
Anhang

Inhalt

A 1: Physikalisch-chemische Qualitätselemente

- A 1.1: Beschreibung der physikalisch-chemischen Qualitätselemente
- A 1.2: Gewässertypspezifische Werte der physikalisch-chemischen Qualitätselemente

A 2: Bewertungsverfahren der biologischen Qualitätselemente

- A 2.1: Bewertungsverfahren Qualitätselement Makrozoobenthos
- A 2.2: Bewertungsverfahren Qualitätselement Fische
- A 2.3: Bewertungsverfahren Qualitätselement Makrophyten und Phytobenthos
- A 2.4: Bewertungsverfahren Qualitätselement Phytoplankton

A 3: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen der biologischen Qualitätselemente

- A 3.1: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Makrozoobenthos
- A 3.2: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Fische
- A 3.3: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Makrophyten und Phytobenthos
- A 3.4: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Phytoplankton

Inhalt

- A 1.1: Beschreibung der physikalisch-chemischen Qualitätselemente
- A 1.2: Gewässertypspezifische Werte der physikalisch-chemischen Qualitätselemente

Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten

Die nachfolgenden Inhalte sowie aufgeführten Werte entsprechen dem RaKon-Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten [Stand 7.03.2007].

Allgemeines

Den allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten kommt eine unterstützende Bedeutung bei der Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potentials zu.

Sie dienen:

- der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten (QK),
- als Beitrag zur Ursachenklärung im Falle „mäßigen“ oder schlechteren ökologischen Zustands/Potentials,
- der Maßnahmenplanung in Zusammenhang mit den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten (QK) und
- der späteren Erfolgskontrolle.

Bei den nachfolgend vorgeschlagenen Werten handelt es sich um **keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte oder allgemein anzustrebenden Sanierungswerte**, sondern um Schwellenwerte.

Schwellenwerte werden vorgeschlagen für

- den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ Zustand (nachfolgend „**Hintergrundwerte**“ genannt) und
- den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ Zustand/Potential (nachfolgend „**Orientierungswerte**“ genannt)

Dieses Vorgehen ist vergleichbar der französischen Vorgehensweise, bei der zur Bewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten Ober- und Untergrenzen für den guten Zustand angegeben worden sind.

Die Nichteinhaltung der Orientierungswerte ist ein Hinweis auf mögliche ökologisch wirksame Defizite. Zeigen die biologischen QK einen sehr guten oder guten Zustand an, führt eine Überschreitung der Orientierungswerte dann zu einer Abstufung, wenn die biologische Bewertung für diese Stelle unsicher ist (CIS-Leitlinie). Andererseits können die Orientierungswerte auch angepasst werden, wenn von gesicherten biologischen Ergebnissen auszugehen ist.

Die Wasserrahmenrichtlinie (s. Anhang V) fordert eine Bewertung der Komponenten

- Sichttiefe (nicht in Fließgewässern)
- Temperaturverhältnisse
- Sauerstoffhaushalt
- Salzgehalt
- Versauerungszustand (nur in Fließgewässern und Seen)
- Nährstoffverhältnisse

Es obliegt den Mitgliedsstaaten, die zur Bewertung dieser Komponenten relevanten und geeigneten Kenngrößen (Parameter) auszuwählen. Die Auswahl und die Wertfestlegungen

- müssen die Gewässertypen berücksichtigen (s. Anhang II Nr. 1.3 EG-WRRL),
- sollten so einfach wie möglich und so detailliert wie nötig erfolgen und
- spiegeln den aktuellen Kenntnisstand wider (Fortschreibungen bei wachsenden Kenntnissen über ihre Beziehung zu den biologischen Komponenten z. B. durch das biologische Monitoring sind möglich und wo erforderlich auch durchzuführen).

Relevante und geeignete Kenngrößen für Fließgewässer

Nach aktuellem Kenntnisstand relevante und geeignete Kenngrößen für Fließgewässer sind Temperatur, rechnerische Temperaturerhöhung (Delta Temp.), Sauerstoff, gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC), Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB₅), Chlorid, pH-Wert, Gesamtphosphor (ges. P), Orthophosphat-Phosphor (o-PO₄-P) und Ammonium-Stickstoff (NH₄-N).

Der **erforderliche Mindestumfang** ist **gelb** unterlegt und entspricht den in der Muster-Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V EG-WRRL genannten Kenngrößen. **Grün** unterlegt sind Kenngrößen, die zusätzlich als wirkungsrelevant eingeschätzt werden bzw. bereits nachgewiesen worden sind.

- Als Vergleichswert wird dort, wo die Wirkungen langfristiger bzw. chronischer Natur sind, der Mittelwert vorgeschlagen. Der Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass mit der Mittelwertangabe nicht repräsentative Extremsituationen und „Ausreißer“ besser abgefangen werden. Diese Vorgehensweise ändert nichts an dem Grundsatz von anzustrebenden 12 Messungen pro Jahr, weil bei der Saisonalität und Variabilität in den Gewässern mit nur vier Beprobungen im Jahr eine sehr unzuverlässige Zustandseinschätzung/Bewertung erreicht wird.
- Für den pH-Wert wird ein Bereich angegeben. Vergleichswerte sind also Minimum und Maximum.

Für die Festlegung der Orientierungswerte für Fließgewässer ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass sich bis auf wenige Ausnahmen die Werte biologisch noch nicht belegen lassen. Die jetzigen Werte werden jedoch als akzeptable Ausgangsbasis angenommen, die beim Vorliegen neuer Erkenntnisse revidiert werden. Diese Vorgehensweise entspricht auch den Vorgaben von ECOSTAT.

Im Rahmen eines vorgesehenen Projektes des Umweltbundesamtes (UBA) in 2007 werden diesbezügliche Korrelationsberechnungen mit einer größeren Anzahl von Datensätzen durchgeführt. Es zeichnet sich ab, dass nicht immer von linearen Zusammenhängen zwischen biologischen Bewertungsergebnissen und Kenngrößen auszugehen ist. Für das Phytoplankton zeigt sich beispielsweise in Hinblick auf Gesamtphosphat eine stärkere Streuung.

Beschreibung der einzelnen Kenngrößen

Temperatur

Die Temperatur und die Temperaturerhöhung durch Wärmeeinleitungen spielen eine große ökologische Rolle (z. B. bei der Fortpflanzung). Die den LAWA-Typengruppen und den Ausprägungen der Fischgemeinschaften zugeordneten Temperaturwerte wurden durch den Arbeitskreis „Fischereiliche Zustandsbewertung“ sowie den AO-Expertenkreis „Biologisches Monitoring Fließgewässer“ vorgeschlagen. Sie basieren zum einen auf der EU-Fischgewässerrichtlinie und wurden darüber hinaus durch Expertenwissen auf Plausibilität überprüft.

Bei den „Delta-Temp“-Werten sind als Bezug immer die jahreszeitlich typischen Wassertemperaturen zugrunde zu legen, so dass z. B. sichergestellt wird, dass die winterliche Wassertemperatur nicht zu hoch liegt für eine erfolgreiche Reproduktion von Salmoniden.

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand gewährleisten diese Werte angemessen den Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaft gemäß EG-WRRL.

Biologischer Sauerstoffbedarf

Der biologische Sauerstoffbedarf (BSB) beschreibt Belastungen des Sauerstoffhaushaltes durch leicht abbaubare Stoffe. International wird der BSB₅ (Untersuchungsdauer 5 Tage), in einigen Bundesländern dagegen der BSB₇ (Untersuchungsdauer 7 Tage) angewandt.

pH-Wert

Für den pH-Wert sind Hintergrundwerte nicht sinnvoll.

Chlorid

Die Chlorid-Schwellenwerte sollen nicht bei Meereseinfluss oder geogenem Salzeinfluss (Salzstöcke) gelten.

Für den Rhein wird ergänzend auf das Chlorid-Rhein-Übereinkommen hingewiesen, durch das für das Maximum der Wert von 200 mg/l als Obergrenze festgelegt ist. Dieser darf an der deutsch-niederländischen Grenze nicht überschritten werden.

Nährstoffe

Die Erarbeitung der Werte erfolgte unter Berücksichtigung der in der „Nährstoffwirkungsstudie“ (HAMM u. a.) vorgeschlagenen Bewertung der Eutrophierung. Dementsprechend können diese Werte auch innerhalb der EG-WRRL verwendet werden.

Stickstoff

Gesamt-N und Nitrat sind relevant für die Meeressgewässer (Eutrophierungsbewertung und Maßnahmenkontrolle). Regelungen sind also über die Maßnahmenprogramme zu erwarten. Darüber hinaus wird für den unmittelbaren Oberflächenwasserkörper für Nitrat über Wirkungen auf die Muschelpopulation in Fließgewässern berichtet. Die Kenntnisse schienen aber noch zu unsicher, um Werte festzulegen. Ein zusammenfassendes Gutachten wird voraussichtlich im Laufe des Jahres 2007 erarbeitet.

Ammonium

Für Ammonium nennt die Fischgewässer-Richtlinie Werte. Die Nährstoffwirkungsstudie empfahl Forschungsbedarf zu Häufigkeit und Dauer der Überschreitungen. Wegen dieser Unsicherheit wird als Vergleichswert der Mittelwert vorgeschlagen, obwohl die Wirkungen eher akuter Natur sind. Die erheblichste Wirkung ist diejenige von Ammoniak auf Fische. Ammoniak wird bei hohen Temperaturen und pH-Werten >9 freigesetzt. Ammoniak-Werte kann man durch Umrechnung der Ammonium-Gehalte erhalten. Ersatzweise könnte auch die Fischgewässer-Richtlinie mit dem Imperativwert von 0,025 mg/l NH₃ im Maximum für alle Gewässertypen (und 95-Perzentil als Überwachungswert) herangezogen werden.

Datengrundlagen

Gemeinsame Ausarbeitung der LAWA-AO-Expertenkreise „Stoffe“ und „Biologisches Monitoring Fließgewässer und Interkalibrierung“ unter Beteiligung des AK „Fischereiliche Zustandsbewertung“ und des AO-EK „Seen“ und der AG „Physikalisch-chemische Messgrößen“ des BLMP (2007): Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten. (= RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier II) - www.wasserblick.net. [Stand: 07.03.200].

Hintergrundwerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten

Kenngröße	Temp.	Delta Temp.	Sauerstoff	TOC	BSB 5	Chlorid	pH	ges. P	o-PO4-P	NH4-N
Einheit	°C	K	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l
Statistische Kenngröße	Max.	Max.	Minimum	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Min.-Max.	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Alpen und Alpenvorland										
Typ 1	<18 - <20	0	>9		1,5	50		0,05 ²	0,01	0,02
Typ 2	<18 - <20	0	>9		1,5	50		0,05 ²	0,01	0,02
Typ 3	<18 - <20	0	>8		3	50		0,05 ²	0,02	0,04
Typ 4	<18 - <20	0	>9		2	50		0,05 ²	0,02	0,04
Mittelgebirge										
Typ 5	<18 - <20	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 5.1	<18 - <20	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 6	<18 - <20	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 7	<18 - <20	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 9	<18 - <20	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 9.1	<18 - <25	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 9.2	<18 - <25	0	>8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Typ 10	<20 - <25	0	>8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Typ 10 - Donau	<18 - <20	0	>9		2	50		0,05 ²	0,02	0,04
Norddeutsches Tiefland										
Typ 14	<18 - <20	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 15	<18 - <25	0	>8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Typ 15_g	<18 - <25	0	>8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Typ 16	<18 - <20	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 17	<18 - <20	0	>8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Typ 18	<18 - <20	0	>9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Typ 20	<20 - <25	0	>8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Typ 22	<25	0	>7	10	3	k.W.		0,10	0,02	0,04
Typ 23	<25	0		10	4	k.W.		0,05	0,02	0,04
Ökoregion unabhängige Typen										
Typ 11	<18 - <25	0	>8	7	3	50		0,05	0,02	0,04
Typ 12	<18 - <25	0	>8	7	3	50		0,05	0,02	0,04
Typ 19	<18 - <20	0	>8	7	3	50		0,05	0,02	0,04
Subtyp 21_N	<18 - <25	0	>8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Subtyp 21_S	<18 - <20	0	>9		2	50		0,05 ²	0,02	0,04

Kenngröße gemäß Muster-VO
 zusätzliche wirkungsrelevante Kenngröße

- 1) bei Meereseinfluss kein Wert
- 2) bei diesen Typen: P gesamt gelöst (Angaben zu Probenvorbereitung bzw. Untersuchungsverfahren werden noch ergänzt)
- 3) Beachten, dass die Temperatur stark vom Gewässertyp und der Ausprägung der Fischgemeinschaft abhängt (siehe Tabelle „Zuordnung von Hintergrund- und Orientierungswerten für Temperatur und Delta-Temperatur zu LAWA-Typen sowie zu den Ausprägungen der Fischgemeinschaften“).

Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten

Kenngröße	Temp.	Delta Temp.	Sauerstoff	TOC	BSB 5	Chlorid	pH	ges. P	o-PO4-P	NH4-N
Einheit	°C	K	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l
Statistische Kenngröße	Max.	Max.	Minimum	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Min.-Max.	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Alpen und Alpenvorland										
Typ 1	<20 - 25	1,5 - 3	>7		2,5	200	6,5 - 8,5	0,10 ²	0,07	0,1
Typ 2	<20 - <25	1,5 - 3	>6		5	200	6,5 - 8,5	0,15 ²	0,10	0,3
Typ 3	<20 - <25	1,5 - 3	>6		5	200	6,5 - 8,5	0,15 ²	0,10	0,3
Typ 4	<21,5 - <25	1,5 - 3	>7		4	200	6,5 - 8,5	0,10 ²	0,07	0,3
Mittelgebirge										
Typ 5	<20 - <21,5	1,5	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 5.1	<20 - <21,5	1,5	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 6	<20 - <25	1,5 - 3	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 7	<20 - <21,5	1,5	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 9	<20 - <25	1,5 - 3	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 9.1	<21,5 - <28	1,5 - 3	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 9.2	<21,5 - <28	1,5 - 3	>6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 10	<21,5 - <28	1,5 - 3	>6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 ⁴	0,07	0,3
Typ 10 - Donau	<21,5 - <25	1,5 - 3	>7		4	200	6,5 - 8,5	0,10 ²	0,07	0,3
Norddeutsches Tiefland										
Typ 14	<20 - <21,5	1,5	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 15	<20 - <28	1,5 - 3	>6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 15_g	<21,5 - <28	1,5 - 3	>6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 ⁴	0,07	0,3
Typ 16	<20 - <21,5	1,5	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 17	<21,5 - <25	1,5 - 3	>6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 ⁴	0,07	0,3
Typ 18	<20 - <21,5	1,5	>7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Typ 20	<25 - <28	3	>6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 ⁴	0,07	0,3
Typ 22	<28	3	>4	15	6	k.W.	6,5 - 8,5	0,30	0,20	0,3
Typ 23	<28	3	>5	15	6	k.W.	7,0 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Ökoregion unabhängige Typen										
Typ 11	<20 - <28	1,5 - 3	> 6	10	6	200	5 - 8	0,15	0,10	0,3
Typ 12	<20 - <28	1,5 - 3	> 6	10	6	200	5 - 8	0,15	0,10	0,3
Typ 19	<20 - <25	1,5 - 3	> 6	10	6	200	5 - 8	0,15	0,10	0,3
Subtyp 21_N	<20 - <28	1,5 - 3	>6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Subtyp 21_S	<21,5 - <25	1,5 - 3	>7		4	200	6,5 - 8,5	0,10 ²	0,07	0,3

Kenngröße gemäß Muster-VO
 zusätzliche wirkungsrelevante Kenngröße

- 1) bei Meereseinfluss kein Wert
- 2) bei diesen Typen: P gesamt gelöst (Angaben zu Probenvorbehandlung bzw. Untersuchungsverfahren werden noch ergänzt)
- 3) Beachten, dass die Temperatur stark vom Gewässertyp und der Ausprägung der Fischgemeinschaft abhängt (siehe Tabelle „Zuordnung von Hintergrund- und Orientierungswerten für Temperatur und Delta-Temperatur zu LAWA-Typen sowie zu den Ausprägungen der Fischgemeinschaften“).
- 4) Nach bisherigem Kenntnisstand aus dem Praxistest Phytoplankton kann für FG mit großer Abflussspende (Ausprägung 10.1, 20.1) und kleinem Einzugsgebiet (Ausprägung 15.1, 17.1) als Orientierungswert 0,15 mg/l Ges. P akzeptiert werden.

Zuordnung von Hintergrund- und Orientierungswerten für Temperatur und Delta-Temperatur zu LAWA-Typen sowie zu den Ausprägungen der Fischgemeinschaften

LAWA-Typ/ Subtyp	Ausprägung der Fischgemeinschaft *							
	ff/tempff	Sa-ER	Sa-MR	Sa-HR	Cyp-R	EP	MP	HP
Alpen und Alpenvorland								
Subtyp 1.1	x	x	x	x				
Subtyp 1.2				x		x		
Subtyp 2.1			x	x	x	x		
Subtyp 2.2				x	x	x		
Subtyp 3.1	x	x	x	x	x	x		
Subtyp 3.2				x	x	x		
Typ 4				x		x		
Mittelgebirge								
Typ 5		x	x	x	x			
Typ 5.1		x	x	x	x			
Typ 6			x	x	x	x		
Subtyp 6_K			x	x	x	x		
Typ 7	x	x	x	x	x			
Typ 9			x	x	x	x		
Typ 9.1				x	x	x	x	
Subtyp 9.1_K				x	x	x	x	
Typ 9.2				x	x	x	x	
Typ 10					x	x	x	
Norddeutsches Tiefland								
Typ 14		x	x	x	x			
Typ 15		x	x	x	x	x	x	
Typ 15_g				x	x	x	x	
Typ 16		x	x	x	x			
Typ 17				x	x	x		
Typ 18		x	x	x	x			
Typ 20						x	x	x
Typ 22							x	x
Typ 23								x
Ökoregion unabhängige Typen								
Typ 11		x	x	x	x	x	x	
Typ 12				x	x	x	x	
Typ 19				x	x	x	x	
Subtyp 21_N						x	x	
Subtyp 21_S				x	x	x		
Hintergrundwerte								
Temp. [°C]	<18	<18	<18	<18	<20	<20	<25	25
Delta Temp. [K]	0	0	0	0	0	0	0	0
Orientierungswerte								
Temp. [°C]	<20	<20	<20	<21,5	<21,5	<25	<28	<28
Delta Temp. [K]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	3	3

* ausführliche Legende im Begleittext

ff/tempff:	Gewässer sind fischfrei oder temporär fischfrei	EP:	Gewässer des Epipotamals
Sa-ER:	Salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals	MP:	Gewässer des Metapotamals
Sa-MR:	Salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals	HP:	Gewässer des Hypopotamals
Sa-HR:	Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals		
Cyp-R:	Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals		

Inhalt

- A 2.1: Bewertungsverfahren Qualitätselement Makrozoobenthos
- A 2.2: Bewertungsverfahren Qualitätselement Fische
- A 2.3: Bewertungsverfahren Qualitätselement Makrophyten und Phytobenthos
 - A 2.3.1: Bewertungsverfahren Modul Makrophyten
 - A 2.3.2: Bewertungsverfahren Modul Diatomeen
 - A 2.3.3: Bewertungsverfahren Modul Phytobenthos ohne Diatomeen
- A 2.4: Bewertungsverfahren Qualitätselement Phytoplankton

Qualitätselement Makrozoobenthos

Das Makrozoobenthos besiedelt die Gewässersohle von Fließgewässern: Strudelwürmer und Würmer, Schnecken und Muscheln, Krebstiere und die arten- und individuenreiche Gruppe der Insekten - darunter Eintags-, Stein- und Köcherfliegen - prägen die benthische Wirbellosen-Fauna. Die Makrozoobenthos-Organismen spielen im Ökosystem eines Fließgewässers eine bedeutende Rolle: als Konsumenten verwerten sie das anfallende organische Material und stellen selber wiederum die Nahrungsgrundlage, z. B. für Fische, dar.



Indikationsleistung

Makrozoobenthos-Organismen sind gute Bioindikatoren: das Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Arten bzw. die funktionale Zusammensetzung der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft gibt Aufschluss über die Wasserqualität, den strukturellen Zustand oder versauerungsbedingten Stress der Gewässer. Das Makrozoobenthos ist in der Lage von den verschiedenen Belastungsfaktoren (= Stressoren), die auf ein Fließgewässer wirken, neben der organischen Belastung, v. a. die strukturellen Defizite und den Verlust von besiedelbaren Habitaten als Folge einer allgemeinen morphologischen Degradation zu indizieren.

Typspezifische Bewertung

Mit dem Makrozoobenthos können insgesamt 30 Typen und Subtypen bewertet werden:

Alpen und Alpenvorland

- Subtyp 1.1:** Bäche der Kalkalpen
- Subtyp 1.2:** Kleine Flüsse der Kalkalpen
- Subtyp 2.1:** Bäche des Alpenvorlandes
- Subtyp 2.2:** Kleine Flüsse des Alpenvorlandes
- Subtyp 3.1:** Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes
- Subtyp 3.2:** Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes
- Typ 4:** Große Flüsse des Alpenvorlandes

Mittelgebirge

- Typ 5:** Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 5.1:** Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 6:** Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Subtyp 6_K:** Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers
- Typ 7:** Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9:** Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.1:** Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
- Subtyp 9.1_K:** Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers
- Typ 9.2:** Große Flüsse des Mittelgebirges
- Typ 10:** Kiesgeprägte Ströme

Norddeutsches Tiefland

- Typ 14:** Sandgeprägte Tieflandbäche
- Typ 15:** Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 15_g:** Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 16:** Kiesgeprägte Tieflandbäche
- Typ 17:** Kiesgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 18:** Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche
- Typ 20:** Sandgeprägte Ströme
- Typ 23:** Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

Ökoregion unabhängige Typen

- Typ 11:** Organisch geprägte Bäche
- Typ 12:** Organisch geprägte Flüsse
- Typ 19:** Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
- Subtyp 21_N:** Seeausflussgeprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
- Subtyp 21_S:** Seeausflussgeprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes

Verfahrensbeschreibung: Kenngrößen (Metrics, Indices) und Berechnungsschritte

Bei dem Makrozoobenthos-Bewertungssystem PERLODES handelt es sich um ein modular aufgebautes, multimetrisches Verfahren.

In den drei Modulen Saprobie, Allgemeine Degradation und Versauerung werden insgesamt 17 Core-Metrics berechnet, die Artenzusammensetzung und Abundanz (Z/A), Vielfalt und Diversität (V/D) sowie Toleranz (T) und funktionale Gruppen (F) der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft beschreiben. Je nach Gewässertyp geht eine unterschiedliche Anzahl und Kombination von Einzelindices in die Makrozoobenthos-Bewertung ein.

Durch den modularen Aufbau können die Auswirkungen saprobieller Degradation und gewässermorphologischer (= allgemeiner) Degradation erfasst und Handlungsempfehlungen für das Gewässermanagement abgeleitet werden.

Module und Core-Metrics																					
LAWA-Typ/ Subtyp	Saprobie	Saprobienindex	Allg. Degradation	EPT-Taxa	EPTCBO-Taxa	Trichoptera-Taxa	Fauna-Index	Oligosaprobe	LTI	PTI	Epirhithral-Bes.	Metarhithral-Bes.	Hyporhithral-Bes.	Epipotamal-Bes.	Metapotamal-Bes.	Litoral-Bes.	Pelal-Bes.	Phytal-Bes.	Rheoindex	Versauerung	Säureklassen
Alpen und Alpenvorland																					
Subtyp 1.1		x		x			x													x	
Subtyp 1.2		x		x			x													x	
Subtyp 2.1		x		x	x		x													x	
Subtyp 2.2		x		x	x		x													x	
Subtyp 3.1		x		x	x		x													x	
Subtyp 3.2		x		x	x		x													x	
Typ 4		x		x	x		x													x	
Mittelgebirge																					
Typ 5		x		x			x						x							x	x
Typ 5.1		x		x			x													x	x
Typ 6		x		x			x				x									x	
Subtyp 6_K		x		x		x	x														
Typ 7		x		x			x				x									x	
Typ 9		x		x	x		x								x						
Typ 9.1		x		x	x		x														
Subtyp 9.1_K		x		x		x	x														
Typ 9.2		x		x	x		x					x									
Typ 10		x					x			x											
Norddeutsches Tiefland																					
Typ 14		x		x		x	x									x					
Typ 15		x		x		x	x									x	x				
Typ 15_g		x		x		x	x									x					
Typ 16		x		x		x	x									x	x				
Typ 17		x		x		x	x									x					
Typ 18		x		x		x	x									x					
Typ 20		x					x			x											
Typ 22		x									in Bearbeitung										
Typ 23		x		x				x						x	x		x				
Ökoregion unabhängige Typen																					
Typ 11		x		x		x	x														
Typ 12		x		x		x	x														
Typ 19		x		x		x	x														
Subtyp 21_N		x		x			x		x											x	
Subtyp 21_S		x		x			x		x											x	

Modul Saprobie

Die Bewertung der Auswirkungen organischer Verschmutzung auf das Makrozoobenthos erfolgt für alle Typen und Subtypen mit Hilfe des gewässertypspezifischen und leitbildbezogenen Saprobienindex nach DIN 38 410.

Modul Allgemeine Degradation

Dieses Modul spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressoren (Degradation der Gewässermorphologie, Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide, hormonäquivalente Stoffe) wider, wobei in den meisten Fällen die Beeinträchtigung der Gewässermorphologie den wichtigsten Stressor darstellt. Das Modul ist als Multimetrischer Index aus Einzelindices, so genannten „Core-Metrics“, aufgebaut.

Metric-Typ Core-Metrics

Z/A	EPT-Taxa [%] (HK)
V/D	Anzahl EPTCBO-Taxa
V/D	Anzahl Trichoptera-Taxa
T	Fauna-Index
T	Oligosaprobe [%] (HK)
T	Lake Outlet Typology Index, quantitativ (LTI _{quan})
T	Potamon-Typie-Index (PTI)
F	Epirhithral-Besiedler [%] (Ind.)
F	Metarhithral-Besiedler [%] (Ind.)
F	Hyporhithral-Besiedler [%] (Ind.)
F	Epipotamal-Besiedler [%] (Ind.)
F	Metapotamal-Besiedler [%] (Ind.)
F	Litoral-Besiedler [%] (Ind.)
F	Pelal-Besiedler [%] (Ind.)
F	Phytal-Besiedler [%] (Ind.)
F	Rheoindex (HK)

Die Bewertung der „Allgemeinen Degradation“ ergibt sich wie folgt:

- Berechnung der Core-Metric Ergebnisse;
- Umwandlung der einzelnen Ergebnisse in einen Wert zwischen 0 und 1 unter Zuhilfenahme folgender Formel:

$$\text{Wert} = \frac{\text{Metricergebnis} - \text{unterer Ankerpunkt}}{\text{oberer Ankerpunkt} - \text{unterer Ankerpunkt}}$$

Die oberen und unteren Ankerpunkte eines Metrics entsprechen den Werten 1 (Referenzzustand) und 0 (schlechtester theoretisch auftretender Zustand); Metric-Ergebnisse, die über dem oberen oder unter dem unteren Ankerpunkt liegen werden gleich 1 bzw. 0 gesetzt. Die Ankerpunkte wurden für jeden Metric und jeden Gewässertyp gesondert ermittelt und stehen neben der Auswahl der Core-Metrics für die typspezifische Komponente des Verfahrens.

- Der Multimetrische Index wird durch gewichtete Mittelwertbildung aus den Werten der [0;1]-Intervalle der Einzelmetrics berechnet, d.h. der Fauna-Index sowie der LTI bei Typ 21 gehen zu 50 % in die Mittelwertbildung ein.
- Überführung des Multimetrischen Index in die Qualitätsklasse:

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Multimetrischer-Index	1,00 - 0,81	0,80 - 0,61	0,60 - 0,41	0,40 - 0,21	0,20 - 0,00

Für die Ströme (Typ 10 und 20) wird im Modul Allgemeine Degradation das erweiterte Potamontypieverfahren von SCHÖLL et al. (2005) zur Bewertung angewendet: Das Verfahren beschreibt auf Grundlage von Indikationswerten der Taxa die Naturnähe der Makrozoobenthoszönosen. Grundlage hierfür ist die Einstufung der Taxa nach ECO-Werten. Neben dem „Potamon-Typie-Index“ (PTI) werden weitere Indices zur Validierung und Korrektur des Bewertungsergebnisses herangezogen:

- **Verhältnis der aktiven Filtrierer zu den passiven Filtrierern:** Werte > 5 deuten auf einen Einfluss von Staubereichen, der PTI wurde jedoch für frei fließende Strecken geschaffen -> weitere Prüfung.
- **r/K-Verhältnis:** Hohe Anteile an r-Strategen in der Biozönose weisen auf Störungen hin (sowohl anthropogene als auch natürliche). Bei einem Verhältnis der r- zu den K-Strategen von $> 4,5$ ist die Biozönose so stark gestört, dass sich diese eventuell in einem Umbruch befindet. In einem solchen Fall muss abgeschätzt werden, ob sie sich in einem zeitlich stabilen Zustand befindet.

Bei den Strömen wird das Ergebnis des Metrics „Potamon-Typie-Index“ direkt in eine Qualitätsklasse überführt. Die ergänzenden Indices werden nicht verrechnet, sondern werden zur vertieften Analyse der Ergebnisse herangezogen.

Modul Versauerung

Der Säurezustand wird nach dem Prinzip der empfindlichsten Taxa bestimmt, die eine Mindestabundanz erreichen. Für 111 Makrozoobenthostaxa existieren Indikatorwerte von 1 bis 5, welche der höchsten Säureklasse entsprechen, in der das Taxon noch vorkommt:

- Säureklasse 1: permanent neutral = nicht sauer,
- Säureklasse 2: überwiegend neutral bis episodisch schwach sauer,
- Säureklasse 3: periodisch kritisch sauer,
- Säureklasse 4: periodisch stark sauer,
- Säureklasse 5: permanent extrem sauer.

Zur Ermittlung des Säurezustands werden die Häufigkeitsklassen (bzw. alternativ die Individuenanteile) aller Indikatorarten, beginnend bei den säureempfindlichsten Taxa der Säureklasse 1, solange addiert, bis ein Schwellenwert von „4“ (bzw. ein Individuenanteil von 15 %) erreicht wird.

Die Säureklasse, in der die Summe von 4 erreicht wird, bestimmt den Säurezustand für die Probenahme. Wird dieser Schwellenwert nicht erreicht, so sind zu wenig eingestufte Organismen vorhanden und der Säurezustand kann nicht ermittelt werden.

Der Säurezustand entspricht der Qualitätsklasse des Moduls „Versauerung“, sofern es sich um natürlicherweise neutrale Gewässer handelt (Referenzzustand = Säurezustand 1). Dies gilt für die Gewässer des Typs 5.

Für Gewässer des Typs 5.1 wird der Säurezustand 2 als Referenzzustand angenommen. Dementsprechend wird die Qualitätsklasse um eine Stufe besser als der ermittelte Säurezustand angesetzt. Bei versauerungsgefährdeten Gewässern anderer Typen muss die Qualitätsklasse analog um so viele Klassen verbessert werden, wie die Säureklasse unter Referenzbedingungen von 1 abweicht.

Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung der Ökologischen Zustandsklasse ergibt sich aus den Qualitätsklassen der Einzelmodule: im Fall einer „sehr guten“ oder „guten“ Qualitätsklasse des Moduls „Saprobie“ bestimmt das Modul mit der schlechtesten Einstufung das Bewertungsergebnis (Prinzip des „worst case“). Im Fall einer „mäßigen“, „unbefriedigenden“ oder „schlechten“ saprobiellen Qualitätsklasse kann die Saprobie das Ergebnis des Moduls „Allgemeine Degradation“ stark beeinflussen und zu unplausiblen Ergebnissen führen; in begründeten Fällen ist daher eine Korrektur des Moduls „Allgemeine Degradation“ auf Grund von Zusatzkriterien möglich. Die Gesamtbewertung wird daran anschließend durch das Modul mit der schlechtesten Qualitätsklasse bestimmt. Das Modul „Versauerung“ liefert von der Saprobie unabhängige Ergebnisse und geht daher immer nach dem Prinzip des „worst case“ in die Gesamtbewertung ein.

Es ist allerdings noch nicht abschließend entschieden, ob es bei einer worst-case-Verschneidung der Einzelmodule bleibt.



Bewertungssoftware

Zur Berechnung der ökologischen Qualität von Fließgewässern entsprechend dem Bewertungssystem PERLODES steht die Software ASTERICS (=AQEM/STAR Ecological River Classification) (Version 3.01) unter www.fliessgewaesserbewertung.de zur Verfügung.

Mit der Software ASTERICS können neben den deutschen Fließgewässertypen (entsprechend dem Bewertungsverfahren PERLODES) insgesamt 56 Fließgewässertypen in Griechenland, Italien, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden und Tschechien an Hand des Qualitätselements Makrozoobenthos bewertet werden.

Dafür berechnet die Software:

- die Ökologische Qualitätsklasse aus einer Reihe gewässertypspezifischer „Metrics“, deren Ergebnisse eng mit der Degradation eines Gewässers korreliert sind
- eine große Zahl zusätzlicher Metrics, die zur weiteren Interpretation der Daten dienen.

Das Programm ist in der Lage, Taxalisten aus Excel einzulesen (alternativ auch als ASCII file) und die Ergebnisse der Berechnung wieder nach MS Excel und MS Access zu exportieren.

Datengrundlagen und weiterführende Literatur

- AQEM/STAR (2006a): Ecological River Classification System (ASTERICS) Version 3.01, Stand Mai 2006. Universität Duisburg-Essen, Abteilung Hydrobiologie. www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand Juli 2006].
- AQEM/STAR (2006b): Ecological River Classification System (ASTERICS) Version 3.0, Stand Mai 2006. Software-Handbuch für die deutsche Version. Universität Duisburg-Essen, Abteilung Hydrobiologie. www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand Juni 2006].
- LAWA-AO (2006a): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier I: Gewässertypen / Referenzbedingungen / Klassengrenzen. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- LAWA-AO (2006b): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- MEIER, C., J. BÖHMER, P. ROLAUFFS & D. HERING (2006): Kurzdarstellung „Bewertung Makrozoobenthos“ & „Core Metrics Makrozoobenthos“. - www.fliessgewaesserbewertung.de. [Stand Juni 2006].
- MEIER, C., J. BÖHMER, R. BISS, C. FELD, P. HAASE, A. LORENZ, C. RAWER-JOST, P. ROLAUFFS, K. SCHINDEHÜTTE, F. SCHÖLL, A. SUNDERMANN, A. ZENKER & D. HERING (2006): Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems für Makrozoobenthos an neue internationale Vorgaben. - Abschlussbericht, Umweltbundesamt (Förderkennzeichen (UFOPLAN) 202 24 223). www.fliessgewaesserbewertung.de.
- MEIER, C., P. HAASE, P. ROLAUFFS, K. SCHINDEHÜTTE, F. SCHÖLL, A. SUNDERMANN & D. HERING (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung - Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. - www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand Mai 2006].
- SCHÖLL, F., HAYBACH, A., & KÖNIG, B. (2005): Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Hydrologie und Wasserwirtschaft 49 (5): 234 - 247.

Qualitätselement Fische

Rund 70 Fisch- und Neunaugenarten kommen in den Fließgewässern Deutschlands vor. Die Fließgewässer werden insbesondere von strömungsliebenden und strömungsindifferenten Fischarten bewohnt. Zu den charakteristischen Fließgewässerbewohnern zählen alle Neunaugenarten, mit Ausnahme des Seesaiblings alle Salmonidenarten, die meisten Cyprinidenarten, aber auch Vertreter anderer taxonomischer Gruppen, wie z. B. die Mühlkoppe, die Äsche, die Schmerle, der Flussbarsch oder der Aal (außerhalb des Donausystems).



Indikationsleistung

Fische stellen durch ihre Mobilität und relative Langlebigkeit eine räumlich und zeitlich integrierende Bewertungskomponente dar. Von den verschiedenen anthropogen bedingten Einflüssen auf Fließgewässer indizieren sie v. a. strukturelle und hydrologische Veränderungen, aber auch Beeinträchtigungen der Wasserqualität. Strukturelle Veränderungen beziehen sich z. B. auf den Verlust von geeigneten Laich- oder Jungfischhabitaten sowie die Unterbrechung oder Beeinträchtigung der Längsdurchgängigkeit z. B. durch Abstürze oder Wehre. Beeinträchtigungen der Wasserqualität wirken sich auf die Fischfauna über Veränderungen des Nahrungsnetzes aber auch über den Verlust von Habitaten aus, wenn z. B. Kieslaichplätze organisch belastet und dadurch in ihrer Funktionalität eingeschränkt sind. Hydrologische Beeinträchtigungen äußern sich beispielsweise in künstlich erhöhten Fließgeschwindigkeiten oder durch stark reduzierte Abflüsse mit stagnierenden Verhältnissen. Die Fischgemeinschaft reagiert auf diese anthropogenen Veränderungen ihres Lebensraums mit Änderung der Artenzahl, Artenzusammensetzung sowie der Abundanzverhältnisse von taxonomischen Gruppen und ökologischen Gilden.

Typspezifische Bewertung

Fließgewässer weisen i. d. R. eine deutliche Längszonierung auf. Auf Grund der Änderungen von Temperatur, Gefälle, Strömung und Sohlsubstrat werden im Längsverlauf von Fließgewässern verschiedene Fisch-Lebensgemeinschaften ausgebildet. Die Artenzusammensetzung kann dabei auf Grund zoogeographischer Unterschiede, unterschiedlicher natürlicher Verbreitungsareale oder lokaler Verbreitungsmuster erheblich variieren.

ff/tempff: Gewässer sind fischfrei oder temporär fischfrei

Im letzteren Fall werden sie oft durch einzelne Arten (z. B. Bachforelle) in wenigen Größenklassen und nur zeitweise besiedelt.

Sa-ER: Salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals

Umfasst die Oberläufe kleinerer Fließgewässer. In der Regel ist die Bachforelle allein oder zusammen mit der Mühlkoppe dominierend, oft auch die einzige (Leit)art. Darüber hinaus können weitere Arten (z. B. Elritze, Schmerle, teilweise Bachneunauge) auftreten. In Gewässern mit geringem Gefälle (v. a. Tiefland) können neben Bachforelle und Bachneunauge andere Arten, wie der Dreistachelige Stichling, an Bedeutung gewinnen (regionalspezifisch: Meerforelle, Neunstacheliger Stichling, u. a.).

Sa-MR: Salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals

In den meisten Fällen sind Bachforelle und je nach vorherrschendem Sediment Mühlkoppe dominierende Arten. Zudem können verschiedene Arten des Rhithrals (z. B. Bachneunauge, Schmerle; insbesondere auch Äsche und diverse rheophile Arten) mehr oder weniger stark hervor treten.

Sa-HR: Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals

Arten wie die Äsche und teilweise die Elritze prägen oft die Gemeinschaften dieser Gewässer (die Äsche fehlt aber in einigen Regionen). Diverse Cypriniden treten regelmäßig auf. Bachforelle und je nach vorherrschendem Sediment Mühlkoppe kommen in der Regel als Leitarten vor.

Ausprägungen der Fischgemeinschaft								
LAWA-Typ/Subtyp	ff/tempff	Sa-ER	Sa-MR	Sa-HR	Cyp-R	EP	MP	HP
Alpen und Alpenvorland								
Subtyp 1.1	x	x	x	x				
Subtyp 1.2				x		x		
Subtyp 2.1			x	x	x	x		
Subtyp 2.2				x	x	x		
Subtyp 3.1	x	x	x	x	x	x		
Subtyp 3.2				x	x	x		
Typ 4				x		x		
Mittelgebirge								
Typ 5		x	x	x	x			
Typ 5.1		x	x	x	x			
Typ 6			x	x	x	x		
Subtyp 6_K			x	x	x	x		
Typ 7	x	x	x	x	x			
Typ 9			x	x	x	x		
Typ 9.1				x	x	x	x	
Subtyp 9.1_K				x	x	x	x	
Typ 9.2				x	x	x	x	
Typ 10					x	x	x	
Norddeutsches Tiefland								
Typ 14		x	x	x	x			
Typ 15		x	x	x	x	x	x	
Typ 15_groß				x	x	x	x	
Typ 16		x	x	x	x			
Typ 17				x	x	x		
Typ 18		x	x	x	x			
Typ 20						x	x	x
Typ 22							x	x
Typ 23								x
Ökoregion unabhängige Typen								
Typ 11		x	x	x	x	x	x	
Typ 12				x	x	x	x	
Typ 19				x	x	x	x	
Subtyp 21_N						x	x	
Subtyp 21_S				x	x	x		

Cyp-R: Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals

Fischgemeinschaften werden oft von Schmerle und teilweise Elritze dominiert. Bachforelle und Mühlkoppe können teilweise als Leitart auftreten, ebenso auch z. B. Hasel, Döbel und andere Cypriniden. Regionalspezifisch können einige Arten, wie z. B. Schneider oder Strömer, hervortreten.

EP: Gewässer des Epipotamals

Im Allgemeinen mittlere bis größere Gewässer, deren Fischgemeinschaften weitgehend durch Barbe, Nase, Döbel, etc. geprägt sind. Teilweise kommen Arten, wie z. B. Äsche und Elritze, außerhalb des Donaueinzugsgebietes auch der Aal, auf Leitartenniveau vor. Zudem können in natürlicherweise stillwasserbeeinflussten Bereichen diverse stagnophile Arten und Auearten hervortreten.

MP: Gewässer des Metapotamals

Im Allgemeinen mittlere bis größere Gewässer, deren Gemeinschaft weitgehend durch Aal, Barsch, Brachse, Ukelei, Rapfen etc. geprägt sind. Regionalspezifisch können weitere Arten (z. B. Aland, Zährte) hinzutreten. Teilweise herrscht natürlicherweise ein Stillgewässereinfluss (Altarme) vor, so dass lokal entsprechende Stillwasser- und Auearten auftreten können.

HP: Gewässer des Hypopotamals

Im Allgemeinen größere Gewässer und Ströme, aber auch kleinere küstennahe Fließgewässer, die teilweise bereits unter Brackwassereinfluss stehen können. Die Fischgemeinschaft ist weitgehend durch Arten wie Aal, Barsch, Zander, Brachse, Güster, Kaulbarsch, Rotaugen und Ukelei geprägt, zudem kann die Flunder auftreten. Vor allem in Küstennähe dominiert stellenweise der Stint, zudem saisonal der Dreistachelige Stichling (Wanderform). Wanderfische können die Gewässer als Durchzugsroute (z. B. Lachs, Meerforelle, Meer- und Flussneunauge) oder Laichhabitat (z. B. Finte) aufsuchen. Im küstennahen Bereich Auftreten von Brackwasserarten und vereinzelt marinen Arten.

Verfahrensbeschreibung: Kenngrößen (Metrics, Indices) und Berechnungsschritte**Vorraussetzungen und Definitionen**

Vorraussetzung für die Bewertung der Fischfauna ist die detaillierte und genaue Ausarbeitung einer Referenz-Fischzönose für jeweils eine bestimmte längszonale Ausprägung innerhalb eines Fließgewässertyps oder -abschnittes. Zoogeographische Aspekte sind hierbei genauso zu berücksichtigen, wie die natürlichen Verbreitungsgrenzen und lokalen Verbreitungsmuster der Fischarten. Für alle Arten sind Angaben der relativen Häufigkeiten (%-Anteile zwischen 0,1 und 100,0) zu machen.

Es wird zwischen „Leitarten“, „typspezifischen Arten“ und „Begleitarten“ unterschieden:

Leitarten: Arten, die in der Referenz-Fischzönose mit einem Anteil $\geq 5\%$ vertreten sind

typspezifische Arten: Arten, die in der Referenz-Fischzönose mit einem Anteil $\geq 1\%$ vertreten sind; inklusive der Leitarten

Begleitarten: Arten, die in der Referenz-Fischzönose mit einem Anteil $< 1\%$ vertreten sind

Qualitätsmerkmale und Parameter

Bei der fischbasierten Bewertung (FIBS) handelt es sich um ein multivariates Verfahren, das insgesamt 19 Parameter umfasst, die auf der vorgenommenen Fischartencharakterisierung (ökologische Gilden, Fischregionsindex) basieren. Die Bewertungsparameter lassen sich sechs verschiedenen fischökologischen Qualitätsmerkmalen wie folgt zuordnen:

Qualitätsmerkmal	Parameter
Qualitätsmerkmal A: Arten und Gildeninventar	(1) Anzahl der typspezifischen Arten (2) Anzahl der Begleitarten (3) Anzahl der anadromen und potamodromen Arten (4) Vorhandensein von referenzfernen Arten (5) Anzahl der Habitat-Gilden (6) Vorhandensein von referenzfernen Habitat-Gilden (7) Anzahl der Reproduktions-Gilden (8) Vorhandensein von referenzfernen Reproduktions-Gilden (9) Anzahl der Trophie-Gilden (10) Vorhandensein von referenzfernen Trophie-Gilden
Qualitätsmerkmal B: Arten und Gildenabundanz	(11) Abundanz der Leitarten (12) Barsch/Rotaugen-Abundanz (13) Verteilung der ökologischen Gilden
Qualitätsmerkmal C: Altersstruktur	(14) Quantitativer Reproduktionsnachweis bei allen Leitarten über den Nachweis des jeweiligen Anteils des Altersstadiums 0+ am Gesamtfang der Art sowie des Anteils adulter Tiere
Qualitätsmerkmal D: Migration	(15) Migrationsindex (MI)
Qualitätsmerkmal E: Fischregion	(16) Fischregionsgesamtindex (FRI _{ges})
Qualitätsmerkmal F: Dominante Arten	(17) Leitartenindex (LAI) (18) Community Dominance Index (CDI)

Bewertungsschritte

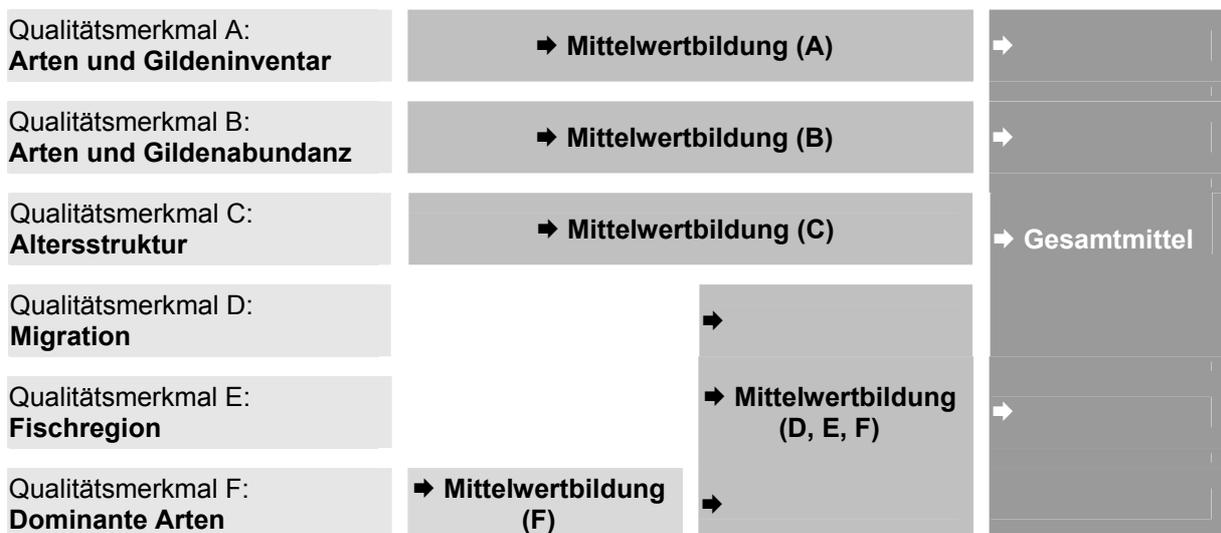
Für die Bewertung wird unterschieden, ob es sich um ein Fließgewässer mit ≥ 10 Referenzarten oder um ein Fließgewässer mit < 10 Referenzarten handelt. So werden die Parameter (4), (6), (8) und (10) nur für die Bewertung von Fließgewässern mit $10 <$ Referenzarten berücksichtigt und der Parameter (18) nur für Fließgewässer mit ≥ 10 Referenzarten. In fischartenarmen Gewässern (< 10 Referenzarten) werden demnach insgesamt 17 Metrics, in Gewässern mit 10 und mehr Referenzarten 14 Parameter zur Bewertung herangezogen.

Das fischbasierte Bewertungsverfahren erfolgt in drei Schritten:

1. Nach Berechnung der Parameter werden diese dreistufig klassifiziert. Für diese Klassifizierung werden die Parameter des Probenahmeergebnisses mit den entsprechenden Parametern der Referenz-Fischzönose verglichen und die festgestellten Abweichungen bewertet. Dies erfolgt an Hand festgelegter Kriterien. Weist ein Parameter auf Grund der Referenz-Fischzönose einen Referenzwert von 0 auf, entfällt dessen Bewertung. Die Vergabe von 5, 3 oder 1 Punkt(en) erfolgt nach folgendem Muster:
 - 5 der Parameter reflektiert den **sehr guten** ökologischen Gewässerzustand,
 - 3 der Parameter reflektiert den **guten** ökologischen Gewässerzustand
 - 1 der Parameter reflektiert einen **mäßigen oder schlechteren** Gewässerzustand
2. Sind alle Parameter bewertet, erfolgt im nächsten Schritt eine Bewertung jedes der oben genannten 6 Qualitätsmerkmale. Für Qualitätsmerkmale, denen mehrere Parameter zugeordnet sind, wird hierzu das arithmetische Mittel aus den Klassifizierungen aller Parameter gebildet. Die Bewertung von Qualitätsmerkmalen mit nur einem zugeordneten Parameter ist hingegen mit der Bewertung des betreffenden Parameters identisch.

Gesamtbewertung

3. Im abschließenden dritten Schritt erfolgt die Gesamtbewertung der betreffenden Fließgewässerprobestelle mit Hilfe eines Algorithmus, der ein gewichtetes Mittel aus den Bewertungsergebnissen aller 6 fischökologischen Qualitätsmerkmale berechnet. Die Qualitätsmerkmale "Arten- und Gildeninventar", "Arten- und Gildenabundanz" und "Alterstruktur" gehen auf Grund ihres direkten Bezugs zur EG-WRRL dabei mit stärkerem Gewicht in die Bewertung ein.



Fisch-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Gesamtmittel	5,00-3,76	3,75-2,51	2,50-2,01	2,00-1,51	1,50-1,00

Im Ergebnis liefert der Bewertungsalgorithmus einen zweidezimalen Wert zwischen 1,00 und 5,00. Dieser Wert wird entsprechend einer vordefinierten Einteilung einer der 5 ökologischen Zustandsklassen zugeordnet.

Bewertungssoftware

Für die Auswertung der Daten steht derzeit die Software-Anwendung des Bewertungssystems FIBS zur Verfügung: Dazu wurde eine Excel-Vorlage programmiert. Die Vorlage enthält mehrere Arbeitsblätter, die zum Berechnen des Bewertungsergebnisses benutzt werden. Der Nutzer hat lediglich die prozentualen Anteile der Referenzfischarten und die Ergebnisse der Probenahmen einzugeben. Nach der Eingabe erfolgt die Bewertung automatisch. Die Gesamtklassifizierung erfolgt fünfstufig und bedient damit die Vorgabe der EG-WRRL. Das Ergebnis wird auf den ausgegebenen Protokollblättern sowohl als zweidezimaler Wert als auch als Qualitätsklasse (sehr gut, ...) angegeben. Das Datenblatt mit dem Bewertungsergebnis macht die Parameter erkennbar, die ggf. zu einer schlechten Bewertung führten, so dass eventuelle Defizite des bewerteten Gewässers nachfolgend näher betrachtet werden können.

Bei anthropogen bedingter, zu niedriger Gesamt-Individuendichte in Probestellen mit weniger als 10 Referenzarten (i. d. R. artenarme Oberläufe) erfolgt basierend auf Experteneinschätzung eine Abwertung:

Auswahl aus zwei Optionen (Dichte anthropogen bedingt zu gering: ja/nein) – wenn ja:

- bei guten/sehr guten Ergebnissen: Abwertung des Gesamtergebnisses auf 2,25 (mäßiger Zustand)
- im Übrigen: Abwertung um 0,25 Punkte, jedoch Minimalwert von 1,00.

Das Bewertungsverfahren FIBS wurde im Rahmen eines BMBF-Verbundprojektes entwickelt und ist neben dem begleitenden Handbuch sowie weiteren Dokumenten im freien Download verfügbar (www.lvvg-bw.de, dort weiter unter „Fischereiforschungsstelle“ und dann „WRRL“).

Datengrundlagen und weiterführende Literatur

- DUßLING, U., A. BISCHOFF, R. HABERBOSCH, A. HOFFMANN, H. KLINGER, C. WOLTER, K. WYSUJACK & R. BERG (2006): Entwurf eines fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer gemäß WRRL - Kurzbeschreibung. - www.lvvg-bw.de.
- DIEKMANN, M., U. DUßLING & R. BERG (2005): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS) - Hinweise zur Anwendung - www.lvvg-bw.de,
- DUßLING, U. & S. BLANK (2005): Software zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS) Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Langenargen. Version vom 22.12.2006 - www.lvvg-bw.de.
- DUßLING, U., A. BISCHOFF, R. HABERBOSCH, A. HOFFMANN, H. KLINGER, C. WOLTER, K. WYSUJACK & R. BERG (2005): Die fischbasierte Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-WRRL. In: FELD, C., S. RÖDIGER, M. SOMMERHÄUSER & G. FRIEDRICH (Hrsg.): Typologie, Bewertung, Management von Oberflächengewässern. - Limnologie aktuell 11: 91-103.
- DUßLING, U., R. BERG, H. KLINGER, & C. WOLTER (2004): Assessing the Ecological Status of River Systems Using Fish Assemblages - Handbuch Angewandte Limnologie 12/04 (20. Erg.Lfg.): 1-84.
- LAWA-AO (2006a): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier I: Gewässertypen / Referenzbedingungen / Klassengrenzen. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- LAWA-AO (2006b): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].

Qualitätselement Makrophyten und Phytobenthos

Auf Grund des unterschiedlichen Forschungsstandes und der wasserwirtschaftlichen Tradition wird das biologische Qualitätselement Makrophyten und Phytobenthos in die drei Teilmodule Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen aufgeteilt:



Makrophyten umfassen höhere Wasserpflanzen, Moose und Armleuchteralgen. Wesentliche Faktoren für das Vorkommen von Makrophyten in Fließgewässern sind die Fließgeschwindigkeit sowie Geschiebeführung, Substrate, Kalkgehalt, Trophie und Salinität.

Das Phytobenthos (Aufwuchsalgen) im allgemeinen Sinn umfasst eine Lebensgemeinschaft von Algen, die an der Sohle des Gewässers angeheftet wachsen. Taxonomisch umfasst das Phytobenthos eine enorme Vielfalt unterschiedlicher Algenklassen, darunter die Kieselalgen (= Modul Diatomeen) sowie Blaualgen, Grünalgen, Zieralgen, Rotalgen, Braunalgen oder Goldalgen, die das Modul Phytobenthos ohne Diatomeen ausmachen.

Indikationsleistung

Die Zusammensetzung der benthischen Gewässerflora gibt v. a. Aufschluss über die trophische und saprobielle Situation, strukturelle und hydrologische Gegebenheiten sowie stoffliche Belastungen und physikalische Eigenschaften eines Gewässers:

Makrophyten indizieren als integrierende Langzeitindikatoren v. a. die strukturellen und trophischen Belastungen an einem Standort.

Die Untersuchung benthischer Algen ermöglicht ganzjährig Aussagen v. a. zu den Nährstoffbedingungen (Trophie), aber auch zu thermischen Bedingungen, Sauerstoffverhältnissen, Salzgehalt, Versauerung und zur Schadstoffbelastung. Untersuchungen des Phytobenthos liefern integrierte Aussagen über Einflüsse auf den Wasserlauf vor der Probenahme. Anders als bei den Momentaufnahmen der chemisch-physikalischen Analysen bietet sich wegen der unterschiedlichen Generationszeiten der verschiedenen Organismen von wenigen Tagen bis zu mehreren Jahren die Möglichkeit sowohl Kurzzeit- als auch Langzeitveränderungen zu beobachten

Typspezifische Bewertung

Siehe bei der Beschreibung der Bewertungsverfahren der Module Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen.

Verfahrensbeschreibung: Kenngrößen (Metrics, Indices) und Berechnungsschritte

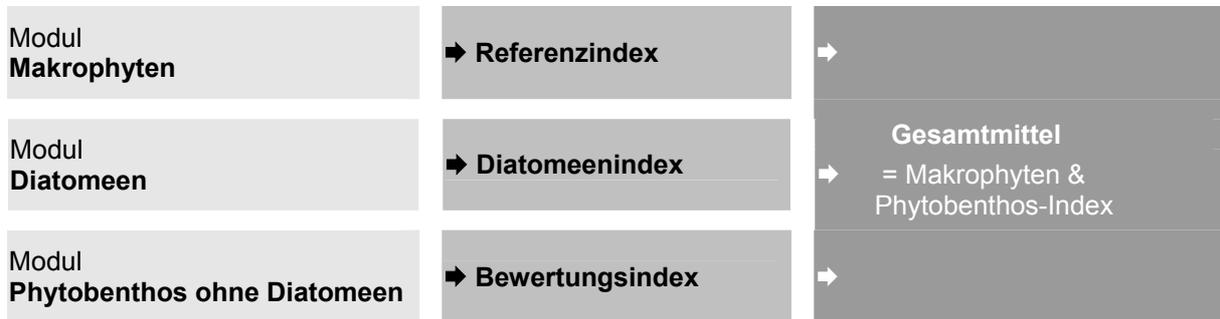
Siehe bei der Beschreibung der Bewertungsverfahren der Module Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen.

Gesamtbewertung

In dem leitbildbezogenen Bewertungsverfahren PHYLIB werden die drei Module Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen zur Bewertung der benthischen Gewässervegetation herangezogen. Bewertungsgrundlage für alle drei Module ist der Grad der Abweichung der rezent vorhandenen Artenzusammensetzung gegenüber der Referenzlebensgemeinschaft, indem das Vorkommen von typspezifischen Referenzarten ins Verhältnis zu Störzeigern gesetzt wird.

Für die Gesamtbewertung des Qualitätselements Makrophyten und Phytobenthos müssen die Indexwerte der beiden Module Makrophyten ($RI = \text{Referenzindex}_{\text{Fließgewässer}} \text{ Makrophyten}$) und Phytobenthos ohne Diatomeen ($BI = \text{Bewertungsindex}$) in eine einheitliche Skala von 0-1 umgerechnet werden. Für das Modul Diatomeen entfällt diese Umrechnung, da der Diatomeenindex_{Fließgewässer} bereits den Wertebereich 0-1 einnimmt.

Der Wert „1“ entspricht dabei dem sehr guten ökologischen Zustand (Ökologische Zustandsklasse 1) und der Wert „0“ dem schlechten ökologischen Zustand (Ökologische Zustandsklasse 5).



Die Ergebnisse der drei Module Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen werden arithmetisch gemittelt, zu dem Makrophyten & Phytobenthos-Index.

Im Fall einer ungesicherten Bewertung eines Moduls, wird aus den beiden anderen Modulen das arithmetische Mittel gebildet. Im Fall der ungesicherten Bewertung von zwei Modulen, gibt das gesicherte Ergebnis des einen Moduls die Bewertung vor. Grundsätzlich ist die Bewertung um so sicherer, je mehr Komponenten eingehen.

Bewertungssoftware

Zur Bewertung der Gewässervegetation steht die Software PHYLIB1.3-DV-Tool (Version 1.3) zur automatisierten Berechnung der drei Module und Ermittlung des Gesamtergebnisses zur Verfügung.

Datengrundlagen und weiterführende Literatur

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2006a): PHYLIB1.3-DV-Tool (Version 1.3) - Software zur Bewertung von Makrophyten & Phytobenthos in Fließgewässern. Bearbeiter: A. MAETZE & W. BALLIN. - Bericht des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Auftrag der LAWA. - www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/pilot/am_g.htm
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2006b): Erläuterungen zur Verwendung der Software PHYLIB1.3-DV-Tool (Version 1.3). Bearbeiter: A. MAETZE & W. BALLIN. - Bericht des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Auftrag der LAWA. - www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_see/pilot/am_g.htm.
- LAWA-AO (2006a): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier I: Gewässertypen / Referenzbedingungen / Klassengrenzen. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- LAWA-AO (2006b): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- SCHAUMBURG, J., U. SCHMEDTJE, C. SCHRANZ, B. KÖPF, S. SCHNEIDER, P. MEILINGER, P. STELZER, G. HOFMANN, A. GUTOWSKI. & J. FOERSTER, J. (2004): Erarbeitung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer und Seen im Teilbereich Makrophyten und Phytobenthos zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Schlussbericht des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Auftrag von Bundesministerium für Bildung und Forschung (FKZ 0330033) und LAWA (O 11.03). www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/pilot/pub_g.htm.
- SCHAUMBURG, J. SCHRANZ, C. STELZER, P. HOFMANN, G. GUTOWSKI, A. & FOERSTER, J. (2005): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten & Phytobenthos“ in Fließgewässern zur Umsetzung der WRRL. - Endbericht des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Auftrag der LAWA (O 2.04). www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/pilot/am_g.htm.
- SCHAUMBURG, J., C. SCHRANZ, D. STELZER, G. HOFMANN, A. GUTOWSKI & J. FOERSTER (2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. - Bericht des Bayerischen Landesamts für Umwelt im Auftrag der LAWA (O 2.04). www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/pilot/am_g.htm (Stand Januar 2006).

Typspezifische Bewertung

Im Modul Makrophyten sind 8 Ausprägungen ausgewiesen worden, die sich den LAWA-Typen wie folgt zuordnen lassen (x = wahrscheinliche Entsprechung, (x) = mögliche Entsprechung):

Ausprägungen der Makrophyten-Gemeinschaft								
LAWA-Typ/Subtyp	MRK	MRS	MP	M _g	TR	TN _k	TN _m	TN _g
Alpen und Alpenvorland								
Subtyp 1.1	x							
Subtyp 1.2	x		(x)					
Subtyp 2.1	x		(x)					
Subtyp 2.2	x		(x)					
Subtyp 3.1	x		(x)					
Subtyp 3.2	x		(x)					
Typ 4	x		(x)					
Mittelgebirge								
Typ 5		x	(x)					
Typ 5.1		x	(x)					
Typ 6	x		(x)					
Typ 7	x		(x)					
Typ 9		x	x					
Typ 9.1	x		x					
Typ 9.2	(x)	(x)	x	x				
Typ 10	(x)		(x)	x				
Norddeutsches Tiefland								
Typ 14					x	(x)		
Typ 15					(x)	(x)	x	
Typ 15_g							x	x
Typ 16					x			
Typ 17							x	x
Typ 18					x	(x)		
Typ 20								x
Typ 22							x	(x)
Typ 23						(x)	(x)	x
Ökoregion unabhängige Typen								
Typ 11	(x)	(x)	x		(x)	x		
Typ 12			x				x	
Typ 19			x		x	x		
Subtyp 21_N					x	x	x	x
Subtyp 21_S	x	x	x	x				

MRK: karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen

MRS: silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen

MP(G): potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen, inkl. Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

M_g: große Ströme der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen

TR: rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

TN_k: kleine Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

TN_m: mittelgroße Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

TN_g: große Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Verfahrensbeschreibung: Kenngrößen (Metrics, Indices) und Berechnungsschritte

Zur Bewertung des Modul Makrophyten werden neben dem Referenzindex typspezifisch verschiedene weitere Zusatzkriterien berechnet:

	Referenz-index	Zusatzkriterien				
		Versauerung	Mindest- artenzahl	Helo- phyten- dominanz	Gesamtquantität <i>M. spicatum</i> u. <i>Ranunculus</i> spp.	Eveness
MRK	x					
MRS	x	x				
MP	x		x			
M _g						
TR	x			x		
TN _k	x		x	x	x	x
TN _m	x		x	x	x	x
TN _g	x		x	x	x	x

Referenzindex

Die Makrophyten-Taxa sind typspezifisch für die Gewässertypen MRK, MRS, MP(G), TN_m und TR in folgende Artengruppen eingeteilt worden:

- Artengruppe A** enthält Arten, die an Referenzstellen dominieren. Ausgeschlossen wurden dabei Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich belasteter Gewässer liegt.
- Artengruppe B** umfasst alle Arten mit weiter ökologischer Amplitude sowie solche mit Schwerpunkt im mittleren Belastungsbereich. Je nach Belastung der Stellen kommen diese neutralen Arten mit unterschiedlichen hohen Anteilen der anderen Gruppen vor.
- Artengruppe C** umfasst Störzeiger, die einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt an degradierten Standorten zeigen und höchstens in geringen Mengen an den Referenzstellen auftreten
- Artengruppe V** enthält die Versauerungsanzeiger

Um eine gesicherte Bewertung zu erhalten muss

- die Gesamtquantität aller an der Probestelle vorkommenden submersen Arten mindestens 26 betragen und zugleich
- der Anteil der eingestuftten Arten über 75 % liegen.

Wenn nur geringe Pflanzenmengen vorhanden sind oder aber Makrophyten ganz fehlen, ist zu prüfen, ob es dafür natürliche Ursachen gibt, wie z. B. starke Beschattung, oder ob es sich um eine durch menschliche Einflüsse bedingte so genannte Makrophytenverödung handelt. In diesem Fall wird für die Teilkomponente Makrophyten die schlechteste ökologische Zustandsklasse 5 vergeben, wobei das Ergebnis als nicht gesichert gilt und nicht in die Gesamtbewertung eingeht.

Zur Berechnung des Referenzindex werden ausschließlich die submersen Arten an der Probestelle herangezogen. Amphiphytische Taxa gehen, bei untergetauchtem Wachstum, in die Bewertung ein, helophytisch wachsende Arten werden nur in Form des Zusatzkriteriums „Helophyten dominanz“ berücksichtigt.

Zunächst werden die durch Schätzung nach der fünfstufigen Skala von KOHLER (1978) im Gelände ermittelten Werte in Quantitätsstufen umgewandelt, die das Volumen der Pflanzen besser berücksichtigen. Anschließend erfolgt eine Indexberechnung auf Grund der Einteilung der nachgewiesenen Arten in o.g. Artengruppen, i.d.R. nach der Gleichung:

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{nA} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{nC} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{ng} Q_{gi}} * 100$$

RI = Referenzindex

Q_{Ai} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe A

Q_{Ci} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe C

Q_{gi} = Quantität des i-ten Taxons aller Gruppen

n_A = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe A

n_C = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe C

ng = Gesamtzahl der Taxa aller Gruppen

Der Referenzindex für den Makrophyten-Typ MRS wird nach einer modifizierten Formel berechnet.

Zusatzkriterien

Bei silikatisch geprägten Mittelgebirgsbächen existiert zusätzlich die Artengruppe V (Versauerungsanzeiger) anhand deren Vorkommen auf eine Versauerung des Gewässers geschlossen werden kann.

Bei den potamal geprägten Flüssen den Mittelgebirges, der Alpen und des Alpenvorlandes geht die Artenzahl in Zusammenhang mit dem berechneten Indexwert in die Bewertung ein.

Bei Tieflandgewässern werden zusätzlich der Diversitätsindex nach SHANNON-WEAVER, der Eveness-Index, die Gesamttaxazahl und die Gesamtquantität der Arten *Ranunculus* spp. und *Myriophyllum spicatum* und die Dominanz von Helophyten (Sumpfpflanzen) zur Bewertung herangezogen.

Zusatzkriterium	Beschreibung und typspezifisch definierte Werte
Versauerung	Versauerung liegt vor, wenn die Arten der an diesem Gewässerabschnitt kartierte Moosvegetation zu 100% aus der Artengruppe V stammen.
Mindestartenzahl	weniger als vier bzw. fünf submers vorkommende Taxa
Helophyten dominanz	das Gewässerbett eines Abschnitts ist durchgehend und dicht mit einer oder mehreren der folgenden emers vorkommenden Arten bewachsen: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Glyceria maxima</i> • <i>Phalaris arundinacea</i> • <i>Phragmites australis</i> • <i>Sagittaria sagittifolia</i> • <i>Sparganium emersum</i> • <i>Sparganium erectum</i> • <i>Urtica dioica</i>
Gesamtquantität der Taxa <i>Myriophyllum spicatum</i> und <i>Ranunculus</i> spp.	> 60 %
Eveness	< 0,75

Die „Eveness“ berechnet sich aus dem Diversitätsindex nach SHANNON & WEAVER (1949).

Diversitätsindex:

$$H_s = - \sum_{i=1}^s N_i \cdot \ln N_i$$

Eveness:

$$E = \frac{H_s}{\ln s}$$

H_s = Diversitäts-Index

N_i = Quantität der Art i/Gesamtquantität aller Arten

s = Gesamt-Taxazahl der Biozönose

E = Eveness

H_s = Diversitäts-Index nach SHANNON-WEAVER

s = Gesamtartenzahl

Gesamtbewertung Modul Makrophyten

ur Bewertung der Teilkomponente Makrophyten wird nur ein Index, der Referenzindex, berechnet. Je nach Gewässertyp werden noch verschiedene Zusatzkriterien berechnet, die z. B. zu einer Abwertung des Bewertungsergebnisses führen können.

Die Abstufung im Falle der Versauerung oder der Versalzung wird auf Grund der gravierenden ökologischen Relevanz erst beim Gesamtergebnis vorgenommen, d. h. nach Verschneidung der drei Teilmodule (Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen) zu der ökologischen Zustandsklasse des Qualitätselements Makrophyten & Phytobenthos.

Referenzindex

Prüfung von Zusatzkriterien

➔ Abwertung des Referenzindex

Typspezifische Bewertung

Im Modul Diatomeen sind 22 Ausprägungen ausgewiesen worden, die sich den LAWA-Typen wie folgt zuordnen lassen:

Ausprägungen der Diatomeen-Gemeinschaft																							
LAWA-Typ/ Subtyp	D 1.1	D 1.2	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8.1	D 8.2	D 9.1	D 9.2	D 10.1	D 10.2	D 11.1	D 11.2	D 12.1	D 12.2	D 13.1	D 13.2	D 14	D 15	
Alpen und Alpenvorland																							
Subtyp 1.1	x																						
Subtyp 1.2																							
Subtyp 2.1			x																				
Subtyp 2.2			x																				
Subtyp 3.1				x																			
Subtyp 3.2				x																			
Typ 4					x																		
Mittelgebirge																							
Typ 5						x	x																
Typ 5.1						x																	
Typ 6									x														
Typ 7											x												
Typ 9								x															
Typ 9.1												x											
Typ 9.2													x										
Typ 10														x									
Norddeutsches Tiefland																							
Typ 14															x	x							
Typ 15																	x						
Typ 15_g																		x					
Typ 16															x	x							
Typ 17																	x	x					
Typ 18																							
Typ 20																				x			
Typ 22																					x		
Typ 23																							x
Ökoregion unabhängige Typen																							
Typ 11			x		x										x	x							
Typ 12																x		x	x				
Typ 19			x						x							x							
Typ_21																							

- D 1.1 Bäche und kleine Flüsse der Alpen
- D 1.2 Große Flüsse der Alpen
- D 2 Silikatische Bäche und kleinen Flüsse des Alpenvorlandes
- D 3 Karbonatische Bäche und kleinen Flüsse des Alpenvorlandes
- D 4 Karbonatische große Flüsse des Alpenvorlandes
- D 5 Bäche des Buntsandsteins und Grundgebirges
- D 6 Bäche der Vulkangebiete
- D 7 Kleine silikatische Flüsse des Mittelgebirges
- D 8.1 Bäche der Löss-, Keuper- und Kreideregionen
- D 8.2 Kleine Flüsse der Löss-, Keuper- und Kreideregionen
- D 9.1 Bäche der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger und anderer Kalkregionen
- D 9.2 Kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger und anderer Kalkregionen

- D 10.1 Große Flüsse der Mittelgebirge
 D 10.2 Ströme der Mittelgebirge
 D 11.1 Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche des Norddeutschen Tieflandes
 D 11.2 (Silikatisch oder) basenarme organisch geprägte kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes
 D 12.1 Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche des Norddeutschen Tieflandes, exkl. Lössregionen
 D 12.2 Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes, exkl. Lössregionen
 D 13.1 Große Flüsse des Norddeutschen Tieflandes
 D 13.2 Ströme des Norddeutschen Tieflandes
 D 14 Marschengewässer
 D 15 Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

Verfahrensbeschreibung: Kenngrößen (Metrics, Indices) und Berechnungsschritte

Die Bewertung der Lebensgemeinschaft der Diatomeen erfolgt in vier Bewertungsmodulen, in denen insgesamt 5 Indices berechnet werden.

	Bewertungsmodul				
	Artenzusammensetzung Abundanz	Trophie-Index und Saprobien-Index		Versauerungs- anzeiger	Versalzung
	Referenz- artensumme	Trophie- Index	Saprobie- Index	Versauerungs- zeiger	Halobienindex
D 1 bis D 4, D 8 bis D 12	x	x			x
D 5, 6 und 7	x	x		x	x
D 13	x		x		x

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Die Bewertung des Index „Referenzartensumme“ erfolgt an Hand der prozentualen Summenhäufigkeit der an der Gewässerstelle präsenten Referenzarten, wobei zwischen „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“ unterschieden wird.

Sensible (typspezifische) Referenzarten

- 442 Taxa
- überwiegend oligotraphente und oligo-mesotraphente Diatomeen
- viele Arten mit eindeutiger geochemischer Präferenz mit Zurodnung zum silikatischen oder karbonatischen Arteninventar

Tolerante (allgemeine) Referenzarten

- 56 Taxa
- nahezu ausschließlich trophie-tolerante, im Falle der großen Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes sogar eutraphente Arten

Zusätzlich geht in bestimmten Fällen die Diversität der Gesellschaften in die Bewertung ein. Während Massenvorkommen von sensiblen Referenzarten natürliche Phänomene darstellen können, deuten Massenvorkommen der toleranten Referenzarten auf eine Störung der natürlichen Verhältnisse hin. Um diesem Rechnung zu tragen, geht zusätzlich das Kriterium „Massenvorkommen“ in die Bewertung mit ein: Überschreitet der prozentuale Anteil einer sensiblen Referenzart den Wert von 40 %, werden von der Prozentsumme aller in der Probe vorkommenden Referenzarten 25 % subtrahiert. Bei Massenvorkommen einer toleranten Referenzart in den Diatomeentypen der Mittelgebirge und des Norddeutschen Tieflandes wird hingegen eine zweite Probenahme zur Absicherung der Bewertung angeraten.

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Der Trophie-Index von ROTT et al. (1999) wird berechnet nach:

$$TI = \frac{\sum_{i=1}^n TW_i * G_i * H_i}{\sum_{i=1}^n G_i * H_i}$$

TI = Trophie-Index
TW_i = Trophiewert der Art i
G_i = Indikationsgewicht der Art i
H_i = Häufigkeit der Art i in Prozent

Für die großen Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes, die bereits im Grundzustand eine hohe Trophie aufweisen, sind die existierenden Verfahren der Trophie-Indikation nicht mehr ausreichend leistungsfähig. Für diese Gewässer wird daher der Saprobien-Index von ROTT et al. (1997) berechnet:

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^n SW_i * G_i * H_i}{\sum_{i=1}^n G_i * H_i}$$

SI = Saprobienindex
SW_i = Saprobiewert der Art i
G_i = Indikationsgewicht der Art i
H_i = Häufigkeit der Art i in Prozent

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Der schädliche Einfluss hoher Säuregehalte und ihrer Folgewirkungen – insbesondere der erhöhten Gehalte an Aluminium und Schwermetallen – auf die Biozöosen ist vielfach belegt. Die Berücksichtigung von Versauerungserscheinungen stellt in den Bächen des silikatischen Mittelgebirges, insbesondere in den Gewässerlandschaften des Buntsandsteins und Grundgebirges, eine unverzichtbare Komponente dar.

Die Bewertung erfolgt an Hand des Vorkommens der quantitativ wichtigsten Indikatoren anthropogener Versauerung. Diese Arten sind typische Bestandteile ungestörter Zöosen und finden sich daher auch in der Liste der Allgemeinen Referenzarten. Im sehr guten ökologischen Zustand sind sie allerdings nur mit geringen bis mäßig hohen Individuenzahlen anzutreffen. Erst bei einsetzender Versauerung vermögen sie ihre Gesellschaftsanteile zu steigern und prägen die Gesellschaften permanent stark saurer Gewässer durch extrem hohe Anteile.

Bewertungsmodul „Versalzung“

Das Modul „Versalzung“ mit dem Halobienindex hat ausschließlich ergänzende Funktion bei der Bewertung degradiert Gewässer mit mäßigem bis schlechtem Zustand an Hand der Teilkomponente Diatomeen. In natürlich salzhaltigen, z. B. durch Solequellen beeinflussten, Fließgewässern hat der Halobienindex keine Gültigkeit und entfällt als Bestandteil der Bewertung.

- Indikatortaxa für den Salzgehalt**
- salzmeidende (haloxene bzw. halophobe) Taxa
 - 312 salzliebende (= halophilen, mesohaloben und polyhaloben) Taxa
 - übrige Taxa sind als limnische (oligohalob-indifferenten) Taxa eingestuft

Da in versalzten Gewässern häufig Massenvorkommen halophiler und oder mesohalober Arten anzutreffen sind, wird die Berechnung des Halobienindex auf der Basis von Abundanzen vorgenommen. Dazu müssen die aus der Zählung resultierenden Prozentwerte in Abundanzwerte transformiert werden. Der Halobienindex wird berechnet nach:

$$H = \frac{\sum h_H - \sum h_x}{\sum h} * 100$$

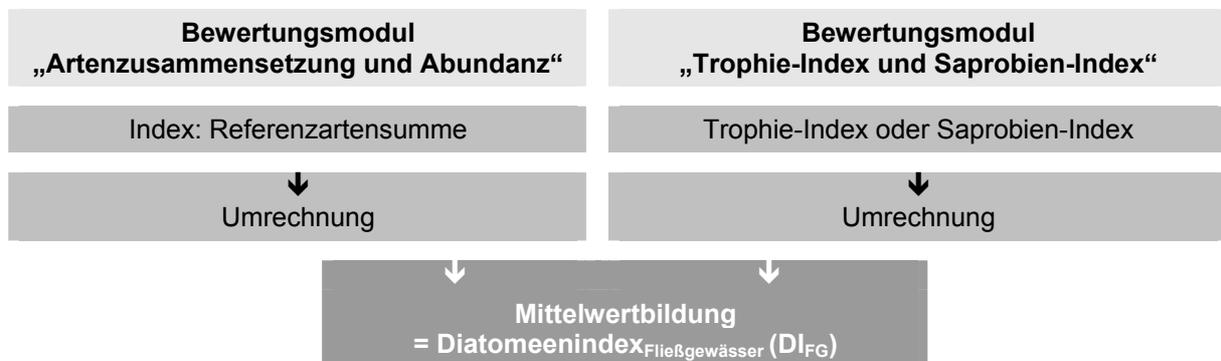
Σh_H = Abundanzsumme der halophilen, mesohaloben und polyhaloben Taxa
Σh_x = Abundanzsumme der haloxenen Taxa
Σh = Abundanzsumme aller in der Probe vorhandenen Taxa

Halobienindizes um 0 kennzeichnen typische Süßgewässer, negative Indizes salzarme – zumeist elektrolytarme und/oder saure – Gewässer. Werte zwischen +10 und +30 weisen auf einen erhöhten Salzgehalt hin. Bei +30 beginnt der Bereich mäßiger Versalzung, bei +50 die Zone starker Versalzung.

Gesamtbewertung Modul Diatomeen

Die Gesamtbewertung des Teilmoduls Diatomeen erfolgt durch Verschneidung der Bewertungsmodulare „Artenzusammensetzung und Abundanz“ und „Trophie-Index und Saprobien-Index“. Dazu werden die Bewertungsergebnisse der einzelnen Indices umgerechnet und diese Ergebnisse arithmetisch gemittelt.

Die Abstufung im Falle der Versauerung oder der Versalzung wird auf Grund der gravierenden ökologischen Relevanz erst beim Gesamtergebnis vorgenommen, d. h. nach Verschneidung der drei Teilmodule (Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen) zu der ökologischen Zustandsklasse des Qualitätselements Makrophyten & Phytobenthos.



Ergänzend zu den vier Modulen der Bewertung können weitere Auswertungen der Gesellschaftsstrukturen zusätzliche Informationen zur ökologischen Qualität des zu untersuchenden Gewässerabschnittes sowie Interpretationshilfen liefern. Dies gilt insbesondere für die Häufigkeit von planktischen Taxa, dem Vorkommen von Taxa der Roten Liste und der Heterogenität der Gesellschaft unter autökologischen Gesichtspunkten. In die Bewertung sind die genannten Aspekte auf Grund der unzureichenden Datenlage jedoch derzeit nicht zu integrieren.

Typspezifische Bewertung

Im Modul Phytobenthos ohne Diatomeen sind sechs bewertungsrelevante Ausprägungen für die Alpen (A), das Alpenvorland (AV), das Mittelgebirge (MG) und Norddeutsche Tiefland (NT) ausgewiesen worden, die sich den LAWA-Typen wie folgt zuordnen lassen.

Ein Bewertungsverfahren liegt bislang aber nur für die insgesamt vier Typen des Mittelgebirges und Norddeutschen Tieflandes vor.

Ausprägungen der Phytobenthos ohne Diatomeen-Gemeinschaft						
LAWA-Typ/Subtyp	A	AV	MG_sil	MG_karb	NT_sil/org	NT_karb
Alpen und Alpenvorland						
Subtyp 1.1	x					
Subtyp 1.2	x					
Subtyp 2.1		x				
Subtyp 2.2		x				
Subtyp 3.1		x				
Subtyp 3.2		x				
Typ 4		x				
Mittelgebirge						
Typ 5			x			
Typ 5.1			x			
Typ 6				x		
Typ 7				x		
Typ 9			x			
Typ 9.1				x		
Typ 9.2				x		
Typ 10				x		
Norddeutsches Tiefland						
Typ 14					x	x
Typ 15						x
Typ 15_g						x
Typ 16					x	x
Typ 17						x
Typ 18						x
Typ 20						x
Typ 22						
Typ 23						
Ökoregion unabhängige Typen						
Typ 11					x	x
Typ 12					x	x
Typ 19				x		x
Typ 21						

MG_sil silikatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge

MG_karb karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge

NT_karb karbonatisch geprägte oder basenreiche organisch geprägte Fließgewässer im Norddeutschen Tiefland

NT_sil/org silikatisch geprägte oder basenarme organisch geprägte Fließgewässer im Norddeutschen Tiefland

Verfahrensbeschreibung: Kenngrößen (Metrics, Indices) und Berechnungsschritte

Zur Bewertung der Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen wird nur ein Index - der Bewertungsindex (BI) - berechnet.

	Bewertungsindex
MG_sil	x
MG_karb	x
NT_karb	x
NT_sil/org	x

Bewertungsindex

Die Phytobenthos-Taxa sind typspezifisch für die vier ausgewiesenen Phytobenthos ohne Diatomeen-Typen in folgende Bewertungskategorien eingeteilt worden:

- A** sensible Arten, charakteristisch für bestimmte Fließgewässertypen
- B** weniger sensible Arten, Vorkommen nicht so eng begrenzt wie unter A
- C** Störungszeiger (Eutrophierung bzw. einen mäßigen bis unbefriedigenden Zustand anzeigend)
- D** Störungszeiger (sehr starke Eutrophierung bzw. einen unbefriedigenden bis schlechten Zustand anzeigend)

Zur Berechnung des Bewertungsindex (BI) werden die Häufigkeiten der gefundenen Taxa der jeweiligen Bewertungskategorien quadriert.

$$BI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_B} Q_{Bi} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci} - \sum_{i=1}^{n_D} Q_{Di}}{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} + \sum_{i=1}^{n_B} Q_{Bi} + \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci} + \sum_{i=1}^{n_D} Q_{Di}} \times 100$$

BI = Bewertungsindex

Q_A = quadrierte Häufigkeit eines Taxons aus Bewertungskategorie A

Q_B = quadrierte Häufigkeit eines Taxons aus Bewertungskategorie B

Q_C = quadrierte Häufigkeit eines Taxons aus Bewertungskategorie C

Q_D = quadrierte Häufigkeit eines Taxons aus Bewertungskategorie D

i = 1 bis n_A, n_B, n_C, n_D , Laufindex über die Taxa aus der jeweiligen Bewertungskategorie

Der Bewertungsindex kann theoretisch Werte zwischen +100 (an der Probestelle sind nur Arten aus der Bewertungskategorie A vorhanden) und -100 (an der Probestelle sind nur Arten aus der Bewertungskategorie D vorhanden).

Der Bewertungsindex gilt als gesichert, wenn bei der Probenahme mindestens fünf eingestufte Taxa gefunden wurden bzw. wenn (bei weniger als fünf Taxa) die Summe der quadrierten Deckungsgrade mehr als 16 beträgt.

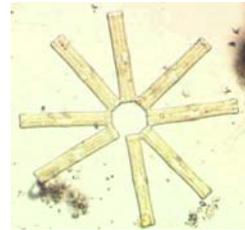
Gesamtbewertung Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Da im Modul Phytobenthos ohne Diatomeen nur ein Index berechnet wird, entspricht das Ergebnis des Bewertungsindex auch der Gesamtbewertung dieses Moduls.

Qualitätselement Phytoplankton

Das Phytoplankton besteht aus im Freiwasser schwebenden Mikroalgen verschiedener Algenklassen, vor allem bestehend aus Kieselalgen, Grünalgen, Goldalgen, Dinoflagellaten und Blaualgen. Die in großen Fließgewässern im fließenden Wasser treibenden und sich auf der Fließstrecke vermehrenden Algen sind typische Plankter. Sie werden entsprechend der limnologischen Nomenklatur „Potamoplankton“ - Flussplankton genannt.

Bei einer Reproduktionsgeschwindigkeit von ein bis zweimal pro Tag bedarf es einiger Tage, bis sich quell abwärts nennenswertes Potamoplankton entwickeln kann. Die Mengenentwicklung ist vor allem abhängig von der Verweilzeit, d. h. der Fließzeit im Fluss sowie der Nährstoffkonzentration, insbesondere Phosphor und Stickstoff. Daneben sind die Lichtverhältnisse, der Grundchemismus des Wassers (pH-Wert, Gelbstoffgehalt, Salzgehalt) und die Fraßverluste von Bedeutung. Das Potamoplankton stellt in planktonführenden Gewässern den wesentlichen Bestandteil der autochthonen Primärproduktion und ist somit eine wichtige Nahrungsressource für filtrierende Benthosorganismen.



Indikationsleistung

Das Phytoplankton dient im Wesentlichen als Belastungsanzeiger von Eutrophierung, die durch ein übermäßiges Nährstoffangebot verursacht wird. Zusätzlich wirken auch morphologische Veränderungen der Fließgewässer, wie der Gewässerausbau, auf die Biozönose des Phytoplanktons ein. Starke Planktonentwicklungen in natürlicherweise nicht planktonführenden Gewässern sind daher ein Zeichen von Eutrophierung verbunden mit hydromorphologischer Degradation.

Typspezifische Bewertung

Die durch das Phytoplankton zu bewertenden Fließgewässer werden auf die planktonführenden Gewässertypen - Flüsse und Ströme - eingeschränkt. Das Verfahren ist nicht anwendbar für Bäche und kleine Flüsse mit geringer Wasseraufenthaltszeit, was in etwa einer Einzugsgebietsgröße unter 1000 km² entspricht. Planktonführende Gewässertypen sind Fließgewässer, die im Saisonmittel zwischen April und Oktober, eine mittlere Chlorophyll a-Konzentration über 20 µg/l unter natürlichen Abflussbedingungen aufweisen können. Es sind 8 biozönotischen Ausprägungen planktonführender Flüsse ausgewiesen worden, die sich den LAWA-Typen wie folgt zuordnen lassen:

Ausprägungen der Phytoplankton-Gemeinschaft								
LAWA-Typ/Subtyp	9.2	10.1	10.2	15.1+17.1	15.2+17.2	20.1	20.2	23
Mittelgebirge								
Typ 9.2	x							
Typ 10		x	x					
Norddeutsches Tiefland								
Typ 15_g				x	x			
Typ 17				x	x			
Typ 20						x	x	
Typ 23								x

- 9.2:** Große Flüsse des Mittelgebirges
10.1: Kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit großer Abflusspende
10.2: Kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit kleiner Abflusspende
15.1+17.1: Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit kleinem Einzugsgebiet
15.2+17.2: Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit großem Einzugsgebiet
20.1: Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit großer Abflusspende
20.2: Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit kleiner Abflusspende
23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

Die Abflusspende setzt den Abfluss in Relation zur Einzugsgebietsgröße und stellt eine wichtige Steuergröße für das Phytoplankton dar. Bei Fließgewässern des Typs 10 oder 20 führt eine geringe Abflusspende ($AQ < 10 \text{ l/s/km}^2$) zur Zuordnung zum Subtyp 10.2 bzw. 20.2. Die Größe des Einzugsgebietes bestimmt in mittelgroßen Fließgewässern des Tieflandes die Verweilzeit des Wassers und somit das Phytoplanktonwachstum in einem hohen Maß. Bei einer Einzugsgebietsgröße (EZG) zwischen 1000 - 5000 km^2 werden Gewässer den Subtypen 15.1 und 17.1 zugeordnet, bei größeren Einzugsgebieten nach Typ 15.2 und 17.2.

Verfahrensbeschreibung: Kenngrößen (Metrics, Indices) und Berechnungsschritte

Bei dem Phytoplankton-Bewertungssystem handelt es sich um ein multimetrisches Verfahren, in dem fünf Kenngrößen (= Index) berechnet werden, mit der die Eutrophierung an Hand der Biomasse und taxonomischen Zusammensetzung bewertet wird. Je nach Gewässertyp geht eine unterschiedliche Anzahl und Kombination von Kenngrößen in die Phytoplankton-Bewertung ein.

Ausprägung	Gesamtindex	Biomasse		Taxonomische Zusammensetzung		
		Gesamtpigment-Index	TIP	Pennales-Index	Chlorophyceen-Index	Blualgen-Index
9.2	x	x	x	x		x
10.1	x	x	x	x		
10.2	x	x	x		x	
15.1+17.1	x	x	x	x		x
15.2+17.2	x	x	x	x		x
20.1	x	x	x	x		
20.2	x	x	x		x	x
23	x	x	x	x	x	x

Index-Name

Gesamtindex:

Gesamtpigment-Index:

TIP:

Pennales-Index:

Chlorophyceen-Index:

Blualgen-Index:

Kenngrößenbeschreibung

Mittelwertprodukt aller trophischen Kenngrößen

Typspezifische Klassengrenzen für Chlorophyll a (unkorrigiert)

Typspezifischer Indexwert Potamoplankton mittels Indikatortaxa

%-Anteil der Summe aller Pennales am Gesamtbiovolumen

%-Anteil der Summe aller Chlorophyceen am Gesamtbiovolumen

%-Anteil der Summe aller Blualagen am Gesamtbiovolumen

Gesamtpigment

Dieser Index wird als Saisonmittelwert aus den gemessenen, unkorrigierten Chlorophyll a-Konzentrationen nach DIN (modifiziert: Chl a korrigiert + (Phaeophytinwert / 1.7)) berechnet. Der Wert wird mit Hilfe typspezifischer Funktionen in den Gesamtpigment-Index (= B-Wert) überführt.

Typspezifische Formel zu Umrechnung von Chlorophyll a-Konzentrationen (unkorrigiert) in B-Werte	Phytoplankton-Ausprägung
$B\text{-Wert} = 1,8527x \text{ Ln}(\text{Chl a unkorrg.}) - 2,7981$	10.1, 20.1
$B\text{-Wert} = 1,9907x \text{ Ln}(\text{Chl a unkorrg.}) - 4,4749$	9.2, 15.1+17.1, 15.2+17.2
$B\text{-Wert} = 1,8168x \text{ Ln}(\text{Chl a unkorrg.}) - 4,6772$	10.2, 20.2, 23

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Gesamtpigment-Index	0,50 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,51 - 5,50

Für alle nicht aufgeführten, natürlicherweise nicht bewertungsrelevanten Fließgewässertypen gilt ein einziger Bewertungswert mit 30µg/l Chlorophyll a unkorrigiert, oberhalb dessen das Gewässer „nicht mehr im „guten Zustand“ betrachtet wird, mit Ausnahme der Gewässer vom Typ 22 bei dem dies ab 60µg/l zutrifft.

Algenklassen und -ordnungen

In den verschiedenen Gewässertypen verändert sich die taxonomische Zusammensetzung der Algenklassen und -ordnungen mit zunehmender Degradation unterschiedlich. Dazu wird der jeweilige prozentuale Anteil folgender Algengruppe am Gesamtbiovolumen (ohne heterotrophe Organismen) ermittelt: der Pennales, der Chlorophyceae (incl. Volvocales) und der Blaualgen. Diese Prozentanteile werden typspezifisch in Degradationsklassen überführt. Die so ermittelten Degradationsklassen entsprechen dabei dem Wert des jeweiligen Index.

Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)

Zur Ermittlung des Typspezifischen Indexwertes Potamoplankton (TIP) sind für 64 Indikator taxa 349 gewässertypspezifische Trophieindexwerte und Gewichtungsfaktoren vergeben worden.

Es geht der prozentuale Anteil eines Indikator taxons am Saisonmittelwert des Gesamtbiovolumens (Dominanzwert =DW) in die Bewertung ein. Dieser wird für jedes Indikator taxon mit seinem Trophieindexwert (TI) und einem Gewichtungsfaktor multipliziert und die Summe aller Produkte der Taxa gebildet. Anschließend wird die Summe aller Einzelwerte mit der Summe der gewichteten Einzeldominanzwerte dividiert werden.

Der TIP wird berechnet nach:

$$\text{TIP} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{TI}_i \cdot \text{GW}_i \cdot \text{DW}_i}{\sum_{i=1}^n \text{GW}_i \cdot \text{DW}_i}$$

TIP = Typspezifischer Indexwert Potamoplankton
TI_i = Trophiewert der Art i
GW_i = Gewichtungsfaktor der Art i
DW_i = Dominanzwert der Art i in Prozent

Es müssen mindestens 6 verschiedene Indikator taxa im Untersuchungszeitraum erfasst worden sein, um eine Bewertung mittels dieser Kenngröße vornehmen zu können. Bei einer Anzahl unter insgesamt 6 Indikator taxa darf dieser Metric nicht benutzt werden.

Indikator taxa Potamoplankton	10.1		20.1		9.2		15.1+17.1		15.2+ 17.2		10.2		20.2		23	
	TI	GW	TI	GW	TI	GW	TI	GW	TI	GW	TI	GW	TI	GW	TI	GW
Actinocyclus normanii	3,4	1	3,4	1	4,1	1			2,3	1						
Amphora, ohne A. pediculus und ovalis	2,0	1	2,0	1	4,0	1			2,3	1						
Asterionella formosa	2,4	1	2,4	1	3,5	1	2,8	1	4,0	1						
Aulacoseira ambigua, subarctica, muzzanensis					4,0	1					4,6	1	4,6	1	4,6	1
Aulacoseira granulata							3,0	1	3,5	1						
Aulacoseira islandica	3,5	1	3,5	1	4,0	1			3,6	1	4,6	1	4,6	1		
Aulacoseira, Gattung							3,2	1	3,1	1						
Ceratium	1,2	1	1,2	1			1,0	2	1,1	5						
Chlamydomonas							3,8	1	3,5	1						
Chrysococcus							4,0	0,5							2,0	10
Chrysococcus rufescens f. tripora					2,4	1			2,1	1	3,3	1	3,3	1		
Chrysophyceen, Sammelgruppe	2,9	10	2,9	10	1,8	10					3,4	1	3,4	1	3,4	1
Cocconeis placentula					2,4	1	2,3	2			3,8	1	3,8	1		
Coelastrum astroideum					2,1	1					3,5	1	3,5	1	3,5	1
Crucigenia / Crucigeniella	3,6	1	3,6	1			3,4	1	4,0	1						
Cryptomonas	2,5	1	2,5	1	3,6	1	2,6	2	4,0	1						
Cyclotella meneghiniana	3,3	1	3,3	1	3,3	1					3,7	1	3,7	1		
Cymatopleura elliptica	2,0	1	2,0	1					3,3	1						
Cymatopleura solea	2,0	1	2,0	1					2,7	1						
Diatoma tenuis	3,4	1	3,4	1			3,5	1			3,3	1	3,3	1	3,0	1
Diatoma vulgare	2,2	1	2,2	1	2,3	1	3,7	1	1,5	1			2,9	1		
Dictyosphaerium	3,3	1	3,3	1			4,3	0,5	3,9	1	4,6	1	4,6	1	3,0	1
Euglena	3,5	1	3,5	1	4,9	1	2,0	1			3,4	1	3,4	1	3,4	1
Fragilaria crotonensis	1,8	1	1,8	1			3,3	0,5	2,4	1	3,8	1	3,8	1		
Fragilaria ulna	3,0	1	3,0	1	3,0	1	2,8	5			2,9	1	2,9	1	3,2	1
Fragilaria ulna angustissima - Sippen			2,9	1			4,7	1			2,2	1				
Fragilaria ulna var. acus	1,8	1	1,8	1	3,7	1	2,8	5	1,8	5						
Fragilaria, Gattung	1,7	1	1,7	1					3,4	1	3,4	1	3,4	1	3,0	5
Gomphone- ma/Rhoicosphenia	3,0	1	3,0	1	3,8	1	3,0	1			4,6	5	4,6	5	4,6	5
Gymnodinium o. G. lantzschii											3,9	1	3,9	1	4,5	5
Gymnodinium, Gattung	2,3	1	2,3	1			2,4	1	3,0	1						
Kephyrion / Pseudokephyrion	2,2	1			2,6	1			2,9	1						
Kleine Chrysophyceen plus Haptophyceae	1,1	1	1,1	1							3,8	1	3,8	1	3,5	1
Melosira varians	2,5	1	2,5	1	3,0	1									2,0	5
Microcystis									3,6	1	3,6	1	3,6	1	3,6	1
Monoraphidium contortum	3,2	1	3,2	1	3,4	1	3,7	1			3,5	1	3,5	1		
Navicula lanceolata					3,2	1	3,6	1	3,8	1	4,1	1	4,1	1	4,2	1
Navicula, Gattung					2,2	1	3,6	1			4,3	1	4,3	1	4,8	1
Nitzschia acicularis- Formenkreis							3,5	1	4,0	5	4,9	1	4,9	1	4,9	5
Nitzschia sigmaidea	3,4	1	3,4	1	3,1	1	2,9	1			4,9	1	4,9	1	4,9	1
Nitzschia, Gattung									2,0	5						
Oocystis	2,7	1	2,7	1	3,7	1	3,2	1			5,0	1	5,0	1	5,0	1
Oscillatoriales, ohne Planktothrix	3,2	1	3,2	1	3,8	1					3,1	1	3,1	1		
Pediastrum	3,2	1	3,2	1	3,9	1	4,8	2			4,4	1	4,4	1	4,4	1
Planktothrix agardhii					3,5	1					4,4	1	4,4	1		
Planktothrix, Gattung	1,2	0,25	1,2	0,25			4,3	5	2,2	1						
Rhodomonas	2,5	1	2,5	1			2,9	1	3,2	1	3,7	1	3,7	1	3,0	1
Scenedesmus armatus					4,4	1	4,5	2	4,4	0,25	4,5	0,25	4,5	0,25		
Scenedesmus quadricauda					4,6	1			2,8	0,25	4,8	0,25	4,8	0,25		
Scenedesmus, Gattung							3,8	0,5								
Skeletonema potamos	4,0	1	4,0	1	4,6	1										
Skeletonema subsalsum					4,6	0,5										
Staurastrum	2,8	1	2,8	1	3,4	0,5	3,6	1								
Surirella					2,2	1	2,0	1								
Trachelomonas	2,3	1	2,3	1	3,7	1										
Zentrale Diatomeen <20µm	2,7	0,25	2,7	0,25			3,7	0,25								
Zentrale Diatomeen groß >20µm	1,9	0,25	1,9	0,25			3,2	0,25								

Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung erfolgt durch Mittelwertbildung aus mindestens 3 Einzelkenngrößen. Der Gesamtindex wird mit einer Stelle hinter dem Komma angegeben. Die verbale Bewertung erfolgt an Hand des zur ganzen Zahl gerundeten Wertes, wobei die Zahlen zwischen 0,5 - 1,5 dem sehr guten Zustand entsprechen.

Allen Kenngrößen wird das Saisonmittel zu Grunde gelegt, welches aus mindestens je 7 Einzeluntersuchungsterminen im Zeitraum April bis einschließlich Oktober gebildet wird.

Chlorophyll a - unkorrigiert	➔ Gesamtpigment-Index	➔ arithmetisches Mittel = Gesamtindex
%-Anteil Pennales	➔ Pennales-Index	
%-Anteil Chlorophyceae	➔ Chlorophyceen-Index	
%-Anteil Blaualgen	➔ Blaualgen-Index	
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)		

Die Kenngröße „Gesamtpigment“ wird im Verfahren in solchen Fällen mehrfach gewertet, wenn die definierten Bereiche für eine Degradationsindikation von der Kenngröße „Blaualgen“ oder von der Kenngröße „Chlorophyceae“ in einem Gewässertyp nicht erreicht werden, für den diese Kenngrößen bewertungsrelevant sind. Wenn z. B. der [%]-Anteil Blaualgen für ein Gewässer des Typs 9.2 ≤ 10 ist, dann wird keine eigene Wertung mittels dieses Metrics durchgeführt, sondern an dessen Stelle nochmals das Bewertungsergebnis des Chlorophyll a-unkorrigierten Wertes eingesetzt.

Bewertungssoftware

Es steht eine einfache, auf das Microsoftprogramm ACCESS basierende Auswertesoftware zur Berechnung der Indizes und Ermittlung der Bewertung zur Verfügung. Die Pflichtdaten müssen in Excellisten nach Formatvorgaben für den Import in das Programm vorliegen. Das Programm ist in der Lage Taxalisten aus Excel einzulesen und die Ergebnisse der Berechnung wieder nach MS Excel zu exportieren.

Die Auswertung der Zählergebnisse (Biodaten) mittels Indikatorlisten erfordert die Kodierung der Arten und der weiteren Taxa nach der harmonisierten Taxaliste. Das Programm PhytoFluss.mdb, die Anleitung mit Formatvorgaben in Excel und die harmonisierte Taxaliste stehen kostenlos zum Download im Internet unter <http://www.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke> zur Verfügung.

Datengrundlagen und weiterführende Literatur

- BÖHMER, J. & U. MISCHKE (2006) : PhytoFluss - Programm zur automatischen Berechnung aller biologischen Kenngrößen (Metrics) des Bewertungsverfahrens von planktonführenden Fließgewässern mittels Phytoplankton [Stand Nov. 2006]. - www.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke.
- LAWA-AO (2006a): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier I: Gewässertypen / Referenzbedingungen / Klassengrenzen. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- LAWA-AO (2006b): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- MISCHKE, U. (2006a): Bericht zum Bundesweiten Praxistest eines Bewertungsverfahrens für Phytoplankton in Fließgewässern Deutschlands zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie - Verfahrensvereinfachung und -überprüfung mit Handbuchentwurf - LAWA-Projekt O 3.05. IGB. Berlin, Friedrichshagen. 68, 1-11-2006. www.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke.
- MISCHKE, U. (2006b): Die harmonisierte Taxaliste des Phytoplanktons – Bestandteil der Bewertungsverfahrens nach Wasserrahmenrichtlinie. Stand 11.06.2006, www.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke.

- MISCHKE, U., H. BEHRENDT, J. KÖHLER, & D. OPITZ (2005): Überarbeiteter Endbericht zum LAWA-Vorhaben: Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. 20.05.2005, Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), IGB. Berlin, Friedrichshagen. 1-99. www.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke
- MISCHKE, U. & H. BEHRENDT (2005): Vorschlag zur Bewertung ausgewählter Fließgewässertypen anhand des Phytoplanktons. In: FELD, C. K., S. RÖDIGER, M. SOMMERHÄUSER, & G. FRIEDRICH (HRSG.): Typologie, Bewertung und Management von Oberflächengewässern. Stand der Forschung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. - Limnologie aktuell 11: 46-62.

Inhalt

- A 3.1: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Makrozoobenthos
- A 3.2: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Fische
- A 3.3: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Makrophyten und Phytobenthos
- A 3.4: Typspezifische Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Phytoplankton

Inhalt

- A 3.1.1: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Subtyp 1.1: Bäche der Alpen
- A 3.1.2: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Subtyp 1.2: Kleine Flüsse der Alpen
- A 3.1.3: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Subtyp 2.1: Bäche des Alpenvorlandes
- A 3.1.4: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Subtyp 2.2: Kleine Flüsse des Alpenvorlandes
- A 3.1.5: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Subtyp 3.1: Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes
- A 3.1.6: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Subtyp 3.2: Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes
- A 3.1.7: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes
- A 3.1.8: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- A 3.1.9: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- A 3.1.10: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- A 3.1.11: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Subtyp 6_K: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers
- A 3.1.12: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- A 3.1.13: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
- A 3.1.14: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
- A 3.1.15: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ Subtyp 9.1_K: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers
- A 3.1.16: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
- A 3.1.17: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 10: Kiesgeprägte Ströme
- A 3.1.18: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche
- A 3.1.19: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
- A 3.1.20: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
- A 3.1.21: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
- A 3.1.22: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse
- A 3.1.23: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche

- A 3.1.24: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 20: Sandgeprägte Ströme
- A 3.1.25: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 22: Marschengewässer
- A 3.1.26: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse
- A 3.1.27: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 11: Organisch geprägte Bäche
- A 3.1.28: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
- A 3.1.29: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
- A 3.1.30: Bewertung und Klassengrenzen des Makrozoobenthos-Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Subtyp 1.1: Bäche der Alpen**Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen**

Makrozoobenthos-Subtyp 1.1 Typ 1: Fließgewässer der Alpen

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,05-1,20	1,21-1,80	1,81-2,55	2,56-3,25	3,26-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 1.1	1,70-1,35	1,36-1,01	1,02-0,67	0,68-0,33	0,34-0,00
Z/A EPT [%] (HK)	80,00-67,99	68,00-55,99	56,00-43,99	44,00-32,00	31,99-20,00
F Rheoindex (HK)	1,00-0,91	0,92-0,83	0,84-0,75	0,76-0,67	0,68-0,60
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Subtyp 1.2 Typ 1: Fließgewässer der Alpen

Metric-Typ und Name		sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“						
T	Saprobienindex	1,20-1,35	1,36-1,90	1,91-2,60	2,61-3,30	3,31-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“						
T	Fauna-Index Typ 1.2	1,00-0,45	0,46-(-0,07)	(-0,08)-(-0,61)	(-0,62)-(-1,15)	(-1,16)-(-1,70)
Z/A	EPT [%] (HK)	75,00-64,01	64,00-53,01	53,00-42,01	42,00-31,01	31,00-20,00
F	Rheoindex (HK)	1,00-0,83	0,82-0,75	0,74-0,67	0,66-0,59	0,58-0,50
Modul „Versauerung“						

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen
Makrozoobenthos-Subtyp 2.1 Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedi- gend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,45-1,60	1,61-2,10	2,11-2,75	2,76-3,35	3,36-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 2.1	1,30-0,85	0,84-0,39	0,38-(-0,07)	(-0,08)-(-0,53)	(-0,54)-(-1,00)
Z/A EPT [%] (HK)	70,00-58,01	58,00-46,01	46,00-34,01	34,00-22,01	22,00-10,00
V/D Anzahl EPTCBO	30,00-24,61	24,60-19,21	19,20-13,81	13,80-8,41	8,40-3,00
F Rheoindex (HK)	0,90-0,83	0,82-0,75	0,74-0,67	0,66-0,59	0,58-0,50
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Subtyp 2.2: Kleine Flüsse des Alpenvorlandes

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Subtyp 2.2 Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,60-1,70	1,71-2,20	2,21-2,80	2,81-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 2.2	1,00-0,45	0,44-(-0,11)	(-0,12)-(-0,67)	(-0,68)-(-1,23)	(-1,24)-(-1,80)
Z/A EPT [%] (HK)	65,00-54,01	54,00-43,01	43,00-32,01	32,00-21,01	21,00-10,00
V/D Anzahl EPTCBO	35,00-29,61	29,60-24,21	24,20-18,81	18,80-13,41	13,40-8,00
F Rheoindex (HK)	0,80-0,73	0,72-0,65	0,64-0,57	0,56-0,49	0,48-0,40
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertung und Klassengrenzen Makrozoobenthos
Subtyp 3.1: Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Subtyp 3.1 Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,35-1,45	1,46-2,00	2,01-2,65	2,66-3,35	3,36-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 3.1	1,20-0,67	0,66-0,13	0,12-(-0,41)	(-0,42)-(-0,95)	(-0,96)-(-1,50)
Z/A EPT [%] (HK)	75,00-63,01	63,00-51,01	51,00-39,01	39,00-27,01	27,00-15,00
V/D Anzahl EPTCBO	35,00-30,01	30,00-25,01	25,00-20,01	20,00-15,01	15,00-10,00
F Rheoindex (HK)	0,90-0,83	0,82-0,75	0,74-0,67	0,66-0,59	0,58-0,50
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Subtyp 3.2: Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Subtyp 3.2 Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,45-1,60	1,61-2,10	2,11-2,75	2,76-3,35	3,36-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 3.2	0,70-0,27	0,26-(-0,17)	(-0,18)-(-0,61)	(-0,62)-(-1,05)	(-1,06)-(-1,50)
Z/A EPT [%] (HK)	70,00-59,01	59,00-48,01	48,00-37,01	37,00-26,01	26,00-15,00
V/D Anzahl EPTCBO	35,00-30,01	30,00-25,01	25,00-20,01	20,00-15,01	15,00-10,00
F Rheoindex (HK)	0,80-0,73	0,72-0,65	0,64-0,57	0,56-0,49	0,48-0,40
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 4 Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,45-1,60	1,61-2,10	2,11-2,75	2,76-3,35	3,36-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 4	0,70-0,21	0,20-(-0,29)	(-0,30)-(-0,79)	(-0,80)-(-1,29)	(-1,30)-(-18,0)
Z/A EPT [%] (HK)	70,00-59,01	59,00-48,01	48,00-37,01	37,00-26,01	26,00-15,00
V/D Anzahl EPTCBO	25,00-21,01	21,00-17,01	17,00-13,01	13,00-9,01	9,00-5,00
F Rheoindex (HK)	0,80-0,72	0,71-0,63	0,62-0,54	0,53-0,45	0,44-0,35
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

A 3.1.8

Bewertung und Klassengrenzen Makrozoobenthos
Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 5 Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,35-1,45	1,46-2,00	2,01-2,65	2,66-3,35	3,36-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 5	1,55-1,03	1,02-0,50	0,49-(-0,03)	(-0,04)-(-0,56)	(-0,57)-(-1,10)
Z/A EPT [%] (HK)	70,00-60,01	60,00-50,01	50,00-40,01	40,00-30,01	30,00-20,00
V/D Hyporhithral-Besiedler [%]	8,00-11,99	12,00-15,99	16,00-19,99	20,00-23,99	24,00-28,00
F Rheoindex (HK)	1,00-0,93	0,92-0,85	0,84-0,77	0,76-0,69	0,68-0,60
Modul „Versauerung“					
T Säureklasse	1	2	3	4	5

Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 5.1 Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,45-1,60	1,61-2,10	2,11-2,75	2,76-3,35	3,36-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 5	1,45-0,95	0,94-0,44	0,43-(-0,07)	(-0,08)-(-0,58)	(-0,59)-(-1,10)
Z/A EPT [%] (HK)	70,00-60,01	60,00-50,01	50,00-40,01	40,00-30,01	30,00-20,00
F Rheoindex (HK)	1,00-0,93	0,92-0,85	0,84-0,77	0,76-0,69	0,68-0,60
Modul „Versauerung“					
T Säureklasse	1 und 2	3	4	5	-

Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 6 Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,60-1,70	1,71-2,20	2,21-2,80	2,81-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 5	1,40-0,91	0,90-0,41	0,40-(-0,09)	(-0,10)-(-0,59)	(-0,60)-(-1,10)
Z/A EPT [%] (HK)	65,00-56,01	56,00-47,01	47,00-38,01	38,00-29,01	29,00-20,00
V/D Epirhithral-Besiedler [%]	25,00-21,01	21,00-17,01	17,00-13,01	13,00-9,01	9,00-5,00
F Rheoindex (HK)	1,00-0,90	0,89-0,79	0,78-0,68	0,67-0,57	0,56-0,45
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Subtyp 6_K: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Subtyp 6_K Typ 6: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsbäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,60-1,70	1,71-2,20	2,21-2,80	2,81-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 6_K	1,50-0,81	0,80-0,11	0,10-(-0,59)	(-0,60)-(-1,29)	(-1,30)-(-2,00)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-48,01	48,00-36,01	36,00-24,01	24,00-12,01	12,00-0
V/D Anzahl EPT-Arten	20,00-16,01	16,00-12,01	12,00-8,01	8,00-4,01	4,00-0
F Rhithron-Typie-Index	10,00-8,01	8,00-6,01	6,00-4,01	4,00-2,01	2,00-0
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsflüsse

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 7 Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,45-1,60	1,61-2,10	2,11-2,75	2,76-3,35	3,36-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 5	1,30-0,83	0,82-0,35	0,34-(-0,13)	(-0,14)-(-0,61)	(-0,62)-(-1,10)
Z/A EPT [%] (HK)	65,00-56,01	56,00-47,01	47,00-38,01	38,00-29,01	29,00-20,00
V/D Epirhithral-Besiedler [%]	25,00-21,01	21,00-17,01	17,00-13,01	13,00-9,01	9,00-5,00
F Rheoindex (HK)	1,00-0,92	0,91-0,83	0,82-0,74	0,73-0,65	0,64-0,55
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 9 Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,45-1,60	1,61-2,10	2,11-2,75	2,76-3,35	3,36-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 9	1,20-0,87	0,86-0,53	0,52-0,19	0,18-(-0,15)	(-0,16)-(-0,50)
Z/A EPT [%] (HK)	70,00-63,01	63,00-56,01	56,00-49,01	49,00-42,01	42,00-35,00
V/D Anzahl EPTCBO	38,00-32,41	32,40-26,81	26,80-21,21	21,20-15,61	15,60-10,00
F Metarhithral-Besiedler [%]	35,00-30,01	30,00-25,01	25,00-20,01	20,00-15,01	15,00-10,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 9.1 Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,60-1,70	1,71-2,20	2,21-2,80	2,81-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 9.1	1,00-0,69	0,68-0,37	0,36-0,05	0,04-(-0,27)	(-0,28)-(-0,60)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-52,01	52,00-44,01	44,00-36,01	36,00-28,01	28,00-20,00
V/D Anzahl EPTCBO	30,00-25,01	25,00-20,01	20,00-15,01	15,00-10,01	10,00-5,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Subtyp 9.1_K: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Subtyp 9.1_K Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,60-1,80	1,81-2,25	2,26-2,85	2,86-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 9.1_K	1,00-0,51	0,50-0,01	0,00-(-0,49)	(-0,50)-(-0,99)	(-1,00)-(-1,50)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-50,01	50,00-40,01	40,00-30,01	30,00-20,01	20,00-10,00
F Metarhithral-Besiedler [%]	20,00-16,01	16,00-12,01	12,00-8,01	8,00-4,01	4,00-0,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 9.2 Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedi- gend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,65-1,80	1,81-2,25	2,26-2,85	2,86-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 9.2	0,90-0,61	0,60-0,31	0,30-0,01	0,00-(-0,29)	(-0,30)-(-0,60)
Z/A EPT [%] (HK)	55,00-49,00	48,99-43,00	42,99-37,00	36,99-31,00	30,99-25,00
V/D Anzahl EPTCBO	25,00-21,01	21,00-17,01	17,00-13,01	13,00-9,01	9,00-5,00
F Metarhithral-Besiedler [%]	25,00-21,01	21,00-17,01	17,00-13,01	13,00-9,01	9,00-5,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 10: Kiesgeprägte Ströme**Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen**

Makrozoobenthos-Typ 10 Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,75-1,85	1,86-2,30	2,31-2,90	2,91-3,45	3,46-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Potamon-Typie-Index	1,00-1,90	1,91-2,60	2,61-3,40	3,41-4,10	4,11-5,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen
Makrozoobenthos-Typ 14 Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,65-1,80	1,81-2,25	2,26-2,85	2,86-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 14/16	1,30-0,85	0,84-0,39	0,38-(-0,07)	(-0,08)-(-0,53)	(-0,54)-(-1,00)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-51,01	51,00-42,01	42,00-33,01	33,00-24,01	24,00-15,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	10,00-8,41	8,40-6,81	6,80-5,21	5,20-3,61	3,60-2,00
F Litoral-Besiedler [%]	2,00-7,19	7,20-12,39	12,40-17,59	17,60-22,79	22,80-28,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 15 Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,65-1,80	1,81-2,25	2,26-2,85	2,86-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 15/17	1,20-0,89	0,88-0,57	0,56-0,25	0,24-(-0,07)	(-0,08)-(-0,40)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-51,01	51,00-42,01	42,00-33,01	33,00-24,01	24,00-15,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	12,00-9,61	9,60-7,21	7,20-4,81	4,80-2,41	2,40-0,00
F Litoral-Besiedler [%]	4,00-8,19	8,20-12,39	12,40-16,59	16,60-20,79	20,80-25,00
F Pelal-Besiedler [%]	4,00-8,19	8,20-12,39	12,40-16,59	16,60-20,79	20,80-25,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 15_g Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,75-1,85	1,86-2,30	2,31-2,90	2,91-3,45	3,46-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 15_g	1,20-0,71	0,70-0,21	0,20-(-0,29)	(-0,30)-(-0,79)	(-0,80)-(-1,30)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-50,01	50,00-40,01	40,00-30,01	30,00-20,01	20,00-10,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	10,00-8,01	8,00-6,01	6,00-4,01	4,00-2,01	2,00-0,00
F Litoral-Besiedler [%]	10,00-14,99	15,00-19,99	20,00-24,99	25,00-29,99	30,00-35,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen
Makrozoobenthos-Typ 16 Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,55-1,65	1,66-2,15	2,16-2,75	2,76-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation					
T Fauna-Index Typ 14/16	1,80-1,41	1,40-1,01	1,00-0,61	0,60-0,21	0,20-(-0,20)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-52,01	52,00-44,01	44,00-36,01	36,00-28,01	28,00-20,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	10,00-8,41	8,40-6,81	6,80-5,21	5,20-3,61	3,60-2,00
F Litoral-Besiedler [%]	2,00-5,59	5,60-9,19	9,20-12,79	12,80-16,39	16,40-20,00
F Pelal-Besiedler [%]	1,00-4,79	4,80-8,59	8,60-12,39	12,40-16,19	16,20-20,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen
Makrozoobenthos-Typ 17 Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedi- gend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,75-1,85	1,86-2,30	2,31-2,90	2,91-3,45	3,46-4,00
Modul „Allgemeine Degradation					
T Fauna-Index Typ 15/17	1,10-0,87	0,86-0,63	0,62-0,39	0,38-0,15	0,14-(-0,10)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-51,01	51,00-42,01	42,00-33,01	33,00-24,01	24,00-15,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	12,00-9,61	9,60-7,21	7,20-4,81	4,80-2,41	2,40-0,00
F Litoral-Besiedler [%]	4,00-9,19	9,20-14,39	14,40-19,59	19,60-24,79	24,80-30,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 18 Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,65-1,80	1,81-2,25	2,26-2,85	2,86-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 14/16	1,30-0,85	0,84-0,39	0,38-(-0,07)	(-0,08)-(-0,53)	(-0,54)-(-1,00)
Z/A EPT [%] (HK)	60,00-51,01	51,00-42,01	42,00-33,01	33,00-24,01	24,00-15,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	10,00-8,41	8,40-6,81	6,80-5,21	5,20-3,61	3,60-2,00
F Litoral-Besiedler [%]	2,00-7,19	7,20-12,39	12,40-17,59	17,60-22,79	22,80-28,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 20: Sandgeprägte Ströme**Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen**

Makrozoobenthos-Typ 20 Typ 20: Sandgeprägte Ströme

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,80-1,90	1,91-2,35	2,36-2,90	2,91-3,45	3,46-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Potamon-Typie-Index	1,00-1,90	1,91-2,60	2,61-3,40	3,41-4,10	4,11-5,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 22: Marschengewässer**Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen**

Makrozoobenthos-Typ 22 Typ 22: Marschengewässer

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobieindex	1,80-1,90	1,91-2,35	2,36-2,90	2,91-3,45	3,46-4,00

Die Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für diesen Gewässertyp ist in Bearbeitung.

Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Osteseezuflüsse

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 23 Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Osteseezuflüsse

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	2,00-2,10	2,11-2,50	2,51-3,00	3,01-3,50	3,51-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
Z/A EPT [%] (HK)	15,00-12,01	12,00-9,01	9,00-6,01	6,00-3,01	3,00-0,00
T Oligosaprobe [%] (HK)	15,00-12,01	12,00-9,01	9,00-6,01	6,00-3,01	3,00-0,00
F Epiotamal-Besiedler [%]	10,00-12,19	12,20-14,39	14,40-16,59	16,60-18,79	18,80-21,00
F Metapotamal-Besiedler [%]	10,00-12,99	13,00-15,99	16,00-18,99	19,00-21,99	22,00-25,00
F Pelal-Besiedler [%]	25,00-20,01	20,00-15,01	15,00-10,01	10,00-5,01	5,00-0,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen
Makrozoobenthos-Typ 11 Typ 11: Organisch geprägte Bäche

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,65-1,80	1,81-2,25	2,26-2,85	2,86-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 11/12	1,10-0,75	0,74-0,39	0,38-0,03	0,02-(-0,33)	(-0,34)-(-0,70)
Z/A EPT [%] (HK)	50,00-41,01	41,00-32,01	32,00-23,01	23,00-14,01	14,00-5,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	9,00-7,21	7,20-5,41	5,40-3,61	3,60-1,81	1,80-0,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen
Makrozoobenthos-Typ 12 Typ 12: Organisch geprägte Flüsse

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,85-2,00	2,01-2,40	2,41-2,95	2,96-3,45	3,46-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 11/12	0,70-0,41	0,40-0,11	0,10-(-0,19)	(-0,20)-(-0,49)	(-0,50)-(-0,80)
Z/A EPT [%] (HK)	50,00-40,01	40,00-30,01	30,00-20,01	20,00-10,01	10,00-0,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	7,00-5,61	5,60-4,21	4,20-2,81	2,80-1,41	1,40-0,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

**Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer
in Fluss- und Stromtälern**

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Typ 19 Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex	1,80-1,90	1,91-2,35	2,36-2,90	2,91-3,45	3,46-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
T Fauna-Index Typ 11/12	0,60-0,37	0,36-0,13	0,12-(-0,11)	(-0,12)-(-0,35)	(-0,36)-(-0,60)
Z/A EPT [%] (HK)	40,00-33,01	33,00-26,01	26,00-19,01	19,00-12,01	12,00-5,00
V/D Anzahl Trichoptera-Arten	6,00-4,81	4,80-3,61	3,60-2,41	2,40-1,21	1,20-0,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Zuordnung des Makrozoobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrozoobenthos-Subtyp 21_N Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Makrozoobenthos-Subtyp 21_S

Metric-Typ und Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Modul „Saprobie“					
T Saprobienindex Subtyp 21_N	1,95-2,05	2,06-2,45	2,46-2,95	2,96-3,50	3,51-4,00
T Saprobienindex Subtyp 21_S	1,60-1,70	1,71-2,20	2,21-2,80	2,81-3,40	3,41-4,00
Modul „Allgemeine Degradation“					
Z/A EPT [%] (HK)	55,00-51,01	51,00-42,01	42,00-33,01	33,00-24,01	24,00-7,00
T LTI_quantitativ	2,00-2,39	2,40-2,79	2,80-3,19	3,20-3,59	3,60-4,00
F Phytal-Besiedler [%]	15,00-19,99	20,00-24,99	25,00-29,99	30,00-34,99	35,00-40,00
Modul „Versauerung“					

für diesen Gewässertyp nicht relevant

Inhalt

A 3.2.1: Bewertung und Klassengrenzen des Qualitätselements Fische

Qualitätsmerkmal A: Arten und Gildeninventar

(1) Anzahl Typspezifischer Arten (Referenzanteil ≥ 1 %)

sehr gut	komplett vorhanden
gut	Arten fehlen, jede fehlende Art weist einen Referenzanteil von ≤ 2 % auf
mäßig und schlechter	Arten fehlen; mindestens eine der fehlenden Arten weist einen Referenzanteil von > 2 % auf

(2) Anzahl der Begleitarten (Referenzanteil < 1 %)

sehr gut	> 50 % der Arten sind vorhanden
gut	10-50 % der Arten sind vorhanden
mäßig und schlechter	< 10 % der Arten sind vorhanden

(3) Anzahl der anadromen und potamodromen Arten (gemäß Gildeneinteilung)

sehr gut	komplett vorhanden
gut	≥ 50 % der Arten sind vorhanden
mäßig und schlechter	< 50 % der Arten sind vorhanden

(4) Referenzferne Arten (Abwertungskriterium: nur für FG mit < 10 Referenzarten!)

	Referenz-FRI _{ges}	Referenzferne Arten
mäßig und schlechter	$\leq 4,00$	Arten, die nicht im Referenzarteninventar vertreten sind und deren FRI um mehr als 0,90 von Referenz-FRI _{ges} abweicht
	4,01-4,50	Arten, die nicht im Referenzarteninventar vertreten sind und deren FRI um mehr als 0,70 von Referenz-FRI _{ges} abweicht
	4,51-5,00	Arten, die nicht im Referenzarteninventar vertreten sind und deren FRI um mehr als 0,55 von Referenz-FRI _{ges} abweicht
	$> 5,00$	Arten, die nicht im Referenzarteninventar vertreten sind und deren FRI um mehr als 0,45 von Referenz-FRI _{ges} abweicht

(5) Anzahl der Habitat-Gilden

sehr gut	Gilden mit einem Referenzanteil von ≥ 1 % sind komplett vorhanden
gut	--
mäßig und schlechter	mindestens eine Gilde mit einem Referenzanteil von ≥ 1 % fehlt

(6) Referenzferne Habitatgilden (Abwertungskriterium: nur für FG mit < 10 Referenzarten!)

mäßig und schlechter	$< es$ tritt mindestens 1 Habitatgilde auf, die in der Referenz fehlt
----------------------	---

(7) Anzahl der Reproduktions-Gilden

sehr gut	Gilden mit einem Referenzanteil von ≥ 1 % sind komplett vorhanden
gut	--
mäßig und schlechter	mindestens eine Gilde mit einem Referenzanteil von ≥ 1 % fehlt

(8) Referenzferne Reproduktionsgilden (Abwertungskriterium: nur für FG mit < 10 Referenzarten!)

mäßig und schlechter	es tritt mindestens 1 Reproduktionsgilde auf, die in der Referenz fehlt
----------------------	---

(9) Anzahl der Trophiegilden

sehr gut	Gilden mit einem Referenzanteil von ≥ 1 % sind komplett vorhanden
gut	--
mäßig und schlechter	mindestens eine Gilde mit einem Referenzanteil von ≥ 1 % fehlt

(10) Referenzferne Trophiegilden (Abwertungskriterium: nur für FG mit < 10 Referenzarten!)

mäßig und schlechter	es tritt mindestens 1 Reproduktionsgilde auf, die in der Referenz fehlt
----------------------	---

Qualitätsmerkmal B: Arten und Gildenabundanz

(11) Abundanz der Leitarten (Referenzanteil ≥ 5 %)

sehr gut	<25 % Abweichung vom Referenzanteil
gut	25-50 % Abweichung vom Referenzanteil
mäßig und schlechter	>50 % Abweichung vom Referenzanteil

(12) Barsch/Rotaugen-Abundanz

sehr gut	Barsch/Rotaugen-Abundanz < addierte Referenzanteile x 2
gut	add. Ref.anteile x 2 \leq Barsch/Rotaugen-Abundanz \leq add. Ref.anteile x 3
mäßig und schlechter	Barsch/Rotaugen-Abundanz > addierte Referenzanteile x 3

(13) Verteilung der ökologischen Gilden

I) Habitatgilden	II) Reproduktionsgilden	III) Trophiegilden
A) Rheophile	A) Litophile	A) Invertivore
B) Stagnophile	B) Psammophile	B) Omnivore
	C) Phytophile	C) Piscivore

sehr gut	Gilden I.A bis III.A: <x % Abweichung von der Referenz ¹ Gilde III.B: bis -x % oder <+y % Abweichung von der Referenz ² Gilde III.C: <20 % Abweichung von der Referenz
gut	Gilden I.A bis III.A: <x- 3x % Abweichung von der Referenz ¹ Gilde III.B: (-x) - (-3x) % oder +y - +3y% Abweichung von der Referenz ² Gilde III.C: 20-40 % Abweichung von der Referenz
mäßig und schlechter	Gilden I.A bis III.A: > 3x % Abweichung von der Referenz ¹ Gilde III.B: > -3x % oder > +3y % Abweichung von der Referenz ² Gilde III.C: >40 % Abweichung von der Referenz

¹ x hängt vom Referenzanteil der betreffenden Gilde ab:

- x = 6, wenn der Referenzanteil >40 %
- x = 15, wenn der Referenzanteil 10-40 %
- x = 25, wenn der Referenzanteil <10 %

² x und y hängen vom Referenzanteil der Omnivoren ab:

- x = 6, y = 3, wenn Referenzanteil >40 %
- x = 15, y = 6, wenn der Referenzanteil 10-40 %
- x = 25, Y = 15, wenn der Referenzanteil <10 %

Qualitätsmerkmal C: Altersstruktur

(14) sicherer Reproduktionsnachweis über den Nachweis von 0+ Altersstadien aller Leitarten

sehr gut	der Anteil der Altersklasse 0+ am Gesamtfang der Leitart ist >30 % und Anteil adulter Fische > 30%
gut	der Anteil der Altersklasse 0+ am Gesamtfang der Leitart beträgt 10-30 % oder Anteil adulter Tiere 10 30 %
mäßig und schlechter	der Anteil der Altersklasse 0+ am Gesamtfang der Leitart ist <10 % oder Anteil adulter Fische \leq 10%

Qualitätsmerkmal D: Migration

(15) Migrationsindex (MI)

sehr gut	$MI > MI_{\text{Referenz}} - (0,25 \times (MI_{\text{Referenz}} - 1))$
gut	$MI > MI_{\text{Referenz}} - (0,25 \times (MI_{\text{Referenz}} - 1)) \geq MI \geq MI_{\text{Referenz}} - (0,5 \times (MI_{\text{Referenz}} - 1))$
mäßig und schlechter	$MI < MI_{\text{Referenz}} - (0,5 \times (MI_{\text{Referenz}} - 1))$

Qualitätsmerkmal E: Fischregion

(16) Fischregionsgesamtindex (FRI_{ges})

sehr gut	<p>a) FRI_{ges}(Referenz) ≤ 5,70: Abweichung: ≤ -0,02 x FRI_{ges}(Ref.) + 0,365</p> <p>b) FRI_{ges}(Referenz) > 5,70: Abweichung: ≤ -0,1 x FRI_{ges}(Ref.) + 0,82</p>
gut	<p>a) FRI_{ges}(Referenz) ≤ 5,70: Abweichung: > -0,02 x FRI_{ges}(Ref.) + 0,365 und ≤ -0,04 x FRI_{ges}(Ref.) + 0,73</p> <p>b) FRI_{ges}(Referenz) > 5,70: Abweichung: > -0,1 x FRI_{ges}(Ref.) + 0,82 und ≤ -0,2 x FRI_{ges}(Ref.) + 1,64</p>
mäßig und schlechter	<p>a) FRI_{ges}(Referenz) ≤ 5,70: Abweichung: > -0,04 x FRI_{ges}(Ref.) + 0,73</p> <p>b) FRI_{ges}(Referenz) > 5,70: Abweichung: > -0,2 x FRI_{ges}(Ref.) + 1,64</p>

Qualitätsmerkmal F: Dominante Arten

(17) Leitartenindex (LAI)

sehr gut	1
gut	≥ 0,7
mäßig und schlechter	< 0,7

(18) Community Dominance Index (CDI)

sehr gut	< 0,5: für Referenzartenzahlen ≥ 10 und < 25 0,4: für Referenzartenzahlen ≥ 25
gut	0,5-0,65: für Referenzartenzahlen ≥ 10 und < 25 0,4-0,5: für Referenzartenzahlen ≥ 25
mäßig und schlechter	> 0,65: für Referenzartenzahlen ≥ 10 und < 25 > 0,5: für Referenzartenzahlen ≥ 25

Inhalt

- A 3.3.1: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße <1.000 km²
- A 3.3.2: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße >1.000 km²
- A 3.3.3: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Silikatische geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße <1.000 km²
- A 3.3.4: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße <1.000 km²
- A 3.3.5: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße >1.000 km²
- A 3.3.6: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße <100 km²
- A 3.3.7: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Silikatisch geprägte Fließgewässer der Vulkangebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße <100 km²
- A 3.3.8: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße >100 km² und zugleich <1.000 km²
- A 3.3.9: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Löss- und Keuperregionen im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße <1.000 km²
- A 3.3.10: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße <100 km²
- A 3.3.11: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Kalkgebiet im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße >100 km² und zugleich <1.000 km²
- A 3.3.12: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße >1.000 km²
- A 3.3.13: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße <1.000 km²
- A 3.3.14: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße <1.000 km²
- A 3.3.15: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten und Phytobenthos-Typ: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße >1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 1: Fließgewässer der Alpen

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 1.1: Bäche und kleine Flüsse der Alpen		
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,75	1,00 - 0,80
gut	0,66 - 0,52	0,74 - 0,45	0,79 - 0,52
mäßig	0,51 - 0,26	0,44 - 0,21	0,51 - 0,28
unbefriedigend	0,25 - 0,00	0,20 - 0,00	0,27 - 0,00
schlecht	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Diatomeen-Typ	D 1.1
sehr gut	1,00 - 0,74
gut	0,73 - 0,54
mäßig	0,53 - 0,31
unbefriedigend	0,30 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ kein LAWA-Typ

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 1.2: Große Flüsse der Alpen		
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG
sehr gut	1,00 - 0,65	1,00 - 0,73	1,00 - 0,78
gut	0,64 - 0,50	0,72 - 0,42	0,77 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,26	0,41 - 0,21	0,49 - 0,28
unbefriedigend	0,25 - 0,00	0,20 - 0,00	0,27 - 0,00
schlecht	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Diatomeen-Typ	D 1.2
sehr gut	1,00 - 0,71
gut	0,70 - 0,49
mäßig	0,48 - 0,31
unbefriedigend	0,30 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--

A 3.3.3

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos Silikatisch geprägte FG des Alpenvorlandes mit EZG <1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 2: Silikatische Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes			
	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,63	1,00 - 0,71	1,00 - 0,76	1,00 - 0,71
gut	0,62 - 0,47	0,70 - 0,39	0,75 - 0,47	0,70 - 0,47
mäßig	0,46 - 0,22	0,38 - 0,17	0,46 - 0,25	0,46 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Diatomeen-Typ	D 2
sehr gut	1,00 - 0,67
gut	0,66 - 0,43
mäßig	0,42 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.4

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte FG des Alpenvorlandes mit EZG <1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes
 Typ 11: Organisch geprägte Bäche
 Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 3: Karbonatische Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,63	1,00 - 0,71	1,00 - 0,76	1,00 - 0,71
gut	0,62 - 0,47	0,70 - 0,39	0,75 - 0,47	0,70 - 0,47
mäßig	0,46 - 0,22	0,38 - 0,17	0,46 - 0,25	0,46 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Diatomeen-Typ	D 3
sehr gut	1,00 - 0,67
gut	0,66 - 0,43
mäßig	0,42 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,60	1,00 - 0,71	1,00 - 0,76	1,00 - 0,71
gut	0,59 - 0,47	0,70 - 0,39	0,75 - 0,47	0,70 - 0,47
mäßig	0,46 - 0,22	0,38 - 0,17	0,46 - 0,25	0,46 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Diatomeen-Typ	D 4
sehr gut	1,00 - 0,61
gut	0,60 - 0,43
mäßig	0,42 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.6

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Silikatisch geprägte FG des Buntsandsteins und des Grundgebirges im MG mit EZG <100 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
 Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
 Typ 11: Organisch geprägte Bäche

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_sil			
Diatomeen-Typ	D 5: Bäche des Buntsandsteins und Grundgebirges			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,72	1,00 - 0,76	1,00 - 0,76
gut	0,66 - 0,51	0,71 - 0,46	0,75 - 0,51	0,75 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,45 - 0,25	0,50 - 0,30	0,50 - 0,30
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,24 - 0,00	0,29 - 0,00	0,29 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 5			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,63	1,00 - 0,71	1,00 - 0,76	1,00 - 0,71
gut	0,62 - 0,47	0,70 - 0,39	0,75 - 0,47	0,70 - 0,47
mäßig	0,46 - 0,22	0,38 - 0,17	0,46 - 0,25	0,46 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_sil			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,75	1,00 - 0,80	1,00 - 0,75
gut	0,66 - 0,55	0,74 - 0,48	0,79 - 0,55	0,74 - 0,55
mäßig	0,54 - 0,30	0,47 - 0,25	0,54 - 0,33	0,54 - 0,33
unbefriedigend	0,29 - 0,00	0,24 - 0,00	0,32 - 0,00	0,32 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.6

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Silikatisch geprägte FG des Buntsandsteins und des Grundgebirges im MG mit EZG <100 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	MG_sil
Diatomeen-Typ	D 5
sehr gut	1,00 - 0,71
gut	0,70 - 0,52
mäßig	0,51 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 5
sehr gut	1,00 - 0,67
gut	0,66 - 0,43
mäßig	0,42 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	MG_sil
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

A 3.3.7

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Silikatisch geprägte FG der Vulkangebiete im MG mit EZG <100 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_sil			
	D 6: Bäche der Vulkangebiete			
Diatomeen-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,65	1,00 - 0,70	1,00 - 0,74	1,00 - 0,70
gut	0,64 - 0,50	0,69 - 0,45	0,73 - 0,50	0,69 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,28	0,44 - 0,25	0,49 - 0,30	0,49 - 0,30
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,24 - 0,00	0,29 - 0,00	0,29 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 6			
	MRK	MP	MPG	MRS
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,60	1,00 - 0,68	1,00 - 0,73	1,00 - 0,68
gut	0,59 - 0,45	0,67 - 0,38	0,72 - 0,45	0,67 - 0,45
mäßig	0,44 - 0,22	0,37 - 0,17	0,44 - 0,25	0,44 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_sil			
	MRK	MP	MPG	MRS
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,75	1,00 - 0,80	1,00 - 0,75
gut	0,66 - 0,55	0,74 - 0,48	0,79 - 0,55	0,74 - 0,55
mäßig	0,54 - 0,30	0,47 - 0,25	0,54 - 0,33	0,54 - 0,33
unbefriedigend	0,29 - 0,00	0,24 - 0,00	0,32 - 0,00	0,32 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Silikatisch geprägte FG der Vulkangebiete im MG mit EZG <100 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	MG_sil
Diatomeen-Typ	D 6
sehr gut	1,00 - 0,68
gut	0,67 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 6
sehr gut	1,00 - 0,61
gut	0,60 - 0,40
mäßig	0,39 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	MG_sil
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

A 3.3.8

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Silikatisch geprägte FG des Buntsandsteins und des Grundgebirges im MG mit EZG >100 - <1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_sil			
Diatomeen-Typ	D 7: Kleine silikatische Flüsse des Mittelgebirges			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,65	1,00 - 0,70	1,00 - 0,74	1,00 - 0,70
gut	0,64 - 0,50	0,69 - 0,45	0,73 - 0,50	0,69 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,28	0,44 - 0,25	0,49 - 0,30	0,49 - 0,30
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,24 - 0,00	0,29 - 0,00	0,29 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 7			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,60	1,00 - 0,68	1,00 - 0,73	1,00 - 0,68
gut	0,59 - 0,45	0,67 - 0,38	0,72 - 0,45	0,67 - 0,45
mäßig	0,44 - 0,22	0,37 - 0,17	0,44 - 0,25	0,44 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_sil			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,75	1,00 - 0,80	1,00 - 0,75
gut	0,66 - 0,55	0,74 - 0,48	0,79 - 0,55	0,74 - 0,55
mäßig	0,54 - 0,30	0,47 - 0,25	0,54 - 0,33	0,54 - 0,33
unbefriedigend	0,29 - 0,00	0,24 - 0,00	0,32 - 0,00	0,32 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.8

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Silikatisch geprägte FG des Buntsandsteins und des Grundgebirges im MG mit EZG >100 - <1.000 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	MG_sil
Diatomeen-Typ	D 7
sehr gut	1,00 - 0,68
gut	0,67 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 7
sehr gut	1,00 - 0,61
gut	0,60 - 0,40
mäßig	0,39 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	MG_sil
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

A 3.3.9

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte FG der Löss- und Keuperregion im MG mit EZG < 1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
 Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
 Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stramtälern

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_karb			
	D 8: Bäche und kleine Flüsse der Löss-, Keuper- und Kreideregionen			
Diatomeen-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
Makrophyten-Typ				
sehr gut	1,00 - 0,63	1,00 - 0,69	1,00 - 0,72	1,00 - 0,69
gut	0,62 - 0,50	0,68 - 0,45	0,71 - 0,50	0,68 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,28	0,44 - 0,25	0,49 - 0,30	0,49 - 0,30
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,24 - 0,00	0,29 - 0,00	0,29 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 8			
	MRK	MP	MPG	MRS
Makrophyten-Typ				
sehr gut	1,00 - 0,58	1,00 - 0,66	1,00 - 0,71	1,00 - 0,66
gut	0,57 - 0,45	0,65 - 0,37	0,70 - 0,45	0,65 - 0,45
mäßig	0,44 - 0,22	0,36 - 0,17	0,44 - 0,25	0,44 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_karb			
	MRK	MP	MPG	MRS
Makrophyten-Typ				
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,75	1,00 - 0,80	1,00 - 0,75
gut	0,66 - 0,55	0,74 - 0,48	0,79 - 0,55	0,74 - 0,55
mäßig	0,54 - 0,30	0,47 - 0,25	0,54 - 0,33	0,54 - 0,33
unbefriedigend	0,29 - 0,00	0,24 - 0,00	0,32 - 0,00	0,32 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.9

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte FG der Löss- und Keuperregion im MG mit EZG < 1.000 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	MG_karb
Diatomeen-Typ	D 8
sehr gut	1,00 - 0,66
gut	0,65 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 8
sehr gut	1,00 - 0,56
gut	0,55 - 0,39
mäßig	0,38 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	MG_karb
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

**Karbonatisch geprägte FG der Kalkgebiete
im MG mit EZG <100 km²**

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_karb			
Diatomeen-Typ	D 9.1: Bäche der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger und anderer Kalkregionen			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,65	1,00 - 0,70	1,00 - 0,74	1,00 - 0,70
gut	0,64 - 0,51	0,69 - 0,46	0,73 - 0,51	0,69 - 0,51
mäßig	0,50 - 0,28	0,45 - 0,25	0,50 - 0,30	0,50 - 0,30
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,24 - 0,00	0,29 - 0,00	0,29 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 9.1			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,60	1,00 - 0,68	1,00 - 0,73	1,00 - 0,68
gut	0,59 - 0,47	0,67 - 0,39	0,72 - 0,47	0,67 - 0,47
mäßig	0,46 - 0,22	0,38 - 0,17	0,46 - 0,25	0,46 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_karb			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,75	1,00 - 0,80	1,00 - 0,75
gut	0,66 - 0,55	0,74 - 0,48	0,79 - 0,55	0,74 - 0,55
mäßig	0,54 - 0,30	0,47 - 0,25	0,54 - 0,33	0,54 - 0,33
unbefriedigend	0,29 - 0,00	0,24 - 0,00	0,32 - 0,00	0,32 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.10

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

**Karbonatisch geprägte FG der Kalkgebiete
im MG mit EZG <100 km²**

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	MG_karb
Diatomeen-Typ	D 9.1
sehr gut	1,00 - 0,68
gut	0,67 - 0,52
mäßig	0,51 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 9.1
sehr gut	1,00 - 0,68
gut	0,67 - 0,52
mäßig	0,51 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	MG_karb
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

A 3.3.11

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte FG der Kalkgebiete im MG mit EZG >100 - <1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_karb			
Diatomeen-Typ	D 9.2: Kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger und anderer Kalkregionen			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,64	1,00 - 0,69	1,00 - 0,72	1,00 - 0,69
gut	0,63 - 0,50	0,68 - 0,45	0,71 - 0,50	0,68 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,28	0,44 - 0,25	0,49 - 0,30	0,49 - 0,30
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,24 - 0,00	0,29 - 0,00	0,29 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 9.2			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,58	1,00 - 0,66	1,00 - 0,71	1,00 - 0,66
gut	0,57 - 0,45	0,65 - 0,38	0,70 - 0,45	0,65 - 0,45
mäßig	0,44 - 0,22	0,37 - 0,17	0,44 - 0,25	0,44 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_karb			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,75	1,00 - 0,80	1,00 - 0,75
gut	0,66 - 0,55	0,74 - 0,48	0,79 - 0,55	0,74 - 0,55
mäßig	0,54 - 0,30	0,47 - 0,25	0,54 - 0,33	0,54 - 0,33
unbefriedigend	0,29 - 0,00	0,24 - 0,00	0,32 - 0,00	0,32 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.11

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte FG der Kalkgebiete im MG mit EZG >100 - <1.000 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	MG_karb
Diatomeen-Typ	D 9.2
sehr gut	1,00 - 0,66
gut	0,65 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 9.2
sehr gut	1,00 - 0,57
gut	0,56 - 0,40
mäßig	0,39 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	MG_karb
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

A 3.3.12

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte FG im Mittelgebirge mit EZG >1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_karb			
Diatomeen-Typ	D 10: Große Flüsse und Ströme der Mittelgebirge			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,65	1,00 - 0,70	1,00 - 0,73	1,00 - 0,70
gut	0,64 - 0,50	0,69 - 0,45	0,72 - 0,50	0,69 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,28	0,44 - 0,25	0,49 - 0,30	0,49 - 0,30
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,24 - 0,00	0,29 - 0,00	0,29 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 10			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,60	1,00 - 0,68	1,00 - 0,73	1,00 - 0,68
gut	0,59 - 0,45	0,67 - 0,38	0,72 - 0,45	0,67 - 0,45
mäßig	0,44 - 0,22	0,37 - 0,17	0,44 - 0,25	0,44 - 0,25
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,16 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	MG_karb			
Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,67	1,00 - 0,75	1,00 - 0,80	1,00 - 0,75
gut	0,66 - 0,55	0,74 - 0,48	0,79 - 0,55	0,74 - 0,55
mäßig	0,54 - 0,30	0,47 - 0,25	0,54 - 0,33	0,54 - 0,33
unbefriedigend	0,29 - 0,00	0,24 - 0,00	0,32 - 0,00	0,32 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.12

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte FG im Mittelgebirge mit EZG >1.000 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	MG_karb
Diatomeen-Typ	D 10
sehr gut	1,00 - 0,60
gut	0,59 - 0,40
mäßig	0,39 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	MRK	MP	MPG	MRS
sehr gut	1,00 - 0,59	1,00 - 0,75	1,00 - 0,85	1,00 - 0,75
gut	0,58 - 0,50	0,74 - 0,35	0,84 - 0,50	0,74 - 0,51
mäßig	0,49 - 0,20	0,34 - 0,10	0,49 - 0,25	0,50 - 0,25
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,09 - 0,00	0,24 - 0,00	0,24 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 10
sehr gut	1,00 - 0,68
gut	0,67 - 0,50
mäßig	0,49 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	MG_karb
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

A 3.3.13

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Silikatisch bzw. organisch geprägte FG des Norddeutschen Tieflandes mit EZG <1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche
 Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
 Typ 11: Organisch geprägte Bäche
 Typ 12: Organisch geprägte Flüsse

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	NT_org/sil			
Diatomeen-Typ	D 11: Silikatische oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,72	1,00 - 0,68	1,00 - 0,67	1,00 - 0,64
gut	0,71 - 0,51	0,67 - 0,51	0,66 - 0,48	0,63 - 0,44
mäßig	0,50 - 0,28	0,50 - 0,30	0,47 - 0,28	0,43 - 0,26
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,29 - 0,00	0,27 - 0,00	0,25 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 11			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,71	1,00 - 0,65	1,00 - 0,62	1,00 - 0,59
gut	0,70 - 0,47	0,64 - 0,47	0,61 - 0,42	0,58 - 0,37
mäßig	0,46 - 0,22	0,46 - 0,25	0,41 - 0,22	0,36 - 0,20
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,24 - 0,00	0,21 - 0,00	0,19 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	NT_org/sil			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,75	1,00 - 0,69	1,00 - 0,66	1,00 - 0,63
gut	0,74 - 0,55	0,68 - 0,55	0,65 - 0,50	0,62 - 0,45
mäßig	0,54 - 0,30	0,54 - 0,33	0,49 - 0,30	0,44 - 0,28
unbefriedigend	0,29 - 0,13	0,32 - 0,13	0,29 - 0,13	0,27 - 0,13
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.13

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos Silikatisch bzw. organisch geprägte FG des Norddeutschen Tieflandes mit EZG <1.000 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	NT_org/sil
Diatomeen-Typ	D 11
sehr gut	1,00 - 0,71
gut	0,70 - 0,52
mäßig	0,51 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,75	1,00 - 0,63	1,00 - 0,58	1,00 - 0,50
gut	0,74 - 0,50	0,62 - 0,50	0,57 - 0,40	0,49 - 0,30
mäßig	0,49 - 0,20	0,49 - 0,25	0,39 - 0,20	0,29 - 0,15
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,24 - 0,00	0,19 - 0,00	0,14 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 11
sehr gut	1,00 - 0,67
gut	0,66 - 0,43
mäßig	0,42 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	NT_org/sil
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit EZG <1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

- Makrophyten und Phytobenthos-Typ**
- Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche
 - Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
 - Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
 - Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse
 - Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche
 - Typ 11: Organisch geprägte Bäche
 - Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
 - Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	NT_karb			
Diatomeen-Typ	D 12: Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes (exl. Lössbäche)			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,70	1,00 - 0,66	1,00 - 0,65	1,00 - 0,62
gut	0,69 - 0,51	0,65 - 0,51	0,64 - 0,48	0,61 - 0,44
mäßig	0,50 - 0,28	0,50 - 0,30	0,47 - 0,28	0,43 - 0,26
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,29 - 0,00	0,27 - 0,00	0,25 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 12 (exl. Lössbäche)			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,68	1,00 - 0,62	1,00 - 0,59	1,00 - 0,56
gut	0,67 - 0,47	0,61 - 0,47	0,58 - 0,42	0,55 - 0,37
mäßig	0,46 - 0,22	0,46 - 0,25	0,41 - 0,22	0,36 - 0,20
unbefriedigend	0,21 - 0,00	0,24 - 0,00	0,21 - 0,00	0,19 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	NT_karb			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,75	1,00 - 0,69	1,00 - 0,66	1,00 - 0,63
gut	0,74 - 0,55	0,68 - 0,55	0,65 - 0,50	0,62 - 0,45
mäßig	0,54 - 0,30	0,54 - 0,33	0,49 - 0,30	0,44 - 0,28
unbefriedigend	0,29 - 0,13	0,32 - 0,13	0,29 - 0,13	0,27 - 0,13
schlecht	--	--	--	--

A 3.3.14

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit EZG <1.000 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	NT_karb
Diatomeen-Typ	D 12 (exl. Lössbäche)
sehr gut	1,00 - 0,68
gut	0,67 - 0,52
mäßig	0,51 - 0,32
unbefriedigend	0,31 - 0,17
schlecht	0,16 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,75	1,00 - 0,63	1,00 - 0,58	1,00 - 0,50
gut	0,74 - 0,50	0,62 - 0,50	0,57 - 0,40	0,49 - 0,30
mäßig	0,49 - 0,20	0,49 - 0,25	0,39 - 0,20	0,29 - 0,15
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,24 - 0,00	0,19 - 0,00	0,14 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 12 (exl. Lössbäche)
sehr gut	1,00 - 0,61
gut	0,60 - 0,43
mäßig	0,42 - 0,24
unbefriedigend	0,23 - 0,08
schlecht	0,07 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	NT_karb
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

A 3.3.15

Bewertung und Klassengrenzen Makrophyten und Phytobenthos

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit EZG >1.000 km²

Zuordnung des Makrophyten und Phytobenthos-Typ zu LAWA-Typen

Makrophyten und Phytobenthos-Typ Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
 Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse
 Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
 Typ 20: Sandgeprägte Ströme

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Phytobenthos-Typ	NT_karb			
Diatomeen-Typ	D 13: Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,74	1,00 - 0,70	1,00 - 0,69	1,00 - 0,66
gut	0,73 - 0,55	0,69 - 0,55	0,68 - 0,52	0,65 - 0,48
mäßig	0,54 - 0,32	0,54 - 0,34	0,51 - 0,32	0,47 - 0,30
unbefriedigend	0,31 - 0,00	0,33 - 0,00	0,31 - 0,00	0,29 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 13			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,74	1,00 - 0,68	1,00 - 0,65	1,00 - 0,62
gut	0,73 - 0,53	0,67 - 0,53	0,64 - 0,48	0,61 - 0,43
mäßig	0,52 - 0,28	0,52 - 0,31	0,47 - 0,28	0,42 - 0,26
unbefriedigend	0,27 - 0,00	0,30 - 0,00	0,27 - 0,00	0,25 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Phytobenthos-Typ	NT_karb			
Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,75	1,00 - 0,69	1,00 - 0,66	1,00 - 0,63
gut	0,74 - 0,55	0,68 - 0,55	0,65 - 0,50	0,62 - 0,45
mäßig	0,54 - 0,30	0,54 - 0,33	0,49 - 0,30	0,44 - 0,28
unbefriedigend	0,29 - 0,13	0,32 - 0,13	0,29 - 0,13	0,27 - 0,13
schlecht	--	--	--	--

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit EZG >1.000 km²

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Phytobenthos-Typ	NT_karb
Diatomeen-Typ	D 13
sehr gut	1,00 - 0,74
gut	0,73 - 0,58
mäßig	0,57 - 0,38
unbefriedigend	0,37 - 0,20
schlecht	0,19 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Makrophyten-Typ	TR	TN _k	TN _m	TN _g
sehr gut	1,00 - 0,75	1,00 - 0,63	1,00 - 0,58	1,00 - 0,50
gut	0,74 - 0,50	0,62 - 0,50	0,57 - 0,40	0,49 - 0,30
mäßig	0,49 - 0,20	0,49 - 0,25	0,39 - 0,20	0,29 - 0,15
unbefriedigend	0,19 - 0,00	0,24 - 0,00	0,19 - 0,00	0,14 - 0,00
schlecht	--	--	--	--

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen

Diatomeen-Typ	D 13
sehr gut	1,00 - 0,73
gut	0,72 - 0,55
mäßig	0,54 - 0,36
unbefriedigend	0,35 - 0,14
schlecht	0,13 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen

Diatomeen-Typ	NT_karb
sehr gut	1,00 - 0,75
gut	0,74 - 0,60
mäßig	0,59 - 0,40
unbefriedigend	0,39 - 0,25
schlecht	0,24 - 0,00

Inhalt

- A 3.3M1.1: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Typ MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
- A 3.3M1.2: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Typ MRS: Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
- A 3.3M1.3: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Typ MP: Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
- A 3.3M1.4: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Subtyp MPG: Potamal geprägte, grundwasserbeeinflusste Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
- A 3.3M1.5: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Typ Mg: Große Ströme der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
- A 3.3M1.6: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Typ TR: Rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
- A 3.3M1.7: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Typ TN_k: Kleine Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
- A 3.3M1.8: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Typ TN_m: Mittelfläche Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
- A 3.3M1.9: Bewertung und Klassengrenzen des Makrophyten-Typ TN_g: Große Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Zuordnung des Makrophyten-Typs zu LAWA-Typen

Makrophyten-Typ MRK

- Typ 1: Fließgewässer der Alpen
- Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes
- Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes
- Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes
- Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse
- Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Referenzindex (RI)	100-18	<18-0	<0-(-60)	<(-60)-(-100)	--
Zusatzkriterien	keine Zusatzkriterien für diesen Gewässertyp				

MRS: Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Zuordnung des Makrophyten-Typs zu LAWA-Typen

Makrophyten-Typ MRS

- Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse
- Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Referenzindex (RI)	100-50	<50->0	0-(-50)	<(-50)-(-100)	--
Zusatzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • sind 100 % der vorkommenden Moosarten in Artengruppe V eingestuft, so ist die Stelle als versauert zu betrachten und der RI um 100 zu verringern 				

MP: Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Zuordnung des Makrophyten-Typs zu LAWA-Typen

Makrophyten-Typ MP

- Typ 1: Fließgewässer der Alpen
- Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes
- Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes
- Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes
- Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
- Typ 10: Kiesgeprägte Ströme
- Typ 11: Organisch geprägte Bäche
- Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
- Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
- Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Referenzindex (RI)	100-50	<50-(-30)	<(-30)-(-80)	<(-80)-(-100)	--
Zusatzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • bei RI >(-70) und weniger als vier submers vorkommenden Arten verringert sich der RI um 30 				

Zuordnung des Makrophyten-Typs zu LAWA-Typen

Makrophyten-Subtyp MPG

- Typ 1: Fließgewässer der Alpen
- Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes
- Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes
- Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes
- Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
- Typ 10: Kiesgeprägte Ströme
- Typ 11: Organisch geprägte Bäche
- Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
- Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
- Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Referenzindex (RI)	100-70	<70-0	<0-(-50)	<(-50)-(-100)	--
Zusatzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • bei RI >(-70) und weniger als vier submers vorkommenden Arten verringert sich der RI um 30 				

**Mg: Große Ströme der Mittelgebirge
und (Vor-)Alpen**

Die Entwicklung eines Bewertungssystems für diesen Gewässertyp steht noch aus.

TR: Rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Zuordnung des Makrophyten-Typs zu LAWA-Typen

Makrophyten-Typ TR	Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche Typ 11: Organisch geprägte Bäche Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Ström- tälern Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer
---------------------------	--

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Referenzindex (RI)	100-50	<50-0	<0-(-60)	<(-60)-(-100)	--
Zusatzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> bei RI ≥ 0 und Helophytendominanz verringert sich der RI um 80 				

TN_k: Kleine Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Zuordnung des Makrophyten-Typs zu LAWA-Typen

Makrophyten-Typ TN_k	Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostsee-zuflüsse Typ 11: Organisch geprägte Bäche Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Ström-tälern Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer
---------------------------------------	---

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedi-gend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	-----------------	----------

„Artenzusammensetzung und Abundanz“

Referenzindex (RI)	100-25	<25-0	<0-(-50)	<(-50)-(-100)	--
Zusatzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • bei RI ≥0 und weniger als fünf submers vorkommenden Taxa verringert sich der RI um 20 • bei RI ≥0 und einer Evenness <0,75 verringert sich der RI um 30 • bei RI ≥0 und einer Gesamtquantität der Taxa <i>Myriophyllum spicatum</i> und <i>Ranunculus</i> spp. >60 % verringert sich der RI um 80 • bei RI ≥0 und Helophytendominanz verringert sich der RI um 80 • wird der RI durch Anwendung mehrerer Kriterien <(-100), wird er auf (-100) gesetzt 				

TN_m: Mittelgroße Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Zuordnung des Makrophyten-Typs zu LAWA-Typen

Makrophyten-Typ TN_m	Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse Typ 22: Marschengewässer Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostsee-zuflüsse Typ 12: Organisch geprägte Flüsse Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Strom-tälern Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer
---------------------------------------	---

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedi-gend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	-----------------	----------

„Artenzusammensetzung und Abundanz“

Referenzindex (RI)	100-15	<15-(-20)	<(-20)-(-60)	<(-60)-(-100)	--
Zusatzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • bei RI $\geq(-20)$ und weniger als fünf submers vorkommenden Taxa verringert sich der RI um 20 • bei RI $\geq(-20)$ und einer Eveness $<0,75$ verringert sich der RI um 30 • bei RI $\geq(-20)$ und einer Gesamtquantität der Taxa <i>Myriophyllum spicatum</i> und <i>Ranunculus</i> spp. $>60\%$ verringert sich der RI um 80 • bei RI $\geq(-20)$ und Helophytendominanz verringert sich der RI um 80 • wird der RI durch Anwendung mehrerer Kriterien $<(-100)$, wird er auf (-100) gesetzt 				

TN_g: Große Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Zuordnung des Makrophyten-Typs zu LAWA-Typen

Makrophyten-Typ TN_g	Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse Typ 20: Sandgeprägte Ströme Typ 22: Marschengewässer Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostsee-zuflüsse Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Strom-tälern Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer
---------------------------------------	---

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedi-gend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	-----------------	----------

„Artenzusammensetzung und Abundanz“

Referenzindex (RI)	100-0	<0-(-40)	<(-40)-(-70)	<(-70)-(-100)	--
Zusatzkriterien	<ul style="list-style-type: none"> • bei RI $\geq(-40)$ und weniger als fünf submers vorkommenden Taxa verringert sich der RI um 20 • bei RI $\geq(-40)$ und einer Eveness $<0,75$ verringert sich der RI um 30 • bei RI $\geq(-40)$ und einer Gesamtquantität der Taxa <i>Myriophyllum spicatum</i> und <i>Ranunculus</i> spp. $>60\%$ verringert sich der RI um 80 • wird der RI durch Anwendung mehrerer Kriterien $<(-100)$, wird er auf (-100) gesetzt 				

Inhalt

- A 3.3D2.1: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 1.1: Bäche und kleine Flüsse der Alpen
- A 3.3D2.2: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 1.2: Große Flüsse der Alpen
- A 3.3D2.3: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 2: Silikatische Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes
- A 3.3D2.4: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 3: Karbonatische Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes
- A 3.3D2.5: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 4: Karbonatische große Flüsse des Alpenvorlandes
- A 3.3D2.6: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 5: Bäche des Buntsandsteins und Grundgebirges
- A 3.3D2.7: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 6: Bäche der Vulkangebiete
- A 3.3D2.8: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 7: Kleine silikatische Flüsse des Mittelgebirges
- A 3.3D2.9: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 8: Bäche und kleine Flüsse der Löss-, Keuper- und Kreideregionen
- A 3.3D2.10: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 9.1: Bäche der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger und anderer Kalkregionen
- A 3.3D2.11: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 9.2: Kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger und anderer Kalkregionen
- A 3.3D2.12: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 10: Große Flüsse und Ströme der Mittelgebirge
- A 3.3D2.13: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 11: Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes
- A 3.3D2.14: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 12: Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes
- A 3.3D2.15: Bewertung und Klassengrenzen des Diatomeen-Typ D 13: Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes

D 1.1: Bäche und kleine Flüsse der Alpen

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 1.1

Typ 1: Fließgewässer der Alpen

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤1,3	1,4 - 1,8	1,9 - 2,6	2,7 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungszeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,74	0,73 - 0,54	0,53 - 0,31	0,30 - 0,08	0,07 - 0,00

D 2: Silikatische Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 2

Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤1,8	1,9 - 2,6	2,7 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungsanzeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
--	----------	-----	-------	----------------	----------

Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,67	0,66 - 0,43	0,42 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00
---	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

D 3: Karbonatische Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 3

Typ 2: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Typ 11: Organische geprägte Bäche

Typ 19: Kleine Niederungsfießgewässer in Fluss- und Stromtälern

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤1,8	1,9 - 2,6	2,7 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungszeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
--	----------	-----	-------	----------------	----------

Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,67	0,66 - 0,43	0,42 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00
---	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

D 4: Karbonatische große Flüsse des Alpenvorlandes

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 4

Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤2,2	2,3 - 2,6	2,7 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungszeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,61	0,60 - 0,43	0,42 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00

D 6: Bäche der Vulkangebiete

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 6

Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤2,2	2,3 - 2,8	2,9 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit der Versauerungsanzeiger [%]	10 - 25	Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse			
	26 - 50	Abstufung um zwei ökologische Zustandsklassen			
	51 - 99	Abstufung um drei ökologische Zustandsklassen			
	100	Abstufung um vier ökologische Zustandsklassen			

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex	≥15 und <30
	Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,61	0,60 - 0,40	0,39 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00

D 7: Kleine silikatische Flüsse des Mittelgebirges

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 7

Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤2,2	2,3 - 2,8	2,9 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit der Versauerungsanzeiger [%]	10 - 25	Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse			
	26 - 50	Abstufung um zwei ökologische Zustandsklassen			
	51 - 99	Abstufung um drei ökologische Zustandsklassen			
	100	Abstufung um vier ökologische Zustandsklassen			

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex	≥15 und <30
	Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,61	0,60 - 0,40	0,39 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00

D 8: Bäche und kleine Flüsse der Löss-, Keuper-, und Kreideregionen

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 8

- Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
- Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤2,6	2,7 - 2,9	3,0 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungszeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,56	0,55 - 0,39	0,38 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00

D 9.1: Bäche der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger und anderer Kalkregionen

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 9.1

Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤2,2	2,3 - 2,6	2,7 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungsanzeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,61	0,60 - 0,43	0,42 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00

D 9.2: Kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger und anderer Kalkregionen

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 9.2

Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤2,5	2,6 - 2,8	2,9 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungsanzeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,57	0,56 - 0,40	0,39 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00

D 10: Große Flüsse und Ströme des Mittelgebirges

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 10

Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges

Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤2,3	2,4 - 2,8	2,9 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungsanzeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
--	----------	-----	-------	----------------	----------

Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,60	0,59 - 0,40	0,39 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00
---	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 11
 Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche
 Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
 Typ 11: Organisch geprägte Bäche
 Typ 12: Organisch geprägte Flüsse

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
-------------	----------	-----	-------	----------------	----------

Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
---	----------	---------	---------	--------	---

Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“

Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤1,8	1,9 - 2,6	2,7 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
---------------------------------------	------	-----------	-----------	-----------	------

Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“

Summenhäufigkeit d. Versauerungszeiger für diesen Gewässertyp nicht relevant

Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex ≥15 und <30
 Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse

Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,67	0,66 - 0,43	0,42 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00

D 12: Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleinen Flüsse des Norddeutschen Tieflands

Zuordnung des Diatomeen-Typs zu LAWA-Typen

Diatomeen-Typ D 12

- Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche
- Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
- Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 11: Organisch geprägte Bäche
- Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
- Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Summenprozent der „Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten“	100 - 76	75 - 51	50 - 26	25 - 1	0
Bewertungsmodul „Trophie-Index und Saprobien-Index“					
Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)	≤2,2	2,3 - 2,6	2,7 - 3,1	3,2 - 3,3	≥3,4
Bewertungsmodul „Versauerungsanzeiger“					
Summenhäufigkeit d. Versauerungsanzeiger	für diesen Gewässertyp nicht relevant				
Bewertungsmodul „Versalzung“					
Halobienindex	≥15 und <30 Abstufung um eine ökologische Zustandsklasse				
Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand					
Diatomeenindex _{Fließgewässer}	1,00 - 0,61	0,60 - 0,43	0,42 - 0,24	0,23 - 0,08	0,07 - 0,00

Inhalt

- A 3.3P3.1: Bewertung und Klassengrenzen Phytobenthos ohne Diatomeen-Typ MG_sil: Silikatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge
- A 3.3P3.2: Bewertung und Klassengrenzen des Phytobenthos ohne Diatomeen-Typ MG_karb: Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge
- A 3.3P3.3: Bewertung und Klassengrenzen des Phytobenthos ohne Diatomeen-Typ NT_sil/org: Silikatisch geprägte oder basenarme organisch geprägte Fließgewässer im Norddeutschen Tiefland
- A 3.3P3.4: Bewertung und Klassengrenzen des Phytobenthos ohne Diatomeen-Typ NT_karb: Karbonatisch geprägte oder basenreiche organisch geprägte Fließgewässer im Norddeutschen Tiefland

MG_sil: Silikatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge

Zuordnung des übrigen Phytobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Phytobenthos ohne Diatomeen- Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Typ MG_karb Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
 Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Bewertungsindex	100-50	<50-20	<20-(-20)	<(-10)-(-50)	<(-50)-(-100)

MG_karb: Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge

Zuordnung des übrigen Phytobenthos-Typs zu LAWA-Typen

- Phytobenthos ohne Diatomeen-Typ MG_karb**
- Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
 - Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
 - Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgsflüsse
 - Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
 - Typ 10: Kiesgeprägte Ströme
 - Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Bewertungsindex	100-50	<50-20	<20-(-20)	<(-10)-(-50)	<(-50)-(-100)

NT_org/sil: Silikatisch geprägte oder basenarme organisch geprägte Fließgewässer im Norddeutschen Tiefland

Zuordnung des übrigen Phytobenthos-Typs zu LAWA-Typen

Phytobenthos ohne Diatomeen- Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche
Typ NT_org/sil Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
 Typ 11: Organisch geprägte Bäche
 Typ 12: Organisch geprägte Flüsse

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Bewertungsindex	100-50	<50-20	<20-(-20)	<(-10)-(-50)	<(-50)-(-100)

NT_karb: Karbonatisch geprägte oder basenreiche organisch geprägte Fließgewässer im Norddeutschen Tiefland

Zuordnung des übrigen Phytobenthos-Typs zu LAWA-Typen

- Phytobenthos ohne Diatomeen- Typ NT_karb**
- Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche
 - Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
 - Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
 - Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
 - Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse
 - Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche
 - Typ 20: Sandgeprägte Ströme
 - Typ 11: Organisch geprägte Bäche
 - Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
 - Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Metric-Name	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
„Artenzusammensetzung und Abundanz“					
Bewertungsindex	100-50	<50-20	<20-(-20)	<(-10)-(-50)	<(-50)-(-100)

Inhalt

- A 3.4.1: Bewertung und Klassengrenzen des Phytoplankton-Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
- A 3.4.2: Bewertung und Klassengrenzen des Phytoplankton-Typ 10.1: Kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit großer Abflusspende
- A 3.4.3: Bewertung und Klassengrenzen des Phytoplankton-Typ 10.2: Kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit kleiner Abflusspende
- A 3.4.4: Bewertung und Klassengrenzen des Phytoplankton-Typ 15.1+17.1: Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit kleinem Einzugsgebiet
- A 3.4.5: Bewertung und Klassengrenzen des Phytoplankton-Typ 15.2+17.2: Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit großem Einzugsgebiet
- A 3.4.6: Bewertung und Klassengrenzen des Phytoplankton-Typ 20.1: Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit großer Abflusspende
- A 3.4.7: Bewertung und Klassengrenzen des Phytoplankton-Typ 20.2: Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit kleiner Abflusspende
- A 3.4.8: Bewertung und Klassengrenzen des Phytoplankton-Typ 23: Rückstau- und brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

Zuordnung des übrigen Phytoplankton-Typs zu LAWA-Typen
Phytoplankton-Typ 9.2 Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedi- gend	schlecht
Biomasse					
Gesamtpigment (Chlorophyll a - unkorrigiert)	≤20,0	20,1 - 33,0	33,1 - 55,0	55,1 - 90,0	>90,0
Taxonomische Zusammensetzung					
%-Anteil Pennales	≥30,0	29,9 - 15,0	<15,0	--	--
%-Anteil Blaualgen**	--	--	--	>10,0 - 20,0	>20,0
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	0,50 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,50 - 5,50

** Wenn der [%]-Anteil Blaualgen ≤10 ist, dann wird für die Berechnung des Gesamtindex nochmals das Bewertungsergebnis des Chlorophyll a-unkorrigierten Wertes eingesetzt.

10.1: Kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit großer Abflusspende

Zuordnung des übrigen Phytoplankton-Typs zu LAWA-Typen

Phytoplankton-Typ 10.1 Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Biomasse					
Gesamtpigment (Chlorophyll a - unkorrigiert)	≤10,1	10,2 - 17,5	17,6 - 30,0	30,1 - 51,0	>51,0
Taxonomische Zusammensetzung					
%-Anteil Pennales	≥25,0	24,9 - 20,0	<20,0	--	--
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	0,50 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,50 - 5,50

10.2: Kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit kleiner Abflusspende

Zuordnung des übrigen Phytoplankton-Typs zu LAWA-Typen

Phytoplankton-Typ 10.2 Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Biomasse					
Gesamtpigment (Chlorophyll a - unkorrigiert)	≤30,0	30,1 - 52,0	52,1 - 90,0	90,1 - 155,0	>155,0
Taxonomische Zusammensetzung					
%-Anteil Chlorophyceae*	--	--		>5,0 - 15,0	>15,0
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	0,50 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,50 - 5,50

* Wenn der [%]-Anteil Chlorophyceae ≤5 ist, dann wird für die Berechnung des Gesamtindex nochmals das Bewertungsergebnis des Chlorophyll a-unkorrigierten Wertes eingesetzt.

15.1 + 17.1: Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit kleinem Einzugsgebiet

Zuordnung des übrigen Phytoplankton-Typs zu LAWA-Typen

Phytoplankton-Typ 15.1+17.1 Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
 Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Biomasse					
Gesamtpigment (Chlorophyll a - unkorrigiert)	≤20,0	20,1 - 33,0	33,1 - 55,0	55,1 - 90,0	>90,0
Taxonomische Zusammensetzung					
%-Anteil Pennales	≥20,0	19,9 - 15,0	<15,0	--	--
%-Anteil Blaualgen**	--	--	--	>10,0 - 20,0	>20,0
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	0,50 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,50 - 5,50

** Wenn der [%]-Anteil Blaualgen ≤10 ist, dann wird für die Berechnung des Gesamtindex nochmals das Bewertungsergebnis des Chlorophyll a-unkorrigierten Wertes eingesetzt.

15.2 + 17.2: Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit großem Einzugsgebiet

Zuordnung des übrigen Phytoplankton-Typs zu LAWA-Typen

Phytoplankton-Typ 15.2+17.2 Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
 Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Biomasse					
Gesamtpigment (Chlorophyll a - unkorrigiert)	≤20,0	20,1 - 33,0	33,1 - 55,0	55,1 - 90,0	>90,0
Taxonomische Zusammensetzung					
%-Anteil Pennales	≥25,0	24,9 - 20,0	<20,0	--	--
%-Anteil Blaualgen**	--	--	--	> 20,0 - 40,0	>40,0
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	0,50 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,50 - 5,50

** Wenn der [%]-Anteil Blaualgen ≤20 ist, dann wird für die Berechnung des Gesamtindex nochmals das Bewertungsergebnis des Chlorophyll a-unkorrigierten Wertes eingesetzt.

20.1: Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit großer Abflusspende

Zuordnung des übrigen Phytoplankton-Typs zu LAWA-Typen

Phytoplankton-Typ 20.1 Typ 20: Sandgeprägte Ströme

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Biomasse					
Gesamtpigment (Chlorophyll a - unkorrigiert)	≤10,1	10,2 - 17,5	17,6 - 30,0	30,1 - 51,0	>51,0
Taxonomische Zusammensetzung					
%-Anteil Pennales	≥20,0	19,9 - 15,0	<15,0	--	--
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	0,05 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,50 - 5,50

20.2: Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit kleiner Abflusspende

Zuordnung des übrigen Phytoplankton-Typs zu LAWA-Typen

Phytoplankton-Typ 20.2 Typ 20: Sandgeprägte Ströme

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Biomasse					
Gesamtpigment (Chlorophyll a - unkorrigiert)	≤30,0	30,1 - 52,0	52,1 - 90,0	90,1 - 155,0	>155,0
Taxonomische Zusammensetzung					
%-Anteil Chlorophyceae*	--	--	--	>5,0 - 15,0	>15,0
%-Anteil Blaualgen**	--	--	--	>2,0 - 5,0	>5,0
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	0,50 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,50 - 5,50

* Wenn der [%]-Anteil Chlorophyceae ≤5 ist, dann wird für die Berechnung des Gesamtindex nochmals das Bewertungsergebnis des Chlorophyll a-unkorrigierten Wertes eingesetzt.

** Wenn der [%]-Anteil Blaualgen ≤2 ist, dann wird für die Berechnung des Gesamtindex nochmals das Bewertungsergebnis des Chlorophyll a-unkorrigierten Wertes eingesetzt.

23: Rückstau- und brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

Zuordnung des übrigen Phytoplankton-Typs zu LAWA-Typen

Phytoplankton-Typ 23 Typ 23: Rückstau- bzw- brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Biomasse					
Gesamtpigment (Chlorophyll a - unkorrigiert)	≤30,0	30,1 - 52,0	52,1 - 90,0	90,1 - 155,0	>155,0
Taxonomische Zusammensetzung					
%-Anteil Pennales	≥20,00	19,9 - 15,0	<15,0	--	--
%-Anteil Chlorophyceae*	--	--	--	>5,0 - 15,0	>15,0
%-Anteil Blaualgen	≤0,001	> 0,001 - 5,0	>5,0 - 10,0	>10,0 - 20,0	> 20,0
Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	0,50 - 1,50	1,51 - 2,50	2,51 - 3,50	3,51 - 4,50	4,50 - 5,50

* Wenn der [%]-Anteil Chlorophyceae ≤5 ist, dann wird für die Berechnung des Gesamtindex nochmals das Bewertungsergebnis des Chlorophyll a-unkorrigierten Wertes eingesetzt.