflandflüssen (PP-Typ 15.2) mit 28 Taxa. In der Phytoplanktonzönose aller dieser Tieflandflüsse (PP-Typ 15.2+17.2) finden sich im guten Zustand verschiedene Pennales-Arten der Gattungen *Cocconeis*, *Diatoma*, *Fragilaria crotonensis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema*, *Rhoicosphenia* und *Surirella*. Von den Chlorophyceae ist typischerweise *Chlamydomonas* vertreten. Aus angebundenen Standgewässern stammen mesotrophe Phytoflagellaten wie *Ceratium*, kleine Chrysophyceen und Haptophyceae und *Gymnodinium*, die ein wenig belastetes Einzugsgebiet indizieren. Das zunehmende Auftreten von Störanzeigern wie *Pediastrum*, *Fragilaria ulna angustissima* - Sippen und *Planktothrix* erhöhen den Indexwert und zeigen einen stark belasteten Zustand an. Auch *Cyclostephanos invisitatus* und weitere kleinzellige zentrische Diatomeen sind ein Störanzeiger, während große zentrische Diatomeen typspezifisch sind.

