

**Biomasse Metrics**

**Gesamtpigment-Index**

**Bewertungsrelevant für die Typen:**

9.2, 15, 15\_g, 17, 10, 20, 23

**Beschreibung:**

Die Ausprägung der Biomasse des Phytoplanktons ist ein Maß für die autotrophe, planktische Trophie des Gewässers und im Falle einer anthropogen verursachten Nährstoffbelastung ein Maß für die Eutrophierung. Der Metric berechnet den Saisonmittelwert des Parameters Gesamtpigment aus den nach DIN gemessenen Konzentrationen Chlorophyll a und Phaeophytin a (Gesamtpigment = Chl a korrig. + (Phaeo/1,7)) und klassifiziert das Gewässer durch den Vergleich mit Klassenschwellenwerten. Das Gesamtpigment ist ein Maß für die Phytoplanktonbiomasse.

**Formel:**

Zur Bewertung wird der Saisonmittelwert (April – Oktober; >5 Messungen) des Parameters Gesamtpigment in die in Tabelle HD1 aufgeführte, typspezifische Bewertungsformel als „Chla“ eingesetzt und daraus der B-Wert als Bewertungsergebnis für den Gesamtpigment-Index ermittelt. Dabei ist zu beachten, dass für die Phytoplanktonbewertung Subtypen für die nationalen Fließgewässertypen definiert wurden (s. Begleittext Phytoplankton).

Tabelle HD1: Bewertungsfunktionen des Gesamtpigment-Index und rein informativ die oberen Klassengrenzen  
Konzentration des Gesamtpigment im Saisonmittel in µg/l

FG-Typ	Formel zur Berechnung des B-Wertes aus Gesamtpigment	Klasse sehr gut (B-Wert = 1,5)	Klasse gut (B-Wert = 2,5)	Klasse mäßig (B-Wert = 3,5)	Klasse unbefried. (B-Wert = 4,5)
10.1	$B\text{-Wert} = 1,8527 \cdot \ln(\text{Chla}) - 2,7981$	10,1	17,5	30,0	51,0
20.1	$B\text{-Wert} = 1,8527 \cdot \ln(\text{Chla}) - 2,7981$	10,1	17,5	30,0	51,0
15.1+17.1	$B\text{-Wert} = 1,9907 \cdot \ln(\text{Chla}) - 4,4749$	20,0	33,0	55,0	90,0
15.2+17.2	$B\text{-Wert} = 1,9907 \cdot \ln(\text{Chla}) - 4,4749$	20,0	33,0	55,0	90,0
9.2	$B\text{-Wert} = 1,9907 \cdot \ln(\text{Chla}) - 4,4749$	20,0	33,0	55,0	90,0
10.2	$B\text{-Wert} = 1,8168 \cdot \ln(\text{Chla}) - 4,6772$	30,0	52,0	90,0	155,0
20.3	$B\text{-Wert} = 1,8168 \cdot \ln(\text{Chla}) - 4,6772$	30,0	52,0	90,0	155,0
23	$B\text{-Wert} = 1,8168 \cdot \ln(\text{Chla}) - 4,6772$	30,0	52,0	90,0	155,0

**Referenzen zu Entwicklung und Definition:**

- Müller & Kirchesch (1990)
- Nixdorf et al. (2000)
- LAWA (2002)
- Behrendt & Opitz (2002)
- Schöll et al. (2002)
- Mischke et al. (2005)
- Mischke & Behrendt (2007)

**Referenzen zur Anwendung:**

- Hoppe (2008)
- Mischke (2006b)
- Täuscher et al. (2008)
- Penig (2008)
- Täuscher (2007)
- Kasten (2007)

**Ökologische**

Als Grundlage für das Bewertungsverfahren musste ein Gewässertyp-spezifisches

**Aussage des  
Metrics:**

Trophie- System für planktonführende Fließgewässer neu entwickelt werden (s. Begleittext Phytoplankton). Das Risiko für eine erhöhte planktische Trophie, reflektiert durch den Parameter Gesamtpigment als ungefähres Maß für die Phytoplanktonbiomasse, ist mit ansteigendem Nährstoffangebot, reflektiert mittels der Gesamtposphorkonzentration, in Fließgewässern erhöht. Die Ausprägung dieses Risikos ist je nach Gewässertyp/-gruppe unterschiedlich hoch, da in vielen Fließgewässern weitere Steuerfaktoren die Biomasse des Phytoplanktons limitieren. Aufgrund dieser weiteren Limitierungen des Phytoplanktonwachstums durch zum Beispiel

- a) zu geringe Verweilzeit im Wasserkörper, wie in allen Typen mit einem Einzugsgebiet kleiner 1000km<sup>2</sup> und in denen der Alpen-, Voralpen- und der Mittelgebirgsregion unter naturnahen Abflussbedingungen
- b) Lichtmangel durch zu große Gewässertiefe oder Beschattung durch Ufervegetation, Makrophyten oder durch anorganische Trübstoffe
- c) Verdünnung durch planktonarme Zuflüsse in niederschlagsreichen Regionen (hohe Abflussspende), die die mittlere Verweilzeit des Wassers verkürzen
- d) Verluste durch Wegfraß (Grazing) durch Zooplankton, Einzellern (Protozoen) und/oder Muscheln und anderen filtrierenden Wirbellosen sowie durch Sedimentation in Stillwasserzonen

ist in Fließgewässern der Zusammenhang zwischen Nährstoffkonzentrationen und Phytoplanktonbiomasse weniger stark als in Seen und nur in größeren Fließgewässern ausgeprägt. Deshalb ist das Bewertungsverfahren Phytoplankton auf solche Gewässern eingeschränkt, die nach den physikalischen Randbedingungen potentiell planktonführend sein können (>20µg/l Gesamtpigment). Andere eutrophierungsindikativen Biokomponenten sind für eine Gesamtbewertung nach WRRL immer hinzuzuziehen.

Für den Biomasse- Index gilt, dass eine geringe Phytoplanktonbiomasse eine geringe planktische Trophie indiziert, aber nicht unbedingt eine geringe Nährstoffbelastung. Hingegen indiziert eine für ein Fließgewässer festgestellte gegenüber dem Grundzustand erhöhte Phytoplanktonbiomasse immer eine Eutrophierung. Zusätzlich werden häufig durch Veränderungen der Gewässerstruktur- und -hydrologie (Aufstau, Begradigung) die Wasseraufenthaltszeiten so stark erhöht, dass es zu einem Typwechsel in diesen stark veränderten Wasserkörpern (HMWB) kommt. Abhängig vom Grad der Veränderung hinsichtlich Verweilzeit (<> 3 Tage) und Reduzierung der natürlichen Wasserturbulenz (Stagnation führt zu erhöhten Sedimentationsverlusten des fließgewässertypischen Phytoplanktons) in diesen Stauhaltungen, ist deren Effekt auf die Biomasse des Phytoplanktons unterschiedlich stark ausgeprägt.

Weiterhin ist zu beachten, dass eine regelmäßige Wachstumslimitierung durch Phosphor nur nahe dem Grundzustand auftritt. Für alle planktonführenden Fließgewässertypen wurde durch modellbasierte Rekonstruktion eine Gesamtposphorkonzentration (TP) kleiner als 0,05mg/l für den Grundzustand ermittelt. Oberhalb von 0,09mg/l TP werden sprunghaft höhere maximale Biomassen des Phytoplanktons in den Typen 9.2, 15.2, 17.2, 10.2, 20.2 und 23 beobachtet, weshalb hier der Orientierungswert zwischen „guten“ und „mäßigen Zustand“ liegt.

Für die Fließgewässertypen, die aufgrund anderer Limitierungen weniger TP sensitiv reagieren, wird ein höherer TP-Orientierungswert für die gleiche Klassengrenze bei 0,135mg/l TP zugelassen, so für Ströme mit großer Abflussspende (Typ 10.1, 20.1) und für kleinere sand-, lehm- oder kiesgeprägte Tieflandflüssen (Typ 15.1 und 17.1).

**Reaktion auf  
Belastung:**

Der Metric-Wert nimmt mit zunehmender Belastung zu.