

Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente

Teil A3 – Phytobenthos



Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft, Stubenring 1, 1010 Wien

Fachliche Koordination und Redaktion: Gisela Ofenböck, Richild Mauthner-Weber (BMLUK)

Autorinnen und Autoren: Peter Pfister (ARGE Limnologie); Eveline Pipp (†)

Überarbeitung hinsichtlich ECOweb: Anne Hartmann (BOKU, Wien)

Fotonachweis: Cover © ARGE Limnologie, Peter Pfister

ISBN: 978-3-85174-061-5

Version Nr.: A3-01n_PHB

Wien, 2025. Stand: 16. Februar 2026

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesministeriums und der Autorin / des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin / des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Der Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente ist auf der Homepage des BMLUK unter [Themen>Wasser>Gewässerbewirtschaftung>Leitfäden>Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente](#) abrufbar.

Inhalt

1 Einleitung	5
2 Zweck, Anwendungsbereich und grundsätzliche Vorgangsweise	6
2.1 Allgemeines.....	6
2.2 Anwendungsbereich	6
2.3 Grundsätzliche Vorgangsweise.....	7
3 Definitionen und Abkürzungen	8
4 Grundzüge des Verfahrens.....	9
5 Reagenzien, Materialien und Entsorgung	11
6 Geräte und Arbeitsmittel	12
6.1 Geräte für die Probenahme im Feld	12
6.2 Geräte für die Laborbearbeitung bzw. Lagerung	12
6.3 Geräte und Arbeitsmittel für die Taxa-Bestimmung	13
7 Auswahl Probestrecke und Untersuchungszeitpunkt.....	14
7.1 Auswahl der Probestrecke – Länge der Untersuchungsstrecke.....	14
7.2 Auswahl des Untersuchungszeitpunktes.....	14
7.3 Fehlervermeidung bei der Fehlerbehebung.....	15
8 Probenahmeprotokoll	16
9 Durchführung der Erhebung	18
9.1 Feldaufnahme und Quantifizierung der Makroalgen bzw. Wuchsformentypen	18
9.2 Identifizierung von Makroalgen im Feld.....	18
9.3 Probenahme, Fixierung, Aufbewahrung, Transport	20
9.3.1 Makroalgen / Wuchsformtypen (Mikroalgenmischbestände)	20
9.3.2 Kieselalgen (Diatomeen, Bacillariophyceae).....	21
10 Durchführung Probenaufarbeitung im Labor	22
10.1 Vorbereitung / Präparation	22
10.2 Mikroskopische Analyse	23
11 Auswertung.....	25
12 Berechnungsgrundlagen	27
12.1 Fließgewässertyp- / bioregionsspezifischer Ansatz.....	27
12.1.1 Ermittlung der Bioregion nach Moog et al. (2001).....	27
12.1.2 Ermittlung der Höchststufe	29

12.1.3 Ausnahmen von der Bioregions-/Höhenstufen Zuordnung	30
12.2 Phytobenthos – Bewertungsmodule	30
12.2.1 Modul Trophie	32
12.2.2 Modul Saprobie.....	37
12.2.3 Modul Referenzarten.....	40
12.3 Gesamtbewertung	47
13 Spezialfälle	49
13.1 Beschränkung der Phytobenthos-Gesamtbewertung ausschließlich auf Kieselalgen	49
13.2 Korrektur der auf dem „worst-case Prinzip“ beruhenden PHB-Gesamtbewertung ..	49
13.3 Extreme Fließgewässerbiotope	49
13.4 Probenstellen mit nur sehr geringer Phytobenthosentwicklung bzw. einem hohen Anteil an nicht auf Artniveau bestimmbar Taxa	50
13.5 Experteneinschätzung (Expert Judgement).....	50
13.6 Probenstellen mit einem hohen Anteil an Arten, die keinen artenspezifischen Trophie- und Saprobiewert aufweisen.....	50
14 Darstellung der Ergebnisse, Prüfbericht	52
15 Literatur	53
15.1 Relevante Normen.....	55
16 Anhang.....	56
16.1 Taxa – Erhebungsblatt	56
16.2 Beispiel für die Ermittlung der relativen Häufigkeiten der Makroalgen, Mikroalgen (Mischbestände) und Kieselalgen	57
16.3 Indikationslisten Trophie und Saprobie.....	58
16.4 Liste der Phytobenthos-Referenzarten in österreichischen Fließgewässern	81
16.5 Beispiel einer Phytobenthos-Bewertung.....	113
16.6 Karte der aquatischen Bioregionen in Österreich	120
Tabellenverzeichnis.....	122
Abbildungsverzeichnis.....	123

1 Einleitung

Die vorliegende Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung österreichischer Fließgewässer an Hand des Phytobenthos gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (Europäische Kommission) beschreibt die Methoden für alle nötigen Arbeitsschritte von der Felderhebung/Probenahme über die weitere Probenbearbeitung im Labor bis zu den Auswertungen der Ergebnisse und der letztendlichen Bewertung des ökologischen Zustandes.

Die ersten Arbeitsschritte bis zu den Auswertungen der Ergebnisse stimmen weitgehend mit den bisher in Österreich praktizierten Methoden überein, die wiederum mit europäischen Normen –soweit vorliegend- konform gehen (z.B. EN 13946, EN 14407, EN 15708). Das hier vorgelegte Berechnungsverfahren für die eigentliche ökologische Bewertung folgt jedenfalls den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie selbst und auch weitgehend den Empfehlungen der Implementierungsgruppen CIS Working Group 2.3 bzw. 2.A (REFCOND, ECOSTAT).

In Österreich umfasst die Phytobenthosbewertung grundsätzlich alle benthischen Algengruppen einschließlich der Cyanoprokaryota („Blaualgen“). Einzige Ausnahme sind die Charophyceae (Armleuchteralgen), die -traditionellerweise- im Rahmen der Makrophytenmethode miterfasst werden. Sonstige Aufwuchsorganismen wie Pilze, Bakterien oder sessile Ciliaten sind nicht Gegenstand dieser Bewertungsmethode.

Gemäß den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie ist als Maß für die Bewertung des ökologischen Zustandes die Abweichung einer vorgefundenen Zönose von der zu erwartenden Referenzzönose heranzuziehen (bzw. die Abweichung eines vorgefundenen Zustandes vom entsprechenden Referenzzustand). Dabei muss berücksichtigt werden, dass die dem Referenzzustand entsprechenden Umweltbedingungen und Biozönosen je nach Fließgewässertyp/Bioregion unterschiedlich ausgeprägt sind. Dementsprechend waren nationale Fließgewässertypen festzulegen und die für die Bewertung der einzelnen Qualitätskomponenten relevanten Referenzbedingungen zu definieren.

Der Leitfadenteil C Arbeitssicherheit enthält Warn-und Sicherheitshinweise.

2 Zweck, Anwendungsbereich und grundsätzliche Vorgangsweise

2.1 Allgemeines

Wie langjährige Erfahrungen gezeigt haben, eignet sich das Phytobenthos vor allem sehr gut, um stoffliche Belastungen in einem Fließgewässer anzuzeigen (sowohl organische als insbesondere auch Nährstoffbelastungen). Auch Eingriffe in das hydrologische Regime (Ausleitung, Schwall, Rückstau) lassen sich bis zu einem gewissen Grad abbilden, während Eingriffe in die Morphologie eines Gewässers (im Wesentlichen Verbauungen) offensichtlich nur sehr bedingt bzw. in extremen Fällen maßgeblichen Einfluss auf die Artenzusammensetzung der Aufwuchsalgen ausüben. Dieser Tatsache trägt auch die vorliegende Bewertungsmethode Rechnung, die allem voran Abweichungen der trophischen und saprobiellen Verhältnisse von den entsprechenden bioregionsspezifischen Grundzuständen bewertet.

Der Anwendungsbereich der hier dargelegten Methode umfasst grundsätzlich alle in Österreich vorkommenden Fließgewässertypen und -größen. Am besten geeignet ist das Verfahren sicher in vollständig begehbaren, mehr oder weniger klaren Bächen mit Steinsubstraten.

In größeren Flüssen beziehen sich die Bewertungen naturgemäß nur auf den jeweils einsehbaren / besammelbaren Uferbereich. Die am wenigsten abgesicherten Aussagen über den ökologischen Zustand nach dem Phytobenthos sind in langsam fließenden, weich-/feinsubstrat-dominierten, oft trüben Bächen möglich.

2.2 Anwendungsbereich

Für die Beurteilung des ökologischen Zustandes folgender spezieller Gewässertypen ist die Bewertungsmethode zwar grundsätzlich anwendbar, die Ergebnisse sind jedoch besonders kritisch zu hinterfragen, weil aufgrund der abweichenden chemisch-physikalischen Verhältnisse Verschiebungen im Bewertungsergebnis nicht auszuschließen sind. Bei diesen Gewässertypen ist jedenfalls eine strenge Plausibilitätskontrolle vorzunehmen:

- hinsichtlich Modul Trophie: Thermalbäche
Moorbäche bzw. stärker versauerte Bäche
- hinsichtlich Modul Saprobie: Thermalbäche
Moorbäche bzw. stärker versauerte Bäche
- hinsichtlich Modul Referenzarten: Moorbäche bzw. stärker versauerte Bäche
Thermalbäche
Sinterabschnitte

2.3 Grundsätzliche Vorgangsweise

Für die grundsätzliche Vorgangsweise bei der Bewertung des ökologischen Zustands siehe

Einleitung/Leitfaden für die Erhebung der biologischen Qualitätselemente

Pkt.4 Vorgangsweise bei der Bewertung des Ökologischen Zustandes.

3 Definitionen und Abkürzungen

EQR	Ecological Quality Ratio: Quotient aus Ist(beobachtetem)-Wert und „Erwartetem Wert“; Metric zur Erfassung des ökologischen Zustandes des Qualitätselementes Phytobenthos
SI	Saprobienindex: Kennwert zur Kennzeichnung der Gewässerbelastung mit leicht abbaubaren organischen Substanzen
TI	Trophieindex: Kennwert zur Kennzeichnung der Gewässerbelastung mit pflanzenwirksamen Nährstoffen
RI	Referenzartenindex: Kennwert zur Kennzeichnung der gewässerchemisch und (teilweise) hydromorphologisch wirksamen Gewässerbelastung
Kieselalgen	Diatomeen, Bacillariophyceae: hinsichtlich der Artenzahlen dominierende Algengruppe in Fließgewässern
Blaualg	Cyanobacteria
Rotalgen	Rhodophyceen
Goldalgen	Chrysophyceae
Gelbgrünalgen	Xanthophyceae
Braunalgen	Phaeophyceae
Grünalgen	Chlorophyceae
Phytobenthos	pflanzliche Organismen, die den Gewässergrund besiedeln (im Vorliegenden: Algen und Cyanobakterien)

4 Grundzüge des Verfahrens

Das Verfahren basiert auf der Aufnahme sämtlicher benthischer Algengemeinschaften von natürlichen Substraten in einem Fließgewässerabschnitt. Demzufolge sind planktische und auch metaphytische Formen, die immer wieder einmal in Benthosproben zu finden sind (dazu zählen z.B. fast alle zentrischen Diatomeen oder aktiv bewegliche, begeißelte Gruppen wie die Euglenophyceen), für die vorliegende Methode grundsätzlich nicht zu berücksichtigen.

Das taxonomische Niveau, mit dem die vorliegende Methode arbeitet, ist generell Artniveau (gilt für alle Algengruppen). Dies allerdings nur, soweit mit vertretbarem Aufwand möglich (aufwändige Spezialpräparationen und Färbemethoden, elektronenmikroskopische Auswertungen sowie vor allem auch Kultivierungen von Arten sind jedenfalls nicht vorgesehen).

Die taxonomisch-nomenklatorische Referenz ist im Wesentlichen die Bestimmungsliteratur, die in Pfister et al. 2016a für die verschiedenen Algengruppen angegeben wird.

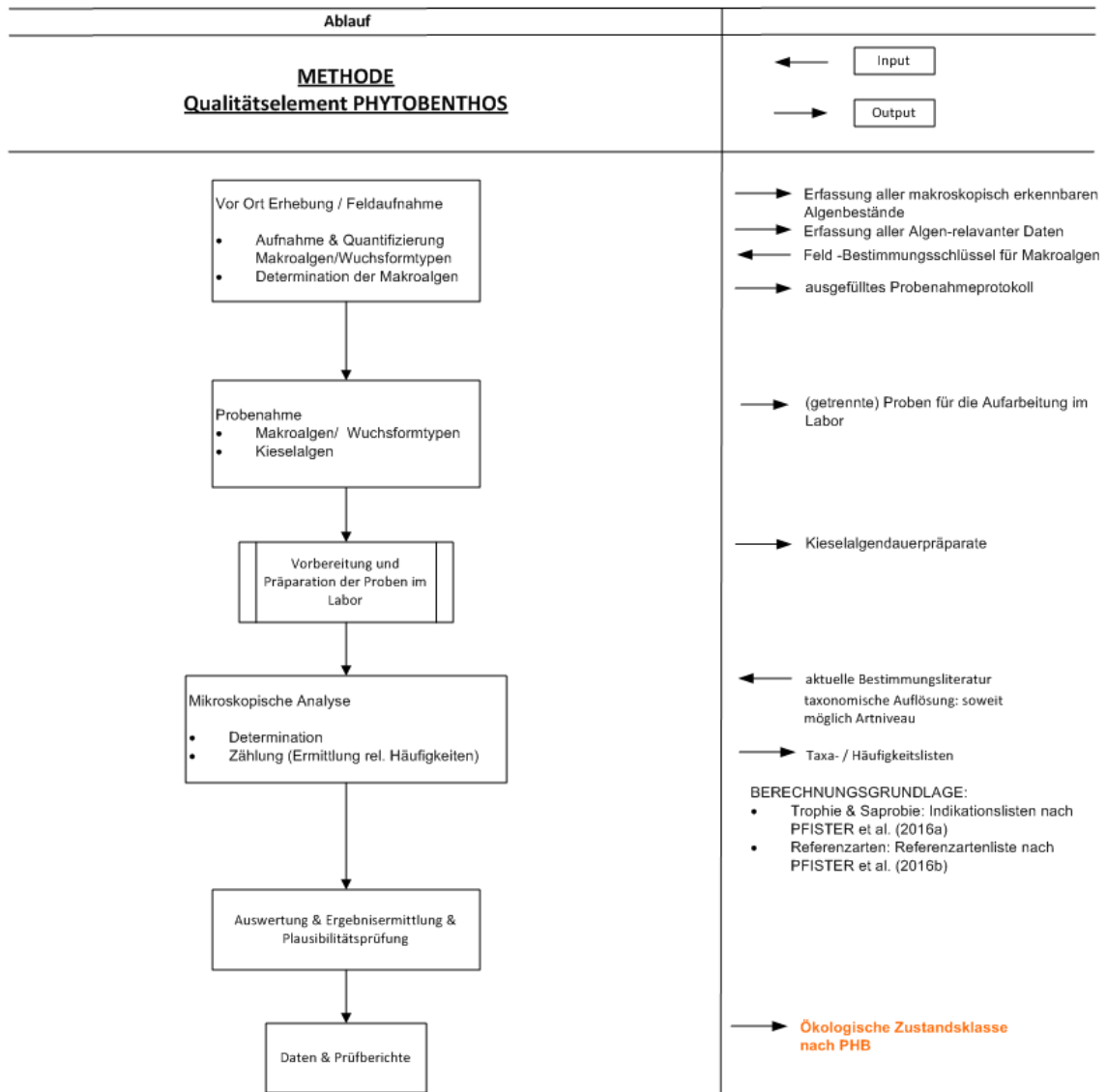
Nicht auf Artniveau bestimmbare Taxa sind grundsätzlich in der Artenliste enthalten und gehen auch mit ihren jeweiligen relativen Häufigkeiten in die Gesamtabundanz ein. Im Gegensatz dazu sind (überwiegend) planktisch lebende Formen generell nicht in die Artenliste mit aufzunehmen (bzw. jedenfalls nicht in die Berechnung der relativen Häufigkeiten mit einzubeziehen).

In die Gesamt-Phytobenthosbewertung gehen die „Kieselalgen“ und „alle restlichen Algengruppen“ (in weiterer Folge „Nicht-Kieselalgen“ genannt) jeweils im Verhältnis 1:1 ein. Aufnahmen, bei denen der relative Abundanzanteil der nicht auf Artniveau bestimmbaren Taxa in Summe 33% (bzw. bei reinen Kieselalgenbewertungen 15%) überschreitet, können nur bedingt bewertet werden, siehe Punkt 13.1.

Eine phytobenthosbasierte Zustandsbewertung per Experteneinschätzung („Expert Judgement“) abweichend von der rechnerisch ermittelten Klassifizierung ist zwar grundsätzlich möglich, muss aber in jedem Fall fachlich gut begründet werden und sollte jedenfalls die Ausnahme darstellen.

Die folgende Übersicht stellt den Ablauf grafisch dar:

Abbildung 1 Arbeitsablauf und Datenfluss zur Erhebung des Qualitätselements
Phytobenthos



5 Reagenzien, Materialien und Entsorgung

- Ethanol
- Formaldehyd
- Alkohol-Äther-Glycerin Gemische nach Ettl
- Einbettungsmedium für Kieselalgen (z.B. Naphrax)
- Immersions-Öl

Bezüglich Entsorgung und Sicherheitshinweise siehe auch Teil C Arbeitssicherheit.

6 Geräte und Arbeitsmittel

6.1 Geräte für die Probenahme im Feld

1. Sichtkasten „Aquascope“ (oben offener Behälter mit Glasboden zur freien Sicht auf den Gewässerboden)
2. Probengefäße mit fest schließendem Deckel
3. Etiketten bzw. Marker zum Beschriften der Gefäße
4. Mini-Zylinderstecher - z.B. PVC Stechzylinder aus Einwegspritzen
5. 5-Liter-Kübel
6. Kühltasche, -box
7. Zahnbürste
8. Löffel
9. Rasierklingen
10. Messer
11. Watstiefel
12. Handschuhe
13. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) siehe Teil C Arbeitssicherheit
14. Wasserfester Markierungsstift oder andere Vorrichtungen zur wasserfesten Probenbeschriftung
15. (Pfahl)Kratzer mit feinmaschigem Netz und langem Stiel

6.2 Geräte für die Laborbearbeitung bzw. Lagerung

1. Kühlschrank
2. Tiefkühlschrank, -truhe
3. Präparierbesteck
4. Objektträger, Deckgläser
5. entsprechende Ausrüstung für die Kieselalgenpräparation

6.3 Geräte und Arbeitsmittel für die Taxa-Bestimmung

1. Lichtmikroskop, ausgerüstet mit einem Kreutztisch und einem hochauflösenden Öl-Immersions-Objektiv (z.B. 100 fach). Die Verwendung eines Phasenkontrast- oder Differenz-Interferenz-Kondensors (Nomarski) bzw. Interferenzkontrast – Durchlicht-Mikroskop (200-, 400- und 1.000- fache Vergrößerung, geeignet für Öl-Immersion) wird empfohlen. Das Mikroskop sollte über Messeinrichtungen (z.B. Okularraster) mit einer Auflösung von mindestens 1 μm verfügen.
Einrichtungen zur Photomikroskopie oder für Videoaufnahmen sind für die Dokumentation schwer bestimmbarer Arten hilfreich.
2. Linsenreinigungstücher, Filterpapier etc.
3. Spritzflasche
4. Hilfsmittel zur Datenprotokollierung während des Bestimmens (z.B. Zählprotokollblatt, Laborbuch, Computer mit entsprechendem Programm)
5. Hilfsmittel zur Prüfung der Identität schwer zu bestimmender Arten (Zeichnungen, Fotografien, Videoaufnahmen)
6. Entsprechende Bestimmungsliteratur auf aktuellem Stand.

7 Auswahl Probestrecke und Untersuchungszeitpunkt

7.1 Auswahl der Probestrecke – Länge der Untersuchungsstrecke

Die Ausdehnung der Fläche, die aufgenommen werden muss, um möglichst alle vorkommenden Phytobenthosarten in einem Fließgewässerabschnitt zu erfassen (wie es die vorliegende Methode erfordert), variiert stark und hängt im Wesentlichen vom Artenspektrum und von der Heterogenität der Verteilung der einzelnen Arten/Wuchsformen ab. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist jedenfalls ein Fließgewässerabschnitt von ca. 4-5-facher Gewässerbreite, jedoch mindestens 20 m in Bächen bzw. 40 m in Flüssen hinsichtlich der Aufwuchsalgen aufzunehmen.

7.2 Auswahl des Untersuchungszeitpunktes

Soweit nicht durch fix terminisierte Monitoringprogramme oder z.B. kurzfristige Beweissicherungen im Zuge von Störereignissen bereits vorgegeben, ist eine Phytobenthosentnahme optimalerweise gegen Ende der natürlichen Niedrigwasserperiode des jeweiligen Gewässers zu planen. Abgesehen von den rein entnahmetechnisch günstigsten Bedingungen (niedriger Wasserstand und klares Wasser ermöglichen auch in größeren Fließgewässern eine uneingeschränkte Suche und Besammlung im gesamten Bachbett) sind zu diesem Zeitpunkt normalerweise auch stark entwickelte und ausgereifte Algenzönosen zu finden (über lange Zeit keine Beeinträchtigung durch zerstörerische Hochwässer).

Der (Spät-)Winter (Jan.-März) ist der zu empfehlende Untersuchungszeitpunkt v.a. für Gewässer mit überwiegend nivalem/glazialem Abflussregime, der Herbst (Sept.–Nov.) für Gewässer mit überwiegend pluvialem Abflussregime.

Generell ist auf eventuelle Hochwasserereignisse vor der Untersuchung zu achten! Sie sollten für die aktuelle Phytobenthosuntersuchung zumindest 4 Wochen zurückliegen. Entscheidend für die Aufwuchsalgen ist dabei, ob es beim Hochwasser zu einem maßgeblichen Geschiebetrieb gekommen ist. Zumindest in unseren schotterdominierten Fließgewässern ist dies etwa ab HQ1 (einjähriges Hochwasser) der Fall.

7.3 Fehlervermeidung bei der Fehlerbehebung

Fehler bei der Feldaufnahme und Probenentnahme von Aufwuchsalgen in Fließgewässern können vielfältig sein und sollten selbstverständlich weitestgehend vermieden werden. Besonderes Augenmerk bei den Feldarbeiten ist deshalb auf folgende Punkte zu legen:

1. Vermeiden einer Probenentnahme kurz nach einem Hochwasserereignis (frühestens 4 Wochen nachher!),
2. Vermeiden einer Probenentnahme bei Wassertrübungen, die nur mehr eine sehr eingeschränkte Sicht auf den Gewässergrund zulassen (Gefahr des Übersehens von Makroalgentaxa bzw. Wuchsformtypen),
3. Aufnahme einer ausreichenden Fläche, um alle vorkommenden Choriotope bzw. Algenhabitate an der Untersuchungsstelle zu erfassen (Gefahr des Übersehens einzelner Taxa),
4. Realistische Deckungsschätzung der einzelnen Makroalgen/Wuchsformtypen (Gefahr einer Überbewertung einzelner auffälliger Formen),
5. Entnahme von ausreichend und repräsentativ bewachsenen Steinen, die auch keiner regelmäßigen Umlagerung unterworfen sind (Gefahr des Übersehens einzelner Taxa bzw. einer Fehleinschätzung der tatsächlichen relativen Zusammensetzung der Algenflora),
6. Möglichst detaillierte und umfassende Angaben im Feldprotokoll (Gefahr einer Fehleinschätzung der tatsächlichen relativen Zusammensetzung der Algenflora),
7. Gründliche Reinigung aller Entnahmegерäte zwischen verschiedenen Untersuchungsstellen, insbesondere der Zahnbürste für die Kieselalgenentnahme (Gefahr der Verschleppung von Arten/Schalen und damit Verfälschung der Proben).

8 Probenahmeprotokoll

Die Mindestangaben des Probenahmeprotokolls haben zu umfassen:

Die Pflichtangaben sind im Folgenden fett gedruckt.

Alle anderen Angaben können im Labor protokolliert werden.

Allgemeine Angaben zum Standort

1. **Gewässername**
2. **Probenstelle**
3. **Stellencode bzw. Messstellennummer** („FW-Nummern“ entsprechend H2O UBA-DB)
4. Kartengrundlage, Koordinaten Bundesmeldenetz
5. Flusskilometer
6. nächst gelegener Ort, Gemeinde
7. Grund der Erhebung bzw. Projektsbezeichnung
8. Urheber der Daten (Auftragnehmer, Firma)
9. **Probenehmer** bzw. Projektbearbeiter
10. Auftraggeber
11. **Datum und Zeit der Entnahme**
12. **Foto(s) der Untersuchungsstelle**
13. Bioregion / großer Fluss
14. Höhenstufe (PHB)
15. relevante Bioregionen (entsprechend Modul Referenzarten)
16. trophische Grundzustandsklasse
17. saprobielle Grundzustandsklasse (PHB)

Algenrelevante Umweltangaben

18. **Abflusssituation aktuell, Abflusstendenz (soweit feststellbar)**
19. **Hinweise auf zurückliegende Hochwasserereignisse**
20. **mittlere Fließgeschwindigkeit (geschätzt)**
21. **Abflussmenge (geschätzt)**
22. **Choriotopverteilung [%] geschätzt**
23. **Trübungsgrad des Wassers**
24. **Beschattung der Untersuchungsstelle [%]**

- 25. Aufnahmestrecke/-fläche (Länge, Breite, Anteil am Fließgewässerquerschnitt) [m]**
- 26. Gesamtdeckungsgrad des Phytobenthos [%]**
- 27. Auftreten anderer pflanzlicher aquatischer Organismengruppen (Flechten, Moose, Makrophyten)**

Folgende Informationen zu den Algenaufnahmen sind im Feld möglichst detailliert zu notieren

- 28. Auflistung aller vorkommenden Makroalgenarten/-taxa und makroskopischen Wuchsformtypen**
- 29. genaue Beschreibung von Wuchsform, Pigmentierung und Textur, falls Taxon im Feld nicht ansprechbar ist oder es sich um Mikroalgenmischbestände handelt**
- 30. Angabe von Deckung (% der Projektionsfläche) und mittlerer Schichtdicke (mm) der einzelnen Makroalgentaxa bzw. Wuchsformtypen**
- 31. Angabe der bevorzugten Standorte / Choriotope der einzelnen Makroalgenarten bzw. Wuchsformtypen**
- 32. eventuelle weitere algenrelevante Beobachtungen**

siehe Pkt. 16.1 Anhang: Taxa-Erhebungsblatt

9 Durchführung der Erhebung

9.1 Feldaufnahme und Quantifizierung der Makroalgen bzw. Wuchsformentypen

Für die erforderliche visuelle Erfassung der makroskopischen Aufwuchsalgenlager ist in jedem Fall die Verwendung eines Sichtkastens („Aquascope“ – oben offener Behälter mit Glasboden zur freien Sicht auf den Gewässerboden) erforderlich! Mit diesem Sichtkasten wird der Untersuchungsabschnitt möglichst über den gesamten Gewässerquerschnitt abgesprochen und die dort vorkommenden Aufwuchsalgen aufgenommen.

Für die Algenaufnahme sind innerhalb der festzulegenden Gewässerstrecke/-fläche (siehe Pkt. 7.1) alle makroskopisch differenzierbaren Algenlager zu registrieren und der jeweilige Deckungsgrad und die Schichtdicke abzuschätzen. Diese Aufnahme beinhaltet neben allen ansprechbaren Makroalgenarten auch die makroskopisch sichtbaren, aber im Feld nicht weiter differenzierbaren Mikroalgenmischbestände. Die Ergebnisse dieser Algenaufnahme und auch sonstige algenrelevante Beobachtungen sind unmittelbar vor Ort detailliert und umfassend zu protokollieren (siehe Pkt. 8).

9.2 Identifizierung von Makroalgen im Feld

Ein guter Teil der in unseren Fließgewässern vorkommenden Aufwuchsalgen bildet makroskopisch sichtbare Lager aus. Da sich die meisten dieser Formen hinsichtlich ihrer Größe, Wuchsform, Färbung, Konsistenz, Verteilung im Bachbett, aber auch bezüglich ihrer Umweltpräferenzen zumindest teilweise unterscheiden, ist bei ausreichender Kenntnis dieser Eigenschaften eine Zuordnung bzw. Bestimmung sehr vieler Makroalgen bereits im Feld möglich. Eine eindeutige und zweifelsfreie Zuordnung von Makroalgenarten im Feld ist aber keineswegs einfach und eine Entnahme von Probenmaterial und kurze mikroskopische Nachbestimmung im Labor zur Verifizierung der Feldbestimmung ist deshalb prinzipiell immer anzuraten, insbesondere dann, wenn der Erfahrungsschatz mit Aufwuchsalgen nicht allzu groß ist. Im Zweifelsfall ist die jeweilige Form im Feld als „nicht eindeutig differenzierbar“ zu protokollieren.

Vor Ort festzustellende Bestimmungsmerkmale:

Wuchsform/Kolonieform:

- dünner, flacher Überzug (< 1 mm dick)
 - ausgedehnt bis flächendeckend (zusammenhängend)
 - mehr oder weniger begrenzte kleinere Lager auf einzelnen Steinen
- krustenförmiger Überzug (>1 mm dick)
 - geschlossene Krusten
 - warzig-pustelige Krusten
 - einzelne isolierte Höcker bzw. kugelige/halbkugelige Kolonien
- fädige Formen im weitesten Sinn
 - einzelne Fäden, Schläuche, Zotten
 - unverzweigt bis verzweigt (einfach, büschelig, wirtelig)
 - flutend bis polsterförmig bis mehr oder weniger am Substrat anliegend
 - zartfädig bis derbfähig bis borstig bis gallertig
 - mehr oder weniger stark festgeheftet bis mehr oder weniger freischwebend

Größe: weites Spektrum von 0,5 mm bis 30 (100) cm!

Farbe: Vegetationsfärbung in Fließgewässern sehr vielfältig und oft arttypisch

- alle Grüntöne alle von gelbgrün über giftiggrün bis dunkeloliv,
- alle Brauntöne bis mehr oder weniger schwarz
- verschiedenste Rottöne von kräftig orange bis purpurviolett
- Blautöne von graublau bis leuchtend türkis

Konsistenz: „Fühl – Charakter“

- weich, gallertig, schwammig
- knorpelig, mit fester Außenhülle
- hart, inkrustiert
- zäh, ledrig
- schleimig, glitschig sulzig

Verteilung im Bachbett:

- Homogen, flächendeckend bis heterogen, in „patches“
- Bestimmte Mikrohabitate/Choriotope bevorzugend (z.B. Steinflanken/ -unterseiten, große schnell überströmte Steine, Spritzwasser-/Spiegelschwankungsbereich etc.)

9.3 Probenahme, Fixierung, Aufbewahrung, Transport

9.3.1 Makroalgen / Wuchsformtypen (Mikroalgenmischbestände)

Die Probenahme erfolgt als Resultat der makroskopischen Algenaufnahme. Es sind jedenfalls alle nachgewiesenen bzw. protokollierten Makroalgenarten und unterscheidbaren Wuchsformtypen (Mikroalgenmischbestände) zu entnehmen. Die Proben stellen in der Regel Steine/Hartsubstrate dar. Auch in Gewässern mit überwiegend Feinsubstraten ist Steinen jedenfalls der Vorzug zu geben. Die Anzahl der zu entnehmenden Steine hängt von der Anzahl und Heterogenität der vorkommenden Makro-Algenlager ab. Aufwuchsformen, die nur auf großen Blöcken zu finden sind, werden separat entnommen und direkt in gut verschließbare Probengefäße abgefüllt. In Gewässern mit ausschließlich Fein-/Weichsediment sind zumindest drei Oberflächensedimentproben zu entnehmen (Abheben oder Absaugen der obersten 2 mm mit einem Löffel bzw. einem Mini-Zylinderstecher – z.B. PVC Stechzylinder aus Einwegspritzen).

Entweder können die Proben in Form der ganzen Steine mit ins Labor gebracht werden (mit Wasser benetzt in einem Kübel – erfahrungsgemäß reicht ein 5-Liter-Kübel pro Untersuchungsstelle aus) oder alle Makroalgen sowie die unterschiedlichen makroskopischen Wuchsformtypen werden vor Ort von den Steinen schonend abgelöst/abgekratzt/abgebürstet und jeweils in separate Probengefäße abgefüllt (exakte Beschriftung nicht vergessen!). Die Proben sind möglichst gekühlt, dunkel und rasch zur weiteren Bearbeitung ins Labor zu transportieren.

9.3.2 Kieselalgen (Diatomeen, Bacillariophyceae)

Hinsichtlich der Probenahme von Kieselalgen wird insbesondere auf die Bestimmungen der ÖNORM EN 13946, die Kapitel 6.1 Substratwahl, 6.2 Auswahl der Probenahmestelle und 6.3 Probenahmetechniken verwiesen.

Das Ausgangsmaterial für die Analyse und Zählung von Diatomeen ist bevorzugt von Steinen (bzw. Hartsubstraten) zu entnehmen. Diese werden unmittelbar nach der Entnahme vor Ort mit einer Zahnbürste abgebürstet (nach vorheriger gründlicher Reinigung der Bürste!) und mit einer geringen Menge Standortwasser in ein gut verschließbares Gebinde geschüttet. Es sollten Teilproben von zumindest 5 Steinen aus den dominanten Choriotopten zu einer Mischprobe verarbeitet werden. In Gewässern mit ausschließlich Fein-/Weichsediment sind 2-3 Oberflächensedimentproben zu entnehmen (Abheben oder Absaugen der obersten 2 mm mit einem Löffel bzw. einem Mini-Zylinderstecher – z.B. PVC Stechzylinder aus Einwegspritzen) und zu einer Mischprobe zusammenzuschütten.

Die Gebinde mit dem Kieselalgen-Probenmaterial sind exakt zu beschriften und möglichst kühl und dunkel zur weiteren Verarbeitung ins Labor zu transportieren.

10 Durchführung Probenaufarbeitung im Labor

10.1 Vorbereitung / Präparation

Für die Bestimmung von Nicht-Kieselalgen ist die Bearbeitung von Lebendproben die erste Wahl. Dazu ist allerdings eine Bearbeitung innerhalb von maximal 4-5 Tagen nach Entnahme erforderlich (Proben zwischenzeitlich jedenfalls im Kühlschrank bei etwa +5°C aufbewahren!). Ist die mikroskopische Analyse in diesem Zeitraum nicht möglich, sind die Proben möglichst rasch zu fixieren (spätestens nach Ankunft im Labor – z.B. >70% Alkohol-Endkonzentration, 2-4% Formaldehyd-Endkonzentration oder Alkohol-Äther-Glycerin Gemische, z.B. Ettl). Eine andere Möglichkeit ist das Tieffrieren der Proben. Dazu einfach den ganzen Kübel bzw. die Probengefäße (inklusive Wasser) in die Tiefkühltruhe stellen (**Achtung!** – beim Tieffrieren Plastikgebinde verwenden).

Für die Analyse der Kieselalgen ist keine Bearbeitung von Lebendmaterial erforderlich. Ist eine rasche Weiterverarbeitung nicht möglich (innerhalb von 1-2 Tagen), muss das Material bis zur Reinigung/Präparation fixiert werden (z.B. 1-2 % Formaldehyd-Endkonzentration). Weitere Hinweise zur Konservierung sind in ÖNORM EN 13946, Kapitel 5 Konservierungsmittel und 6.4 Vorbehandlung vor der mikroskopischen Untersuchung (6.4.1 Konservierung und vorbereitende Laborbehandlung) zu finden. Vor der mikroskopischen Analyse müssen die Nicht-Kieselalgen-Proben vom Fixiermittel befreit bzw. aufgetaut werden. Die Kieselalgen müssen gereinigt, präpariert und in ein hochlichtbrechendes Medium eingebettet werden (z.B. Naphrax). Die Reinigung/Präparation der Diatomeenschalen kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, siehe dazu Europäische Norm EN 13946 Kapitel 6.4. Vorbehandlung vor der mikroskopischen Untersuchung (6.4.2 Verfahren zur Reinigung von Diatomeen sowie Anhang A Verfahren zur Reinigung von Diatomeen zur mikroskopischen Untersuchung) oder Krammer & Lange-Bertalot 1986.

Insbesondere sind die Bestimmungen der ÖNORM EN 14407 Wasserbeschaffenheit – Anleitung zur Bestimmung, Zählung und Interpretation von benthischen Kieselalgen in Fließgewässern, Kapitel 6 Vorbereitende Schritte (6.1. Festlegung taxonomischer Kriterien für die Auswertung; 6.2 Festlegung der Einheiten für die Zählung; 6.3 Festlegung des

Probenumfang; 6.4 Vorbereitung des Mikroskopes; 6.5 Umgang mit beschädigten und anderen nicht bestimmbar Diatomeen) gültig.

10.2 Mikroskopische Analyse

Die Verifizierung der im Feld bestimmten **Makroalgentaxa** und Überprüfung der Artreinheit erfolgt in Form einer mikroskopischen Kontrolle jeweils einzelner Präparate bei geeigneter Vergrößerung im Durchlicht-Forschungsmikroskop (meist 100- bis 400-fache Vergrößerung). Häufigkeitsschätzungen sind in diesem Schritt nicht mehr erforderlich, da dies für die Makroalgentaxa bereits im Feld erfolgt ist.

Mikroskopische Bearbeitung der **Mikroalgenmischbestände**: Von allen an einer Untersuchungsstelle auftretenden makroskopisch erkennbaren, aber taxonomisch nicht zuordenbaren Mikroalgenmischbeständen werden jeweils 5-10 Präparate bearbeitet (bei einer hohen Anzahl an unterschiedlichen Bewuchstypen und/oder sehr einheitlicher bzw. artenarmer Zusammensetzung sind jeweils 5 Präparate ausreichend). Dazu wird mit einer Rasierklinge bzw. Pipette eine geringe Probenmenge vom Stein abgekratzt bzw. aus dem Probengefäß entnommen, mit einem Tropfen Wasser auf einen Objektträger aufgetragen und unter einem Deckglas soweit möglich zerrieben. Das Deckglas wird in der Folge mikroskopisch durchgerastert und alle vorkommenden benthischen Taxa registriert sowie die jeweiligen relativen Anteile geschätzt (relative Flächenanteile der einzelnen Mikroalgentaxa im Präparat – siehe Pkt. 11). Bei der Mikroskopie sollte bevorzugt Lebendmaterial verwendet werden, da an diesem die Pigmentierung am besten zu erkennen ist. Für die Schätzung der Artenanteile dient die Übersicht bei 200- bis 400-facher Vergrößerung, während für die genaue Bestimmung oft 400- bis 1.000-fache Vergrößerung (Öl-Immersion) notwendig ist.

Die mikroskopische Analyse der **Kieselalgen** erfolgt in weitgehender Übereinstimmung mit der Europäischen Norm EN 14407, Kapitel 7 Analytische Verfahren. Insbesondere zu beachten sind die Bestimmungen des do. Kapitels 8 Datenarchivierung, Objektträger und Proben.

Im hergestellten Kieselalgenstreupräparat (= Mischprobe einer Untersuchungsstelle) werden die vorkommenden Arten bei mindestens 1.000-facher Vergrößerung (möglichst im Interferenz-Kontrast) bestimmt und mindestens 500 Schalen („Objekte“) ausgezählt. Zur Überprüfung des Anteils an eingedrifteten, toten Schalen ist eine mikroskopische Kontrolle der Ausgangsprobe (Algensuspension vor Präparation) zu empfehlen. Da eine

möglichst vollständige Erfassung des gesamten Artenspektrums angestrebt werden muss, ist nach Zählung der 500 Schalen noch das gesamte restliche Präparat mikroskopisch nach weiteren Taxa durchzurastern, die im Rahmen der Zählung nicht erfasst wurden. Diese Arten sind in die Zählliste mit jeweils 1 Individuum aufzunehmen (entspricht einem Relativanteil von 0,2%).

Es ist darauf zu achten, dass für qualitätssichernde Maßnahmen durch den Auftraggeber entsprechende Belegproben (Dauerpräparate) sichergestellt und gegebenen Falls zur Verfügung gestellt werden.

Weiters sind für das nationale Monitoring nach GZÜV die fixierten Proben bzw. die hergestellten Suspensionen für zumindest 3 Jahre aufzubewahren und auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

11 Auswertung

Die Ermittlung der relevanten Häufigkeiten stellt die Grundlage für die weiteren Kalkulationen dar. In die Gesamt-Phytobenthosbewertung gehen die Kieselalgen und die „Nicht-Kieselalgen“ (alle Gruppen außer den Kieselalgen) jeweils im Verhältnis 1:1 ein. Die für die weiteren Berechnungen verwendeten Abundanzeinheiten sind für beide Gruppen jeweils relative Häufigkeiten (in % von 100). Die Summe der Abundanzen aller an einer Untersuchungsstelle vorkommenden Algentaxa sind demnach 200(%). Bei reinen Kieselalgenbewertungen beträgt die Summe 100(%)

Die Ermittlung der relativen Häufigkeiten für Kieselalgen und Nicht-Kieselalgen erfolgt auf unterschiedliche Weise. Innerhalb der Nicht-Kieselalgen ist in dieser Beziehung auch zwischen den Makroalgen und Mikroalgen zu unterscheiden.

1. **Makroalgen:** Bereits im Feld erfolgt die Schätzung der Deckungsgrade der einzelnen Makroalgen und der makroskopischen Mikroalgenmischbestände. Der Gesamtdeckungsgrad dieses optisch erkennbaren Algenaufwuchses (allerdings abzüglich allfälliger Kieselalgenreinbestände!) wird auf 100% gesetzt und die einzelnen Algentaxa bzw. Bewuchstypen gemäß ihrem relativen Deckungsanteil (an der bewachsenen Fläche ohne Kieselalgen) berücksichtigt. Diese umgerechneten (Flächen-)Anteile gehen dann direkt in die weiteren Berechnungen ein.

Spezialfälle:

Mehrschichtige Algenlager: Liegen makroskopische Algenmischbestände bzw. Algenlager unter anderen Algen (z.B. unter *Hydrurus*, *Cladophora*), gehen diese Flächen doppelt in die Gesamtdeckung der Nicht-Kieselalgen ein. Ergibt sich dabei eine Gesamtfläche >100%, ist diese auf die 100% herunterzurechnen (artenanteilmäßig).

Algenmischbestände (oder Makroarten) besiedeln Steinunterseiten: Behandlung im Prinzip genau so wie im Fall von mehrschichtigem Bewuchs. Das heißt, auch diese Flächen gehen doppelt in die Gesamtdeckung der Nicht-Kieselalgen ein. Ergibt sich dabei eine Gesamtfläche >100%, ist diese auf die 100% herunterzurechnen.

2. **Mikroalgen(mischbestände) (außer Kieselalgen):** Die für die Mikroalgen relevanten Abundanzangaben werden in 2 Schritten ermittelt: bereits im Feld werden die relativen Anteile der makroskopisch erkennbaren, aber taxonomisch nicht zuordenbaren Mikroalgenmischbestände am Gesamtdeckungsgrad bestimmt

(absolute Deckung im Bachbett) und in der Folge auf eine relative Deckung (bezogen auf die bewachsene Fläche) umgerechnet (entsprechend den Makroalgen). In einem zweiten Schritt werden mittels mikroskopischer Analyse die relativen Häufigkeiten der vorkommenden Arten innerhalb der einzelnen Bewuchstypen bestimmt (relative Flächenanteile der einzelnen Mikroalgentaxa in jeweils 5-10 Präparaten pro Typ – mit einer jeweiligen Gesamtabundanz von 100%). Die resultierenden relativen Häufigkeiten der einzelnen Arten müssen dann ebenfalls umgerechnet werden, und zwar im Verhältnis des jeweiligen Bewuchstyps zum Gesamtdeckungsgrad. Diese Werte gehen dann in die weitere Berechnung ein.

Spezialfälle:

Epiphyten: Wächst der Epiphyt auf einer Makroalge auf, ist grundsätzlich so zu verfahren wie bei mehrschichtigen (Makro-)Algenlagern (siehe oben). Ist z.B. *Lemanea* zu 50% mit *Audouinella* besetzt und *Lemanea* hat einen Deckungsgrad von 20%, ergäbe sich ein Gesamtdeckungsgrad von 30%, davon 20% *Lemanea* und 10% *Audouinella*). Wird der Epiphyt auf anderen Wasserpflanzen (Moosen, Makrophyten) gefunden, muss er als eigene „Wuchsform“ geschätzt werden (in Relation zu allen anderen Wuchsformen/Makroalgenarten – in der Regel mit sehr geringen Absolutwerten).

3. **Kieselalgen:** Es werden mindestens 500 Schalen bei 1.000-facher Vergrößerung ausgezählt (zuzüglich weiterer nur qualitativ erfasster Taxa – siehe Pkt. 10.2 Mikroskopische Analyse; Kieselalgen) und die prozentuellen Anteile der einzelnen Arten ermittelt. Diese Werte gehen dann direkt in die Berechnung der einzelnen Indizes ein.

Beispiel für die Berechnung siehe Pkt. 16.5

12 Berechnungsgrundlagen

12.1 Fließgewässertyp- / bioregionsspezifischer Ansatz

Für die Bewertung des ökologischen Zustandes an Hand des Phytobenthos wurden für die Fließgewässer-Typisierung die „Aquatischen Bioregionen Österreichs“ nach Moog et al. 2001 (siehe Tabelle 1) sowie die Höhenlage (3 Höhenstufen) herangezogen.

Für die einzelnen Bioregionen bzw. Bioregions-/Höhenstufen-Kombinationen wurden für alle 3 erarbeiteten nachstehend genannten Phytobenthos-Bewertungsmodule die jeweiligen Referenz-/Grundzustände definiert.

12.1.1 Ermittlung der Bioregion nach Moog et al. (2001)

Seit 2001 können in Österreich 15 Bioregionen unterschieden werden. Diese Bioregionen eignen sich auch für die Fließgewässer-Typisierung an Hand des Phytobenthos und sind dementsprechend auch Grundlage für die Definition der algenrelevanten Referenz-/Grundzustände.

In nachfolgender Tabelle 1 sind alle 15 Bioregionen aufgelistet inklusive der gängigen Abkürzungen, die in weiterer Folge auch in den Tabellen verwendet werden.

Tabelle 1 15 aquatischen Bioregionen in Österreich inklusive Abkürzungen

Abkürzung	Bioregion	Abkürzung	Bioregion
AM	Alpine Molasse	HV	Helvetikum
AV	Bayerisch-österreichisches Alpenvorland	IB	Inneralpine Becken
BR	Bergrückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen	KH	Nördliche Kalkhochalpen
		KV	Kalkvoralpen
FH	Östliche Flach- und Hügelländer	SA	Südalpen
FL	Flysch	UZA	Unvergletscherte Zentralalpen
GF	Grazer Feld und Grabenland	VAV	Vorarlberger Alpenvorland
GG	Granit-Gneisgebiet der Böhmisches Masse	VZA	Vergletscherte Zentralalpen

Zur Ermittlung der Bioregion kann die Karte der Bioregionen Österreichs herangezogen werden (siehe Pkt.16.6; [Homepage BMLUK>Themen>Wasser>Wasser und Daten \(WISA\)>Gewässerbewirtschaftungsplan>NGP2021>Karten>NGP 2021 – Karten Oberflächengewässer - Gewässertypologie Karten 1–5 / Karte O-TYP5.pdf](#)).

Für die Zuordnung der korrekten Bioregion zu einer Untersuchungsstelle (Voraussetzung für die Ermittlung der entsprechenden ökologischen Grundzustände bzw. Erwartungswerte) ist für alle 3 Module grundsätzlich diejenige Bioregion heranzuziehen, in der die Entnahmestrecke liegt. Dies gilt für die beiden Module Trophie und Saprobie auch für Fließgewässer, die im Oberlauf zusätzlich andere Bioregionen im Einzugsgebiet aufweisen und/oder bei Entnahmeabschnitten, die nur knapp unterhalb einer Bioregionsgrenze liegen. Beim Modul Referenzarten sind im Zuge der Bewertung allerdings zusätzlich auch alle Bioregionen zu berücksichtigen, die das Fließgewässer von der Quelle (bzw. vom Eintritt nach Österreich) bis zur Entnahmestrecke durchflossen hat. Das heißt, für die Summenbildung der Referenzarten an einer Stelle sind bei diesem Modul jeweils alle Referenzarten sämtlicher am Einzugsgebiet beteiligten Bioregionen (bzw. Bioregions-/Höhenstufenkombinationen) heranzuziehen.

Bei den als Sondertypen definierten „Großen Flüssen“ (Donau, Rhein, March, Thaya ab Pulkau-Mündung sowie Alpenflüsse Inn, Salzach ab St. Johann, Drau ab Isel-Mündung, Mur ab Pöls-Mündung, Enns ab Liezen und Traun ab Ager-Mündung – Wimmer & Chovanec 2000) müssen für die Phytobenthos-Bewertung Abschnitte unterschieden werden (die aufgrund unterschiedlicher Bioregionsbeteiligungen am Einzugsgebiet auch unterschiedliche ökologische Grundzustände aufweisen). Untersuchungsstellen in Großen Flüssen sind folglich dem jeweils entsprechenden Abschnitt zuzuordnen. Die Abschnitte sind in nachfolgender Tabelle 2 aufgelistet und die dazugehörigen Referenzzustände bei der Beschreibung der einzelnen Module auch jeweils gesondert dargestellt.

Tabelle 2 Abschnitte der „großen Flüsse“ in Österreich

Fluss	Bezeichnung	Abschnitt
Donau	Donau 1	bis Mündung Krems*
Donau	Donau 2	ab Mündung Krems*
March/Thaya	March/Thaya	gesamter Verlauf 1 Abschnitt
Rhein	Rhein	gesamter Verlauf 1 Abschnitt
Drau	Drau 1	bis Mündung Gurk
Drau	Drau 2	ab Mündung Gurk
Enns	Enns 1	bis Mündung Erzbach
Enns	Enns 2	Mündung Erzbach bis Mündung Steyr
Enns	Enns 3	ab Mündung Steyr
Inn	Inn 1	bis Mündung Brandenberger Ache
Inn	Inn 2	Mündung Brandenberger Ache bis Grenze Bayern
Inn	Inn 3	ab Mündung Salzach
Mur	Mur 1	bis Mündung Übelbach
Mur	Mur 2	ab Mündung Übelbach
Salzach	Salzach 1	bis Mündung Fritzbach
Salzach	Salzach 2	Mündung Fritzbach bis Mündung Lammer
Salzach	Salzach 3	ab Mündung Lammer
Traun	Traun	gesamter Verlauf 1 Abschnitt

* bei der Bioregionsgrenze Granit und Gneis / Flach- und Hügelländer

12.1.2 Ermittlung der Höchststufe

Für die Bewertungsmodule Phytobenthos werden drei Höhenstufen unterschieden: Höhenstufe 1 (= < 500 m), Höhenstufe 2 (= 501–800 m) und Höhenstufe 3 (= > 800 m). Grundsätzlich wird bei allen 3 Modulen für die Zuordnung des jeweiligen Referenz-/Grundzustandes immer diejenige Höhenstufe berücksichtigt, innerhalb der die Untersuchungsstelle liegt.

12.1.3 Ausnahmen von der Bioregions-/Höhenstufen Zuordnung

Für die Wasserkörperbewertung erfolgt die Zustandsbewertung grundsätzlich entsprechend der vorgegebenen Grundzustände/Höhenklassenstufen- Kombinationen (Typologie-Karten). Um den Einfluss einer speziellen Belastung, die in die gutachterliche Beurteilung fällt, über längere Fließgewässerstrecken zu bewerten, kann für randliche Probestellen, die nur knapp außerhalb der Bioregions-/Höhenstufenklasse liegen (d.h. höchstens 5 km Abweichung zur nächstgelegenen Messstelle und gleichzeitig maximal 50 Höhenmeter-Unterschied), ein Vergleich der Saprobie- und Trophie-Indexwerte sowie des relative Anteils, der Anzahl und Abundanz der Referenzarten durchgeführt werden.

Diese Betrachtungsweise dient allerdings ausschließlich der gutachterlichen Beurteilung der Auswirkungen spezifischen Belastungen und ist für die ökologische Gesamt-Zustandsbewertung der Wasserkörper nicht relevant!

Ein typisches Beispiel ist der Vergleich zweier Untersuchungsstellen und der Fragestellung einer möglichen Auswirkung einer punktuellen Belastungsquelle zwischen den Stellen (z.B. Abwassereinleitung, Wasserfassung mit anschließender Restwasserstrecke etc.).

12.2 Phytobenthos – Bewertungsmodule

Pro Modul wird eine gesonderte Bewertung (Zuweisung der Aufnahme zu einer ökologischen Zustandsklasse) vorgenommen. Damit ist bei einem etwaigen Nachweis eines Handlungsbedarfs gewährleistet, dass auf den jeweiligen algenrelevanten Hauptstressor und somit auf eventuell notwendige Sanierungserfordernisse geschlossen werden kann.

Die Bewertung des ökologischen Zustandes an Hand des Phytobenthos basiert auf einem multimetrischen Ansatz und beinhaltet drei Module:

- Das Modul **Trophie** bewertet die Nährstoffbelastung und beruht auf dem Trophieindex nach Rott et al. (1999), berechnet an Hand der trophischen Indikationsliste nach Pfister et al. 2016. Maß für die Bewertung ist die Abweichung des festgestellten Trophiezustands vom diesbezüglichen bioregionsspezifischen Grundzustand.

- Das Modul **Saprobie** bewertet die organische Belastung und beruht auf dem Saprobieindex nach Rott et al. (1997), berechnet an Hand der Saprobie-Indikationsliste nach Pfister et al. 2016. Maß für die Bewertung ist die Abweichung des festgestellten saprobiellen Zustands vom diesbezüglichen bioregionsspezifischen Grundzustand.
- Das Modul **Referenzarten** bewertet die Abweichung der vorgefundenen Artengemeinschaft von der in der jeweiligen Bioregion und Höhenstufe zu erwartenden Referenzbiozönose und zeigt Synergieeffekte zwischen Nährstoffbelastung und organischer Belastung sowie weitere, noch durch keines der beiden genannten Indikationssysteme abgedeckte Veränderungen der Umweltbedingungen an. Maß für die Bewertung ist der Anteil der Referenzarten an der jeweils festgestellten Gesamtabundanz bzw. Gesamtartenzahl der Aufwuchsalgen.

Jedes der drei Module verwendet als Ausgangsdaten die erstellte Artenliste sowie die ermittelte Bioregion und Höhenstufe der Untersuchungsstelle.

In einem ersten Schritt werden die modulspezifischen Indizes (Trophieindex, Saprobieindex bzw. Referenzarten-Index) berechnet.

In weiterer Folge müssen diese Indizes jeweils in einen Einheitswert, die sogenannte "Ecological Quality Ratio" (EQR) umgerechnet werden (um eine EU-weite Vergleichbarkeit unterschiedlicher nationaler Bewertungsverfahren zu gewährleisten). Die Ecological Quality Ratio gibt das Verhältnis („ratio“) zwischen dem für die jeweilige Aufnahme ermittelten Index und dem für die jeweilige Bioregion und Höhenstufe zu erwartenden Indexwert an.

$$EQR = \frac{\text{beobachteterWert}}{\text{erwarteterWert}}$$

Die „Erwarteten Werte“ sind für alle 3 Module jeweils bioregions- und höhenstufenspezifisch unterschiedlich. Für die Festlegung der Erwartungswerte wurden verschiedene Bioregions-Höhenstufenkombinationen jeweils zu Gruppen mit gleichem modulspezifischem Grundzustand zusammengefasst. Die der jeweiligen Bioregion und Höhenstufe entsprechenden ökologischen Grundzustandsklassen und die dazugehörigen Erwarteten Werte sind Konstanten, die bei der Beschreibung des jeweiligen Moduls angegeben sind (siehe Pkt. 12.2.1 –12.2.3).

Als „Erwarteter Wert“ wurde die 5%-Quantile aller sehr guten Aufnahmen des jeweils gleichen ökologischen Grundzustandes festgelegt. Die sehr guten Aufnahmen basieren auf dem deutlich erweiterten Gesamtdatensatz, der für die Überarbeitung der vorliegenden Bewertungsmethode zur Verfügung stand. (Pfister et al. 2016a, 2016b).

Die „Ecological Quality Ratio“ ist als Zahl zwischen 0 und 1 definiert, wobei 0 den schlechtest möglichen und 1 den bestmöglichen Zustand widerspiegelt. Das heißt, diese Maßzahl nimmt bei schlechter werdenden Verhältnissen ab. Wenn nun die zur Berechnung des ökologischen Zustandes verwendete Maßzahl mit schlechter werdender Gewässerqualität zunimmt (in vorliegender Methode Trophieindex und Saprobieindex), so muss die Berechnungsformel für die EQR in diesen Fällen zusätzlich ein Invertierungsverfahren beinhalten.

Bei den Modulen Trophie und Saprobie wird der Indexwert der Aufnahme und der Erwartete Wert deshalb jeweils vom maximal möglichen Index, also 4, abgezogen:

$$EQR = \frac{\text{Maximalwert} - \text{Index}(\text{Aufnahme})}{\text{Maximalwert} - \text{erwarteter Wert}}$$

Ergibt sich rechnerisch eine Ecological Quality Ratio über 1 (wenn „beobachteter Wert“ > „erwarteter Wert“ – auf Grund der Wahl der 5%-Quantile in etwa 5% der Fälle zu erwarten), so ist diese gleich 1 zu setzen.

Die berechneten EQR-Werte der einzelnen Module können dann -in Kombination mit der ermittelten Bioregion und Höhenstufe und der sich daraus jeweils ergebenden Grundzustandsklasse – der zutreffenden ökologischen Zustandsklasse zugeordnet werden.

Die bei den jeweiligen Modulen angegebenen EQR-Wertebereiche bzw. Grenzen für die ökologischen Zustandsklassen orientieren sich weitgehend nach den einzelnen Trophie- und Saprobieklassengrenzen bzw. beim Referenzartenmodul nach bisherigen Erfahrungen.

12.2.1 Modul Trophie

In einem ersten Schritt erfolgt die Berechnung des Trophieindex nach Rott et al. 1999, berechnet an Hand der trophischen Indikationsliste nach Pfister et al. 2016a. Dazu wird den in der Aufnahme gefundenen und auf Artniveau bestimmten Taxa der jeweilige artspezifische Trophiewert und die dazugehörige Gewichtung (nach Pfister et al. 2016a)

zugeordnet. Aus den relativen Häufigkeiten der Taxa sowie den entsprechenden Trophiewerten (mit Gewichtung) wird in der Folge der Trophieindex der Aufnahme berechnet. Die entsprechende Formel lautet:

$$TI_{PHB} = \frac{\sum_{i=1}^n (TW_i * G_i * H_i)}{\sum_{i=1}^n (G_i * H_i)}$$

TI_{PHB} Trophieindex Phytobenthos

TW_i Trophiewert der Art i

G_i Indikationsgewicht der Art i

H_i Häufigkeit der Art i

n Anzahl der Arten

Neben der Berechnung des Trophieindex ist für die trophische Zustandsbewertung des Weiteren auch noch die richtige Zuordnung der vorliegenden Bioregion (bzw. des Flussabschnittes) und Höhenstufe nötig (Bezugspunkt ist die genaue Lage der jeweiligen Untersuchungsstelle).

Aus nachfolgender Tabelle 3 ist dann nach erfolgter Zuordnung in einem weiteren Schritt die entsprechende bioregions-/höhenstufenspezifische Trophische Grundzustandsklasse nachzuschlagen.

Tabelle 3 Bioregions- (bzw. Flußabschnitts-) und höhenstufenspezifische trophische Grundzustandsklassen

ot = oligotroph, om = oligo-mesotroph, mt = mesotroph, me 1= untere Hälfte meso-eutroph, me2 = meso-eutroph gesamt; Abkürzungen für die Bioregionen siehe Tabelle 1, Begrenzungen der Flussabschnitte siehe Tabelle 2.

Bioregion/ Flussabschnitt	Höhenstufe 3 (> 800m)	Höhenstufe 2 (500-800m)	Höhenstufe 1 (< 500m)
AM	om	om	mt
AV	-	om	mt
BR	om	mt	me1
FH	-	me2	me2
FL	ot	om	mt
GF	-	-	me2
GG	mt	me1	me2
HV	ot	om	om
IB	-	mt	me1
KH	ot	ot	-
KV	ot	om	om
SA	ot	ot	om
UZA	ot	om	mt
VAV	-	om	mt
VZA	ot	om	-
Donau 1	-	-	me2
Donau 2	-	-	me2
March/Thaya	-	-	me2
Rhein	-	-	mt
Drau 1	-	om	mt
Drau 2	-	-	me1
Enns 1	-	om	-
Enns 2	-	-	mt
Enns 3	-	-	me1
Inn 1	ot	om	-
Inn 2	-	-	mt
Inn 3	-	-	me1
Mur 1	-	mt	me1
Mur 2	-	-	me2
Salzach 1	-	om	-
Salzach 2	-	om	mt
Salzach 3	-	-	me1
Traun	-	-	me1

Mit diesen Informationen (berechneter Trophieindex und ermittelte trophische Grundzustandsklasse) kann in der Folge mit Hilfe der in Tabelle 4 angegebenen grundzustandsspezifischen Erwartungswerte die modulspezifische Ecological Quality Ratio (EQR_{TI}) nach folgender Formel berechnet werden:

$$EQR_{TI} = \frac{(4 - TI_{\text{Aufnahme}})}{(4 - \text{Erwarteter Wert})}$$

Tabelle 4 Erwartete Trophieindexwerte für die trophischen Grundzustandsklassen aus Tabelle 3

Erwarteter Wert	Trophische Grundzustandsklasse				
	oligotroph	oligo-mesotroph	mesotroph	meso-eutroph1	meso-eutroph2
Alle taxonomischen Gruppen	0,85	1,05	1,15	1,32	1,42
Nur Kieselalgen	0,60	0,97	1,19	1,25	1,35

Die resultierende EQR_{TI} ist auf 2 Kommastellen zu runden und die dazugehörige Ökologische Zustandsklasse Trophie aus Tabelle 5 nachzuschlagen.

Tabelle 5 EQR-Klassengrenzen pro trophischer Grundzustandsklasse für die Bewertung nach dem Modul Trophie

A) Aufnahmen aller taxonomischen Gruppen

Ökologische Zustandsklasse	Trophische Grundzustandsklasse				
	oligotroph	oligo-mesotroph	mesotroph	meso-eutroph 1	meso-eutroph 2
1 - sehr gut	≥ 0,91	≥ 0,90	≥ 0,84	≥ 0,82	≥ 0,70
2 - gut	0,81 - 0,90	0,75 - 0,89	0,60 - 0,83	0,64 - 0,81	0,54 - 0,69
3 - mäßig	0,71 - 0,80	0,61 - 0,74	0,49 - 0,59	0,51 - 0,63	0,39 - 0,53
4 - unbefriedigend	0,64 - 0,70	0,54 - 0,60	0,42 - 0,48	0,38 - 0,50	0,33 - 0,38
5 - schlecht	≤ 0,63	≤ 0,53	≤ 0,41	≤ 0,37	≤ 0,32

B) Nur auf Kieselalgen beruhende Aufnahmen

Ökologische Zustandsklasse	Trophische Grundzustandsklasse				
	oligotroph	oligo-mesotroph	mesotroph	meso-eutroph 1	meso-eutroph 2
1 - sehr gut	≥ 0,85	≥ 0,89	≥ 0,87	≥ 0,81	≥ 0,64
2 - gut	0,74 - 0,84	0,71 - 0,88	0,58 - 0,86	0,53 - 0,80	0,49 - 0,63
3 - mäßig	0,64 - 0,73	0,58 - 0,70	0,47 - 0,57	0,42 - 0,52	0,37 - 0,48
4 - unbefriedigend	0,57 - 0,63	0,51 - 0,57	0,38 - 0,46	0,37 - 0,41	0,33 - 0,36
5 - schlecht	≤ 0,56	≤ 0,50	≤ 0,37	≤ 0,36	≤ 0,32

12.2.2 Modul Saprobie

Die Bewertung des Saprobie-Moduls erfolgt grundsätzlich analog zum Trophie-Modul. Der Vollständigkeit halber werden in der Folge die einzelnen Schritte aber noch einmal wiederholt.

In einem ersten Schritt erfolgt die Berechnung des Saprobie-Index nach Rott et al. 1997, berechnet an Hand der saprobiellen Indikationsliste nach Pfister et al. 2016a. Dazu wird den in der Aufnahme gefundenen und auf Artniveau bestimmten Taxa der jeweilige artspezifische Saprobiewert inklusive Gewichtung zugeordnet.

Aus den relativen Häufigkeiten der Taxa sowie den entsprechenden Saprobiewerten (mit Gewichtung) wird in der Folge der Saprobie-Index der Aufnahme berechnet. Die entsprechende Formel lautet:

$$SI_{PHB} = \frac{\sum_{i=1}^n (SW_i * G_i * H_i)}{\sum_{i=1}^n (G_i * H_i)}$$

SI_{PHB}	Saprobieindex Phytobenthos
SW_i	Saprobiewert der Art i
G_i	Indikationsgewicht der Art i
H_i	Häufigkeit der Art i
n	Anzahl der Arten

Die bereits für die trophische Bewertung ermittelte Zuordnung der vorliegenden Bioregion und Höhenstufe kommt auch beim Saprobie-Modul zur Anwendung.

Aus nachfolgender Tabelle 6 ist dann in einem weiteren Schritt die entsprechende bioregions-/höhenstufenspezifische saprobielle Grundzustandsklasse nach dem Phytobenthos nachzuschlagen.

Tabelle 6 Bioregions- (bzw. Flussabschnitts-) und höhenstufenspezifische saprobielle Grundzustandsklassen nach dem Phytobenthos

I-II A = untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II, I-II B = gesamte Gewässergüteklasse I-II, II = untere Hälfte Gewässergüteklasse II; Abkürzungen für die Bioregionen siehe Tabelle 1, Begrenzungen der Flussabschnitte siehe Tabelle 2

Bioregion/ Flussabschnitt	Höhenstufe 3 (> 800 m)	Höhenstufe 2 (500–800m)	Höhenstufe 1 (< 500 m)
AM	I-II B	I-II B	II
AV	-	I-II B	II
BR	I-II B	I-II B	II
FH	-	II	II
FL	I-II A	I-II B	II
GF	-	-	II
GG	I-II B	I-II B	II
HV	I-II A	I-II B	I-II B
IB	-	I-II B	II
KH	I-II A	I-II A	-
KV	I-II A	I-II A	I-II B
SA	I-II A	I-II A	I-II B
UZA	I-II A	I-II B	I-II B
VAV	-	I-II B	II
VZA	I-II A	I-II A	-
Donau 1	-	-	II
Donau 2	-	-	II
March/Thaya	-	-	II
Rhein	-	-	II
Drau 1	-	I-II B	I-II B
Drau 2	-	-	II
Enns 1	-	I-II B	-
Enns 2	-	-	I-II B
Enns 3	-	-	II
Inn 1	I-II A	I-II B	-
Inn 2	-	-	I-II B
Inn 3	-	-	II
Mur 1	-	I-II B	I-II B
Mur 2	-	-	II
Salzach 1	-	I-II B	-
Salzach 2	-	I-II B	I-II B
Salzach 3	-	-	II
Traun	-	-	II

Mit diesen Informationen kann in der Folge mit Hilfe der in Tabelle 7 angegebenen grundzustands-spezifischen Erwartungswerte die modulspezifische Ecological Quality Ratio (EQR_{SI}) nach folgender Formel berechnet werden:

$$EQR_{SI} = \frac{(4 - SI_{\text{Aufnahme}})}{(4 - \text{ErwarteterWert})}$$

Tabelle 7 Erwartete Saprobieindexwerte für die saprobiellen Grundzustandsklassen aus Tabelle 6

Erwarteter Wert	Saprobielle Grundzustandsklasse		
	Güteklasse I-IIA	Güteklasse I-IIB	Güteklasse II
Alle taxonomischen Gruppen und nur Kieselalgen	1,29	1,41	1,52

Die resultierende EQR_{SI} ist auf 2 Kommastellen zu runden und die dazugehörige Ökologische Zustandsklasse Saprobie aus Tabelle 8 nachzuschlagen.

Tabelle 8 EQR-Klassengrenzen pro saprobieller Grundzustandsklasse für die Bewertung nach dem Modul Saprobie

Aufnahmen aller taxonomischen Gruppen und nur auf Kieselalgen beruhende Aufnahmen

Ökologische Zustandsklasse	Saprobielle Grundzustandsklasse		
	Güteklasse I-II A	Güteklasse I-II B	Güteklasse II
1 - sehr gut	≥ 0,92	≥ 0,88	≥ 0,84
2 - gut	0,83 - 0,91	0,72 - 0,87	0,67 - 0,83
3 - mäßig	0,69 - 0,82	0,56 - 0,71	0,49 - 0,66
4 - unbefriedigend	0,54 - 0,68	0,37 - 0,55	0,30 - 0,48
5 - schlecht	≤ 0,53	≤ 0,36	≤ 0,29

12.2.3 Modul Referenzarten

In einem ersten Schritt erfolgt die Ausweisung der standort-(bioregions-/höhenstufen-) spezifischen Referenzarten. Für diese Ausweisung wird grundsätzlich die bereits für die trophische und saprobielle Bewertung ermittelte Zuordnung der vorliegenden Bioregion und Höhenstufe herangezogen (Bezugspunkt ist die Lage der Untersuchungsstelle).

Für sämtliche in der Aufnahme gefundenen, zumindest auf Artniveau bestimmten Taxa ist in der „Liste der Phytobenthos-Referenzarten in österreichischen Fließgewässern“ (siehe Pkt. 16.3 im Anhang) nachzuschlagen, ob es sich um Referenzarten handelt. Dabei gelten Taxa mit Status „Ref.Art-Typ A“ (=allgemeine Referenzarten) grundsätzlich für alle Bioregionen, Flussabschnitte und Höhenstufen. Taxa mit Status „Ref.Art-Typ B“ (bioregions- und höhenstufenspezifische Referenzarten) sind nur für die jeweils angekreuzten Bioregions-Höhenstufenkombinationen zu berücksichtigen.

Durchfließt ein Gewässer oberhalb der Untersuchungsstelle auch andere Bioregionen bzw. handelt es sich um eine Entnahmestrecke in einem Abschnitt eines Großen Flusses, so sind zusätzlich auch sämtliche bioregionsspezifischen Referenzarten aller beteiligten Bioregions-Höhenstufenkombinationen mit in die Bewertungen einzubeziehen.

Für die einzelnen Abschnitte der Großen Flüsse sind dabei folgende Bioregionen (jeweils aller Höhenstufen) zu berücksichtigen (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9 Abschnitt der „großen Flüsse“ in Österreich mit den am jeweiligen Einzugsgebiet beteiligten Bioregionen

Bezeichnung	Abschnitt	beteiligte Bioregionen
Donau 1	bis Mündung Krems	AV, FL, GG, KH, KV, UZA, VZA
Donau 2	ab Mündung Krems	FH, AV, FL, GG, KH, KV, UZA, VZA
March/Thaya	gesamter Verlauf 1 Abschnitt	FH, GG
Rhein	gesamter Verlauf 1 Abschnitt	AM, FL, HV, KH, UZA, VAV, VZA
Drau 1	bis Mündung Gurk	SA, UZA, VZA
Drau 2	ab Mündung Gurk	BR, IB, SA, UZA, VZA
Enns 1	bis Mündung Erzbach	KH, KV, UZA
Enns 2	Mündung Erzbach bis Mündung Steyr	FL, KH, KV, UZA
Enns 3	ab Mündung Steyr	AV, FL, KH, KV, UZA
Inn 1	bis Mündung Brandenberger Ache	KH, UZA2+3, VZA
Inn 2	Mündung Brandenberger Ache bis Grenze Bayern	KH, KV, UZA, VZA
Inn 3	ab Mündung Salzach	AV, KV, KH, UZA, VZA
Mur 1	bis Mündung Übelbach	BR, UZA
Mur 2	ab Mündung Übelbach	BR, GF, UZA
Salzach 1	bis Mündung Fritzbach	UZA2+3, VZA
Salzach 2	Mündung Fritzbach bis Mündung Lammer	KH, UZA, VZA
Salzach 3	ab Mündung Lammer	AV, KV, KH, UZA, VZA
Traun	gesamter Verlauf 1 Abschnitt	AV, FL, KH, KV

Mit den in der zu bewertenden Aufnahme gefundenen Referenzarten sind zwei Kennzahlen zu berechnen:

1. Der Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz Phytobenthos (RI_{Abund}) nach den Formeln:

Für Aufnahmen alle Algengruppen: Für reine Kieselalgenaufnahmen

$$RI_{Abund} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{iR}}{200 - \sum_{i=1}^n H_{i spp}} \quad RI_{Abund} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{iR}}{100 - \sum_{i=1}^n H_{i spp}}$$

H_{iR} Relative Häufigkeit der Referenzart i

$H_{i spp}$ Relative Häufigkeit des nicht auf Artniveau bestimmten Taxon i

2. Der Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamttaxazahl Phytobenthos (RI_{Anzahl}) nach der einheitlichen Formel (für Gesamtaufnahmen und reine Kieselalgenaufnahmen):

$$RI_{Anzahl} = \frac{Anzahl_R}{Gesamttaxazahl - spp}$$

$Anzahl_R$ Anzahl der Referenzarten

Aus diesen beiden Kennzahlen lässt sich in der Folge der Referenzarten-Index RI_{PHB} berechnen. Es ist der Mittelwert der beiden Kennzahlen:

$$RI_{PHB} = \frac{RI_{Abund} + RI_{Anzahl}}{2}$$

Zur Überführung des Referenzarten-Index RI_{PHB} in die dazugehörige Ecological Quality Ratio werden je nach Bioregionstyp unterschiedliche Erwartete Werte verwendet. Dabei werden die Bioregionstypen "Alpin" (zur Ökoregion Alpen gehörende Bioregionen aller Höhenstufen), "H2" (Zentrale Mittelgebirge Höhenstufe 2 und 3, Flach- und Hügelländer Höhenstufe 2) und "H1" (Zentrale Mittelgebirge sowie Flach- und Hügelländer Höhenstufe 1) unterschieden.

Die Zuordnung der einzelnen Bioregions-Höhenstufenkombinationen bzw. Flussabschnitte zu den genannten Bioregionstypen können aus nachfolgender Tabelle 10 entnommen werden.

Bei Untersuchungsstellen in Gewässern, die 2 oder mehrere Bioregionen mit unterschiedlicher Bioregionstyp-Zugehörigkeit aufweisen, entscheidet der Standort des Entnahmeabschnittes für die Zuordnung des Bioregionstyps.

Tabelle 10 Zuordnung der Bioregions-/Höhenstufenkombinationen und Flussabschnitte zu den Bioregionstypen „Alpin“, „H2“ und „H1“

Erläuterungen siehe Text

Bioregion/ Flussabschnitt	Bioregionstyp „Alpin“	Bioregionstyp „H2“	Bioregionstyp „H1“
AM		AM2+3	AM1
AV		AV2	AV1
BR		BR2+3	BR1
FH			FH1+2
FL	FL3	FL2	FL1
GF			GF1
GG		GG2+3	GG1
HV	HV1+2+3		
IB		IB2	IB1
KH	KH2+3		
KV	KV1+2+3		
SA	SA1+2+3		
UZA	UZA1+2+3		
VAV		VAV2	VAV1
VZA	VZA2+3		
Donau			Donau1+2
March/Thaya			March/Thaya
Rhein		Rhein	
Drau	Drau1	Drau2	
Enns	Enns1+2	Enns3	
Inn	Inn1+2	Inn3	
Mur		Mur1+2	
Salzach	Salzach1+2	Salzach3	
Traun		Traun	

Die für die Berechnung der EQR nötigen bioregionstyp-spezifischen Erwarteten Werte können nachfolgender Tabelle 11 entnommen werden.

Tabelle 11 erwartete Referenzartenindex-Werte pro Bioregions Typ
Erläuterungen siehe Text

Erwarteter Wert	Bioregionstyp „Alpin“	Bioregionstyp „H2“	Bioregionstyp „H1“
Alle taxonomischen Gruppen	0,94	0,81	0,79
Nur Kieselalgen	0,92	0,78	0,79

Da der RI_{PHB} wie die Ecological Quality Ratio mit schlechter werdendem ökologischem Zustand abnimmt, wird die EQR in diesem Fall nachfolgender Formel berechnet:

$$EQR_{RI} = \frac{RI_{PHB_Aufnahme}}{Erwarteter\ Wert}$$

Für die Zuweisung der Ecological Quality Ratio zu den ökologischen Zustandsklassen gelten für die einzelnen Bioregionstypen folgende EQR-Klassengrenzen (siehe Tabelle 12)

Tabelle 12 EQR-Klassengrenzen pro Bioregionstyp für die Bewertung nach dem Modul Referenzdaten

Zuordnung der Bioregions-/Höhenstufenkombinationen und Flussabschnitte zu den Bioregionstypen Alpin, H1 und H2 siehe Tabelle 10.

A) Aufnahmen aller taxonomischen Gruppen

EQR-Klassengrenzen	Bioregionstyp "Alpin"	Bioregionstyp "H2"	Bioregionstyp "H1"
1 - sehr gut	$\geq 0,80$	$\geq 0,80$	$\geq 0,76$
2 - gut	0,54 - 0,79	0,56 - 0,79	0,46 - 0,75
3 - mäßig	0,33 - 0,53	0,31 - 0,55	0,26 - 0,45
4 - unbefriedigend	0,16 - 0,32	0,16 - 0,30	0,13 - 0,25
5 - schlecht	$\leq 0,15$	$\leq 0,15$	$\leq 0,12$

B) Nur auf Kieselalgen beruhende Aufnahmen

EQR-Klassengrenzen	Bioregionstyp "Alpin"	Bioregionstyp "H2"	Bioregionstyp "H1"
1 - sehr gut	$\geq 0,76$	$\geq 0,77$	$\geq 0,64$
2 - gut	0,44 - 0,75	0,46 - 0,76	0,31 - 0,63
3 - mäßig	0,22 - 0,43	0,19 - 0,45	0,13 - 0,30
4 - unbefriedigend	0,12 - 0,21	0,10 - 0,18	0,07 - 0,12
5 - schlecht	$\leq 0,11$	$\leq 0,09$	$\leq 0,06$

12.3 Gesamtbewertung

Für die Phytobenthos-Gesamtbewertung werden die 3 Einzelergebnisse aus den genannten Modulen nach einem „worst-case-Prinzip“ verschnitten (also die schlechteste ermittelte Einzelbewertung ist ausschlaggebend).

Herangezogen werden dabei die ermittelten ökologischen Zustandsklassen für die 3 Module. Ergeben also zum Beispiel 2 Module jeweils Zustandsklasse 1 (sehr gut) und 1 Modul Zustandsklasse 2 (gut), so ist die Untersuchungsstelle auch insgesamt in Zustandsklasse 2 (gut) einzustufen.

Dieses Prinzip gilt auch, wenn sich die ermittelten Zustandsklassen der Einzelmodule über mehr als 2 Klassen erstrecken. So ist z.B. eine Untersuchungsstelle insgesamt auch dann in Zustandsklasse 3 zu klassifizieren, wenn 1 Modul diesen mäßigen Zustand anzeigt und die beiden anderen Module jeweils Zustandsklasse 1 oder Zustandsklasse 1 und 2 indizieren.

Gibt es innerhalb der drei Module eine schlechteste Zustandsklasse (= schlechter als die beiden anderen), so ist zu prüfen, ob der entsprechende EQR-Wert (siehe unten) dieses Moduls 0,03 oder weniger EQR-Einheiten unter der Grenze zur nächst besseren Zustandsklasse liegt. (z.B. Zustandsklassenbereich EQR 0,88 – 0,63 → Werte bis einschließlich 0,85 erfüllen diese Bedingung). Ist dies der Fall, ist die Gesamteinstufung eine Klasse nach unten (ins Bessere) zu korrigieren. In der Praxis bedeutet dies:

- Bei zwei gleichen Einstufungen und einer Einstufung knapp unter der Grenze zur nächst schlechteren erfolgt die Einstufung wie die zwei gleichen (z.B. 2 / 2 / 3 → 2)
- Bei zwei gleichen Einstufungen und einer Einstufung knapp unter der Grenze zur übernächst schlechteren erfolgt die Einstufung eine Klasse unter der Schlechtesten (z.B. 2 / 2 / 4 → 3)
- Bei drei unterschiedlichen Einstufungen mit der schlechtesten knapp unter der Grenze erfolgt die Einstufung eine Klasse unter der schlechtesten (z.B. 2 / 3 / 4 → 3 oder 1 / 3 / 4 → 3)
- Bei zwei gleichen schlechten Einstufungen und einer besseren Einstufung (egal ob 1 oder 2 Klassen besser) erfolgt jedenfalls die Einstufung wie die zwei Gleichen (z.B. 2 / 2 / 1 → 2 oder 4 / 4 / 2 → 4)
- Alle Korrekturen gelten nur, wenn die schlechteste Einstufung tatsächlich nur maximal 0,03 Einheiten unter der Grenze liegt (also z.B. 2 / 2 / 4 gibt nicht automatisch 3).

- Bei dieser Regelung ist damit grundsätzlich immer nur eine Verbesserung um maximal eine Zustandsklasse gegenüber der schlechtesten Einstufung möglich.

Ausgedrückt wird die Gesamtbewertung (so wie auch die Einzelbewertungen) als ökologische Zustandsklasse.

Es gibt 5 ökologische Zustandsklassen (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht), wobei ab einschließlich Klasse 3 (mäßig) ein Handlungsbedarf angezeigt wird.

Die Bewertung lautet für die gegenständliche Arbeitsanweisung:

“Sehr guter bzw. guter bzw. mäßiger bzw. unbefriedigender bzw. schlechter ökologischer Zustand nach dem Qualitätselement Phytobenthos“.

13 Spezialfälle

13.1 Beschränkung der Phytobenthos-Gesamtbewertung ausschließlich auf Kieselalgen

Umfaßt bei Gesamtbewertungen nach allen Algengruppen die Artenliste der Nicht-Kieselalgen weniger als 4 auf Artniveau bestimmte Taxa oder überschreitet der Abundanzanteil der nicht auf Artniveau bestimmten Taxa innerhalb der Nicht-Kieselalgen in Summe 50%, ist die Phytobenthosgesamtbewertung in diesen Fällen ausschließlich auf die Kieselalgen zu beschränken - Nicht-Kieselalgen werden dann nicht mitberücksichtigt. Betrifft dies nur eine von mehreren Probenstellen, die im selben Gewässer und zum selben Entnahmezeitpunkt untersucht werden und die alle in derselben Bioregions-/Höhenstufenklasse liegen (und damit dieselben Grundzustände aufweisen), dann sollten alle diese Stellen einheitlich nur nach den Kieselalgen ausgewertet werden (um eine optimale Vergleichbarkeit der Bewertungsergebnisse zu gewährleisten).

13.2 Korrektur der auf dem „worst-case Prinzip“ beruhenden PHB-Gesamtbewertung

Gibt es innerhalb der drei Module eine schlechteste Zustandsklasse (= schlechter als die beiden anderen), so ist zu prüfen, ob der entsprechende EQR-Wert dieses Moduls 0,03 oder weniger EQR-Einheiten unter der Grenze zur nächst besseren Zustandsklasse liegt. Ist dies der Fall, ist die Gesamteinstufung eine Klasse nach oben (ins Bessere) zu korrigieren (siehe Pkt.12.3).

13.3 Extreme Fließgewässerbiotope

Extreme Fließgewässerbiotope (z.B. stark moorige bzw. versauerte Gewässer, weitgehend stagnierende feinsubstrat-dominierte Gräben, unmittelbare Quellbereiche, künstliche Gerinne wie z.B. Werkskanäle) sind mit der Methode zwar prinzipiell bewertbar, diese Ergebnisse sind aber jedenfalls besonders genau hinsichtlich ihrer Plausibilität zu prüfen und gegebenenfalls auch zu verwerfen bzw. per Experteneinschätzung einzustufen (siehe Pkt. 13.5).

13.4 Probenstellen mit nur sehr geringer Phytobenthosentwicklung bzw. einem hohen Anteil an nicht auf Artniveau bestimmbar Taxa

Aufnahmen, bei denen der relative Abundanzanteil der nicht auf Artniveau bestimmbar Taxa in Summe 33% (bezogen auf die Gesamtalgenhäufigkeit Kieselalgen + Nichtkieselalgen von 200%) bzw. bei reinen Kieselalgenbewertungen in Summe 15% (bezogen auf die Gesamtalgenhäufigkeit Kieselalgen von 100%) überschreitet, können nur bedingt bewertet werden bzw. sind entsprechende Bewertungsergebnisse einer strengen Plausibilitätskontrolle zu unterziehen und gegebenenfalls zu verwerfen. In jedem Fall sind entsprechende Ergebnisse unter diesem Gesichtspunkt zu diskutieren.

Probenstellen mit einer sehr geringen Algenentwicklung sind nicht bzw. nur eingeschränkt bewertbar. Wenn überhaupt keine makroskopischen Algenlager zu finden sind und auch in den mikroskopischen Präparaten nur Einzelindividuen von Nichtkieselalgentaxa zu finden sind, ist die Phytobenthosbewertung ausschließlich auf die Kieselalgen zu beschränken. Wenn auch diese nur in sehr geringen Abundanzen auftreten (die Anzahl der 500 zu zählenden Schalen sollte in maximal 3 gut beschickten Deckgläsern erreicht werden können), ist die Untersuchungsstelle an Hand des Phytobenthos grundsätzlich nicht bewertbar.

13.5 Experteneinschätzung (Expert Judgement)

Eine phytobenthosbasierte Zustandsbewertung per Experteneinschätzung („Expert Judgement“) abweichend von der rechnerisch ermittelten Klassifizierung ist grundsätzlich immer möglich. Eine solche muss aber in jedem Fall fachlich gut begründet werden und soll jedenfalls die Ausnahme darstellen.

13.6 Probenstellen mit einem hohen Anteil an Arten, die keinen artenspezifischen Trophie- und Saprobiewert aufweisen

Speziell invasiven Arten, die in Österreich in den letzten Jahren vermehrt zu beobachten sind und die stellenweise durchaus auch hohe Relativanteile erreichen können, wurden in der vorliegenden Überarbeitung der Indikationslisten aufgrund der noch zu geringen Erfahrungen großteils noch keine artspezifischen Trophie- und Saprobiewerte zugeordnet. Beim verstärkten Auftreten solcher Arten ohne Index-Werte (dazu zählen allerdings nicht

diejenigen Taxa, die zwar einen Index aufweisen, allerdings mit Gewichtung 0) ist eine Untersuchungstelle nur eingeschränkt bewertbar. Übersteigt ihr Anteil in Summe 25% (bezogen auf die Gesamtalgenhäufigkeit Kieselalgen + Nichtkieselalgen von 200%) bzw. bei reinen Kieselalgenbewertungen in Summe 33% (bezogen auf die Gesamtalgenhäufigkeit Kieselalgen von 100%), sind die rechnerischen Bewertungsergebnisse als ungesichert anzusehen. Sie sind jedenfalls einer strengen Plausibilitätskontrolle zu unterziehen und per Experteneinschätzung zu bestätigen bzw. zu korrigieren. In jedem Fall sind entsprechende Ergebnisse unter diesem Gesichtspunkt zu diskutieren.

14 Darstellung der Ergebnisse, Prüfbericht

Der Mindestumfang der Prüfberichte hat zu umfassen:

1. Projektrelevante Daten aus dem Probenahmeprotokoll Pkt. 8
2. Artenliste mit Abundanzangaben.
3. Die Arten sind in zusammenfassenden Artenlisten eines Berichtes nach taxonomischen Gruppen und innerhalb dieser jeweils in alphabetischer Reihenfolge zu ordnen.
4. Die Taxa sind anzugeben mit ausgeschriebenen Gattungs-, Art- und gegebenenfalls Varietätsnamen sowie Autor der Erstbeschreibung. Die taxonomisch-nomenklatorische Referenz ist die Bestimmungsliteratur, die in Pfister et al. 2016a für die verschiedenen Algengruppen genannt wird.
5. Nicht auf Artniveau bestimmbare Taxa sind grundsätzlich in der Artenliste enthalten und gehen auch mit ihren jeweiligen relativen Häufigkeiten in die Gesamtabundanz ein.
6. Die endgültige Artenliste umfasst ausschließlich benthische Formen. Überwiegend planktisch lebende Formen sind also nicht in die Artenliste mit aufzunehmen bzw. sind jedenfalls nicht in die Berechnung der relativen Häufigkeiten mit einzubeziehen.
7. Die Summe der Abundanzangaben aller Taxa in der Artenliste beträgt 200% (jeweils 100% Nicht-Kieselalgen und 100% Kieselalgen). Bei nur auf Kieselalgen beruhenden Aufnahmen beträgt die Abundanzsumme aller Taxa 100%. Die rechnerische Ableitung der einzelnen relativen Häufigkeiten ist in Punkt 11 ausführlich erläutert bzw. in der Beispieltabelle Anhang Punkt 16.2 im Detail dargestellt.

Für Untersuchungen im Rahmen des nationalen Monitoringprogramms (GZÜV):
automatisierte ECOweb-Berichte.

Für diese Untersuchungen wird den Auftragnehmern ein ECOweb-Importprojekt mit Fixdaten der Untersuchungsstellen über die H2O-Datenbank des Umweltbundesamts Wien zur Verfügung gestellt.

15 Literatur

BMLRT (2021): 3. Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan /Hintergrundinformationen / Karten Oberflächengewässer /Karte O-TYP5.pdf - Gewässertypologie von Oberflächengewässern - Typisierung Phythobenthos:
[Homepage BMLUK>Themen>Wasser>Wasser und Daten \(WISA\)>Gewässerbewirtschaftungsplan>NGP2021>Karten>NGP 2021 - Karten Oberflächengewässer – Gewässertypologie](#)

BMLUK (2025): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente – Einleitung:
[Themen>Wasser>Gewässerbewirtschaftung>Leitfäden>Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente](#)

ECOSTAT (2003): Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. – Produced by Implementation Strategy Working Group 2.A - Ecological Status (ECOSTAT). 1-47.

Europäische Kommission (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. European Commission PE-CONS 3639/1/100 Rev 1, Luxemburg.

GZÜV (2006): Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern; Gewässerzustandsüberwachungsverordnung samt Anhängen; BGBl. II Nr. 479/2006

Krammer, K. & Lange-Bertalot H. (1986): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae. Band 2/1; Naviculaceae, 1-876. Stuttgart, Fischer-Verlag.

Moog, O.; Schmidt-Kloiber, A.; Ofenböck, T. & Gerritsen, T. (2001): Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer-Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geoökologischen Milieufaktoren und Makrozoobenthos-Zönosen. Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMFLFUW, 1-106.

Pfister, P., Hofmann, G. & Ehrensperger, G. (2016a): Fließgewässer-Phytobenthos – Überarbeitung des Trophie- und Saprobiebewertungssystems nach Rott et al. 1999, 1997. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 1-130. Homepage
[BMLUK>Themen>Wasser>Gewässerbewirtschaftung>Fachliche Grundlagen>Überarbeitung der Phytobenthos-Methode](#)

Pfister P. & Ehrensperger, G. (2016b): Fließgewässer-Phytobenthos – Überarbeitung des Referenzartenmoduls und weiterführende Auswertungen zu den Änderungen mein Saprobie- und Trophiemodul. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 1-77. Homepage
[BMLUK>Themen>Wasser>Gewässerbewirtschaftung>Fachliche Grundlagen>Überarbeitung der Phytobenthos-Methode](#)

REFCOND (2003): Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters. – Produced by Common Implementation Strategy Working Group 2.3 – Reference Conditions (REFCOND). 1-90.

Rott, E.; Hofmann, G.; Pall, K.; Pfister, P. & Pipp, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indikation. Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMLF, 1-73.

Rott, E.; Van Dam, H.; Pfister, P.; Pipp, E.; Pall, K.; Binder, N. & Ortler, K. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 2: Trophieindikation, geochemische Reaktion, toxikologische und taxonomische Anmerkungen. Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMLF, 1-248.

Wimmer, R. & Chovanec, A. (2000): Fließgewässertypen in Österreich als Grundlage für die Erarbeitung eines Überwachungsnetzes im Sinne des Anhang II der EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMFLFUW, 1-39.

15.1 Relevante Normen

ÖNORM EN 15708:2010: Wasserbeschaffenheit - Anleitung zur Beobachtung, Probenahme und Laboranalyse von Phytobenthos in flachen Fließgewässern.

ÖNORM EN 13946:2014: Wasserbeschaffenheit – Leitfaden zur Probenahme und Probenaufbereitung von benthischen Kieselalgen in Fließgewässern.

ÖNORM EN 14407:2014: Wasserbeschaffenheit – Anleitung zur Bestimmung, Zählung und Interpretation von benthischen Kieselalgen in Fließgewässern.

16 Anhang

16.1 Taxa – Erhebungsblatt

Abbildung 2 Taxa – Erhebungsblatt

[illegible]

16.2 Beispiel für die Ermittlung der relativen Häufigkeiten der Makroalgen, Mikroalgen (Mischbestände) und Kieselalgen

Abbildung 3 Beispiel für die Ermittlung der relativen Häufigkeiten der Makroalgen, Mikroalgen (Mischbestände) und Kieselalgen

Seebach, oh Stapitz 06.03.01	Gesamtdeckung Algen absolut (% des Bachbettes)	Gesamtdeckung Algen relativ (% von 100)	rel. Häufigkeit Mikroalgen im Mischbestand (in%)	rel. Häufigk. Mikroalgen bezogen auf Deckungs-anteil Mischbestand (%)	Rel. Häufigkeiten für weitere Berechnungen
	im Feld	berechnet	mikroskop. Analyse	berechnet	
NICHT-KIESELALGEN					
Makroalgen					
Hydrurus foetidus (VILL.) TREV.	2	2,9			2,9
Microspora amoena (KÜTZ.) RABENH.	3	4,3			4,3
Phaeodermatium rivulare HANSG.	15	21,4			21,4
Audouinella hermannii (ROTH) DUBY	3	4,3			4,3
Lemanea fluviatilis (DILLW.) AG.	20	28,6			28,6
Chamaesiphon fuscus (ROSTAF.) HANSG.	2	2,9			2,9
Mikroalgenmischbestand (brauner, flacher Überzug)	25	35,7			
Chamaesiphon investiens SKUJA			4	1,428	1,4
Chamaesiphon polonicus (ROSTAF.) HANSG.			4	1,428	1,4
Chamaesiphon polymorphus GEITLER			4	1,428	1,4
Chamaesiphon rostafinskii HANSG.			4	1,428	1,4
Clastidium rivulare HANSG.			4	1,428	1,4
Homoeothrix gracilis (HANSG.) KOM. & KOV.			6	2,142	2,1
Homoeothrix janthina (BORN. et FLAHL.) STARM.			6	2,142	2,1
Homoeothrix varians GEITLER			42	14,994	15,0
Hydrococcus rivularis (KÜTZ.) MENENGHINI			4	1,428	1,4
Phormidium autumnale AG. ex GOM.			6	2,142	2,1
Phormidium corium GOMONT			4	1,428	1,4
Phormidium sp.			4	1,428	1,4
Ulothrix zonata KÜTZING			4	1,428	1,4
Chantransia-Stadien			4	1,428	1,4
	70%	100%	100%	36%	
			mikroskop. Analyse	berechnet	
KIESELALGEN			gezählte Schalen	rel. Häufigkeit	
Achnanthes minutissima KÜTZ.			395	78,69	78,7
Cymbella affinis KÜTZ.			1	0,2	0,2
Cymbella minuta HILSE			2	0,4	0,4
Denticula tenuis KÜTZ.			1	0,2	0,2
Diatoma mesodon (EHR.) KÜTZ.			10	1,99	2,0
Fragilaria arcus KÜTZING			14	2,79	2,8
Fragilaria capucina var. gracilis (OEST.) HUST.			3	0,6	0,6
Fragilaria capucina var. rumpens (KÜTZ.) L.-B.			11	2,19	2,2
Fragilaria capucina var. vaucheriae (KÜTZ.) L.-B.			41	8,17	8,2
Fragilaria pinnata EHR.			8	1,59	1,6
Fragilaria sp.			2	0,4	0,4
Fragilaria ulna (NITZSCH) L.-BERT.			2	0,4	0,4
Gomphonema olivaceum var. minutissimum HUST.			8	1,59	1,6
Nitzschia dissipata (KÜTZ.) GRUN.			1	0,2	0,2
Nitzschia hantzschiana RABENHORST			1	0,2	0,2
Nitzschia pura HUSTEDT			1	0,2	0,2
Tabellaria flocculosa (ROTH) KÜTZ.			1	0,2	0,2
			502	100%	200 %

16.3 Indikationslisten Trophie und Saprobie

Tabelle 13 Liste der artenspezifischen Trophie und Saprobiewerte

Taxonomischer Stand siehe Pfister et al. 2016a (dort auch Synonymliste).

Arten in alphabetischer Reihenfolge.

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Achnanthes coarctata</i>	2,5	0		
<i>Achnanthes exigua</i>	2,6	2	2,0	1
<i>Achnanthes nodosa</i>			1,0	5
<i>Achnanthes oblongella</i>	1,6	0	1,7	2
<i>Achnanthes petersenii</i>	0,9	2	1,2	5
<i>Achnanthes pusilla</i>	0,6	3	1,2	5
<i>Achnanthes trinodis</i>	0,6	4	1,0	5
<i>Achnanthidium affine</i>			1,3	5
<i>Achnanthidium atomoides</i>	1,8	2	1,4	4
<i>Achnanthidium caledonicum</i>	0,5	5	1,0	5
<i>Achnanthidium delmontii</i>	2,3	1	2,0	1
<i>Achnanthidium eutrophilum</i>	2,5	1	2,1	1
<i>Achnanthidium gracillimum</i>	0,6	3	1,0	5
<i>Achnanthidium kranzii</i>	1,1	2	1,1	1
<i>Achnanthidium linearioides</i>	1,5	1	1,2	1
<i>Achnanthidium minutissimum</i> var. <i>minutissimum</i>	1,3	1	1,6	1
<i>Achnanthidium neomicrocephalum</i>	0,2	5	1,0	5
<i>Achnanthidium pfisteri</i>	1,9	1	1,8	1
<i>Achnanthidium pyrenaicum</i>	1,1	2	1,4	4
<i>Achnanthidium rosenstockii</i> var. <i>rosenstockii</i>	0,4	1	1,4	4
<i>Achnanthidium saprophilum</i>	3,0	1	3,1	3
<i>Achnanthidium straubianum</i>	1,6	1	1,9	1
<i>Achnanthidium subatomus</i>	1,6	3	1,7	4
<i>Achnanthidium subhudsonis</i>			2,3	1
<i>Actinotaenium cruciferum</i>	2,1	2	1,7	3
<i>Adlafia bryophila</i>	1,2	2	1,5	4
<i>Adlafia minuscula</i> var. <i>minuscula</i>	2,3	0	1,8	0
<i>Adlafia minuscula</i> var. <i>muralis</i>	2,5	0		
<i>Adlafia suchlandtii</i>			1,3	1

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Ammatoidea normannii</i>	1,6	1	1,0	1
<i>Ammatoidea simplex</i>			1,2	1
<i>Amphipleura pellucida</i>	1,5	1	1,6	3
<i>Amphora copulata</i>	2,8	2	2,1	1
<i>Amphora inariensis</i>	2,0	0	1,7	0
<i>Amphora ovalis</i>	2,9	2	2,1	1
<i>Amphora pediculus</i>	2,7	1	2,1	1
<i>Aneumastus tusculus</i>			1,4	4
<i>Aphanocapsa fonticola</i>	1,4	1	1,6	2
<i>Aphanocapsa rivularis</i>	1,7	1	1,7	1
<i>Arthrospira jenneri</i>	3,5	3	3,5	2
<i>Audouinella chalybaea</i>	3,1	2	2,4	1
<i>Audouinella hermannii</i>	1,7	1	1,7	1
<i>Audouinella pygmaea</i>	2,6	1	2,0	2
<i>Bacillaria paxillifera</i>	3,0	3		
<i>Balbiania investiens</i>	1,2	2	1,5	1
<i>Bangia atropurpurea</i>	1,9	3	2,0	3
<i>Batrachospermum anatinum</i>	1,1	1	1,5	1
<i>Batrachospermum atrum</i>			1,4	3
<i>Batrachospermum boryanum</i>			1,4	3
<i>Batrachospermum gelatinosum</i>	2,1	0	2,0	2
<i>Batrachospermum helminthosum</i>	1,4	1	1,3	4
<i>Batrachospermum skujae</i>	0,6	2	1,3	2
<i>Batrachospermum turfosum</i>			1,4	3
<i>Berkeleya rutilans</i>			2,6	1
<i>Binuclearia tectorum</i>			1,6	2
<i>Blennothrix brebissonii</i>	1,2	2	1,5	2
<i>Brachysira brebissonii</i>	1,0	5	1,0	5
<i>Brachysira calcicola</i>			1,0	5
<i>Brachysira garrensis</i>			1,0	5
<i>Brachysira hofmanniae</i>			1,0	5
<i>Brachysira intermedia</i>			1,0	5
<i>Brachysira liliana</i>	0,6	2	1,0	5
<i>Brachysira neoexilis</i>	0,5	4	1,1	5
<i>Brachysira procera</i>	0,2	5		

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Brachysira serians	0,6	1	1,0	5
Brachysira styriaca	0,8	5	1,0	5
Brachysira vitrea	0,7	2	1,0	5
Brachysira zellensis	0,6	2	1,0	5
Caloneis aerophila			1,0	5
Caloneis alpestris			1,0	5
Caloneis amphisbaena f. amphisbaena	3,0	1	2,3	3
Caloneis fontinalis			1,7	1
Caloneis lancettula	2,4	1	2,1	2
Caloneis latiuscula			1,0	5
Caloneis obtusa			1,0	5
Caloneis silicula	2,4	0	2,1	1
Caloneis tenuis	1,0	3	1,0	5
Calothrix braunii	1,2	2	1,6	2
Calothrix fusca	0,9	3	1,4	3
Calothrix parietina			1,4	3
Cavinula cocconeiformis	1,4	2	1,3	3
Cavinula jaernefeltii			1,5	3
Cavinula lapidosa	1,7	1	1,2	3
Cavinula pseudoscutiformis	1,3	2	1,0	5
Cavinula scutelloides			2,3	1
Cavinula variostrata	1,4	4	1,1	5
Chaetopeltis orbicularis			1,8	3
Chaetophora elegans			1,7	2
Chamaepinnularia evanida			1,3	2
Chamaepinnularia hassiaca	0,6	2		
Chamaepinnularia mediocris			1,0	5
Chamaepinnularia muscicola	2,0	3		
Chamaepinnularia soehrensii	1,5	1	1,0	5
Chamaesiphon amethystinus	0,7	5	1,0	5
Chamaesiphon confervicolus	1,2	1	1,4	1
Chamaesiphon confervicolus var. elongatus			1,1	2
Chamaesiphon fuscus	0,9	1	1,4	4
Chamaesiphon geitleri	0,9	1	1,3	5
Chamaesiphon incrustans	2,0	1	1,9	1

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Chamaesiphon investiens</i>	1,0	2	1,2	5
<i>Chamaesiphon investiens</i> var. <i>roseus</i>	0,6	5	1,2	4
<i>Chamaesiphon minutus</i>	0,6	3	1,2	4
<i>Chamaesiphon niger</i>	1,7	4		
<i>Chamaesiphon oncobyrsoides</i>	2,3	3	1,7	2
<i>Chamaesiphon polonicus</i>	1,2	2	1,4	2
<i>Chamaesiphon polymorphus</i>	2,1	1	2,4	2
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>	0,0	5	1,1	5
<i>Chamaesiphon starmachii</i>	1,8	2	1,7	2
<i>Chamaesiphon subglobosus</i>	2,0	1	1,6	2
<i>Chlorogloea microcystoides</i>	2,6	0	1,8	1
<i>Chondrocystis dermochroa</i>	1,1	1	1,6	1
<i>Chroococcopsis fluviatilis</i>	3,0	2		
<i>Chroococcopsis gigantea</i>	2,2	1	2,2	2
<i>Chroodactylon ornatum</i>			2,0	2
<i>Cladophora glomerata</i>	2,6	1	2,5	1
<i>Cladophora rivularis</i>	3,0	2	2,5	4
<i>Clastidium rivulare</i>	0,6	4	1,2	5
<i>Clastidium setigerum</i>	0,3	5	1,2	5
<i>Closterium acerosum</i>	2,8	2	2,0	0
<i>Closterium ehrenbergii</i>	2,5	1		
<i>Closterium leibleinii</i> var. <i>boergesenii</i>	1,3	4		
<i>Closterium littorale</i>	3,4	4		
<i>Closterium littorale</i> var. <i>crassum</i>	1,4	5		
<i>Closterium moniliferum</i>	2,5	1	2,3	3
<i>Closterium pseudolunula</i>	3,1	4		
<i>Closterium strigosum</i>	2,9	2	2,6	4
<i>Closterium strigosum</i> var. <i>elegans</i>	3,2	3		
<i>Cocconeis disculus</i>			1,8	1
<i>Cocconeis neothumensis</i>	2,4	0	1,9	2
<i>Cocconeis pediculus</i>	2,5	2	2,0	1
<i>Cocconeis placentula</i>	2,5	0	2,1	0
<i>Cocconeis pseudolineata</i>	2,3	0	2,2	1
<i>Cocconeis pseudothumensis</i>			1,3	5
<i>Coleodesmium wrangelii</i>	0,3	2	1,1	5

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Cosmarium biretum</i>	3,3	3	2,0	3
<i>Cosmarium subprotumidum</i>	2,9	4	2,2	5
<i>Cosmarium turpinii</i>	3,0	4		
<i>Craticula accomoda</i>	3,5	4	3,5	5
<i>Craticula ambigua</i>			3,0	1
<i>Craticula buderi</i>	2,8	0	2,4	1
<i>Craticula citrus</i>	3,6	4	2,3	3
<i>Craticula cuspidata</i>	2,9	4	2,7	1
<i>Craticula halophila</i>	2,2	0	2,1	0
<i>Craticula minusculoides</i>	2,6	0	3,0	2
<i>Craticula molestiformis</i>	2,9	2	3,4	1
<i>Cyanocystis aquae-dulcis</i>			1,0	5
<i>Cyanodermatium fluminense</i>	2,1	3	1,8	3
<i>Cyanophanon mirabile</i>	0,3	3	1,1	5
<i>Cyanostylon microcystoides</i>			1,1	5
<i>Cymatopleura elliptica</i>	2,1	0	1,9	2
<i>Cymatopleura solea</i>	2,7	1	2,1	1
<i>Cymbella affinis</i>	0,6	4	1,2	4
<i>Cymbella compacta</i>	2,4	1	1,8	3
<i>Cymbella cymbiformis</i> var. <i>cymbiformis</i>	1,6	0	1,0	5
<i>Cymbella excisa</i>	2,6	2	1,2	4
<i>Cymbella excisiformis</i>	0,6	4	1,0	4
<i>Cymbella helvetica</i>	0,8	3	1,1	4
<i>Cymbella hustedtii</i> var. <i>hustedtii</i>	1,2	2	1,2	1
<i>Cymbella laevis</i>	0,7	4	1,0	5
<i>Cymbella lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i>	1,7	0	1,6	3
<i>Cymbella lancettula</i>			1,0	5
<i>Cymbella lange-bertalotii</i>	0,9	1	1,3	4
<i>Cymbella neocistula</i>	2,2	0	2,0	1
<i>Cymbella parva</i>	0,6	4		
<i>Cymbella proxima</i>			1,1	3
<i>Cymbella simonsenii</i>	0,6	2	1,0	5
<i>Cymbella subhelvetica</i>	0,6	5	1,2	5
<i>Cymbella tumida</i>	2,4	0	1,9	1
<i>Cymbella vulgata</i>	0,6	4		

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Cymboppleura amphicephala</i>	1,8	0	1,5	3
<i>Cymboppleura angustata</i>			1,0	5
<i>Cymboppleura austriaca</i>	0,6	1	1,0	5
<i>Cymboppleura cuspidata</i>			1,3	4
<i>Cymboppleura hybrida</i> var. <i>hybrida</i>	0,6	2	1,0	5
<i>Cymboppleura incerta</i>	0,6	2	1,0	5
<i>Cymboppleura naviculiformis</i>	1,9	3	1,7	1
<i>Cymboppleura rupicola</i>			1,0	5
<i>Cymboppleura similis</i>			1,0	5
<i>Cymboppleura subaequalis</i>	0,7	1	1,2	5
<i>Delicata delicatula</i>	0,1	5	1,0	5
<i>Denticula tenuis</i>	1,0	1	1,5	4
<i>Diadmesmis contenta</i>	2,8	0	2,1	0
<i>Diadmesmis perpusilla</i>	1,9	0		
<i>Diatoma anceps</i>	1,5	2	1,0	5
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	1,0	3	1,5	1
<i>Diatoma hyemalis</i>	1,0	4	1,0	5
<i>Diatoma mesodon</i>	1,2	2	1,3	4
<i>Diatoma moniliformis</i> ssp. <i>moniliformis</i>	1,6	0	2,1	3
<i>Diatoma moniliformis</i> ssp. <i>ovalis</i>	2,8	2	2,4	1
<i>Diatoma problematica</i>	2,2	0	2,4	4
<i>Diatoma vulgare</i>	2,0	1	2,1	4
<i>Diatomella balfouriana</i>			1,0	5
<i>Dichothrix gypsophila</i>	0,8	2	1,6	3
<i>Dichothrix orsiniana</i>	0,6	3	1,1	4
<i>Didymosphenia geminata</i>	1,1	0	1,5	4
<i>Diploneis elliptica</i>	2,2	0	1,4	4
<i>Diploneis fontanella</i>			1,4	2
<i>Diploneis fontium</i>			1,3	2
<i>Diploneis krammeri</i>			1,5	1
<i>Diploneis marginestriata</i>			1,0	1
<i>Diploneis modica</i>			1,6	1
<i>Diploneis oculata</i>	1,9	0	1,8	2
<i>Diploneis parva</i>	2,2	0	1,2	1
<i>Diploneis petersenii</i>			1,3	2

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Diploneis separanda			1,3	1
Draparnaldia glomerata			1,4	3
Draparnaldia mutabilis			1,5	1
Encyonema alpinum	0,2	5	1,0	5
Encyonema cespitosum	1,5	1	1,6	4
Encyonema gaeumannii	1,8	2	1,3	5
Encyonema hebridicum	1,5	2	1,0	5
Encyonema lange-bertalotii	1,5	1		
Encyonema minutum	1,3	1	1,6	4
Encyonema neogracile var. neogracile	0,3	5	1,0	5
Encyonema norvegicum	0,6	2	1,0	5
Encyonema obscurum	0,8	5	1,0	5
Encyonema perpusillum			1,3	3
Encyonema prostratum	2,2	1	1,8	1
Encyonema reichardtii	2,7	0	1,6	3
Encyonema silesiacum	1,4	1	1,9	3
Encyonema ventricosum	2,0	0	2,1	1
Encyonema vulgare var. vulgare	1,0	2	1,2	4
Encyonopsis alpina			1,0	5
Encyonopsis angusta			1,0	5
Encyonopsis cesatii var. cesatii	0,7	4	1,0	5
Encyonopsis descripta			1,0	5
Encyonopsis falaisensis	0,6	2	1,0	5
Encyonopsis krammeri	0,9	3	1,3	2
Encyonopsis microcephala	0,9	3	1,3	5
Encyonopsis minuta	0,9	3	1,4	4
Encyonopsis subminuta	0,9	3	1,3	2
Enteromorpha flexuosa			2,4	2
Enteromorpha pilifera	3,3	2		
Entomoneis paludosa var. subsalina	3,2	4		
Eolimna minima	3,0	2	2,6	0
Eolimna subminuscula	3,5	4	3,4	3
Eolimna utermoehlii	2,7	0		
Epithemia adnata	2,0	0	1,7	3
Epithemia sorex	2,8	3	1,6	4

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Epithemia turgida var. turgida	2,7	3	1,7	3
Eucocconeis alpestris	0,3	3	1,0	5
Eucocconeis austriaca			1,0	5
Eucocconeis flexella	0,9	2	1,0	5
Eucocconeis laevis	0,9	3	1,5	3
Eunotia arcubus var. arcubus	0,6	2	1,0	5
Eunotia arculus			1,0	5
Eunotia arcus sensu stricto	1,1	2	1,0	5
Eunotia bidens			1,0	5
Eunotia bilunaris	2,1	2	1,9	2
Eunotia botuliformis	0,9	3	1,5	1
Eunotia exigua	1,4	0	1,3	1
Eunotia faba			1,0	5
Eunotia fallax	0,5	2	1,0	5
Eunotia formicina	1,9	2		
Eunotia glacialifalsa			1,0	5
Eunotia glacialis	1,9	1	1,0	5
Eunotia hexaglyphis	0,6	5		
Eunotia implicata	1,5	1	1,2	4
Eunotia incisa	0,6	2	1,0	5
Eunotia intermedia	0,6	2	1,0	5
Eunotia islandica	0,6	2	1,0	5
Eunotia meisteri	1,4	3	1,0	5
Eunotia microcephala			1,0	5
Eunotia minor	1,9	1	1,7	2
Eunotia neocompacta			1,0	5
Eunotia nymanniana Lectotypus	0,6	2	1,0	5
Eunotia paludosa	1,5	1	1,0	5
Eunotia paratridentula	0,6	2	1,0	5
Eunotia pectinalis	1,1	1	1,3	3
Eunotia praerupta			1,0	5
Eunotia rhomboidea	0,6	2	1,0	5
Eunotia serra			1,0	5
Eunotia silvahercynia	0,9	5	1,0	5
Eunotia soleirolii			1,7	4

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Eunotia subherkiniensis	0,9	2		
Eunotia sudetica	0,6	2	1,0	5
Eunotia tenella	0,8	1	1,0	5
Eunotia tetraodon	0,6	2	1,0	5
Eunotia trinacria	0,6	2	1,0	5
Eunotia triodon	0,6	2	1,0	5
Eunotia ursamaioris			1,0	5
Eunotia valida			1,0	5
Fallacia lange-bertalotii			1,2	5
Fallacia lenzii	2,5	1	2,0	2
Fallacia monoculata	3,4	4	2,3	2
Fallacia omissa	3,1	5		
Fallacia pygmaea ssp. pygmaea	2,7	1	2,8	3
Fallacia pygmaea ssp. subpygmaea	3,9	5		
Fallacia subhamulata	2,6	1	2,0	1
Fallacia sublucidula	2,7	4	1,6	2
Fallacia vitrea	0,6	2		
Fistulifera pelliculosa	1,7	0	1,7	2
Fistulifera saprophila	2,6	1	3,5	2
Fragilaria acidoclinata	1,3	2	1,1	3
Fragilaria acus	2,3	0	2,3	0
Fragilaria amphicephaloides	0,8	4	1,0	5
Fragilaria atomus	3,0	5		
Fragilaria austriaca	0,7	4	1,0	5
Fragilaria bicapitata	1,7	1	1,6	3
Fragilaria biceps	1,6	0		
Fragilaria brevistriata	2,5	0	2,0	1
Fragilaria capucina var. capucina	2,2	0	1,7	1
Fragilaria construens f. binodis	2,7	1	1,8	2
Fragilaria construens f. construens	2,6	1	1,8	2
Fragilaria construens f. venter	2,6	1	1,8	2
Fragilaria delicatissima	1,1	2		
Fragilaria exiguiformis	1,7	1	1,0	5
Fragilaria famelica	2,8	1	2,0	0
Fragilaria gracilis	1,4	1	1,3	4

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Fragilaria incognita</i>	0,5	5		
<i>Fragilaria leptostauron</i> var. <i>dubia</i>	2,5	0	2,0	1
<i>Fragilaria leptostauron</i> var. <i>leptostauron</i>	2,3	1	2,7	0
<i>Fragilaria martyi</i>	2,5	0	2,0	1
<i>Fragilaria mesolepta</i>	2,2	0	2,2	2
<i>Fragilaria parasitica</i>	2,4	0	1,9	0
<i>Fragilaria perminuta</i>	1,5	1	1,6	3
<i>Fragilaria pinnata</i> var. <i>pinnata</i>	2,5	1	2,0	1
<i>Fragilaria pulchella</i>	2,4	0	2,8	4
<i>Fragilaria radians</i>	2,1	0		
<i>Fragilaria recapitellata</i>	1,7	0	2,0	1
<i>Fragilaria robusta</i>	1,1	4	1,7	1
<i>Fragilaria rumpens</i>	1,6	1	1,6	3
<i>Fragilaria tenera</i>	1,5	0		
<i>Fragilaria ulna</i>	2,3	0	2,4	0
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	1,5	0	2,1	2
<i>Fragilaria virescens</i>	1,4	1	1,2	4
<i>Frustulia amphipleuroides</i>	1,6	0	1,8	1
<i>Frustulia crassinervia</i>			1,0	5
<i>Frustulia erifuga</i>			1,0	5
<i>Frustulia saxonica</i>	1,5	2	1,0	5
<i>Frustulia vulgaris</i>	2,4	2	2,1	1
<i>Geissleria acceptata</i>	2,5	0	1,5	2
<i>Geissleria cummerowi</i>	2,3	2		
<i>Geissleria decussis</i>	2,7	3	2,1	2
<i>Geitlerinema amphibium</i>	3,4	5		
<i>Geitlerinema splendidum</i>	2,8	4	3,3	2
<i>Gomphonema acidoclinatum</i>	1,3	5		
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>acuminatum</i>	2,4	1	1,5	2
<i>Gomphonema amoenum</i>			1,5	5
<i>Gomphonema angustatum</i>	1,8	2		
<i>Gomphonema angustivalva</i>	0,2	5	1,3	5
<i>Gomphonema angustum</i>	1,4	3	1,6	3
<i>Gomphonema augur</i>	3,3	0	2,1	3
<i>Gomphonema auritum</i>			1,3	4

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Gomphonema bavaricum			1,1	5
Gomphonema calcifugum	0,7	4	1,1	5
Gomphonema coronatum	1,1	3	1,3	1
Gomphonema cymbelliclinum	1,3	1	1,2	5
Gomphonema exilissimum	1,8	4	1,7	3
Gomphonema gracile	2,1	0		
Gomphonema hebridense	0,7	4		
Gomphonema lateripunctatum	1,2	3	1,0	5
Gomphonema micropus	2,3	0	2,1	1
Gomphonema minutum	2,5	1	2,0	3
Gomphonema montanum			1,4	1
Gomphonema obscurum	0,6	2		
Gomphonema occultum	0,8	3	1,0	5
Gomphonema olivaceoides	1,1	2	1,2	3
Gomphonema olivaceolacuum			1,6	1
Gomphonema olivaceum var. olivaceum	2,2	1	2,0	2
Gomphonema parvulus	1,1	2	1,6	3
Gomphonema parvulum	2,5	0	2,6	0
Gomphonema parvulum var. parvulum f. saprophilum	3,1	2	3,2	2
Gomphonema procerum	1,1	2	1,0	5
Gomphonema productum	2,2	3	1,2	4
Gomphonema pseudoaugur			2,5	3
Gomphonema pseudoboheemicum	0,8	4	1,3	1
Gomphonema pumilum	1,2	3	1,6	3
Gomphonema rhombicum	0,6	1	1,2	5
Gomphonema sarcophagus			1,6	1
Gomphonema stauroneiforme	1,0	4	1,0	5
Gomphonema subclavatum			1,6	1
Gomphonema tergestinum	1,2	2	1,6	4
Gomphonema truncatum	2,3	0	1,5	2
Gomphonema ventricosum	0,2	5	1,0	5
Gomphonema vibrio	1,3	1	1,0	5
Gongrosira debaryana	2,1	1	2,1	1
Gongrosira fluminensis	1,9	1	1,8	2
Gongrosira incrustans	2,3	0	2,0	2

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Gongrosira leptotricha	2,9	3		
Gyrosigma acuminatum var. acuminatum	2,7	1	2,0	1
Gyrosigma attenuatum	2,6	1	2,0	1
Gyrosigma obtusatum	3,2	3	1,9	0
Gyrosigma sciotoense	2,7	2	2,0	4
Haematococcus pluvialis	1,2	2	1,4	4
Halamphora montana	3,0	2	2,4	0
Halamphora normanii	3,1	4	1,6	4
Halamphora oligotraphenta	0,7	5	1,1	5
Halamphora thumensis	0,6	4	1,2	5
Halamphora veneta	3,5	4	3,4	2
Hannaea arcus	0,6	4	1,3	4
Heribaudiella fluviatilis	2,0	1	1,8	1
Heteroleibleinia kuetzingii	2,5	0	1,5	4
Heteroleibleinia pusilla	2,9	4	1,6	1
Heteroleibleinia rigidula			1,8	2
Hildenbrandia rivularis	2,7	1	1,8	2
Hippodonta capitata	3,1	2	2,7	2
Hippodonta costulata	2,4	0	1,8	2
Hippodonta hungarica	3,1	2	2,3	3
Hippodonta pumila	3,0	2		
Homoeothrix crustacea	2,1	1	1,8	2
Homoeothrix gracilis	0,8	1	1,2	5
Homoeothrix janthina	1,3	1	1,6	2
Homoeothrix juliana	2,8	3	1,9	2
Homoeothrix varians	1,4	1	1,7	2
Hydrococcus cesatii	2,4	1	2,2	1
Hydrococcus rivularis	2,2	1	1,6	2
Hydrocoleum homoeotrichum	0,6	4	1,3	4
Hydrodictyon reticulatum	3,2	4	2,6	4
Hydrurus foetidus	1,2	2	1,5	2
Hyella fontana	1,8	1	1,8	2
Hyella maxima			2,0	2
Hygropetra balfouriana			1,1	5
Jaaginema minimum	3,5	2		

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Jaaginema subtilissimum	3,5	2		
Karayevia clevei	2,6	2	2,0	2
Karayevia kolbei	3,0	3	1,9	4
Karayevia laterostrata	1,2	2	1,5	2
Karayevia ploenensis	3,2	3	2,1	1
Karayevia suchlandtii			1,3	4
Klebsormidium flaccidum	1,4	1	1,9	1
Klebsormidium rivulare	1,7	1	1,3	2
Klebsormidium subtile	1,4	1	1,9	1
Kobayasiella jaagii	0,9	2	1,0	5
Kobayasiella parasubtilissima			1,0	5
Kobayasiella subtilissima			1,0	5
Komvophoron schmidlei	2,8	4	1,6	2
Lemanea fluviatilis	1,2	1	1,6	2
Lemnicola hungarica	3,0	2	2,5	2
Leptolyngbya foveolarum	2,8	3	2,5	1
Leptolyngbya frigida	1,2	2	1,3	4
Leptolyngbya perforans	1,8	1	1,7	2
Leptolyngbya tenuis	3,9	5	2,7	2
Luticola goeppertiana	3,3	4	3,3	3
Lyngbya cincinnata	2,4	5		
Lyngbya maior	3,4	1	4,0	1
Lyngbya martensiana	3,2	4	1,9	2
Lyngbya nigra			2,2	1
Mayamaea agrestis	2,9	3		
Mayamaea atomus var. atomus	2,9	3	3,4	3
Mayamaea atomus var. permitis	3,1	2	3,1	2
Mayamaea fossalis var. fossalis	2,3	1		
Mayamaea fossalis var. obsidialis	1,8	4		
Mayamaea ingenua	2,9	5		
Melosira varians	2,7	1	2,2	0
Meridion circulare var. circulare	1,9	0	2,0	2
Meridion circulare var. constrictum	1,6	1	1,5	3
Microcoleus subtorulosus	2,9	2	1,6	1
Microcoleus vaginatus	1,2	1	1,4	3

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Microcostatus krasskei</i>	1,6	0	1,3	3
<i>Microspora amoena</i>	1,5	0	1,6	2
<i>Microspora lauterbornii</i>			1,8	2
<i>Microspora tumidula</i>			2,0	2
<i>Microspora wittrockii</i>	2,9	5	2,2	2
<i>Microthamnion strictissimum</i>	1,8	1	1,5	1
<i>Navicula amphiceropsis</i>			2,1	1
<i>Navicula angusta</i>	1,5	2	1,0	5
<i>Navicula antonii</i>	2,9	2	2,3	3
<i>Navicula associata</i>	2,5	0	1,6	4
<i>Navicula capitatoradiata</i>	2,9	2	2,1	1
<i>Navicula cari</i>	2,8	0	2,0	1
<i>Navicula cariocincta</i>	2,3	2		
<i>Navicula caterva</i>	3,2	4	3,2	2
<i>Navicula cincta</i>	2,8	1	3,1	3
<i>Navicula concentrica</i>			1,0	5
<i>Navicula cryptocephala</i>	2,7	2	2,5	1
<i>Navicula cryptofallax</i>	2,2	4		
<i>Navicula cryptotenella</i>	2,5	1	2,0	1
<i>Navicula cryptotenelloides</i>	2,5	1	1,7	1
<i>Navicula densilineolata</i>	0,7	5	1,3	4
<i>Navicula detenta</i>	0,6	5		
<i>Navicula difficillima</i>	2,2	3	1,6	3
<i>Navicula erifuga</i>	3,4	4	2,3	3
<i>Navicula exilis</i>	1,2	4	1,4	4
<i>Navicula germainii</i>	2,7	1	2,2	2
<i>Navicula gottlandica</i>	0,5	4	1,1	5
<i>Navicula gregaria</i>	2,9	2	2,3	1
<i>Navicula heimansioides</i>	1,6	2	1,2	5
<i>Navicula integra</i>	2,7	1	2,2	1
<i>Navicula jakovljevicii</i>	1,3	4	1,8	3
<i>Navicula lacuum</i>	3,1	4		
<i>Navicula lanceolata</i>	2,8	1	2,3	1
<i>Navicula leptostriata</i>	1,6	2	1,2	5
<i>Navicula libonensis</i>	2,9	4	2,3	3

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Navicula lundii	1,7	0	1,5	2
Navicula menisculus	2,5	2	1,7	1
Navicula moskalii	1,9	0	1,7	3
Navicula mutica var. ventricosa	2,9	0	1,9	0
Navicula notha	1,6	2		
Navicula novaesiberica	3,0	3		
Navicula oblonga	2,3	0	2,0	0
Navicula perminuta	2,5	1	2,0	0
Navicula phyllepta	2,9	3		
Navicula praeterita	0,6	5	1,0	5
Navicula radiosa	2,2	2	1,6	1
Navicula recens	3,3	4	2,4	3
Navicula reichardtiana	2,3	1	1,9	2
Navicula reinhardtii	2,7	1	1,8	2
Navicula rhynchocephala	2,2	2	1,7	1
Navicula rhynchotella	2,8	1	2,2	0
Navicula rostellata	3,1	2	2,0	4
Navicula salinarum var. minima	3,6	5		
Navicula salinarum var. salinarum	3,1	3	3,0	0
Navicula schmassmannii			1,0	5
Navicula slesvicensis	2,6	1	2,2	1
Navicula splendicula	1,4	1	1,6	3
Navicula streckeriae	3,0	2		
Navicula striolata			1,6	1
Navicula subalpina	1,4	2	1,0	5
Navicula supergregaria	3,3	2		
Navicula tenelloides	2,6	1	2,3	2
Navicula tridentula	3,3	4		
Navicula tripunctata	2,6	1	2,0	3
Navicula trivialis	3,1	3	2,9	2
Navicula trophicatrix	2,9	3	2,0	3
Navicula upsaliensis	2,6	1	2,5	0
Navicula vandamii			2,0	3
Navicula veneta	3,2	3	2,7	0
Navicula vilaplanii	3,2	3	2,7	0

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Navicula viridulacalcis</i>	1,7	1	1,7	4
<i>Navicula vulpina</i>			2,3	0
<i>Navicula wildii</i>	1,5	1	1,0	5
<i>Navicula witkowskii</i>	3,2	3	2,0	2
<i>Neidium affine</i>	0,6	2	1,1	5
<i>Neidium alpinum</i>	0,6	2	1,0	5
<i>Neidium ampliatus</i>			1,6	1
<i>Neidium binodeforme</i>	2,0	0	1,4	1
<i>Neidium binodis</i>			1,4	4
<i>Neidium bisulcatum</i> var. <i>bisulcatum</i>	0,9	4	1,0	5
<i>Neidium dubium</i>	2,4	0	2,5	0
<i>Neidium hercynicum</i>	0,5	2	1,0	5
<i>Neidium iridis</i>	1,3	2	1,0	5
<i>Neidium longiceps</i>	1,8	4	1,3	1
<i>Neidium productum</i> var. <i>productum</i>			1,0	5
<i>Neidium septentrionale</i>			1,3	1
<i>Nitzschia abbreviata</i>	2,8	2	2,3	2
<i>Nitzschia acidoclinata</i>	2,7	0	1,6	3
<i>Nitzschia adamata</i>	2,7	1	2,1	1
<i>Nitzschia agnita</i>	3,4	3		
<i>Nitzschia alicae</i>	1,8	1	1,8	1
<i>Nitzschia alpina</i>	1,9	1	1,2	4
<i>Nitzschia alpinobacillum</i>			1,1	4
<i>Nitzschia amphibia</i>	3,3	4	2,6	2
<i>Nitzschia amplexans</i>	3,3	4		
<i>Nitzschia angustata</i>	2,4	0	1,6	2
<i>Nitzschia angustatula</i>	2,4	1	1,7	3
<i>Nitzschia archibaldii</i>	2,2	0	2,0	0
<i>Nitzschia aurariae</i>	3,2	4		
<i>Nitzschia bremensis</i>			2,4	4
<i>Nitzschia brevissima</i>			1,6	2
<i>Nitzschia brunoi</i>	3,2	5		
<i>Nitzschia bulnheimiana</i>	3,0	3	2,2	3
<i>Nitzschia calida</i>	3,5	4	2,1	0
<i>Nitzschia capitellata</i> var. <i>capitellata</i>	3,2	4	3,4	3

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Nitzschia clausii</i>	3,2	4		
<i>Nitzschia communis</i>	3,0	2	3,3	3
<i>Nitzschia constricta</i>	3,3	4	2,2	1
<i>Nitzschia dealpina</i>			1,1	4
<i>Nitzschia debilis</i>	2,8	0	2,5	0
<i>Nitzschia denticula</i>	0,9	1	1,5	1
<i>Nitzschia dissipata</i> ssp. <i>dissipata</i>	2,4	2	2,0	3
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>	1,6	1	1,6	1
<i>Nitzschia dubia</i>	3,0	3	1,9	2
<i>Nitzschia fibulafissa</i>			1,0	5
<i>Nitzschia filiformis</i>	3,4	2	3,1	1
<i>Nitzschia fonticola</i> var. <i>fonticola</i>	2,0	0	2,1	1
<i>Nitzschia frequens</i>	3,0	1		
<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>frustulum</i>	3,1	3	2,5	0
<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>inconspicua</i>	2,8	2	2,3	2
<i>Nitzschia gessneri</i>			1,3	1
<i>Nitzschia gisela</i>			1,3	1
<i>Nitzschia graciliformis</i>	2,6	0	2,3	0
<i>Nitzschia gracilis</i>	2,8	0	2,2	0
<i>Nitzschia hantzschiana</i>	2,3	0	1,6	2
<i>Nitzschia heufleriana</i>	2,5	1	1,9	2
<i>Nitzschia humbergiensis</i>	2,6	4	1,3	3
<i>Nitzschia hungarica</i>	3,2	3	2,9	4
<i>Nitzschia intermedia</i>	3,0	3	2,2	1
<i>Nitzschia lacuum</i>	1,6	1	1,4	4
<i>Nitzschia levidensis</i> var. <i>levidensis</i>	3,3	4	2,5	2
<i>Nitzschia liebetruthii</i> agg.	3,4	4	2,7	2
<i>Nitzschia linearis</i>	2,5	1	2,3	0
<i>Nitzschia littoralis</i>	3,1	3	2,8	0
<i>Nitzschia microcephala</i>	3,5	4	2,5	3
<i>Nitzschia nana</i>			1,8	3
<i>Nitzschia oligotraphenta</i>	0,6	4	1,4	1
<i>Nitzschia palea</i>	2,9	1	2,5	0
<i>Nitzschia paleacea</i>	2,7	1	2,7	3
<i>Nitzschia parvula</i>	3,4	4	1,7	3

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Nitzschia perminuta	2,4	0	1,3	3
Nitzschia pura	1,4	1	1,4	4
Nitzschia pusilla	2,5	2	2,3	2
Nitzschia radicula	2,6	0	1,7	1
Nitzschia recta	2,6	1	2,3	0
Nitzschia salinarum	3,3	4	2,6	1
Nitzschia sigma	3,1	3	2,3	0
Nitzschia sigmoidea	2,6	1	2,1	4
Nitzschia sociabilis	2,5	1	2,1	4
Nitzschia solgensis	2,6	0	2,0	0
Nitzschia solita	3,0	3	2,9	3
Nitzschia subacicularis	3,1	4	2,4	3
Nitzschia sublinearis	1,5	1	1,8	1
Nitzschia subtilis	2,6	1	2,1	0
Nitzschia supralitorea	3,2	4	2,8	3
Nitzschia thermaloides	3,2	1		
Nitzschia tryblionella	3,4	4	2,2	4
Nitzschia umbonata	3,4	4	3,8	4
Nitzschia valdecostata	3,1	2		
Nitzschia valdestriata			2,9	2
Nitzschia vermicularis	2,8	1	2,4	1
Nitzschia vixnegligenda	3,8	5		
Nitzschia wuellerstorffii	2,4	1	2,0	2
Nostoc parmelioides			1,3	3
Nostoc verrucosum			1,4	3
Nupela lapidosa	0,7	3	1,3	1
Nupela silvahercynia	1,1	2	1,3	1
Oedogonium sociale			1,6	2
Oocardium stratum	0,3	3	1,1	5
Oscillatoria curviceps	3,0	2	2,8	2
Oscillatoria limosa	2,8	1	2,6	2
Oscillatoria princeps	2,8	3	2,8	2
Oscillatoria sancta	2,8	4	2,7	2
Oscillatoria subbrevis	3,5	4		
Oscillatoria tenuis	3,4	1		

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Paralemanea catenata</i>			1,6	1
<i>Parlibellus protracta</i>	2,8	2	2,0	0
<i>Parlibellus protractoides</i>	2,3	0	2,1	3
<i>Peronia fibula</i>	0,2	1		
<i>Petalonema alatum</i>	0,3	2	1,0	5
<i>Phaeodermatium rivulare</i>	1,1	2	1,4	2
<i>Phaeoplaca thallosa</i>			1,3	3
<i>Phormidiochaete fusca</i>	0,6	3	1,0	3
<i>Phormidium aerugineo-caeruleum</i>	3,5	1	2,2	2
<i>Phormidium ambiguum</i>	2,3	1	2,6	1
<i>Phormidium amoenum</i>			1,9	1
<i>Phormidium autumnale</i>	2,0	1		
<i>Phormidium autumnale</i> Gruppe	1,9	0	2,5	0
<i>Phormidium breve</i>	3,4	4	3,8	5
<i>Phormidium chalybeum</i>	3,6	5	3,2	3
<i>Phormidium chlorinum</i>	3,7	5	3,6	3
<i>Phormidium corium</i>	1,6	1	1,7	1
<i>Phormidium favosum</i>	3,0	3		
<i>Phormidium fonticulum</i>	1,0	1	1,4	1
<i>Phormidium formosum</i>	3,6	5	3,5	2
<i>Phormidium incrustatum</i>	2,1	1	1,7	3
<i>Phormidium ingrediens</i>			1,7	2
<i>Phormidium kuetzingianum</i>	1,7	5		
<i>Phormidium retzii</i>	2,1	1	1,9	1
<i>Phormidium setchellianum</i>	1,2	1	1,6	3
<i>Phormidium subfuscum</i>	2,8	1	2,5	4
<i>Phormidium tergestinum</i>			2,8	1
<i>Phormidium tinctorium</i>	1,8	0	1,9	2
<i>Phormidium uncinatum</i>	2,8	2		
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>borealis</i>	2,4	0		
<i>Pinnularia brebissonii</i>	2,9	1		
<i>Pinnularia divergentissima</i> var. <i>divergentissima</i>	1,8	3		
<i>Pinnularia lundii</i> var. <i>lundii</i>	2,9	2	2,2	3
<i>Pinnularia marchica</i>			1,5	4
<i>Pinnularia mesolepta</i> var. <i>mesolepta</i>	3,0	1	2,4	1

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>microstauron</i>	2,5	2	2,7	0
<i>Pinnularia neomajor</i> var. <i>neomajor</i>			1,2	5
<i>Pinnularia nobilis</i>			1,1	5
<i>Pinnularia nodosa</i>	2,2	2	1,1	5
<i>Pinnularia obscura</i>	2,2	0		
<i>Pinnularia schoenfelderii</i>	1,8	0	1,0	5
<i>Pinnularia sinistra</i>	1,7	1	1,3	1
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>elongata</i>	0,5	1	1,3	5
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>subcapitata</i>	2,0	3	1,0	5
<i>Pinnularia subrupestris</i>			1,1	5
<i>Pinnularia viridiformis</i>			1,1	5
<i>Pinnularia viridis</i> agg.	1,3	2	1,2	4
<i>Placoneis clementis</i>	2,5	1	2,0	2
<i>Placoneis constans</i>	3,0	2	1,8	3
<i>Placoneis elginensis</i>	2,7	3	1,8	3
<i>Placoneis gastrum</i>	2,9	2	2,3	3
<i>Placoneis placentula</i>	2,9	2	1,5	5
<i>Placoneis symmetrica</i>			1,6	1
<i>Planothidium delicatulum</i>	3,0	3	2,3	1
<i>Planothidium dubium</i>	2,2	0	2,1	2
<i>Planothidium frequentissimum</i> var. <i>frequentissimum</i>	3,0	2	2,4	1
<i>Planothidium granum</i>	2,9	3	2,1	2
<i>Planothidium lanceolatum</i>	2,8	1	2,4	0
<i>Planothidium minutissimum</i>	2,9	3	2,0	2
<i>Planothidium oestrupii</i> var. <i>oestrupii</i>	2,7	4		
<i>Planothidium peragalli</i>			1,7	3
<i>Planothidium rostratum</i>	2,9	2	2,9	0
<i>Platessa conspicua</i>	2,7	1	2,1	2
<i>Platessa holsatica</i>	1,4	1	1,6	4
<i>Platessa zieglerei</i>	0,4	5		
<i>Plectonema tomasinianum</i>	0,9	5	1,3	5
<i>Plectonema wollei</i>	0,6	3	1,5	2
<i>Pleurocapsa aurantiaca</i>	1,7	3	1,3	5
<i>Pleurocapsa minor</i>	2,5	1	2,3	2
<i>Pleurocladia lacustris</i>	1,3	5	1,9	2

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
<i>Pleurosira laevis</i>	3,3	4		
<i>Protoderma frequens</i>	3,2	5		
<i>Protoderma viride</i>	3,4	3	2,6	2
<i>Psammothidium acidoclinatum</i>	1,0	1	1,0	5
<i>Psammothidium altaicum</i>			1,5	1
<i>Psammothidium bioretii</i>	1,9	0	1,9	2
<i>Psammothidium bristolicum</i>	1,5	1	1,3	4
<i>Psammothidium daonense</i>	1,8	5	1,2	3
<i>Psammothidium grischunum</i>	1,0	4	1,2	2
<i>Psammothidium helveticum</i>	2,8	1	2,0	2
<i>Psammothidium lauenburgianum</i>			1,0	5
<i>Psammothidium levanderi</i>	0,3	2	1,1	5
<i>Psammothidium rechtense</i>	1,5	2	1,0	5
<i>Psammothidium rossii</i>	1,5	2	1,0	5
<i>Psammothidium scoticum</i>			1,4	4
<i>Psammothidium subatomoides</i>	1,8	1	1,5	2
<i>Psammothidium ventrale</i>	1,5	4	1,2	2
<i>Pseudanabaena catenata</i>	2,4	1	2,9	5
<i>Pseudanabaena galeata</i>			3,3	2
<i>Pseudophormidium radiosum</i>	0,7	1	1,2	4
<i>Pseudophormidium tenue</i>	0,9	5	1,3	4
<i>Reimeria sinuata</i>	2,1	1	1,7	1
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	2,9	3	2,2	3
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	2,8	2	2,1	2
<i>Rhopalodia gibba</i>	2,6	2	1,8	2
<i>Rhopalodia parallela</i>			1,5	4
<i>Rivularia biasolettiana</i>			1,1	4
<i>Rivularia dura</i>			1,1	4
<i>Rivularia haematites</i>	0,5	4	1,0	5
<i>Rivularia periodica</i>	0,3	2	1,1	5
<i>Rivularia varians</i>	0,3	2	1,1	4
<i>Schizothrix calcicola</i>	1,0	4		
<i>Schizothrix fasciculata</i>	0,8	3	1,7	1
<i>Schizothrix heufleri</i>	0,3	3		
<i>Schizothrix lacustris</i>	0,6	5	1,6	2

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Schizothrix lateritia	0,3	3	1,1	5
Schizothrix penicillata	0,6	3		
Schizothrix semiglobosa	0,0	5	1,0	5
Schizothrix tinctoria	1,2	2	1,2	5
Scytonematopsis starmachii	0,3	4		
Sellaphora bacillum	2,8	3	1,8	3
Sellaphora joubaudii	3,0	3	3,0	0
Sellaphora laevisissima var. laevisissima	2,7	3	1,5	1
Sellaphora mutata			1,5	1
Sellaphora pseudopupula	2,7	4	1,3	5
Sellaphora pupula var. pupula	2,9	3	2,6	1
Sellaphora seminulum	3,2	3	3,0	2
Sellaphora stroemii	0,5	5	1,1	5
Sellaphora verecundiae			1,4	1
Siphononema polonicum	1,0	1	1,2	4
Sphaerobotrys fluviatilis	2,4	2	2,0	1
Spirulina major			3,5	2
Spirulina subtilissima	3,9	1	3,5	2
Sporotetras pyriformis			2,2	3
Stauroneis acidoclinata			1,1	5
Stauroneis anceps var. anceps	2,3	0	1,2	1
Stauroneis gracilis	2,8	4	1,4	4
Stauroneis kriegeri	2,5	0	2,1	1
Stauroneis leguminopsis	2,0	1	1,8	2
Stauroneis phoenicenteron sensu stricto	2,2	3	1,5	2
Stauroneis silvahassiaca			1,4	4
Stauroneis smithii var. smithii	2,3	0	2,4	0
Stauroneis thermicola	2,2	0	2,3	0
Stenopterobia curvula	0,4	2	1,0	5
Stenopterobia delicatissima	0,5	2	1,0	5
Stichococcus bacillaris			2,8	2
Stichosiphon pseudopolymorphus	2,5	3	1,7	4
Stigeoclonium farctum	3,0	3		
Stigeoclonium tenue	2,5	2	2,7	3
Stigonema mamillosum	0,0	5		

Taxon	Trophie		Saprobie	
	TW	Gew.	SW	Gew.
Surirella angusta	2,6	1	2,0	1
Surirella brebissonii	2,6	1	2,3	1
Surirella brightwellii	3,5	4		
Surirella crumena	2,9	2		
Surirella helvetica			1,6	4
Surirella linearis			1,6	4
Surirella minuta	2,9	2	2,2	1
Surirella ovalis	2,7	3		
Surirella roba	0,6	5	1,0	5
Surirella robusta			1,5	4
Surirella visurgis	2,3	3		
Tabellaria flocculosa	1,5	0	1,5	1
Tabellaria ventricosa	1,5	2	1,0	5
Tabularia fasciculata	3,0	2	2,9	0
Tetracyclus glans			1,0	5
Tetracyclus rupestris			1,0	5
Tetraspora gelatinosa	2,0	4	1,8	3
Tetraspora lubrica			2,0	2
Tolypothrix distorta	0,6	4	1,2	2
Tolypothrix lanata	0,6	4		
Tolypothrix penicillata	0,5	5	1,2	5
Tolypothrix tenuis			1,1	1
Tribonema regulare	3,3	4		
Tribonema viride			1,5	1
Tribonema vulgare	2,2	0	2,1	4
Tychonema bornetii	3,0	2		
Ulothrix aequalis	1,6	4	1,5	2
Ulothrix tenerrima	1,9	3	1,8	2
Ulothrix tenuissima	1,3	0	1,9	1
Ulothrix zonata	1,9	1	2,1	2
Vaucheria geminata			2,2	0
Vaucheria ornithocephala	1,7	4		
Vaucheria sessilis	2,6	4	2,3	1
Vaucheria walzi			2,4	2
Xenotholos kernerii	2,0	3	1,4	3

16.4 Liste der Phytobenthos-Referenzarten in österreichischen Fließgewässern

Tabelle 14 Liste der Phytobenthos-Referenzarten in österreichischen Fließgewässern

Arten in alphabetischer Reihenfolge. Die Zahl hinter der Bioregion stellt die jeweilige Höhenstufe dar (1 = <500m, 2 = 500-800m, 3 = >800m).

Ref.Art-Typ = Referenzarten-Typ

A = Allgemeine Referenzarten – für jeweils alle Bioregions-/Höhenstufen-kombinationen gültig

B = Bioregionsspezifische Referenzarten – nur für einzelne Bioregionen oder Bioregions-gruppen und/oder Höhenstufen gültig;

Abkürzungen der Bioregionen siehe Tabelle 1.

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
<i>Achnanthes curtissima</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthes lutheri</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthes nodosa</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthes oblongella</i>	B			+	+				+				+	+	+	+													+	+	+	+
<i>Achnanthes petersenii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthes pusilla</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthes subsalsa</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthes trinodis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthidium affine</i>	B	+	+	+	+				+	+			+	+	+									+	+					+	+	
<i>Achnanthidium atomoides</i>	B	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+									+	+					+	+	

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Achnanthidium caledonicum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Achnanthidium exile	B	+	+						+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			+	
Achnanthidium gracillimum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Achnanthidium kranzii	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+		+	
Achnanthidium linearoides	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Achnanthidium minutissimum var. jackii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Achnanthidium minutissimum var. minutissimum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Achnanthidium neomicrocephalum	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+		
Achnanthidium pfisteri	B	+	+	+	+				+	+			+	+	+					+	+										+	+	
Achnanthidium pyrenaicum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Achnanthidium rosenstockii var. rosenstockiii	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+		
Achnanthidium straubianum	B			+					+				+	+																	+		
Achnanthidium subatomus	B	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+				+	+									+	+	+	+
Adlafia bryophila	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Adlafia minuscula	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Adlafia suchlandtii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
<i>Ammatoidea normannii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ammatoidea simplex</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amphipleura pellucida</i>	B	+	+	+	+				+	+	+		+				+	+	+			+		+	+	+	+			+	+	
<i>Amphora eximia</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amphora inariensis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anabaena constricta</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aneumastus stroesei</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aneumastus tuscus</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aphanocapsa fonticola</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aphanocapsa rivularis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Audouinella chalybaea</i>	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+				+	+	
<i>Audouinella hermannii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Audouinella pygmaea</i>	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+				+	+	
<i>Balbiania investiens</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bangia atropurpurea</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Batrachospermum anatinum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Batrachospermum atrum</i>	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	
<i>Batrachospermum boryanum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Batrachospermum confusum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
<i>Batrachospermum gelatinosum</i>	B								+				+	+																		
<i>Batrachospermum helminthosum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Batrachospermum skujae</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Blennothrix brebissonii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachysira brebissonii</i>	B													+	+	+													+			+
<i>Brachysira calcicola</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachysira calcicola</i> var. <i>pfisteri</i>	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+				
<i>Brachysira neoexilis</i>	B	+	+	+	+					+	+			+	+	+	+	+				+		+	+	+	+			+	+	
<i>Brachysira procera</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachysira serians</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachysira styriaca</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachysira vitrea</i>	B	+	+							+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Brachysira zellensis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Caloneis aerophila</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Caloneis alpestris</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Caloneis latiuscula</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Caloneis lauta</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Caloneis obtusa</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Caloneis pulchra	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Caloneis schumanniana	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Caloneis tenuis	B	+	+							+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			+
Caloneis undulata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calothrix braunii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calothrix fusca	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calothrix parietina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cavinula cocconeiformis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cavinula jaernefeltii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cavinula lapidosa	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cavinula pseudoscutiformis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cavinula pusio	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cavinula variostrata	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Chamaepinnularia evanida	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaepinnularia hassiaca	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaepinnularia muscicola	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Chamaepinnularia soehrensii	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Chamaesiphon amethystinus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaesiphon britannicus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Chamaesiphon confervicolus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaesiphon fuscus	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Chamaesiphon geitleri	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Chamaesiphon incrustans	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaesiphon investiens	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaesiphon investiens var. roseus	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Chamaesiphon minutus	B			+						+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaesiphon niger	B	+	+	+	+					+	+			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+	
Chamaesiphon oncobyrsoides	B								+				+	+	+																	
Chamaesiphon polonicus	B	+	+	+	+					+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaesiphon polymorphus	B	+	+	+	+	+	+		+				+	+	+	+				+	+									+	+	
Chamaesiphon rostafinskii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaesiphon starmachii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chamaesiphon subglobosus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chlorogloea microcystoides	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chlorogloea purpurea	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chondrocystis dermochroa	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chroococcopsis fluviatilis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
<i>Chroococcopsis gigantea</i>	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+				+	+	
<i>Chroodactylon ornatum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Clastidium rivulare</i>	B			+	+	+	+	+		+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Clastidium setigerum</i>	B			+	+	+	+	+		+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> (alle Varietäten)	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+									+	+	
<i>Cocconeis pseudolineata</i>	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+									+	+	
<i>Cocconeis pseudothumensis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coleodesmium wrangelii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Craticula submolesta</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyanodermatium fluminense</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyanophanon mirabile</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella cymbiformis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella excisiformis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella helvetica</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella hustedtii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella laevis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella lanceolata</i>	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+									+	+	

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Cymbella lancettula	B	+	+							+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+					
Cymbella lange-bertalotii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cymbella neoleptoceros	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cymbella parva	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cymbella proxima	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cymbella simonsenii	B																					+	+	+	+								
Cymbella subarctica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cymbella subhelvetica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cymbella vulgata	B	+	+							+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+				
Cymbopleura amphicephala	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cymbopleura angustata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cymbopleura austriaca	B	+	+							+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+				
Cymbopleura hercynica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cymbopleura hybrida	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cymbopleura incerta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cymbopleura incertiformis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cymbopleura lapponica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cymbopleura naviculiformis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cymbopleura rupicola	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Cymboplectura similis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Cymboplectura subaequalis var. subaequalis	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			+	
Cymboplectura subcuspidata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Delicata delicatula	B	+	+	+	+					+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+		
Denticula elegans	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Denticula tenuis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Diadesmis contenta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Diadesmis perpusilla	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Diatoma anceps	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Diatoma ehrenbergii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Diatoma hyemalis	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+	
Diatoma mesodon	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diatoma vulgare	B					+			+				+	+																			
Diatomella balfouriana	B					+	+	+		+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
Dichothrix gypsophila	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
Dichothrix orsiniana	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis alpina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis elliptica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Diploneis fontanella	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis fontium	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis marginestriata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis maulerii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis minuta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis oblongella	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis oculata	B	+	+	+	+					+	+						+	+						+	+	+				+	+	
Diploneis ovalis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis parma	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis petersenii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis puella	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diploneis separanda	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Draparnaldia glomerata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Draparnaldia mutabilis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ellerbeckia arenaria	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Encyonema alpina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Encyonema alpinum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Encyonema brehmii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Encyonema caespitosum	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+									+	+	

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
<i>Encyonema elginense</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Encyonema gaeumannii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema hebridicum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema lange-bertalotii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema minutum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema neogracile</i>	B													+	+	+													+			+
<i>Encyonema norvegicum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema obscurum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema paucistriatum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema perpusillum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema silesiacum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema ventricosum</i>	B	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+					+	+									+	+	
<i>Encyonema vulgare</i> var. <i>vulgare</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonopsis aequalis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonopsis cesatii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonopsis descripta</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonopsis falaisensis</i>	B																												+			+
<i>Encyonopsis grunowii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonopsis krammeri</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Encyonopsis lanceola	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Encyonopsis microcephala	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Encyonopsis minuta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Encyonopsis neoamphioxys	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Encyonopsis subminuta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Entomoneis ornata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Epithemia argus var. alpestris	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Epithemia goeppertiana	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Eucocconeis alpestris	B	+	+						+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
Eucocconeis austriaca	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eucocconeis flexella	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eucocconeis laevis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eunotia arcubus	B			+	+					+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		
Eunotia arculus	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+			+
Eunotia arcus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eunotia bertrandii	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+			+
Eunotia bidens	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+			+
Eunotia bilunaris	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eunotia borealpina	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+			+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Eunotia botuliformis	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia diodon	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia faba	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia fallax	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia fennica	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia flexuosa	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			
Eunotia glacialifalsa	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eunotia glacialis	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia groenlandica	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia hexaglyphis	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			
Eunotia implicata	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia incisa	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia intermedia	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia islandica	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia meisteri	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia meisterioides	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia microcephala	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia minor	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eunotia minutula	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
<i>Eunotia monodon</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			
<i>Eunotia mucophila</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia naegeli</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia neocompacta</i> var. <i>vixcompacta</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia nymanniana</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia paludosa</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia paratridentula</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			
<i>Eunotia pectinalis</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia praerupta</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia rhomboidea</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia serra</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia silvyhercynica</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia soleirolii</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia subherkiniensis</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia sudetica</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia tenella</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia tetraedron</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Eunotia trincaria</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Eunotia triodon	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Eunotia valida	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fallacia insociabilis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fallacia lenzii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fallacia vitrea	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Fistulifera pelliculosa	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+			+	+	
Fragilaria acidoclinata	B	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+				+	+								+	+	+	+
Fragilaria amphicephaloides	B	+	+	+					+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria austriaca	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria bicapitata	B	+		+	+	+			+				+	+	+					+	+									+		
Fragilaria brevistriata	B	+		+	+				+	+			+							+	+			+	+	+				+	+	
Fragilaria capucina var. capucina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria constricta	B	+		+	+				+	+			+							+	+			+	+	+				+	+	
Fragilaria construens f. binodis	B	+		+	+				+	+			+							+	+			+	+	+				+	+	
Fragilaria construens f. construens	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Fragilaria construens f. venter	B	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+					+	+			+	+					+	+	
Fragilaria delicatissima	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria exiguiformis	B	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+				+	+								+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Fragilaria gracilis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria nanana	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	+		+	+			+	+	+				+	+	
Fragilaria perminuta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria pinnata	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	+		+	+			+	+	+				+	+	
Fragilaria pseudoconstruens	B			+					+					+																+		
Fragilaria radians	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria robusta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria rumpens	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria tenera	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+			+	+	+			+	+	+	+
Fragilaria vaucheriae	B					+	+		+				+	+	+					+	+											
Fragilaria virescens	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frustulia amphipleuroides	B	+		+	+				+	+			+							+	+			+	+	+				+	+	
Frustulia crassinerva	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frustulia erifuga	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frustulia saxonica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frustulia vulgaris	B	+		+	+	+			+	+			+	+	+					+	+									+	+	
Geissleria ignota	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+			+	+	
Geitleribactron periphyticum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gloeocapsa alpina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Gomphocymbellopsis ancyli	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema acidoclinatum	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Gomphonema amoenum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema angustivalva	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema angustum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema auritum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema bavaricum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema bohemicum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema calcareum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema calcifugum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema clavatum	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+			+	+	+			+	+	+	+
Gomphonema coronatum	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+			+	+	+			+	+	+	+
Gomphonema cymbelliclinum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema dichotomum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema exilissimum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema gracile	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema hebridense	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema lateripunctatum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema micropumilum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Gomphonema micropus	B								+				+	+	+																	
Gomphonema montanum	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Gomphonema occultum	B	+	+							+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+				
Gomphonema olivaceoides	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema olivaceum var. olivaceum	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	+		+	+									+	+	
Gomphonema parvulus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema procerum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema productum	B			+	+	+	+	+	+					+	+	+				+	+			+	+	+				+	+	
Gomphonema pseudobohemicum	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+
Gomphonema pumilum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema rhombicum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema sarcophagus	B													+	+	+													+			+
Gomphonema stauroneiforme	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+				
Gomphonema subclavatum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema tergestinum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema ventricosum	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Gomphonema vibrio	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Gongrosira debaryana	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+				+	+	
Gongrosira fluminensis	B			+					+				+	+	+	+														+		
Gongrosira incrustans	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Haematococcus pluvialis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Halamphora dusenii	B					+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Halamphora oligotraphenta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Halamphora thumensis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hannea arcus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Heribaudiella fluviatilis	B			+	+	+	+		+	+			+	+	+					+	+									+	+	
Heteroleibleinia kützingii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hildenbrandia rivularis	B			+	+	+	+		+	+			+	+	+					+	+									+	+	
Homoeothrix crustacea	B	+	+	+	+				+	+	+						+	+		+	+	+		+	+	+	+			+	+	
Homoeothrix gracilis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Homoeothrix janthina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Homoeothrix juliana	B	+	+	+	+	+	+			+	+			+	+		+	+						+	+	+	+			+	+	
Homoeothrix rivularis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Homoeothrix varians	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hydrococcus cesatii	B			+	+	+			+				+	+	+	+								+	+	+				+	+	
Hydrococcus rivularis	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+				+	+									+	+	

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Hydrocoleum homoeotrichum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Hydrurus foetidus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Hyella fontana	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		
Hyella maxima	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		
Hygropetra balfouriana	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+	
Karayevia laterostrata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Karayevia suchlandtii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Klebsormidium flaccidum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Klebsormidium rivulare	B			+	+					+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Klebsormidium subtile	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kobayasia parasubtilissima	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+	
Kobayasiella jaagii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kobayasiella okadae	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+	
Kobayasiella subtilissima	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leibleinia epiphytica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lemanea fluviatilis	B					+	+	+						+	+	+	+	+		+	+								+			+	
Lemanea fucina	B					+	+	+						+	+	+	+	+		+	+								+			+	
Leptolyngbya frigida	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leptolyngbya perforans	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Lyngbya calcarea	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Lyngbya nigra	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+					+	+					+				+	+	
Mastogloia lacustris	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Meridion circulare var. constrictum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Microcoleus subtorulosus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Microcoleus vaginatus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Microcostatus krasskei	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Microcostatus maceria	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Microspora amoena	B			+	+																			+	+	+			+	+	+	+
Microspora wittrockii	B	+	+	+	+	+			+	+			+	+	+					+	+											
Microthamnion strictissimum	B	+	+	+	+	+			+	+			+	+	+					+	+											
Navicula angusta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula aquaedurae	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula brockmannii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula cataracta-rheni	B			+	+	+	+	+		+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula cryptotenella	B								+				+	+																		
Navicula dealpina	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Navicula detenta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Navicula difficillima	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula digitulus	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Navicula exilis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula gottlandica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula hintzii	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Navicula jakovljevicii	B			+	+					+														+	+	+				+	+	
Navicula leistikowii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula leptostriata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula lundii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula notha	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Navicula oligotraphenta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula praeterita	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula radiosa	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula reichardtiana	B								+				+	+																		
Navicula rhynchocephala	B	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+				+	+									+	+	
Navicula schmassmannii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula semen	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula splendidula	B	+	+	+	+				+	+	+						+	+						+	+	+				+	+	
Navicula subalpina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Navicula tridentula	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula viridulacalcis	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Navicula vulpina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula wildii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Naviculadicta absoluta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Naviculadicta eloranta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Naviculadicta parasubtilissima	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium affine	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium alpinum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium ampliatum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium binodeforme	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium binodis	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+			+	+	
Neidium bisulcatum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium hercynicum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium iridis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium lagodensis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium longiceps	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
Neidium productum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neidium septentrionale	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Nitzschia acidoclinata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia alicae	B	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+				+	+	
Nitzschia alpina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia alpinobacillum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia archibaldii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia bryophila	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia dealpina	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia denticula	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia dissipata var. media	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia fonticola	B	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+		+	+												+	+	
Nitzschia gessneri	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia hantzschiana	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia homburgiensis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia lacuum	B	+	+	+	+	+	+			+				+	+	+				+	+			+	+	+				+	+	
Nitzschia oligotraphenta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia perminuta	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia pura	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia radicula	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia sublinearis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Nostoc parmelioides	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Nostoc verrucosum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Nupela lapidosa	B													+	+	+				+	+								+			+	
Nupela silvahercynica	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+	
Oocardium stratum	B	+	+	+	+					+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+		
Paralemanea catenata	B					+	+	+						+	+	+	+	+		+	+								+			+	
Petalonema pulchrum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Petalonema alatum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phaeodermatium rivulare	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phaeoplaca thallosa	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phormidiochaete fusca	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phormidium autumnale Gruppe	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phormidium autumnale sensu stricto	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+			+	+		
Phormidium corium	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phormidium favosum	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+		
Phormidium fonticolum	B					+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			+	
Phormidium incrustatum	B	+	+	+	+				+	+	+		+				+	+		+	+			+	+	+	+				+	+	
Phormidium ingrediens	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+					+	+	

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Phormidium inundatum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phormidium kuetzingianum	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+				+	+									+	+		
Phormidium retzii	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+				+	+									+	+		
Phormidium setchellianum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Phormidium tinctorium	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+				+	+									+	+		
Pinnularia biceps	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia borealis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pinnularia brandeliformis	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia brauniana	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia brevicostata	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia cardinalis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pinnularia divergentissima	B					+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
Pinnularia divergentissima var. subrostrata	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia diversgens	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia episcopalis	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia gigas	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia hemiptera	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+			+
Pinnularia intermedia	B	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+		+	+									+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
<i>Pinnularia lata</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Pinnularia legumen</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia maior</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia mesolepta</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia microstauron</i>	B			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia neomajor</i>	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+
<i>Pinnularia nobilis</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia nodosa</i>	B					+	+	+	+					+	+	+				+	+			+	+	+			+			+
<i>Pinnularia obscura</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia rupestris</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Pinnularia schoenfelderii</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia scotica</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinnularia similiformis</i>	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+
<i>Pinnularia sinistra</i>	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+
<i>Pinnularia stomatophora</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>subcapitata</i>	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+
<i>Pinnularia submicrostauron</i>	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+
<i>Pinnularia subrupestris</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Pinnularia viridiformis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Pinnularia viridis	B			+	+	+	+	+	+					+	+	+				+	+									+	+	+	+
Pinnularia woerthensis	B			+	+	+	+	+	+					+	+	+				+	+									+	+	+	+
Planothidium dau	B													+	+	+																	
Planothidium lanceolatum	B								+				+	+	+	+																	
Planothidium peragallii	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+			+
Platessa conspicua	B			+					+				+	+						+	+										+		
Platessa montana	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Platessa rupestris	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Platessa zieglerei	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Plectonema tomasinianum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Plectonema wollei	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pleurocapsa aurantiaca	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pleurocapsa minor	B								+				+	+																			
Pleurocladia lacustris	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Porphyridium aerugineum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Prasiola fluviatilis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Psammothidium acidoclinatum	B					+	+	+						+	+	+				+	+									+			+
Psammothidium altaicum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Art	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
<i>Psammothidium bioretii</i>	B			+	+									+	+	+								+	+	+			+	+	+	+
<i>Psammothidium chlidanos</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammothidium daonense</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammothidium grischunum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammothidium helveticum</i>	B			+	+									+	+	+								+	+	+			+	+	+	+
<i>Psammothidium kryophilum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammothidium levanderi</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammothidium marginulatum</i>	B													+	+	+													+			+
<i>Psammothidium microscopicum</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Psammothidium rechtense</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammothidium rossii</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Psammothidium sacculus</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammothidium scoticum</i>	B					+	+	+						+	+	+				+	+								+			+
<i>Psammothidium subatomoides</i>	B					+	+		+				+	+	+	+				+	+											
<i>Psammothidium ventrale</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammothidium ventrale</i>	B	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+				+	+								+	+	+	+
<i>Pseudophormidium radiosum</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudophormidium tenue</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Reimeria sinuata</i>	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+									+	+	

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3
Rhopalodia gibba var. parallela	B	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Rivularia biasolettiana	B	+	+	+	+					+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Rivularia haematites	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+				
Schizothrix calcicola	B	+	+	+	+					+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Schizothrix fasciculata	B	+	+	+	+					+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Schizothrix heufleri	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schizothrix lacustris	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schizothrix lateritia	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schizothrix penicillata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schizothrix pulvinata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schizothrix semiglobosa	B	+	+							+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+				
Schizothrix tinctoria	B									+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			+
Scytonema myochrous	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sellaphora hustedtii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sellaphora laevisissima	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sellaphora mutata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sellaphora stroemii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Siphononema polonicum	B	+	+			+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
Stauroneis acidoclinata	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Stauroneis anceps	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Stauroneis fonticola	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Stauroneis gracilior	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Stauroneis gracilis	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+	
Stauroneis kriegeri	B	+	+	+	+	+			+	+			+	+	+					+	+												
Stauroneis pseudagrestis	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+									+	+	+	+
Stauroneis separanda	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stauroneis silvahassiaca	B			+	+	+	+	+						+	+	+				+	+								+	+	+	+	
Stauroneis thermicola	B	+	+	+	+	+			+	+			+	+	+					+	+												
Stenopterobia curvula	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stenopterobia delicatissima	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stenopterobia densistriata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stichosiphon pseudopolymorphus	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stigeoclonium protensum	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Surirella birostrata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Surirella helvetica	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Surirella linearis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Surirella roba	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

A r t	Ref.Art-Typ	AM1	AM2	AV1	AV2	BR1	BR2	BR3	FH1+2	FL1	FL2	FL3	GF1	GG1	GG2	GG3	HV1	HV2	HV3	IB1	IB2	KH2	KH3	KV1	KV2+3	SA1	SA2	SA3	UZA1+2+3	VAV1	VAV2	VZA2+3	
Surirella spiralis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Surirella tenera	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Tabellaria fenestrata	B			+	+																		+	+	+					+	+		
Tabellaria flocculosa	B			+	+									+	+	+															+	+	
Tabellaria ventricosa	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tetracyclus glans	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tetracyclus rupestris	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tolypothrix distorta	B									+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
Tolypothrix penicillata	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tolypothrix tenuis	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tribonema viride	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+						+	+	+	+				+	+	
Tychonema bornetii	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ulothrix tenuissima	B	+	+	+	+				+	+			+														+	+			+	+	
Ulothrix zonata	B	+	+	+	+				+	+			+														+	+			+	+	
Vaucheria aversa	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vaucheria debaryana	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+						+	+	+	+				+	+	
Vaucheria ornithocephala	B	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+						+	+	+	+				+	+	
Xenotholos kernerii	B	+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+	+			+	+	+					+	+	

16.5 Beispiel einer Phytobenthos-Bewertung

Am nachfolgenden Beispiel einer Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß Wasserrahmenrichtlinie an Hand des Gesamt-Phytobenthos (alle Algengruppen) soll die Vorgangsweise der hier vorgestellten Methode noch einmal zusammenfassend dargestellt werden.

Es handelt sich bei dem konkreten Beispiel um eine Untersuchungsstelle in der Sill (bei Matrei am Brenner) in Tirol. Der Entnahmeterrmin war der 23.03.2017.

In nachfolgender Tabelle findet sich die Artenliste der vorgefundenen Taxa mit den jeweiligen relativen Häufigkeiten. Zur Ermittlung der relativen Häufigkeiten der einzelnen Taxa siehe Pkt. 11.

Die Artenliste ist in diesem Fall bereits taxonomisch geordnet und endformatiert (siehe Pkt. 14). In der Liste finden sich zur besseren Nachvollziehbarkeit auch alle wesentlichen Teilergebnisse der einzelnen Auswertungsschritte sowie die jeweiligen Bewertungen der Einzelmodule und die Gesamtbewertung.

Die Überprüfung der Artenliste vor den weiteren Berechnungen zeigt folgende Ergebnisse:

- Die Artenliste besteht wie gefordert ausschließlich aus benthischen Formen.
- Die Gesamtabundanz beträgt 200 (%).
- Es kommen mehr als 3 auf Artniveau bestimmte Nicht-Kieselalgentaxa vor und der Anteil der nicht auf Artniveau bestimmten Taxa innerhalb der Nicht-Kieselalgen ist in Summe < 50% → damit ist eine Bewertung nach allen Algengruppen jedenfalls möglich (siehe auch Pkt.13.1).
- Der relative Abundanzanteil der nicht auf Artniveau bestimmbar Taxa in der Gesamtartenliste ist < 33% und damit haben die Ergebnisse eine uneingeschränkte Aussagekraft.
- Neben der Arten-/Häufigkeitsliste ist für die weiteren Berechnungen noch eine exakte Zuordnung der vorliegenden Bioregion und Höhenstufe notwendig. Im Falle der Sill bei Matrei handelt es sich um die Bioregion „Unvergletscherte Zentralalpen“ (UZA), wobei einzelne Zubringer im Einzugsgebiet auch der Bioregion „Vergletscherte

Zentralalpen“ (VZA) angehören. Die Probenstelle liegt auf 910 m und ist damit der Höhenstufe 3 (> 500 m) zuzuordnen.

Mit Hilfe der vorliegenden überprüften Arten-/Häufigkeitsliste und der ermittelten Bioregion und Höhenstufe können nun in der Folge die Berechnungen für die einzelnen Module durchgeführt werden.

Abbildung 4 Bewertungsbeispiel – Artenliste inkl. Häufigkeiten sowie Teilergebnisse einzelner Bewertungsschritte

Bioregion: Unvergletscherte Zentralalpen Höhenstufe: 3 (> 800m)	Saprobie		Trophie		Referenzart-Typ	SILL
	Index	Gew.	Index	Gew.		Matri
						23.03.2017
Blualgen (Cyanophyceae):						
Chamaesiphon polonicus (ROSTA-FINSKI) HANS-GIRG	1,4	2	1,2	2	B	1,5
Chamaesiphon polymorphus GEITLER	2,4	2	2,1	1		0,1
Chamaesiphon subglobosus (ROSTA-FINSKI) LEMMERMANN	1,6	2	2,0	1	A	0,4
Chondrostylopsis dermochoa (NÄGELE) KOMAREK & ANAGNOS	1,6	1	1,1	1	A	0,1
Homoeothrix janthina (BORNET & FLAHAULT) STARMACH	1,6	2	1,3	1	A	1,9
Homoeothrix sp.						0,1
Hydrococcus oesatii RABENHORST	2,2	1	2,4	1		0,1
Phormidium autumnale Gruppe AGARDH ex GOMONT	2,5		1,9		A	0,1
Pleurocapsa minor HANS-GIRG	2,3	2	2,5	1		2,7
Goldalgen (Chrysophyceae):						
Hydrurus foetidus (VILLARS) TREVISAN	1,5	2	1,2	2	A	45,6
Phaeodermatum rivulare HANS-GIRG	1,4	2	1,1	2	A	18,5
Grünalgen (Chlorophyceae):						
Chaetophorales Gen.sp.						3,6
Cladophora glomerata (LINNAEUS) KUETZING	2,5	1	2,6	1		2,0
Sphaerobotrys fluviatilis BUTCHER	2,0	1	2,4	2		0,2
Stigeodinium sp.						4,1
Ulothrix tenuissima KUETZING	1,9	1	1,3			3,0
Ulothrix zonata (WEBER & MOHR) KUETZING	2,1	2	1,9	1		12,0
Rotalgen (Rhodophyceae):						
Bangia atropurpurea (ROTH) C. AGARDH	2,0	3	1,9	3	A	4,0
Kieselalgen (Bacillariophyceae):						
Achnanthes atomoides MONNIER, LANGE-BERTALOT & ECTOR	1,4	4	1,8	2		0,3
Achnanthes minutissimum (KUETZING) CZARNECKY	1,6	1	1,3	1	A	17,8
Achnanthes pyrenaicum (HUSTEDT) KOBAYASHI	1,4	4	1,1	2	A	86,6
Amphora pediculus (KUETZING) GRUNOW	2,1	1	2,7	1		0,5
Cocconeis placentula Gruppe	2,1		2,5			0,7
Diatoma ehrenbergii KUETZING	1,5	1	1,0	3	A	0,2
Diatoma mesodon KUETZING	1,3	4	1,2	2	A	0,2
Diatoma moniliformis ssp. moniliformis KUETZING	2,1	3	1,6			0,7
Encyonema minutum (HILSE) D.G.MANN	1,6	4	1,3	1	A	0,3
Encyonema silesiacum (BLEISCH) D.G.MANN	1,9	3	1,4	1	A	0,9
Fragilaria v. aucheretae (KUETZING) PETERSEN	2,1	2	1,5			0,3
Geissleria acceptata (HUSTEDT) LANGE-BERTALOT & METZELT	1,5	2	2,5			0,2
Gomphonema calcifugum LANGE-BERTALOT & REICHARDT	1,1	5	0,7	4	A	0,2
Gomphonema olivaceoides HUSTEDT	1,2	3	1,1	2	A	0,2
Gomphonema olivaceum v. ar. olivaceum (HORNEMANN) BREBIS	2,0	2	2,2	1		0,3
Gomphonema pumilum Gruppe	1,6	3	1,2	3	A	2,1
Gomphonema tergestinum FRICKE	1,6	4	1,2	2	A	0,3
Hannaea arcus (EHRENBERG) PATRICK in PATRICK & REIMER	1,3	4	0,6	4	A	0,2
Nannicula cryptotenella LANGE-BERTALOT	2,0	1	2,5	1		0,5
Nannicula tripunctata (O.F. MUELLER) BORY DE SAINT-VINCENT	2,0	3	2,6	1		0,2
Nitzschia aliciae HLUBIKOVA & ECTOR	1,8	1	1,8	1		1,2
Nitzschia dissipata ssp. dissipata (KUETZING) GRUNOW	2,0	3	2,4	2		0,9
Nitzschia fonticola GRUNOW	2,1	1	2,0			3,5
Nitzschia frustulum v. ar. inconspicua GRUNOW	2,3	2	2,8	2		0,3
Nitzschia pura HUSTEDT	1,4	4	1,4	1	A	0,3
Reimeria sinuata (GREGORY) KOCIOLEK & STÖRMER	1,7	1	2,1	1		0,9
Summe der gezählten Kieselalgenindividuen:						572
Deckungsgrad des Bachbettes durch Aufwuchsalgen [%]:						70-80
mittlere Aufwuchsdicke [mm]:						2
Taxazahl Nicht-Kieselalgen:						18
Taxazahl Kieselalgen:						26
Taxazahl gesamt:						44
Trophie-Index nach PFISTER et al. 2016:						1,25
EQR Modul Trophie:						0,87
Zustandsklasse Modul Trophie:						gut
Saprobitäts-Index nach PFISTER et al. 2016:						1,52
EQR Modul Saprobie:						0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie:						sehr gut
RI-Abundanz:						0,84
RI-Gesamtartenzahl:						0,49
EQR Modul Referenzarten:						0,71
Zustandsklasse Modul Referenzarten:						gut
Gesamtbewertung Phytobenthos - Zustandsklasse:						gut

1. Modul Trophie

In einem ersten Schritt wird der Trophie-Index gemäß Pkt. 12.2.1 berechnet und auf 2 Kommastellen angegeben.

Der so ermittelte TI-PhB beträgt im vorliegenden Beispiel 1,25.

In der Folge wird aus Tabelle 3 der Trophische Grundzustand der zutreffenden Bioregion und Höhenstufe (UZA, Höhenstufe 3) abgelesen.

Im vorliegenden Beispiel ist der Trophische Grundzustand oligotroph.

Für die Berechnung der Ecological Quality Ratio (EQR_{TI}) wird vorerst aus Tabelle 4 der „Erwartete Wert“ für die Trophische Grundzustandsklasse oligotroph abgelesen (in unserem Fall Wert für alle Algengruppen).

Im vorliegenden Beispiel beträgt dieser Erwartete Wert 0,85.

Nun kann die EQR_{TI} berechnet werden.

$$EQR_{TI} = (4 - 1,25) / (4 - 0,85) = 0,87$$

Die so ermittelte EQR-TI beträgt im vorliegenden Beispiel 0,87.

Die (auf 2 Kommastellen gerundete) $EQRTI$ ist abschließend gemäß den in Tabelle 5 (Aufnahmen aller taxonomischen Gruppen) angegebenen Zustandsklassen-Grenzen (für den trophischen Grundzustand oligotroph) einzustufen.

Im vorliegenden Beispiel entspricht der Wert von 0,87 der Zustandsklasse 2 (gut) (Wertebereich 0,81-0,90).

Das Bewertungsergebnis des Trophie-Moduls ergibt demnach insgesamt Ökologische Zustandsklasse 2 (= guter Zustand).

2. Modul Saprobie

In einem ersten Schritt wird der Saprobie-Index gemäß Pkt. 12.2.2 berechnet und auf 2 Kommastellen angegeben.

Der so ermittelte SI-PHB beträgt im vorliegenden Beispiel 1,52.

In der Folge wird aus Tabelle 6 der „Saprobielle Grundzustand Phytobenthos“ der zutreffenden Bioregion und Höhenstufe (UZA, Höhenstufe 3) abgelesen.
 Im vorliegenden Beispiel ist der Saprobielle Grundzustand Güteklasse I-IIA.
 Für die Berechnung der Ecological Quality Ratio (EQR-SI) wird vorerst aus Tabelle 7 der „Erwartete Wert“ für die Saprobielle Grundzustandsklasse Güteklasse II abgelesen ((hier einheitlicher Wert sowohl für alle Algengruppen als auch für reine Kieselalgenbewertungen).
 Im vorliegenden Beispiel beträgt dieser Erwartete Wert 1,29.
 Nun kann die EQR_{SI} berechnet werden.

$$EQR_{SI} = (4 - 1,52) / (4 - 1,29) = 0,92$$

Die so ermittelte EQR-SI beträgt im vorliegenden Beispiel 0,92.

Die (auf 2 Kommastellen gerundete) EQR-SI ist abschließend gemäß den in Tabelle 8 (Aufnahmen aller taxonomischen Gruppen) angegebenen Zustandsklassen-Grenzen (für den saprobiellen Grundzustand Güteklasse II) einzustufen.

Im vorliegenden Beispiel entspricht der Wert von 0,92 der Zustandsklasse 1 (sehr gut) (Wertebereich $\geq 0,92$).

Das Bewertungsergebnis des Saprobie-Moduls ergibt demnach insgesamt Ökologische Zustandsklasse 1 (= sehr guter Zustand).

3. Modul Referenzarten

Die Untersuchungsstelle liegt in der Bioregion UZA der Höhenstufe 3.

Einzelne Zubringer im Einzugsgebiet liegen auch der Bioregion „Vergletscherte Zentralalpen“ (VZA), die damit hinsichtlich der Referenzartenrelevant ebenfalls mit einzubeziehen ist.

In einem ersten Schritt ist also für sämtliche in der Aufnahme gefundenen, zumindest auf Artniveau bestimmten Taxa in der „Liste der Phytobenthos-Referenzarten in österreichischen Fließgewässern“ (Pkt. 16.4 im Anhang) nachzuschlagen, ob es sich um entsprechende Referenzarten handelt (ist der Fall, wenn die Art in der Tabelle aufgelistet ist und in zumindest einer der beiden Spalten UZA3 und VZA3 ein + steht).

Im vorliegenden Beispiel treten 20 Referenzarten auf (19 Allgemeine und eine Bioregionsspezifische).

Mit der Ausweisung der Referenzarten in der Artenliste können in der Folge die beiden Kennzahlen Referenzarteninde x Abundanz (RI_{Ab} und = Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz) und ReferenzartenindexAnzahl (RI_{Anzahl} = Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamttaxazahl) berechnet werden. Mit Hilfe der beiden Berechnungsformeln unter Pkt. 12.2.3 ergibt sich für vorliegendes Beispiel:

$$RI_{Abund} = 161,4 / (200 - 7,8) = 0,84 \quad RI_{Anzahl} = 20 / (44 - 3) = 0,49$$

Aus den beiden Kennzahlen kann dann der Referenzartenindex Phytobenthos (RI_{PHB}) berechnet werden (= arithmetisches Mittel der beiden auf jeweils 2 Kommastellen gerundeten Kennzahlen).

$$RI_{PHB} = (0,84 + 0,49) / 2 = 0,67$$

Für die Berechnung der Ecological Quality Ratio (EQR_{RI}) wird vorerst der zutreffende Bioregionstyp aus Tabelle 10 ermittelt.

Im vorliegenden Beispiel handelt es sich um den „Bioregionstyp Alpin“ (bei mehreren Bioregionen/Höhenstufen im Einzugsgebiet entscheidet der Standort der Untersuchungsstelle, in diesem Fall also UZA3).

Aus Tabelle 11 kann dann nach Zuordnung des Bioregionstyps der entsprechende „Erwartete Wert“ abgelesen werden (in unserem Fall Wert für alle Algengruppen). Im vorliegenden Beispiel beträgt dieser Wert 0,94.

Nun kann die EQR_{RI} berechnet werden.

$$EQR_{RI} = 0,67 / 0,94 = 0,71$$

Die so ermittelte EQR_{RI} beträgt im vorliegenden Beispiel also 0,71.

Die (auf 2 Kommastellen gerundete) EQR_{TI} ist abschließend gemäß den in Tabelle 12 (Aufnahmen aller taxonomischen Gruppen) angegebenen Zustandsklassen-Grenzen (für den Bioregionstyp Alpin) einzustufen.

Im vorliegenden Beispiel entspricht der Wert von 0,71 der Zustandsklasse 2 (gut) (Wertebereich 0,54-0,79).

Das Bewertungsergebnis des Referenzarten-Moduls ergibt demnach insgesamt Ökologische Zustandsklasse 2 (= guter Zustand).

4. Gesamtbewertung

Die ermittelten EQRs weisen einen insgesamt sehr guten (Saprobiemodul) bis guten Zustand auf (Trophiemodul und Referenzartenmodul).

$EQR_{TI} = 0,87$	→	guter Trophie – Zustand
$EQR_{SI} = 0,92$	→	sehr guter Saprobie – Zustand
$EQR_{RI} = 0,71$	→	guter Referenzarten – Zustand

Worst case → **Guter ökologischer Zustand nach dem Qualitätselement
Phytobenthos**

Entsprechend der hier anzuwendenden Worst-case-Bewertung (Pkt. 12.3) ergibt die Gesamtbewertung des Phytobenthos nach Wasserrahmenrichtlinie für den untersuchten Abschnitt der Sill zum Beobachtungszeitpunkt ökologische Zustandsklasse 2 (= guter ökologischer Zustand).

16.6 Karte der aquatischen Bioregionen in Österreich

Fließgewässertypen Österreichs:

[Homepage BMLUK>Themen>Wasser>Wasser und Daten](#)

[\(WISA\)>Gewässerbewirtschaftungsplan>NGP2021>Karten>NGP 2021 - Karten](#)

Karte O-TYP5 - Gewässertypologie von Oberflächengewässern - Typisierung

Phytobenthos: Karten Oberflächengewässer – Gewässertypologie

Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	15 aquatischen Bioregionen in Österreich inklusive Abkürzungen	27
Tabelle 2	Abschnitte der „großen Flüsse“ in Österreich.....	29
Tabelle 3	Bioregions- (bzw. Flußabschnitts-) und höhenstufenspezifische trophische Grundzustandsklassen.....	34
Tabelle 4	Erwartete Trophieindexwerte für die trophischen Grundzustandsklassen aus Tabelle 3	35
Tabelle 5	EQR-Klassengrenzen pro trophischer Grundzustandsklasse für die Bewertung nach dem Modul Trophie	36
Tabelle 6	Bioregions- (bzw. Flussabschnitts-) und höhenstufenspezifische saprobielle Grundzustandsklassen nach dem Phytobenthos	38
Tabelle 7	Erwartete Saprobieindexwerte für die saprobiellen Grundzustandsklassen aus Tabelle 6	39
Tabelle 8	EQR-Klassengrenzen pro saprobieller Grundzustandsklasse für die Bewertung nach dem Modul Saprobie	39
Tabelle 9	Abschnitt der „großen Flüsse“ in Österreich mit den am jeweiligen Einzugsgebiet beteiligten Bioregionen.....	41
Tabelle 10	Zuordnung der Bioregions-/Höhenstufenkombinationen und Flussabschnitte zu den Bioregionstypen „Alpin“, „H2“ und „H1“	44
Tabelle 11	erwartete Referenzartenindex-Werte pro Bioregions.Typ	45
Tabelle 12	EQR-Klassengrenzen pro Bioregionstyp für die Bewertung nach dem Modul Referenzdaten	46
Tabelle 13	Liste der artenspezifischen Trophie und Saprobiewerte.....	58
Tabelle 14	Liste der Phytobenthos-Referenzarten in österreichischen Fließgewässern.....	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Arbeitsablauf und Datenfluss zur Erhebung des Qualitätselements Phytobenthos.....	10
Abbildung 2 Taxa – Erhebungsblatt	56
Abbildung 3 Beispiel für die Ermittlung der relativen Häufigkeiten der Makroalgen, Mikroalgen (Mischbestände) und Kieselalgen	57
Abbildung 4 Bewertungsbeispiel – Artenliste inkl. Häufigkeiten sowie Teilergebnisse einzelner Bewertungsschritte.....	115
Abbildung 5 Karte O-TYP5 – Gewässertypologie von Oberflächengewässern – Typisierung Phyhtobenthos.....	121

