



Bayerisches Landesamt
für Umwelt



Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG- Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten & Phytobenthos

Phylib

Stand Februar 2014

Version Oktober 2015

Dr. Jochen Schaumburg
Christine Schranz
Dr. Doris Stelzer
Dr. Andrea Vogel

Auftraggeber Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA. Projekt-Nr. O 10.10

Auftragnehmer Bayerisches Landesamt für Umwelt

Projektleitung Dr. Jochen Schaumburg, Bayer. Landesamt für Umwelt

Koordination Dipl.-Biol. Christine Schranz, Bayer. Landesamt für Umwelt

Makrophyten Dr. Doris Stelzer, Hohenbrunn-Riemerling

Diatomeen Dr. Andrea Vogel, Hechendorf

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Verfahrensanleitung | 5 |
| 1 Vorbemerkung | 6 |
| 2 Festlegung der benötigten Anzahl repräsentativer Ufertransekte und deren Lage für die Bewertung eines Seewasserkörpers | 7 |
| 2.1 Ermittlung der Stellenzahl | 7 |
| 2.2 Festlegen der Lage der Transekte | 8 |
| 3 Probenahme und Ermittlung der Makrophyten & Phytobenthos-Biozönose | 10 |
| 3.1 Makrophyten | 10 |
| 3.1.1 Vorbemerkung | 10 |
| 3.1.2 Bewertung von Talsperren | 11 |
| 3.1.3 Kartieranleitung | 12 |
| 3.2 Diatomeen | 18 |
| 3.2.1 Probenahme | 18 |
| 3.2.2 Präparation | 22 |
| 3.2.3 Herstellen von Dauerpräparaten | 25 |
| 3.2.4 Mikroskopische Auswertung | 26 |
| 3.2.5 Kriterien der Nichtauswertbarkeit und Nichtbewertbarkeit | 28 |
| 4 Bestimmung des Gewässertyps | 30 |
| 5 Bewertung | 34 |
| 5.1 Makrophyten | 34 |
| 5.1.1 Sicherungskriterien | 34 |
| 5.1.2 Makrophytenverödung | 35 |
| 5.1.3 Berechnung des Referenzindex | 37 |
| 5.2 Diatomeen | 58 |
| 5.2.1 Sicherungskriterien | 58 |
| 5.2.2 Modul „Trophie-Index“ | 60 |
| 5.2.3 Modul „Referenzartenquotient“ (RAQ) | 76 |
| 5.2.4 Zusatzkriterium Säuregrad | 92 |
| 5.2.5 Ermittlung des Diatomeen-Index (DI_{Seen}) | 94 |
| 6 Gesamtbewertung von Litoralstellen in Seen mit Makrophyten & Phytobenthos | 95 |
| 6.1 Bewertung von Litoralstellen | 95 |

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.1.1 | Verschneidung der Metrics Makrophyten und Diatomeen | 95 |
| 6.1.2 | Ermitteln der Ökologischen Zustandsklasse bzw. des ökologischen Potenzials | 96 |
| 6.2 | Bewertung von Seewasserkörpern | 119 |
| 6.3 | Mögliches Vorgehen bzgl. der Sicherungskriterien im M&P Verfahren Seen | 120 |
| 6.3.1 | Diatomeen | 120 |
| 6.3.2 | Makrophyten | 121 |
| 6.3.3 | Verschneidung Makrophyten und Diatomeen | 121 |
| 6.3.4 | OWK-Bewertung | 122 |
| 7 | Anmerkungen zur Interpretation der Bewertungsergebnisse | 123 |
| 8 | Literatur | 126 |
| | Gleichungsverzeichnis | 132 |
| | Abbildungsverzeichnis | 133 |
| | Tabellenverzeichnis | 134 |

Verfahrensanleitung

1 Vorbemerkung

Die vorliegende Verfahrensanleitung entstand aus dem Projekt zur Weiterentwicklung und Anpassung des deutschen Bewertungsverfahrens Makrophyten & Phytobenthos für Seen im Sinne der EG-WRRL. Im Rahmen dieses Projektes wurde der Schwerpunkt der Bearbeitung auf die künstlichen und erheblich veränderten Seen (AWB und HMWB) gelegt, die vorliegenden Daten und Ergebnisse bzgl. natürlicher Seen aber mit berücksichtigt. Die Verfahrensanleitung beschreibt die Vorgehensweise bei der Bewertung sowohl für die Ermittlung des Ökologischen Zustandes als auch des Ökologischen Potenzials.

Das Prinzip und der Aufbau des Bewertungsverfahrens sowie die Vorgehensweise bei der Probenahme ist für beide Gewässergruppen ähnlich und nur dort, wo die speziellen Besonderheiten und Gegebenheiten der künstlichen und erheblich veränderten Gewässer es erfordern, angepasst. Weite Teile der vorliegenden Verfahrensanleitung sind daher für alle Seetypen gültig. Wo sich das Verfahren zwischen den natürlichen und den künstlichen, bzw. erheblich veränderten Seen unterscheidet, werden beide Vorgehensweisen beschrieben. Dies betrifft beispielsweise das Bewertungsergebnis. In natürlichen Seen wird die Ökologische Zustandsklasse ermittelt, bei künstlichen und erheblich veränderten Gewässern das Ökologische Potenzial.

Die in der Verfahrensanleitung enthaltenen Listen von Indikatortaxa werden in ihrer aktuellsten und damit gültigen Form in der jeweils aktuellen Version der Software Phylib geführt, sobald diese an den neuesten Bewertungsstand angepasst wurde. Eventuell nötige Ergänzungen oder Änderungen der Listen (z.B. bzgl. der neuesten Systematik) werden dort vorgenommen. Die Verfahrensanleitung wird diesbezüglich nicht laufend aktualisiert.

Die Typologie der Seen in Deutschland (MATHES et al. 2002) beinhaltet u.a. Typen, die ausschließlich oder fast ausschließlich durch künstliche und/oder erheblich veränderte Gewässer vertreten sind. In der EG-WRRL ist eine Typisierung, wie die der natürlichen Gewässer, für die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer nicht vorgesehen. In ihren Rand- und Nutzungsbedingungen ähnliche künstliche und erheblich veränderte Gewässer wurden für die Erarbeitung des Bewertungsverfahrens und die Bewertung in Gruppen zusammengefasst. Diese Gruppen werden im Weiteren als Typen bezeichnet, einerseits um die Gewässer der bereits vorhandenen Typen nach MATHES et al (2002) nicht mit neuen Bezeichnungen zu versehen, andererseits auch um die sprachliche Regelung zu vereinfachen.

Das vorliegende Bewertungsverfahren ist anhand und für Gewässer bzw. Seewasserkörper mit einer Größe von ≥ 50 ha entwickelt worden. Die Bewertungsergebnisse für kleinere Gewässer mit diesem Verfahren sind daher kritisch zu hinterfragen.

2 Festlegung der benötigten Anzahl repräsentativer Ufertransekte und deren Lage für die Bewertung eines Seewasserkörpers

Grundsätzlich wird als Erstuntersuchung eines Seewasserkörpers eine Gesamtkartierung empfohlen. In Seen, in denen bislang noch keine Gesamtkartierung der Makrophytenvegetation durchgeführt wurde, sollte eine Übersichtskartierung des gesamten Litoralbereichs erfolgen. Insbesondere bei großen, komplexen Seen kann nur so sichergestellt werden, dass ein repräsentativer Gesamteindruck des Gewässers gewonnen wird und alle Belastungsquellen lokalisiert werden. Die Übersichtskartierung kann z. B. durch Tauchkartierung nach MELZER & SCHNEIDER (2001), durch die Verbindung von Echosondierung und gezielter Transektbetauchung nach JÄGER et al. (2004) oder durch die Kombination aus Luftbildern und Transektuntersuchungen nach SCHMIEDER (1997) erfolgen.

Unabhängig von der gewählten Methode muss sicher gestellt werden, dass die Daten die Voraussetzungen für eine Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2004) und damit nach WRRL erfüllen. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Einhaltung der vorgegebenen Tiefenstufen sowie die Abschätzung der Pflanzenmengen nach KOHLER (1978).

Bei Folgeuntersuchungen erfolgt die Ermittlung der Anzahl der Transekte und die Festlegung deren Lage aufgrund der Ergebnisse aus der Gesamtkartierung im Zusammenhang mit den Informationen zur Seeoberfläche, Uferentwicklung, Ufermorphologie und Ufernutzung. Ist keine Gesamt- bzw. Übersichtskartierung möglich, kann die Auswahl nach den Kriterien Seeoberfläche, Uferentwicklung, Ufermorphologie und Ufernutzung erfolgen.

Der Vorschlag zur Ermittlung der benötigten Anzahl repräsentativer Ufertransekte und die Verteilung derselben im Wasserkörper wurde anhand der Teilkomponente Makrophyten entwickelt. Entsprechen die Anzahl und die Lage der Untersuchungsbereiche in einem See-Wasserkörper den Anforderungen dieser Vorschrift, wird davon ausgegangen, dass die Transekte der Makrophytenkartierung auch für die Untersuchung der Teilkomponente Phytobenthos-Diatomeen als repräsentativ anzusehen sind. Für die Bewertung eines ganzen See-Wasserkörpers mit der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos nach WRRL muss daher an jedem ausgewählten Transekt sowohl eine Makrophytenkartierung als auch eine Diatomeenprobenahme stattfinden.

2.1 Ermittlung der Stellenzahl

Je größer und komplexer ein Gewässer ist, desto mehr Stellen müssen untersucht werden. Tabelle 1 gibt für einige Beispielseen abhängig von der Oberfläche des Gewässers die Spanne der benötigten Transekte an. Bei stark untergliederten Seen, sollten die Seebecken wie verschiedene Wasserkörper behandelt werden, d. h. für jedes Seebecken sollte die erforderliche Transektzahl an-

hand der Tabelle ermittelt werden. Abhängig von der Vielseitigkeit der Ufermorphologie und – Nutzung wird die genaue Anzahl der Transekte bestimmt.

Tabelle 1: Empfohlene Transektzahlen in Abhängigkeit der Seeoberfläche (BB = Brandenburg, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, SH = Schleswig-Holstein)

| Oberfläche des Wasserkörpers | Anzahl der Transekte | Beispiele |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| < 0,5 km ² | 1 - 5 | +/- abgegrenzte Buchten/Seeteile |
| 0,5 - 2,0 km ² | 4 - 8 | Gr. Gollinsee (BB), Dieksee (SH), Mindelsee (BW) |
| 2,0 - 5,0 km ² | 5 - 10 | Gr. Stechlinsee (BB), Schliersee (BY), Breiter Luzin (MV) |
| 5,0 - 10 km ² | 6 - 12 | Königssee (BY), Westensee (SH), Tegernsee (BY), Parsteiner See (BB) |
| 10 - 20 km ² | 8 - 15 | Wittensee (SH), Dümmer (NI), Walchensee (BY) |
| 20 - 50 km ² | 10 - 20 | Selenter See (SH), Steinhuder Meer (NI), Gr. Plöner See (SH), Ammersee (BY) |
| 50 - 100 km ² | 20 - 30 | Starnberger See (BY), Chiemsee (BY) |
| > 100 km ² | 30 - 50 | Müritz (MV), Bodensee (BW) |

Der jeweils niedrigste Wert für eine Seegrößenklasse gilt für weitgehend einheitliche Wasserkörper ohne stark ausgeprägte Buchten oder Inseln. Als Anhaltspunkt kann hier die Uferentwicklung (Werte $\leq 2,0$) herangezogen werden. Auch die Steilheit der Seeufer sollte keine starken Unterschiede aufweisen. Die Nutzung des Umlandes darf keine größeren Unterschiede der lokalen (Nährstoff-) Belastungen erwarten lassen.

Der jeweils größte Wert hingegen bezieht sich auf Seen mit heterogener Ufermorphologie, die vielfältigen Nutzungseinflüssen unterliegen. Solche Seen weisen sich durch eine stark differenzierte Ufermorphologie mit ausgeprägten Buchten und Inseln sowie unterschiedlich steilen Uferabschnitten aus. Am Ufer sind eine Reihe verschiedener Vegetationsformen ausgebildet aber auch verbaute bzw. versiegelte Bereiche zu finden. Aufgrund von vielfältigen Nutzungsformen des Ufers und angrenzendem Umland sind lokale (Nährstoff-) Belastungen zu erwarten.

2.2 Festlegen der Lage der Transekte

Die Festlegung der genauen Lage der Transekte erfolgt vor Ort. Nicht beprobt werden sollten Bereiche im unmittelbaren Einflussbereich der Zuflüsse. Bei der Stellenauswahl ist darauf zu achten, die für den See charakteristischen Bereiche zu erfassen, also alle wesentlichen Makrophytenhabitats. Die Auswahl muss in erster Linie auf die Gewässermorphologie abgestimmt werden. Unterschiedlich steile Stellen, Inseln sowie Einbuchtungen sollen durch eine repräsentative Anzahl an Stellen vertreten sein. Bei stark untergliederten Seen mit mehr oder weniger von einander getrennten Seebecken, sind diese entsprechend ihrer Bedeutung für den Gesamtsee zu berücksichtigen. Die Transekte sollen zudem so auf die Seeufer verteilt werden, dass Brandungs- und Verlandungsufer sowie unterschiedlich stark beschattete Bereiche erfasst werden. Um potenzielle Belastungsquellen zu erfassen soll die Auswahl nicht nur naturbelassene Stellen, sondern auch unterschiedlich genutzte Bereiche (z.B. Badestellen, Campingplätze, nahegelegene Acker- und Weideflächen) beinhalten.

Das Verhältnis der unterschiedlichen Standorte zueinander sollte dabei grob berücksichtigt werden. Sind z. B. 30 % der Uferlinie flach mit feinem Sediment und 70 % steil mit grobem Substrat, so sollte das Verhältnis unter den untersuchten Stellen ebenfalls 1:2 betragen. Im Idealfall sind alle unterschiedlichen „Uferklassen“ repräsentativ vertreten.

3 Probenahme und Ermittlung der Makrophyten & Phytobenthos-Biozönose

Die Probenahme wird einmalig im Sommer, zur Hauptvegetationszeit der Makrophyten (gewöhnlich Anfang Juli bis Mitte August) durchgeführt. Zeiten von extremen Wasserständen sollten gemieden werden. Neben der Kartierung der Makrophytenvegetation werden an diesem Termin in jedem Makrophytentranspekt Diatomeenproben genommen und für die Aufbereitung aufbewahrt.

Sollten die beiden Teilkomponenten getrennt beprobt werden müssen, so kann die Makrophytenkartierung ohne Diatomeenprobenahme schon ab Mitte Juni erfolgen, abhängig von den Gewässerbedingungen. Eine Diatomeenprobenahme ohne Makrophytenkartierung kann auch noch bis September durchgeführt werden. Allerdings sollten die Termine für die Beprobungen möglichst nahe zusammen liegen.

Die Lage der Probestelle sollte möglichst genau in topographische Karten der Maßstäbe 1:25 000 bzw. 1:50 000 eingetragen werden, aus denen später die **Rechts- und Hochwerte** der Probestellen ermittelt werden können. Im Optimalfall können die Koordinaten mittels eines GPS-Gerätes direkt abgelesen werden. Dann sollten Anfangs- und Endpunkt des Untersuchungsabschnittes sowie die Grenze der Tiefenverbreitung so genau wie möglich festgehalten werden.

Der erste Schritt der Probenahme ist die genaue Bestimmung der Probestellen. Dazu wird das Gewässer nach den Kriterien aus dem Kapitel 2.2 begutachtet und die Probestellen für die Makrophytenuntersuchung festgelegt.

Die Diatomeenprobenahme findet vor der Kartierung der Makrophytenvegetation statt, um das Probenmaterial aus einem möglichst ungestörten Bereich des Sediments entnehmen zu können. Alle Untersuchungen und Probenahmen sind möglichst schonend durchzuführen, es ist darauf zu achten, die Bestände der anderen Organismengruppen nicht zu zerstören.

3.1 Makrophyten

3.1.1 Vorbemerkung

Die Verfahrensanleitung stellt die Minimalanforderung für die Bewertung von Seen anhand ihrer makrophytischen Wasserpflanzenvegetation dar. Auch wenn es zur Bewertung der Stelle ausreicht, zusätzlich zur Vegetation Steilheit und Substrat-Art zu erfassen, ist die Aufnahme weiterer **Standortfaktoren** der zu untersuchenden Stellen dennoch empfehlenswert. Der zusätzliche Aufwand ist gering und in manchen Fällen lassen sich dadurch wertvolle Hinweise ableiten z. B. über natürliche Ursachen für das Fehlen der Vegetation an einer Stelle.

Des Weiteren ermöglichen diese Angaben die Bereitstellung einer ebenso umfassenden und flächendeckenden Datengrundlage für Makrophyten in Seen, wie sie für Makrozoobenthos in Fließgewässern durch die konsequente Anwendung des Saprobienindex und die damit verbundene Erhebung der Begleitdaten bereits existiert.

3.1.2 Bewertung von Talsperren

Talsperren mit regelmäßigen starken Wasserstandsschwankungen bieten für aquatische Makrophyten grundsätzlich keine günstigen Lebensbedingungen. Der von Makrophyten besiedelbare Bereich ändert sich regelmäßig. Viele der Gewässer weisen aus diesem Grund nicht die erforderliche Mindestpflanzenmenge für eine gesicherte Bewertung auf und lassen daher keine Bewertung mit der Biokomponente Makrophyten zu.

Auch die Gewässer, die über eine ausreichende Makrophytenvegetation verfügen, lassen sich in vielen Fällen mit den vorhandenen Verfahren nicht plausibel bewerten. So erweist sich das Zusatzkriterium der unteren Vegetationsgrenze für Gewässer mit regelmäßigen hohen Wasserstandsschwankungen weder als praktikabel noch als sinnvoll, da sich die tatsächliche Siedlungstiefe während einer Vegetationsperiode ändert und somit Lichtangebot und Druckverhältnisse für die weiter unten siedelnden Arten je nach Höhe der darüber liegenden Wassersäule stark variieren.

Wasserstandsschwankungen außerhalb der Vegetationsperiode scheinen nach bisherigen Erkenntnissen einen weniger starken Einfluss auf die aquatische Vegetation zu haben. In den extremen Fällen jedoch, in denen die Gewässer im Winter ganz oder zu großen Teilen trocken fallen, ergeben sich auch bei sommerlich nahezu konstantem Wasserstand besondere Bedingungen, die eine Bewertung mit Makrophyten nicht sinnvoll erscheinen lassen.

Bei der Bewertung von Talsperren und Speichern ist folgendes zu beachten:

- Die Bewertung erfolgt anhand des ähnlichsten Makrophytentyps
- Vor Beginn der Probenahme sind Informationen über den Verlauf des Staupegels auszuwerten.
- Gewässer, die entweder regelmäßig ganz zu oder großteils trocken fallen oder sommerliche Wasserstandsschwankungen von mehr als 3 m aufweisen, können nur unter Vorbehalt bewertet werden.

Das Zusatzkriterium der unteren Vegetationsgrenze darf bei Gewässern mit starken sommerlichen Pegelschwankungen **nicht** angewendet werden.

Die Ergebnisse müssen vor einer Verschneidung mit dem Ergebnis der Diatomeenbewertung kritisch auf Plausibilität geprüft werden.

Materialien zur Durchführung der Kartierung

- Boot mit angemessener Sicherheitsausrüstung
- Tiefenkarten und topographische Karten 1:25 000 bzw. 1:50 000 (z. B. CD-Atlas 25 GISCAD (1998a, 1998b) oder TK 200 des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (1998)).
- Wathose bzw. Schnorchelausrüstung im Flachwasserbereich

- Sichtkasten
- Beidseitiger mit einem Gewicht (z. B. Tauchblei) beschwerter Rechen (Rechenkopf: 59 cm, Zinkenabstand 2 cm; modifiziert nach DEPPE & LATHROP 1993). Ein am Rechenstiel befestigtes Seil mit Markierungen in Meterabständen erlaubt die Beprobung von definierten Tiefenbereichen. Es ist sicher zu stellen, dass sich das Seil im Wasser nicht ausdehnt.
- ggf. Bodengreifer (Ekman-Birge) und passender Eimer (auch zur Untersuchung des Substrates)
- Tauchrüstung (alternativ zu Rechen und Bodengreifer bei Durchführung einer Tauchkartierung)
- Ergebnisse früherer Makrophytenkartierungen, falls vorhanden
- Kartierprotokolle und Bleistifte
- Exemplar der Verfahrensanleitung
- Fotoapparat (ggf. Filme)
- Kühlbox mit Gefrierakkus
- Tüten, Etiketten, Klammern, Papier für Moos-Herbarbelege
- Herbarpresse und Zubehör
- Bestimmungsliteratur (s. u.)
- Lupe (mind. 10-fache Vergrößerung)
- (tragbares) Stereomikroskop und Zubehör (fakultativ)
- GPS-Gerät
- Unterwasserkamera und/oder Echolot (fakultativ)

Bestimmungsliteratur (Auswahl)

- CASPER & KRAUSCH (1980, 1981)
- KLAPP & OPITZ VON BOBERFELD (1990)
- KRAUSCH (1996)
- KRAUSE (1997)
- ROTHMALER (1994a, 1994b)
- SCHMEIL (1993)

3.1.3 Kartieranleitung

Die Kartierung der Makrophytenvegetation erfolgt einmalig in der Hauptvegetationsperiode (Ende Juni bis Mitte August). Zeiten von extremen Wasserständen sollten gemieden werden. Erfasst werden alle submersen sowie unter der Mittelwasserlinie wurzelnden makrophytischen Wasserpflanzen (Characeen, Wassermoose und Gefäßpflanzen).

Für die Anwendung des Bewertungsverfahrens stehen zwei Kartiermethoden alternativ zur Verfügung – die Tauchuntersuchung und die Rechenmethode. Die für das zu beprobende Transekt, bzw. den zu beprobenden Wasserkörper geeignete Methode ist nach Berücksichtigung der spezifischen Gegebenheiten vor Ort auszuwählen. Grundsätzlich soll die Beprobung möglichst schonend durchgeführt werden. Folgende Kriterien stellen eine Hilfe bei der Auswahl der Methode dar.

Die Rechenmethode eignet sich gut bei weichem schlammigen Substrat, hochwüchsigen Arten, lückigem Pflanzenwuchs selbst bei schlechten Sichtverhältnissen (in diesem Fall ist die Fläche der einzelnen Stichproben auszudehnen). Bei felsigem, steilem Substrat, in Naturschutzgebieten, in dichten Schwimmblattgürteln oder bei starkem Wind (KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2002) ist unter Umständen eine Tauchkartierung sinnvoller.

An jeder ausgewählten Stelle wird ein Bandtransekt von 20–30 m Breite senkrecht zur Uferlinie untersucht, das innerhalb eines ökologisch homogenen Litoralabschnitts liegt. Besondere Beachtung wird dabei Ufermorphologie und -nutzung sowie der Sedimentzusammensetzung beigemessen. Auch sollen die Untersuchungsflächen eine einheitliche Zusammensetzung der Makrophytenvegetation aufweisen. Jedes Transekt wird fotografisch dokumentiert.

Bei beiden Methoden erfolgt die Einteilung des Litorals in vier Tiefenstufen (0–1 m, 1–2 m, 2–4 m und 4 m bis zur unteren Vegetationsgrenze). **Die Einhaltung der vorgegeben Tiefenstufen ist für die Berechnung des Indexes zwingend erforderlich.** Wenn die Untersuchungsergebnisse zusätzlich für andere Auswertungen z. B., für ein Monitoring im Sinne der FFH-Richtlinie verwendet werden sollen, kann es erforderlich sein, die unterste Tiefenzone (> 4 m) in 2 m Schritten zu unterteilen. In diesen Fällen müssen für eine Bewertung nach WRRL zusätzlich die Pflanzenmengen für den Gesamtbereich angegeben werden.

Bei der Rechenmethode kann die erste Tiefenstufe in der Regel watend mit dem Sichtkasten untersucht werden. Stichprobenartige Entnahmen mit Rechen bzw. Greifer dienen der Analyse der Artenzusammensetzung der Pflanzenpolster, z.B. in gemischten Characeenbeständen.

In tieferem Wasser wird mit dem Boot tiefenlinienparallel wiederholt hin und her gefahren. Soweit es die Transparenz des Gewässers zulässt, wird die Ausdehnung der Pflanzenbestände mit dem Sichtkasten oder alternativ schnorchelnd abgeschätzt. Aus jeder Tiefenstufe, in der sich die Pflanzenpolster nicht mit dem Sichtkasten erkennen ließen, werden mindestens vier Stichproben gezogen. Finden sich in der letzten Probe neue Arten, so werden weitere Proben entnommen, bis keine weiteren neuen Arten mehr festgestellt werden. Bei sehr flachen Gewässern, deren Tiefenstufen große Fläche einnehmen und die Vegetationsgrenze deshalb nicht ermittelt werden kann, oder deren gesamter Gewässergrund mit Makrophyten bedeckt ist, werden in der letzten Tiefenstufe mindestens 6 Stichproben entnommen. Finden sich in der letzten Probe neue Arten, so werden weitere Proben entnommen, bis keine weiteren neuen Arten mehr festgestellt werden. Die Kartierung kann bei ca. 200 m Entfernung vom Ufer beendet werden. Bei der Beprobung mit dem Rechen wird dieser stets vom tiefen in Richtung des flacheren Bereichs gezogen, um ein Abgleiten am Substrat zu verhindern.

Bei Kartierung der Makrophytenvegetation durch Taucher wird ebenfalls tiefenlinienparallel vorgegangen. Die gesamte Fläche eines Transekts wird unterteilt nach den Tiefenstufen abgesucht. Auch bei dieser Methode kann bei sehr flachen Gewässern, deren gesamter Gewässergrund mit Makrophyten bedeckt ist, die Untersuchung bei ca. 200 m Entfernung vom Ufer beendet werden falls keine neuen Arten mehr gefunden werden.

In jeder Tiefenstufe wird die beobachtete Häufigkeit jeder Art anhand der fünfstufigen Skala nach KOHLER (1978, Tabelle 2) bewertet und in den Aufnahmebogen (Abbildung 1 und Abbildung 2) eingetragen. Offensichtlich angeschwemmte Arten werden nicht berücksichtigt.

Es existieren auch andere Erhebungsmethoden, z.B. das Schätzen von Deckungsgraden in Prozent, wofür verschiedene Skalen vorhanden sind. **Von der Verwendung dieser Methoden sowie einer Umrechnung der Deckungsprozente in die Abundanzstufen nach Kohler wird für das vorliegende Verfahren dringend abgeraten.** Die beiden Schätzmethoden, Häufigkeitsklasse bzw. Deckungsgrad, stellen sehr unterschiedliche Herangehensweisen dar, z.B. wird die räumliche Ausdehnung der verschiedenen Taxa sehr unterschiedlich berücksichtigt. Das vorliegende Bewertungsverfahren wurde anhand von Daten entwickelt, welche mit der hier beschriebenen Kohler-Skala erhoben wurden, das Verfahren ist somit auf diese Werte abgestimmt. Es existieren verschiedene sehr unterschiedliche z.T. veröffentlichte Vorschläge zur Überführung von Deckungsgraden in Häufigkeitsklassen. Je nachdem, welche dieser Vorschläge bei einer Umrechnung herangezogen wird, können die resultierenden Schätzklassen und damit die Bewertungsergebnisse mehr oder weniger stark differieren.

Die Tiefe der unteren Vegetationsgrenze ist ebenfalls im Protokoll festzuhalten. Gemeint sind dabei nicht die untersten Einzelvorkommen der Pflanzen sondern die Tiefe, in der die mehr oder weniger geschlossenen Bestände enden. Es ist sicherzustellen, dass es sich tatsächlich um die untere Vegetationsgrenze und nicht um eine Lücke im Bewuchs handelt. Im Fall einer Rechenkartierung kann zur Ermittlung der Vegetationsgrenze eine Unterwasserkamera und/oder ein Echolot herangezogen werden. Falls die Untergrenze der Vegetation von Faktoren beeinflusst wird, die nicht auf anthropogene Belastungen zurückzuführen sind, sondern z. B. durch Abbruchkanten, ist diese Ursache im Protokoll zu vermerken. Alle Angaben zu Vegetationsgrenzen, die nicht plausibel ermittelt werden können, sind mit Angabe von Gründen für die Unplausibilität zu notieren. Bei Seen, deren gesamter Gewässergrund von Makrophyten bedeckt ist, entspricht die Verbreitungsgrenze der Seetiefe.

Tabelle 2: Pflanzenmengenskala nach KOHLER (1978)

| Pflanzenmenge | Beschreibung |
|---------------|--------------|
| 1 | sehr selten |
| 2 | selten |
| 3 | verbreitet |
| 4 | häufig |
| 5 | massenhaft |

Zusätzlich werden Angaben zur Wuchsform (submerses oder emerses Wachstum bzw. schwimmend/flutend) der Pflanzen notiert. Arten, die sowohl submers als auch emers im Gewässer vorkommen können gegebenenfalls zweimal in die Artliste aufgenommen. Die am tiefsten vorkommende Art wird ebenfalls notiert.

Von schwer bestimmbar Arten werden Proben entnommen, die unter dem Stereo- bzw. Lichtmikroskop nachbestimmt und gegebenenfalls herbarisiert werden. Moose können in so genannten „Mooskapseln“ oder Briefumschlägen aufbewahrt und getrocknet werden.

Auch wenn es zur Bewertung der Stelle nicht erforderlich ist, ist die Aufnahme wesentlicher **Standortfaktoren** der zu untersuchenden Stellen dennoch empfehlenswert. Der zusätzliche Aufwand ist gering und in manchen Fällen lassen sich dadurch wertvolle Hinweise ableiten z. B. über natürliche Ursachen für das Fehlen der Vegetation an einer Stelle.

Zur Erhebung dient ein zweiteiliger Aufnahmebogen. In der Uferbeschreibung (Abbildung 1) werden Bewuchs, Nutzung, Uferbeschaffenheit sowie Besonderheiten erfasst. Die Litoralbeschrei-

bung (Abbildung 2) berücksichtigt wesentliche gewässerinterne Faktoren bezogen auf die untersuchten Tiefenstufen. Erhoben wird die Zusammensetzung des Substrates und der Sedimentauflage, Strukturelemente, Aufwuchs, Gefälle, Besonderheiten sowie im Flachwasser die Beschattung (Tabelle 3). Ebenfalls auf Seite 2 des Kartierprotokolls muss auch eine Angabe zu einer eventuell vorhandenen Makrophytenverödung gemacht werden. Wenn eine solche besteht oder auch nur vermutet wird, müssen Gründe für die anthropogen bedingte Beeinträchtigungen, die diese Verödung bewirken, angegeben werden. Makrophyten können sowohl aus natürlichen Gründen als auch wegen anthropogener Beeinflussung an einer Gewässerstelle als Teilkomponente ausfallen. Alle Gründe für ein solches Fehlen der Organismengruppe sind für die Bewertung wichtig, mögliche Gründe sind in Kapitel 5.1.2, Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 3: Beschattungsskala nach WÖRLEIN (1992)

| Stufe | Beschreibung | Erläuterung |
|--------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | vollsonnig | Sonne von deren Auf- bis Untergang |
| 2 | sonnig | in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne |
| 3 | absonnig | überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten |
| 4 | halbschattig | mehr als die Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet |
| 5 | schattig | voller Schatten unter Bäumen |

Feldprotokoll Makrophyten und benthische Diatomeen in Seen

Ufer & Flachwasser

(Makrophyten- & Phytobenthos-Bewertung gemäß EG-WRRL; grau unterlegte Felder optional)

| <p>Gewässername <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Transekt-/Abschnitts-Nr. <input style="width: 100%;" type="text"/> Bearbeiter <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Probestellen-Nr. <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/> Befund-Nr. <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/></p> <p>Rechtswert (Ufer) <input style="width: 100%;" type="text"/> Hochwert (Ufer) <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Rechtswert (Vegetationsgrenze) <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/> Hochwert <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/></p> <p>TK-Blatt <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/> Datum <input style="width: 100%;" type="text"/></p> | <p>Lage, Beschreibung des Transekts <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/></p> <p>Exposition (Himmelsrichtung) <input style="width: 100%;" type="text"/> Transektbreite <input style="width: 100%;" type="text"/> m</p> <p>Film-/Foto-Nr. <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/> Sichttiefe <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/> m</p> <p>Wasserstand <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Diatomeenprobenahme erfolgt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Wenn ja: beprobtes Substrat <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| <p>Kartierungsmethode (bitte ankreuzen)</p> <p>Tauchkartierung (gesamtes Seelitoral) <input type="checkbox"/></p> <p>Tauchkartierung (Transekte) <input type="checkbox"/></p> <p>Transektkartierung mit Rechen/Greifer <input type="checkbox"/></p> <p>(nicht verwendetes Gerät bitte streichen)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Uferbewuchs (bitte ankreuzen)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 15%;">Ufersaum (0-5 m)</th> <th style="width: 15%;">Umfeld (5-20 m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Wald</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Gehölzsaum</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Gebüsch/Einzelgehölze</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Röhricht/Großseggenried</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Hochstauden-/Krautflur</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Wiesen/Weiden (extensiv)</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Wiesen/Weiden (intensiv)</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Ackerland/Garten</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Rasen-/Parkfläche</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Pionier-/Trittvegetation/Brache</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>vegetationsfrei</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> | | Ufersaum (0-5 m) | Umfeld (5-20 m) | Wald | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Gehölzsaum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Gebüsch/Einzelgehölze | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Röhricht/Großseggenried | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hochstauden-/Krautflur | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Wiesen/Weiden (extensiv) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Wiesen/Weiden (intensiv) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ackerland/Garten | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Rasen-/Parkfläche | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Pionier-/Trittvegetation/Brache | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | vegetationsfrei | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <p>Ufernutzung (bitte ankreuzen)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 15%;">Ufersaum (0-5 m)</th> <th style="width: 15%;">Umfeld (5-20 m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Industrieflächen/Werften</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Hafen-/Steganlage</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Wiesenliegeplatz f. Boote</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Straße/Parkplatz/Rad-/Fußweg</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>geschlossenen Bebauung</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>lockere Bebauung</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Parkanlage/Camping/Freibad</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Lager-/Feuer-/Badeplätze</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Landwirtschaft</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> | | Ufersaum (0-5 m) | Umfeld (5-20 m) | Industrieflächen/Werften | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hafen-/Steganlage | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Wiesenliegeplatz f. Boote | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Straße/Parkplatz/Rad-/Fußweg | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | geschlossenen Bebauung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | lockere Bebauung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Parkanlage/Camping/Freibad | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Lager-/Feuer-/Badeplätze | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Landwirtschaft | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | Ufersaum (0-5 m) | Umfeld (5-20 m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wald | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gehölzsaum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gebüsch/Einzelgehölze | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Röhricht/Großseggenried | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hochstauden-/Krautflur | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen/Weiden (extensiv) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen/Weiden (intensiv) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ackerland/Garten | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rasen-/Parkfläche | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pionier-/Trittvegetation/Brache | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| vegetationsfrei | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ufersaum (0-5 m) | Umfeld (5-20 m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Industrieflächen/Werften | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hafen-/Steganlage | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesenliegeplatz f. Boote | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Straße/Parkplatz/Rad-/Fußweg | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| geschlossenen Bebauung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lockere Bebauung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parkanlage/Camping/Freibad | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lager-/Feuer-/Badeplätze | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Landwirtschaft | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Uferbeschaffenheit (bitte ankreuzen)</p> <p>Steilufer, Böschung, Mauer (landseitig) <input type="checkbox"/></p> <p>Flachufer (landseitig) <input type="checkbox"/></p> <p>Transekt liegt innerhalb einer Bucht <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Uferverbau (bitte ankreuzen)</p> <p>Steine/Blöcke <input type="checkbox"/></p> <p>Beton-/Steinmauer <input type="checkbox"/></p> <p>Holz <input type="checkbox"/></p> <p>Stahl <input type="checkbox"/></p> | <p>Besonderheiten (x: einzeln xx: vermehrt xxx: häufig)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Treib-/Totholzansammlungen an Land</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Müll, Unrat, Verunreinigung an Land</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Zufluss (Graben, Bach, Fluss)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Schwemmfächer</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Einleiter (Drainage, Rohre)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Boots-/Badestege</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Reusen, Netzanlagen</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> | Treib-/Totholzansammlungen an Land | <input type="checkbox"/> | Müll, Unrat, Verunreinigung an Land | <input type="checkbox"/> | Zufluss (Graben, Bach, Fluss) | <input type="checkbox"/> | Schwemmfächer | <input type="checkbox"/> | Einleiter (Drainage, Rohre) | <input type="checkbox"/> | Boots-/Badestege | <input type="checkbox"/> | Reusen, Netzanlagen | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Treib-/Totholzansammlungen an Land | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Müll, Unrat, Verunreinigung an Land | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zufluss (Graben, Bach, Fluss) | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schwemmfächer | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einleiter (Drainage, Rohre) | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Boots-/Badestege | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reusen, Netzanlagen | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Beschattung im Flachwasserbereich nach WÖRLEIN (1992)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1 vollsonnig</td> <td>Sonne von deren Auf- bis Untergang</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2 sonnig</td> <td>in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3 absonnig</td> <td>überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4 halbschattig</td> <td>mehr als die Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5 schattig</td> <td>voller Schatten unter Bäumen</td> </tr> </tbody> </table> | | <input type="checkbox"/> 1 vollsonnig | Sonne von deren Auf- bis Untergang | <input type="checkbox"/> 2 sonnig | in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne | <input type="checkbox"/> 3 absonnig | überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten | <input type="checkbox"/> 4 halbschattig | mehr als die Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet | <input type="checkbox"/> 5 schattig | voller Schatten unter Bäumen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 1 vollsonnig | Sonne von deren Auf- bis Untergang | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 2 sonnig | in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 3 absonnig | überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 4 halbschattig | mehr als die Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 5 schattig | voller Schatten unter Bäumen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Sonstiges</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bayerisches Landesamt für Umwelt November 2013

Abbildung 1: Kartierprotokoll für Makrophyten & Phytobenthos in Seen (Seite 1)

3.2 Diatomeen

3.2.1 Probenahme

Die Probenahme im Seelitoral entspricht weitgehend derjenigen in langsam fließenden Gewässern. Es wird die Besammlung von Hartsubstraten empfohlen, insbesondere von mittelgroßen bis großen Steinen. Dazu werden mindestens fünf, so weit wie möglich über den Uferabschnitt verteilte und unter normalen hydrologischen Bedingungen keiner Umlagerung unterworfenen Steine vorsichtig in ihrer ursprünglichen Lage entnommen. Der Aufwuchs der Steinoberseite wird mit einer Zahnbürste, einem Teelöffel, Spatel oder ähnlichem Gerät abgekratzt und in ein beschriftetes Weithalsprobengefäß (siehe Absatz „Beschriftung des Probengefäßes“, Seite 22) überführt. Aufgrund der potenziell hohen Gefahr der Verunreinigung sind die Zahnbürsten nur einmalig zu verwenden oder zwischen zwei Proben gründlich in einem Ultraschallbad zu reinigen. Generell ist darauf zu achten, dass die Probenahme im Freiwasserbereich erfolgt und nicht innerhalb dichter Makrophytenbestände. Der beprobte Bereich sollte eine Tiefe von mindestens 30 cm aufweisen, Bereiche größerer Tiefe, ab ca. 1 m, sollten wenn möglich vermieden werden. Seespiegelschwankungen sind bei der Terminierung der Probenahme zu berücksichtigen. Ist ausschließlich Sand oder Weichsediment vorhanden, werden die obersten Millimeter mit einem Löffel vorsichtig abgehoben. Grundsätzlich gilt, dass das standorttypische Bodensubstrat in repräsentativen Anteilen beprobt wird. Auf ungestörte Verhältnisse muss auch hier geachtet werden. Die Bewuchsdichte kann in den verschiedenen Gewässertypen sehr unterschiedlich sein, stellenweise ist ein Bewuchs makroskopisch nicht erkennbar, kann aber durch Betasten der Substratoberfläche erfühlt werden. In jedem Fall muss eine relativ große Menge entnommen werden – nach Absetzen im Probenbehälter sollten mindestens 5 ml Diatomeensediment vorliegen. Die Fixierung der Proben erfolgt durch Ethanol. Die Probenahme wird auf dem Feldprotokoll dokumentiert (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2). Hilfreich kann auch eine fotografische Dokumentation der exakten Probestelle sowie, insbesondere bei der Beprobung von Weichsedimenten, der beprobten Diatomeenassoziationen sein.

Beprobung von Weichsedimenten

Eine besondere Problematik für die Probenahme stellen Gewässer mit einem Sediment das natürlicherweise überwiegend aus Weichsubstrat besteht. Die Beprobung ist schwierig, Ersatzsubstrate wie z.B. Totholz oder Schilfhalme können in der Besiedelungsstruktur Abweichungen von der Besiedelung von Bodensubstrat aufweisen. Ein Vorschlag für eine alternative Vorgehensweise bei der Beprobung von Weichsubstraten wurde von Jörg Schönfelder (BB) in Zusammenarbeit mit Teilnehmern des Diatomeenworkshops 2010 in Berlin erarbeitet (siehe SCHAUMBURG et al. 2011b Kapitel 4.2). Die wesentlichen Punkte der Methoden werden hier vorgestellt.

- **Besammlung mit der Hand:**

Gut entwickelte Diatomeenassoziationen auf Sand fallen durch ihre braune Pigmentierung (z.B. *Geissleria* spp. oder *Gomphonema* spp.) oder durch ihre puddingartige (z. B. *Fragilara pulchella*), leicht kohäsive (*Mastogloia* spp.) bis locker flockige (kohäsionslose) aber dann

zumeist stark voluminöse Struktur (*Fragilaria brevistriata*, *F. construens*) auf. Diese gut entwickelten epipsammischen Assoziationen sind am besten mit einer scherenartigen Schließbewegung von Mittelfinger und Ringfinger der horizontal auf das Substrat gleitenden Hand auf die Handfläche zu bringen, mit der Hand aus dem Flachwasser zu entnehmen und in das Probengefäß zu überführen.

Zur Beprobung epipsammischer Diatomeen kann ein Löffel o.ä. verwendet werden, sofern damit ein ausreichender Materialumfang (mindestens 5 ml sandfreier Feinschlamm nach einem Absetzvorgang von 10 Minuten) gewährleistet wird. Bei Einsatz von Werkzeugen ist deshalb ggf. die Zahl der Teilproben zu vervielfachen.

Die Methode eignet sich bei Beprobung in Wassertiefen bis ca. 1m (abhängig von der Körpergröße und der Armlänge des Probennehmers)

- **Beprobung mit Saugvorrichtungen**

Für die Entnahme von Aufwuchsdiatomeen vom Sediment eignen sich ebenfalls Saug- oder Pumpsysteme. Mit einer großen Spritze (Infusionsspritze), auf die in einigen Fällen noch ein Schlauch aufgesetzt wird, können die oberen Diatomeen abgesaugt werden, ohne Sediment aufzuwirbeln. Mit der Verlängerung durch einen Schlauch können bei guten Bedingungen so Tiefen von 50-100 cm beprobt werden. In Süddeutschland wurden zur Beprobung von epipsammischen Diatomeengesellschaften auch bereits Handsaugpumpen mit zwischengeschalteter Filterkammer mit Erfolg eingesetzt.

- **Beprobung mit Sedimentstechrohr**

An Uferstellen, an denen eine Beprobung in Tiefen über ca. 1m durchgeführt werden müssen, z.B. vor einem geschlossenen Röhrichtbestand, empfiehlt sich die Verwendung eines Bootes und eines Sedimentstechrohres. Von dem gewonnenen Substrat werden die obersten Millimeter benötigt. Ideal hierfür ist die Verwendung einer Saugvorrichtung, wie oben beschrieben.

- **Beprobung von Röhricht**

An allen Messstellen, die folgende Voraussetzungen erfüllen, sollte zur Sicherheit eine Aufwuchsprobe von vorjährigen Röhrichthalmen entnommen werden:

- keine erfolgreiche Beprobung des Bodensubstrats möglich
- nach einer eingeschränkt erfolgreichen Probenahme ist unwahrscheinlich bzw. unsicher, ob die Diatomeenprobe vom Bodensubstrat eine gesicherte Bewertung ermöglicht
- an der Freiwasser-Röhricht-Kontaktzone vorjährige Röhrichthalme scheint eine ausgereifte Diatomeenassoziationen vorhanden zu sein
- die Bewertung der Uferstelle ist für die Bewertung des OWK von besonderem Interesse.
- Dazu sind ca. 8 – 12 senkrecht stehende, abgestorbene Röhrichthalme des Vorjahres mit ausgereiften Diatomeenassoziationen gezielt auszuwählen, ca. 30 cm unterhalb des Wasserspiegels abzuschneiden und in 1-Liter-Gefrierbeutel zu überführen.

Im Gefrierbeutel werden die Halme gegeneinander abgerieben. Der halbflüssige Brei mit den Aufwuchsdiatomeen wird im Probengefäß mit Ethanol konserviert. Die Reste der Röhrichthalme werden verworfen.

Eine Beprobung von Röhricht bzw. die Einbeziehung einer Röhrichtprobe in die Auswertung

sollte, bis genauere Ergebnisse vorliegen, nur dann erfolgen, wenn nach dem Aufschluss oder der mikroskopischen Analyse festgestellt wird, dass die Probe von Bodensubstrat für die betreffende Messstelle keine gesicherte Bewertung nach dem Referenzartenmodul von PHYLIB zulässt. Oder wenn keine Möglichkeit zur Beprobung des Bodensubstrates besteht.

Probenahme in Talsperren

Diatomeengesellschaften sind hochsensible Kurzzeitindikatoren, die innerhalb weniger Wochen durch Änderungen der Artenzusammensetzung und Abundanzverschiebungen auf veränderte Umweltbedingungen reagieren (DIXIT et al. 1992). Die Durchführung einer Probenahme ist daher nur sinnvoll, wenn in den vorhergehenden vier Wochen stabile Umweltbedingungen vorlagen, weil sonst das Ergebnis der Trophieindikation von kurzzeitig wirkenden Veränderungen infolge erhöhter Erosion aufgrund von Stauspiegelschwankungen überlagert werden kann.

Da bei Talsperren der Stauspiegel abhängig von den aktuellen Anforderungen an die Bewirtschaftung schwankt, ist vor der Probenahme abzuklären, wie sich der Wasserspiegel in den vorhergehenden Wochen verändert hat. Dazu wurde ein Fragebogen entworfen (Abbildung 3), der zeitnah vor der Probenahme mit dem zuständigen Staumeister besprochen werden sollte. Falls nötig ist die Probenahmetiefe anzupassen (sofern dies die Sichttiefe des Gewässers zulässt) oder die Probenahme ist auf einen Zeitpunkt zu verschieben, dem mindestens vier Wochen mit stabilem (Niedrig-) Wasserstand vorausgingen.

Nach einem geringfügigen Anstieg des Wasserspiegels sollte auf eine größere Probenahmetiefe ausgewichen werden (sofern dies die Sichttiefe des Gewässers zulässt), um die Entnahme von Diatomeengesellschaften in frühen Sukzessionsstadien zu vermeiden. Diese sind durch ein Massenvorkommen von Pionierarten mit geringer ökologischer Aussagekraft wie *Achnanthes minutissima* oder *Cocconeis placentula* gekennzeichnet und liefern ungesicherte Indikationsergebnisse.

Nach einem geringfügigen Absinken des Wasserspiegels sollte der beprobte Tiefenbereich 30 cm nicht unterschreiten.

Insbesondere bei Talsperren, die zur Elektrizitätsgewinnung genutzt werden, kann zusätzlich zu jährlichen Schwankungen des Wasserstands der Stauspiegel regelmäßig, aber mitunter nur geringfügig schwanken (z. B. TS Hohenwarte, tägliche Schwankungen von ca. 30 bis 50 cm). Die in dieser Zone herrschenden osmotischen Druckschwankungen und der erhöhte Elektrolytgehalt können die Zusammensetzung der Diatomeengesellschaften stärker beeinflussen als der trophische Zustand des Gewässers. Auch hier ist, sofern es die Sichttiefe des Gewässers zulässt, bei der Probenahme auf einen Tiefenbereich unterhalb der Schwankungszone auszuweichen.

Diatomeenprobenahme in Talsperren

Die folgenden Fragen sind bei der Festlegung eines Probenahmetermins mit der zuständigen Stelle (Staumeisterei) abzuklären:

1. Art der Nutzung: _____

Hauptnutzung: _____

2. Wird die Talsperre zur Elektrizitätsgewinnung genutzt?

| | |
|------|--------------------------|
| ja | <input type="checkbox"/> |
| nein | <input type="checkbox"/> |

→ wenn ja, wie hoch sind Frequenz und Amplitude der infolge der Elektrizitätsgewinnung auftretenden Stauspiegelschwankungen?

3. Ist das Befahren mit Motorboten erlaubt?

| | |
|------|--------------------------|
| ja | <input type="checkbox"/> |
| nein | <input type="checkbox"/> |

→ wenn ja, gibt es spezielle Motorbootstrecken bzw. steile Prallufer mit Wellenschlagszone? Wie hoch ist die Amplitude?

4. Liegt der Probenahmetermin in einer Zeit mit stabilen (Niedrig-) Wasserbedingungen?

| | |
|------|--------------------------|
| ja | <input type="checkbox"/> |
| nein | <input type="checkbox"/> |

→ wenn nein, wie hat sich der Stauspiegel in den 4 Wochen vor der Probenahme verändert, z. B. infolge von Wasserabgabe oder durch Niederschläge?

5. Mittlere jährliche Stauspiegelschwankung in m: _____

Häufigkeit von Stauspiegelschwankungen:

| | | |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | selten | → wann: _____ |
| <input type="checkbox"/> | häufig | → wann: _____ |
| <input type="checkbox"/> | wöchentlich | _____ |
| <input type="checkbox"/> | täglich | _____ |
| <input type="checkbox"/> | saisonal | → wann: _____ |

Amplitude der Stauspiegelschwankungen:

| | |
|--------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | < 0,5 m |
| <input type="checkbox"/> | 0,5 - 1 m |
| <input type="checkbox"/> | 1 - 2 m |
| <input type="checkbox"/> | > 2 m |

6. Wie hoch ist die Sichttiefe im Uferbereich zum Zeitpunkt der Probenahme? _____

➡ Die Probenahmetiefe ist an jeder Litoralstelle unter Berücksichtigung aller obigen Informationen so anzupassen, dass die Diatomeenprobe aus einem dauerhaft überfluteten Tiefenbereich mit ausreichender Lichtzufuhr stammt und in den vier Wochen vor der Probenahme immer mindestens 30 cm Wasserbedeckung aufwies !

Abbildung 3: Fragebogen für die Probenahme in Talsperren

Beschriftung des Probengefäßes:

- Das Probengefäß mit dem Diatomeensediment muss mindestens mit folgenden Informationen beschriftet werden:
- Codierung (eindeutige Kennung, die den Bezug zu allen Begleitinformationen sowie der präparierten Probe herstellt)
- Gewässer (eindeutige Kennung)
- Probestelle / Transekt (eindeutige Kennung)
- beprobtes Substrat
- Datum der Probenahme
- Probenehmer

Materialien zur Durchführung der Probenahme in Seen

- Topographische Karten 1:25 000 bzw. 1:50 000
- Feldprotokoll
- Exemplar der Verfahrensanleitung
- Schreibmaterialien
- Wathose
- Weithalsflaschen oder -gläschen
- vorgefertigte Etiketten oder wasserfester Stift zur Beschriftung der Probengefäße
- Teelöffel, Spatel, Zahnbürsten o. ä.
- Ethanol
- Fotoausrüstung
- ggf. Sicherheitsausrüstung

3.2.2 Präparation

Materialien zur Durchführung der Präparation**Chemikalien**

- Salzsäure 25% z. A.
- Schwefelsäure 95-97% z. A.
- Kaliumnitrat z. A.
- Ethanol

Weitere Ausstattung

- Abzug
- Heizplatte
- Schutzkleidung (Laborkittel, Brille, säurebeständige Laborhandschuhe)
- Bechergläser (hohe Form; Fassungsvermögen mindestens 100 ml)
- Uhrgläser mit Durchmesser entsprechend den Bechergläsern
- Becherglaszange

- Siedestäbchen
- ggf. Mörser und Pistille zum Zerreiben des Kaliumnitrats
- Spatel
- Kleines Kunststoffsieb mit Durchmesser entsprechend den Bechergläsern
- Universal-Indikatorpapier zur pH-Wert-Bestimmung
- Aqua dest.
- Spritzflasche
- Schraubdeckelgläschen mit Dichtung

Säurebehandlung

Die beschriebenen Kochvorgänge sind unter einem leistungsfähigen säurebeständigen Abzug mit der gebotenen Vorsicht unter Einhaltung der Arbeitsschutzmaßnahmen durchzuführen. Schutzkleidung und Augenschutz sind obligatorisch.

Die Bestimmung der Diatomeen auf Artniveau erfolgt anhand der Strukturen des Kieselsäureskeletts und setzt die Herstellung von Dauerpräparaten voraus. Insbesondere kleinschalige Arten können nur im gereinigten Präparat nach Entfernen der organischen Zellbestandteile und weiterer, störender organischer Komponenten sicher zugeordnet werden. Zur Aufbereitung des Probenmaterials existieren verschiedene Verfahren, die je nach Beschaffenheit des Probenmaterials unterschiedlich geeignet sind. Eine Darstellung der häufigsten Aufbereitungstechniken findet sich in KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986). Zur Aufbereitung von Aufwuchsproben von Bodensubstraten (Steine, Kies, Schlamm), die einen hohen Anteil von organischem, nicht-diatomeenhaltigem Material enthalten können, bietet sich die Oxidation durch starke Säuren an, wobei die Aufbereitung in Schwefelsäure empfohlen wird.

Von jeder Probe wird ein Teil als Rückstellprobe zurückbehalten. Dazu ist es sinnvoll, die ganze Probenmenge durch Schütteln zu durchmischen und beim Überführen des Materials in ein Becherglas einen Rest (Rückstellprobe) im beschrifteten Gefäß übrig zu behalten.

Behandlung mit Salzsäure

Die Probe wird zunächst in Salzsäure gekocht, um die Bildung von Gips bei der sich anschließenden Behandlung mit Schwefelsäure auszuschließen. Bei einem hohen Wasseranteil lässt man die Proben zunächst 24 Stunden absetzen und dekantiert dann vorsichtig ab. Alternativ können die Proben bis auf eine geringe Wassermenge eingedampft werden. Anschließend wird die verbleibende Probenmenge durch Schütteln durchmischt und etwa 20 ml des Materials in einem beschrifteten Becherglas mit einem Fassungsvermögen von mindestens 100 ml mit 20 bis 40 ml verdünnter Salzsäure (25%) versetzt. Ist die Probe stark kalkhaltig, muss die Salzsäure vor dem Erhitzen mehrfach, in zunächst geringen Mengen zugegeben werden, da es zu einer starken Schaumentwicklung kommt. Durch 30-minütiges Kochen der mit einem Siedestäbchen bestückten und einem Uhrglas abgedeckten Probe werden anschließend die Karbonate gelöst, die Stielchen und Gallerten der Diatomeen aufgelöst und die Schalen vom Substrat getrennt. Weist die Probe einen hohen Sandanteil auf, muss mit starken Bewegungen des Becherglases gerechnet werden. Dabei wird es oftmals nötig, die Position des Becherglases auf der Heizplatte zu korrigieren. Verwendet wird hierzu eine Becherglaszange, wobei durch gründliches Abspülen der Zange in oder unter Leitungswasser Materialverschleppungen zwischen verschiedenen Proben

verhindert wird. Ebenso sind die Siedestäbchen zwischen verschiedenen Kochvorgängen sorgfältig zu reinigen.

Nach dem Kochen lässt man die Probe erkalten, siebt anschließend – soweit vorhanden – die groben Reste mithilfe eines kleinen Küchensiebs ab und füllt das Becherglas mit Leitungswasser auf. Um evtl. vorhandenen Sand, Kies oder kleinere Steine soweit wie möglich zu entfernen, wird die Lösung stark aufgerührt und der diatomeehaltige Überstand nach einer etwa einminütigen Sedimentationszeit vorsichtig abdekantiert. Die Probe wird im Folgenden mehrmals vorsichtig auf etwa ein Drittel des Volumens abdekantiert und mit Leitungswasser gewaschen. Bewährt hat sich vierfaches Waschen und Abdekantieren, wobei die Sedimentationszeit zwischen den Waschvorgängen 24 Stunden nicht unterschreiten sollte. Alternativ kann die Probe zwischen den Waschvorgängen in einer Tischzentrifuge etwa 10 Minuten lang bei maximal 2000 Umdrehungen pro Minute (Upm) abzentrifugiert und der Überstand auf etwa ein Drittel abdekantiert oder mit einer Wasserstrahlpumpe entfernt werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine schnelle Aufbereitung, ist aber letztlich arbeitsintensiver und birgt die Gefahr, langschalige Diatomeen zu zerbrechen.

Behandlung mit Schwefelsäure

Die Probe wird durch Abdekantieren auf einen geringen Wasseranteil eingengt, mit rund 20 -30 ml konzentrierter Schwefelsäure versetzt und zum Kochen gebracht. In Abständen von etwa 20 Minuten wird mit einem Spatel eine Prise Kaliumnitrat zugegeben bis sich die Probe entfärbt oder eine schwach gelbliche Farbe annimmt. Bei geringen Mengen organischer Bestandteile sind bereits wenige Zugaben von Kaliumnitrat ausreichend, enthält die Probe jedoch große Mengen, kann der Kochvorgang bis zu acht Stunden dauern. Nach dem Farbumschlag ist die Probe weitere 20 Minuten auf der Heizplatte zu belassen. Nach dem Abkühlen der Probe und dem Absetzen der Diatomeen bilden diese einen weißen bis gräulichen Bodensatz. Anschließend werden die Proben gewaschen, bis der Neutralpunkt (Indikatorpapier!) erreicht ist. Beim ersten Wässern der Probe nach dem Kochvorgang ist mit großer Vorsicht vorzugehen, da es zu heftigen Reaktionen kommen kann. Erfahrungsgemäß ist ein etwa achtmaliges Waschen erforderlich, wobei die Sedimentationszeit zwischen den Waschvorgängen 24 Stunden nicht unterschreiten sollte. Das letzte Wässern der Probe sollte mit destilliertem Wasser erfolgen. Die gereinigte Probe wird durch Schütteln des Becherglases durchmischt und in ein beschriftetes Schraubdeckelgläschen mit Dichtung überführt. Die Schraubdeckelgläschen sind zur Dokumentation in einem Lagerraum zu verwahren.

Beschriftung des Schraubdeckelglases:

Die Schraubdeckelgläschen mit der präparierten Diatomeensuspension muss mindestens mit folgenden Informationen beschriftet werden:

- Codierung (eindeutige Kennung, die den Bezug zu allen Begleitinformationen sowie zum Dauerpräparat herstellt)
- Gewässer (eindeutige Kennung)
- Probestelle / Transekt (eindeutige Kennung)
- beprobtes Substrat
- Datum der Probenahme
- präparierendes Labor / Bearbeiter

3.2.3 Herstellen von Dauerpräparaten

Materialien

Objektträger

- Deckgläser (empfohlen werden runde Deckgläser mit einem Durchmesser von 18 mm)
- rundgebogene Pinzette oder Deckglaspinzette
- Naphrax²
- Präparatekasten oder -mappe
- Etiketten

Die Deckgläschen sind vor dem Beschicken mit der Diatomeensuspension zu reinigen. Bewährt hat sich ein kurzes Eintauchen in eine stark spülmittelhaltige Lösung um Fettreste zu entfernen und die Oberflächenspannung zu vermindern. Die im Schraubdeckelglas enthaltene Suspension wird anschließend durch Schütteln durchmischt, unmittelbar anschließend wird eine geringe Menge mit einer sauberen Pipette entnommen und auf ein Deckgläschen aufgetropft. Um Konvektionen zu vermindern, ist der Tropfen möglichst flach zu halten. Bei stark konzentrierten Suspensionen ist es oftmals erforderlich, diese in einem Uhrgläschen mit destilliertem Wasser zu verdünnen. Der Grad der Verdünnung richtet sich nach der gewünschten Dichte der Schalen im Präparat und ist abhängig von der Menge der verbliebenen anorganischen Komponenten. Probleme ergeben sich häufig durch hohe Gehalte aus der Probe nicht entfernbare mineralischer Bestandteile (Schluff- und Tonpartikel), die im Schraubdeckelglas optisch von den Diatomeen nicht zu unterscheiden sind. Es ist daher ratsam, unterschiedlich verdünnte Präparate anzufertigen.

Die optimale Schalendichte liegt vor, wenn nach Durchmusterung eines oder mehrerer, ganzer Transektstreifen bei 1000facher Vergrößerung die erforderliche Anzahl von 500 Schalen (siehe unten) erreicht ist. Dies begründet sich durch eine durch Konvektion im Tropfen auf dem Deckglas hervorgerufene teilweise Entmischung der Diatomeenschalen. So können bei starken Konvektionsströmen kleinschalige, leichte Formen in der Deckglasmitte konzentriert sein, wohingegen sich die großen, schweren Schalen überproportional häufig in den Randbezirken finden. Diesem Phänomen wird durch Zählung ganzer Transekte entgegengetreten.

Um Kontaminationen zu vermeiden, ist streng darauf zu achten, die verwendeten Pipetten zwischen der Behandlung verschiedener Proben unter fließendem Wasser zu reinigen.

Ist das Diatomeen-Material über Nacht luftgetrocknet, wird ein beschrifteter, fettfreier Objektträger mit einem Tropfen Naphrax² versehen und das Deckglas mit der beschickten Seite nach unten mit einer Pinzette vorsichtig aufgelegt. Um das Lösungsmittel auszutreiben, wird das Präparat anschließend über einem Bunsenbrenner bei kleiner Flamme erhitzt, bis es etwa fünf Sekunden lang Blasen wirft, und sofort erschütterungsfrei auf einer glatten, kalten Oberfläche gelagert, bis es abgekühlt ist. Naphrax enthält Toluol, das beim Erhitzen entweicht, und darf daher nur mit großer Vorsicht gehandhabt werden. Das Austreiben des Toluols kann alternativ auf einer Heizplatte erfolgen. Mithilfe einer Pinzette ist anschließend zu überprüfen, ob das Deckglas fest mit dem Objektträger verbunden ist. Gegebenfalls muss der Vorgang wiederholt werden.

² Naphrax kann über das Internet unter <http://www.brunelmicroscopes.co.uk> bezogen werden und wird vom englischen Hersteller ohne Zugabe von Toluol verschickt. Zur Verwendung muß nach Anleitung des Herstellers Toluol zugesetzt werden, wodurch eine dünnflüssige Konsistenz entsteht. Bei häufigem Gebrauch und/oder unzureichendem Verschuß wird Naphrax zähflüssig und muß durch erneute Zugabe von Toluol verdünnt werden.

Das Präparat kann danach sofort unter dem Lichtmikroskop ausgewertet werden und ist bei entsprechender Lagerung über Jahrzehnte hinweg haltbar. Von großer Wichtigkeit ist die Anlage einer Belegsammlung mit detaillierter Beschriftung der Objektträger mit Angabe des Gewässers, der Lage der Stelle (falls vorhanden mit Rechts- und Hochwerten), des beprobten Substrats, des Datums sowie gegebenenfalls mit Codierungen, die den Bezug zu anderen Informationsquellen herstellen.

Nach Herstellung der Dauerpräparate wird die im Schraubdeckelglas verbliebene Diatomeensuspension durch Zugabe von Ethanol zur konserviert. Um ein Eintrocknen der Probe zu verhindern, werden vor der Einlagerung zusätzlich fünf bis zehn Tropfen Glycerin zugegeben.

Beschriftung des Objektträgers:

Die Objektträger müssen mindestens mit folgenden Informationen beschriftet werden:

- Codierung (eindeutige Kennung, die den Bezug zu allen Begleitinformationen sowie der präparierten Probe herstellt)
- Gewässer (eindeutige Kennung)
- Probestelle / Transekt (eindeutige Kennung)
- Datum der Probenahme
- taxonomischer Bearbeiter

3.2.4 Mikroskopische Auswertung

Um repräsentative Verteilungen zu erhalten, werden im Streupräparat bei 1000- bis 1200-facher Vergrößerung 500 Diatomeenobjekte auf Artniveau bestimmt, teilweise ist die Differenzierung von Varietäten erforderlich (s. Kapitel 5.2). Bei der Zählung sind sowohl die in Schalenansicht liegenden Arten als auch die Gürtelbänder zu erfassen. Da bei in Schalenansicht liegenden Vertretern der *Naviculaceae* oftmals nicht sicher erkennbar ist, ob es sich um einzelne Schalen oder um gesamte Frusteln handelt, wird bei der Zählung grundsätzlich nicht zwischen Einzel- und Doppelschalen unterschieden, sondern es werden Objekte erfasst. Frusteln, deren Schalen bei der Präparation nicht getrennt wurden, gehen folglich als Einheit in die Zählung ein. Nicht bestimmbare Gürtelbänder sind auf Gattungsniveau zuzuordnen, falls möglich zu gruppieren und in Größenklassen zu trennen. Liegen Gürtelbandketten vor, wird die Anzahl der an der Kette beteiligten Zellen erfasst. Nach Abschluss der Zählung werden diese nach dem prozentualen Verhältnis der in Frage kommenden determinierten Arten auf diese verteilt. Bruchstücke werden nur dann berücksichtigt, wenn ihre Größe die Hälfte der Schalenfläche übersteigt. Anschließend wird das Präparat nach bisher nicht erfassten Taxa durchmustert. Dieser Schritt dient v. a. der Absicherung des Teilmoduls „Referenzartenquotient“ (siehe Kapitel 5.2.3). Der zeitliche Orientierungswert für diese anschließende Durchmusterung beträgt 30 Minuten. Die Darstellung der Häufigkeiten erfolgt in prozentualen Anteilen, Taxa die bei der nachträglichen Durchmusterung gefunden wurden werden mit der Häufigkeit „0“ aufgeführt. Die Zählungen sind mit Angabe der DV-Nummern nach MAUCH et al. (2003) als Excel- oder Access-Dateien bzw. in spezifischen Datenbanken zu dokumentieren.

Bei der Zählung werden ausschließlich benthische sowie benthisch/planktische Taxa erfasst. Ausschließlich planktisch lebende Formen werden nicht berücksichtigt. Da verlässliche Literaturangaben zur Lebensweise der centriscen Taxa nicht durchgängig vorhanden und zum Teil widersprüchlich sind, werden mit Ausnahme von *Melosira varians* Centrales bei der Zählung nicht erfasst. Gleiches gilt für pennate Taxa mit obligatorisch planktischer Lebensweise.

Um die Vergleichbarkeit der Zähl- und Bewertungsergebnisse verschiedener Bearbeiter zu gewährleisten, wurde eine Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden planktischen pennaten Diatomeentaxa erstellt (Tabelle 4). Der Vollständigkeit halber werden auch marine und Brackwasserarten mit angegeben. Bei der Berechnung mit der Phylib-Bewertungssoftware werden Proben mit einem Anteil planktischer Taxa >5% aus der Bewertung ausgeschlossen.

Die Miterfassung von Centrales führt dazu, dass sich die Abundanzwerte für die benthischen Taxa ändern. Das kann sich auch auf die Bewertung eines Transektes auswirken und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unterschiedlicher Bearbeiter vermindern. Zudem sorgt das im DV-Tool vorhandene Sicherungskriterium $98\% < \text{Gesamthäufigkeit} < 102\%$ dafür, dass für Datensätze, die einen hohen Anteil Centrales enthalten, ein ungesichertes Bewertungsergebnis ausgegeben wird. Ursache für die ungesicherte Bewertung ist in diesen Fällen das methodische Vorgehen bei der mikroskopischen Auswertung.

Für eine Bewertung unabdingbar ist eine ausreichende Bestimmungstiefe. In einigen Fällen geht diese über die Stufe „Art“ hinaus, teilweise müssen Varietäten und Unterarten ermittelt werden. Die benötigte Bestimmungstiefe kann im Einzelfall den Indikationslisten entnommen werden. Die aktuelle und vollständige Liste incl. aller Synonymien ist aus der jeweils gültigen Softwareversion zu exportieren. In dem vorliegenden Bericht bzw. der vorliegenden Verfahrensanleitung ist die Auflistung aller Synonymverweise und Übertragungen, der Indikatorwerte auf die zu den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten gültigen Taxonomie nicht möglich.

Tabelle 4: Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden pennaten Diatomeentaxa mit planktischer Lebensweise
(V = Verbreitung, m = marin, b = Brackwasser, lfd-Nr. = laufende Nummer)

| lfd-Nr. | DV-Nr. | Taxon | Autor | V |
|---------|--------|-----------------------------------------|---------------------------------|------|
| 1 | 6142 | Asterionella | HASSALL | |
| 2 | 6050 | Asterionella formosa | HASSALL | |
| 3 | 6863 | Asterionella formosa var. acaroides | LEMMERMANN | |
| 4 | 16820 | Asterionellopsis | ROUND | m |
| 5 | 16797 | Asterionellopsis glacialis | (CASTRACANE) ROUND | m |
| 6 | 16819 | Asterionellopsis kariana | (GRUNOW) ROUND | m |
| 7 | 26929 | Cylindrotheca closterium | (EHRENBERG) REIMANN & J.C.LEWIN | m, b |
| 8 | 16831 | Delphineis surirella | (EHRENBERG) G.W.ANDREWS | m |
| 9 | 6075 | Fragilaria crotonensis | KITTON | |
| 10 | 6215 | Fragilaria reicheltii | (VOIGT) LANGE-BERTALOT | |
| 11 | 6410 | Fragilaria ulna angustissima-Sippen | sensu KRAMMER & LANGE-BERT. | |
| 12 | 6023 | Nitzschia acicularis | (KUETZING) W.SMITH | |
| 13 | 16856 | Nitzschia acicularis-Formenkreis | | |
| 14 | 16600 | Nitzschia acicularis var. closterioides | GRUNOW | |
| 15 | 16394 | Nitzschia behrei | HUSTEDT | b |
| 16 | 16398 | Nitzschia closterium | (EHRENBERG) W.SMITH | m, b |
| 17 | 6806 | Nitzschia fruticosa | HUSTEDT | |
| 18 | 16847 | Pseudo-nitzschia | H.PERAGALLO | m |
| 19 | 16659 | Rhaphoneis | EHRENBERG | m |
| 20 | 16812 | Rhaphoneis amphiceros | (EHRENBERG) EHRENBERG | m |
| 21 | 6695 | Surirella splendida | (EHRENBERG) KUETZING | |
| 22 | 6074 | Tabellaria fenestrata | (LYNGBYE) KUETZING | |
| 23 | 16849 | Thalassionema nitzschioides | (GRUNOW) GRUNOW ex HUSTEDT | m |

Als Standard-Bestimmungsliteratur dient der Bestimmungsschlüssel von HOFMANN et al. (2011). Ergänzend sollte die weiterführende Literatur herangezogen werden. Wichtige Werke sind:

KRAMMER (2000, 2002, 2003)

KRAMMER (1997 a & b)

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991, 2004)

LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996)

LANGE-BERTALOT & MOSER (1994)

LANGE-BERTALOT (1993, 2001)

LEVKOV (2009)

REICHARDT (1999)

In den salzbeeinflussten Gewässertypen des Norddeutschen Tieflandes muss zusätzlich die Arbeit von WITKOWSKI & LANGE-BERTALOT (2000) verwendet werden.

3.2.5 Kriterien der Nichtauswertbarkeit und Nichtbewertbarkeit

Die Kieselalgen sind, soweit möglich, bis auf das taxonomische Niveau zu bestimmen, das in den Indikatorlisten vorgegeben ist (Kapitel 5.2). Proben können zur Bewertung nicht herangezogen werden, wenn der Anteil nur bis zur Gattung bestimmter, nicht bestimmbarer (sp., spp.) und/oder nicht eindeutig bestimmbarer Formen (cf., aff.) einen Wert von 5 % überschreitet. Die ökologischen Präferenzen der Taxa unterscheiden sich zumeist auf Artebene, z.T. aber auch auf Unterart- oder Varietätenebene. Gattungen oder Sammelgruppen können daher nicht mit Indikatorwerten versehen werden. Bei einem größeren Anteil von Individuen, die nicht bis auf eine taxonomisch

ausreichende Ebene bestimmt wurden, ist von einer Verfälschung des Bewertungsergebnisses auszugehen.

Sind auch nach maximaler Einengung des Probenmaterials nur sehr geringe Diatomeenmengen enthalten, deutet dies auf Fehler bei der Probenahme oder auf eine schlechte Wahl des Probenahmezeitpunktes hin (siehe Kapitel 3). Als Kriterium der Auswertbarkeit wird eine Mindestzahl von 50 Objekten in einem Transekt bei 1000facher Vergrößerung und einem Deckglasdurchmesser von 18 mm vorgeschlagen. Bei zu vermutender Nichtauswertbarkeit ist die Diatomeendichte durch Testzählung eines Transektstreifens zu ermitteln. Nach Erfahrungswerten kann auch bei sorgfältiger Vorgehensweise der Anteil nicht auswertbarer Proben bis zu 3 % betragen.

Ein weiteres Ausschlusskriterium stellt eine hohe Zahl aerophiler Diatomeen in der Probe dar, die sich insbesondere bei steigenden Abflüssen durch Beprobung erst kürzlich überfluteter Bereiche ergeben kann. Übersteigt der Anteil aerophiler Taxa (Tabelle 9) den Wert von 5%, muss von einem starken aerischen Einfluss ausgegangen werden, der die Bewertung überlagert, zumindest aber stark beeinflusst.

4 Bestimmung des Gewässertyps

Die für das Bewertungsverfahren notwendige Einordnung der Seestellen in die biozönotische Typologie ist mit der Seentypologie nach MATHES et al. 2002 sehr gut in Einklang zu bringen. Eine Gegenüberstellung der Typologien findet sich getrennt für die Gruppe der natürlichen Seen einerseits in Tabelle 5 und für die Gruppe der künstlichen und erheblich veränderten Seewasserkörper andererseits in Tabelle 6.

Die Typzuordnung hat großen Einfluss auf die Bewertung eines Gewässers und ist deshalb stets kritisch zu überprüfen. In Zweifelsfällen sollte die Bewertung eines Gewässers für verschiedene Typen durchgeführt und anhand der vorhandenen Hintergrundinformationen diskutiert werden. In begründeten Einzel- bzw. Sonderfällen muss von der rein schematischen Typzuordnung abgewichen werden.

Tabelle 5: Gegenüberstellung der biozönotischen Seentypologie Makrophyten & Phytobenthos und der Seentypologie von MATHES et al.(2002) für **natürliche Seewasserkörper**

| Typen (MATHES et al. (2002)) | Makrophyten-Typologie | Diatomeen-Typologie |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2, 3, 4 | AK(s) karbonatische geschichtete Wasserkörper der Alpen und des Alpenvorlandes (AK) incl. Untertyp extrem steile Stellen der karbonatischen Alpenseen (AKs) | DS 1.1 Seen der Alpen und des Alpenvorlandes mit einer Volumentwicklung > 0,4 |
| 1 | AKp karbonatische polymiktische Wasserkörper der Alpen und des Alpenvorlandes | DS 1.2 Seen der Alpen und des Alpenvorlandes mit einer Volumentwicklung < 0,4 |
| 9 | MTS silikatisch geprägte Wasserkörper der Mittelgebirge und des Tieflandes sowie Gewässer mit einem pH-Wert < 6, deren Referenzzustand im sauren pH-Bereich liegt (Untertyp MTSs) | DS 9 Silikatische Seen der Mittelgebirge (incl. Untertyp DSs) |
| 10* | TKg10 stabil geschichtete karbonatische Wasserkörper des Tieflandes mit relativ großem EZG | DS 10.1 Geschichtete Seen mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr (P-limitiert) |
| | | DS 10.2 Geschichtete Seen mit einer Verweilzeit unter einem Jahr (N-limitiert) |
| 13* | TKg13 stabil geschichtete karbonatische Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem EZG | DS 13.1 Geschichtete Seen mit einer Verweilzeit über zehn Jahren |
| | | DS 13.1 ^{Nordwest} Geschichtete Seen mit einer Verweilzeit über zehn Jahren, im Nordwesten Deutschlands gelegen |
| | | DS 13.2 Geschichtete Seen mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr (P-limitiert) |
| 11* | TKp polymiktische karbonatische Wasserkörper des Tieflandes | DS 11 Ungeschichtete Seen mit einer Verweilzeit über 30 Tagen |
| 12* | | DS 12 Flusseen mit einer Verweilzeit unter 30 Tagen |
| 14* | | DS 14 Ungeschichtete Seen mit einer Verweilzeit über zehn Jahren |

* in Einzelfällen ist im Norddeutschen Tiefland der Typ MTS für die Makrophytenbewertung zu verwenden:
Stellen silikatisch geprägter Wasserkörper der Mittelgebirge und des Tieflandes sowie Gewässer mit einem pH-Wert < 6 , deren Referenzzustand im sauren pH-Bereich liegt

Tabelle 6: Gegenüberstellung der biozönotischen Seentypologie und der Seentypologie von MATHES et al.(2002) für **künstliche und erheblich veränderte Seewasserkörper sowie Seen des karbonatischen Mittelgebirges**

| Typ (Mathes et al. 2002) | Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Seen sowie der natürlichen Seen im karbonatischen Mittelgebirge Makrophyten | Makrophyten-typ | Grup-pierung nach Diato-meen | Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Seen sowie der natürlichen Seen im karbonatischen Mittelgebirge Diatomeen | Diatomeentyp | Beispiele künstlicher und erheblich veränderter Gewässer |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ökoregion Alpen und Alpenvorland | | | | | | |
| 1, 2, 3, 4 | karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung < 0,4 | AKp | DS 1.2 | karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung < 0,4 | DS 1.2 | Grüntensee, Rottachsee, Langwieder See, Lerchenauer See |
| 2, 3, 4 | karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung > 0,4 | AK(s) | DS 1.1 | karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung > 0,4 | DS 1.1 | Walchensee |
| Ökoregion Mittelgebirge (incl. Oberrheinisches Tiefland) | | | | | | |
| 5 | karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) -> Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden | MKg | DS 5 | karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) | DS 5 | TS Lichtenberg, TS Saidenbach TS Hohenwarte, Wölfersheimer See |
| | | | ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Rheinbindung, geschichtet, großes EZG | DS 5.1 | Vorderer Roxheimer Altrhein Baggersee im Ochsenfeld |
| | | | ALT/BS gRh | Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung, geschichtet | DS 5.2 | Angelhofer Altrhein, Otterstädter Altrhein, Kiefweiher, Schäferweiher, Landeshafen Wörth |
| 6 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) -> Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden | MKp | DS 6 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) | DS 6 | Mainflingener See, Werratalsee TS Pirk, Twistetalsperre |
| | | | ALT nat | natürliche Altrheine, ungeschichtet | DS 6.1* | Altrhein Bienen-Praest, Bienener Altrhein, Altrhein Xanten, Neuhofer Altrhein |
| | | | ALT/BS pRh | Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung, ungeschichtet | DS 6.2 | Lingenfelder Altrhein |
| 7 | karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) -> Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden | MKg | DS 7 | karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) | DS 7 | Borkener See, Exbergsee Hellkopfsee, Sorpetalsperre |
| | | | ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Rheinbindung, geschichtet, kleines EZG | DS 7.1 | Silbersee |

| Typ (Mathes et al. 2002) | Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Seen sowie der natürlichen Seen im karbonatischen Mittelgebirge Makrophyten | Makrophytentyp | Gruppierung nach Diatomeen | Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Seen sowie der natürlichen Seen im karbonatischen Mittelgebirge Diatomeen | Diatomeentyp | Beispiele künstlicher und erheblich veränderter Gewässer |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|
| 8 | silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem EZG (VQ > 1,5) -> Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden | MTS | DS 8 | silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) | DS 8 | Oleftalsperre, TWT Mauthaus Eixendorfer See |
| 9 | silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) -> Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden | MTS | DS 9 | silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) | DS 9 | Förmitzstausee |
| - | silikatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges | - | - | silikatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges | - | Dreifelder Weiher Wiesensee (RP) Krombachtalsperre |
| Ökoregion Norddeutsches Tiefland | | | | | | |
| 10 | karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) | TKg10** | DS 10.1 | karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) | DS 10.1 | SP Borna SP Lohsa Friedersdorf Olbersdorfer See |
| 11 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) und einer Verweildauer von > 30 Tagen | TKp** | DS 11 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) und einer Verweildauer von > 30 Tagen | DS 11* | Gr. Teich Torgau TS Quitzdorf SP Radeburg 2 |
| 12 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem EZG (VQ > 1,5) und einer Verweildauer von 3 bis 30 Tagen Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden | TKp** | DS 12 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) und einer Verweildauer von 3 bis 30 Tagen | DS 12 | Muldestausee |
| 13 | karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) -> Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps TKg13 | TKg13** | DS 13.2 | karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) | DS 13.2 | Lucherberger See Markkleeberger See Xantener Nordsee |
| 14 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) | TKp** | DS 14 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) | DS 14 | Lohheidesee Otto-Maigler-See Neustädter See |
| Ökoregionunabhängig | | | | | | |
| - | saure und versauerte Gewässer -> zusätzlich ergänzendes Modul Versauerung | MTS mit Säuremodul | DS sauer | saure und versauerte Gewässer | DS s | Brückelsee, Murnersee, Steinberger See, Knappensee |

* in Einzelfällen sind natürliche Altrheine dem LAWA-Typ 11 zugehörig. Diese können ebenfalls mit dem Diatomeentyp DS 6.1 bewertet werden.

** in Einzelfällen ist im Norddeutschen Tiefland der Typ MTS für die Makrophytenbewertung zu verwenden:

Stellen silikatisch geprägter Wasserkörper der Mittelgebirge und des Tieflandes sowie Gewässer mit einem pH-Wert < 6, deren Referenzzustand im sauren pH-Bereich liegt

5 Bewertung

5.1 Makrophyten

5.1.1 Sicherungskriterien

Bei der Entwicklung des Verfahrens für künstliche und erheblich veränderte Seen wurden sehr junge Gewässer und Gewässer mit instabilen ökologischen Verhältnissen (z. B. laufendem Kiesabbau) ausgeschlossen. In solchen Gewässern kann die Makrophytenbesiedlung durch Eintrübung oder Nährstoffbindung (Adsorption an mineralischen Partikeln z. B. Eisenhydroxiden) gehemmt werden. Rutschungen oder Fremdwassereinleitungen aus aktivem Bergbau können zu Eintrübungen führen. Wie auch andere **junge Gewässer** (z.B. Tagebauseen), befinden sich diese Seen noch nicht in einem ökologisch stabilen Zustand. Die Sukzession der Makrophytenbesiedlung ist noch nicht abgeschlossen. Für die Ermittlung plausibler Bewertungsergebnisse sollten deshalb nur Daten aus Gewässern verwendet werden, in denen zum Untersuchungszeitpunkt stabile ökologische Verhältnisse herrschen und in denen sich die für eine gesicherte Bewertung notwendigen Artenzahlen und Indikatoren etabliert haben können.

Um eine gesicherte Bewertung zu erhalten müssen zudem folgende Kriterien erfüllt sein:

- Die Gewässeroberfläche des zu untersuchenden Gewässers muss mindestens 50 ha (0,5 km²) betragen.
Für kleinere Gewässer wurde das Verfahren nicht entwickelt und somit auch nicht überprüft bzw. getestet.
- In Kiesgruben/Baggerseen muss die Auskiesung abgeschlossen sein.
- Das Gewässer muss ein Mindestalter von 15 Jahren ab Erreichen des Endwasserspiegels aufweisen.
- Die sommerlichen Stauspiegelschwankungen dürfen nicht mehr als 3 m betragen.
- Die Anzahl und Auswahl der Untersuchungstransecte erfüllen die von SCHAUMBURG et al. (2007a) beschriebenen Voraussetzungen.
- Der Anteil der eingestufteten Arten muss mehr als 75% der Gesamtquantität der submersen Arten erreichen.

Bei einem größeren Anteil nicht indikativer (d. h. nicht eingestufte) Taxa ist eine Verfälschung des Indexwertes zu erwarten. Darüber hinaus dient diese Anforderung auch der Qualitätssicherung. Es wird so verhindert, dass z.B. bei zu vielen Bestimmungen nur auf Gattungsebene (etwa durch schlechte Wuchsbedingungen wie z.B. Verschlammung, die zu kümmerlichem Wuchs der Arten führen) ein gesicherter Index errechnet wird.

- Die Gesamtquantität der submersen Arten muss mindestens 55 (Typ AK(s), MKg, TKg10, TKg13 und MTS) bzw. mindestens 35 (Typ AKp, MKp und TKp) betragen.

Eine Gesamtquantität von 55 wird erreicht, wenn mindestens zwei Arten mit 3 (verbreitet, Quantität $3^3=27$) plus eine Art mit mindestens Pflanzenmenge 1 (sehr selten, Quantität $1^3=1$) vorkommen. Die Untergrenze von 35 bedeutet, dass mindestens eine Art mit der Abundanz 3 (verbreitet, Quantität: $3^3=27$) plus eine Art mit 2 (selten, Quantität: $2^3=8$) oder mindestens fünf Arten mit 2 (selten, Quantität: $5 * 2^3 = 40$) an der Untersuchungsstelle vorkommen müssen. Für die Makrophytentypen AKp, MKp und TKp wurde eine geringere Grenze gewählt, weil hier berücksichtigt wurde, dass ungeschichtete Gewässer oft relativ flach sind und dann nicht alle vier im Bewertungsverfahren angewandten Tiefenstufen unterschieden werden können. Die Summe der über die Tiefenstufen aufsummierten Quantitäten kann somit geringer ausfallen

- Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Nymphaea spec.* und *Persicaria amphibia* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen

Diese Schwimmblattpflanzen werden als wichtige Bestandteile der aquatischen Vegetation in der Liste der Indikatorarten geführt. Extreme Eutrophierung kann jedoch dazu führen, dass aufgrund der starken Gewässertrübung submerse Arten zurückgehen und nur noch Schwimmblattpflanzen im Gewässer gefunden werden. Daher sind Stellen mit Vorkommen der drei Arten von mindestens 80 % der Gesamtquantität auf Verödung der submersen Vegetation zu überprüfen. Liegt keine Makrophytenverödung vor, muss der Index als nicht gesichert gelten, da der RI-Wert durch das massenhafte Auftreten dieser drei Arten verfälscht bzw. in seiner Aussagekraft geschwächt wird.

Trifft mindestens eines dieser Kriterien nicht zu, so gilt die Bewertung der Teilkomponente Makrophyten als nicht gesichert und geht nicht in die Berechnung der Gesamtbewertung ein. Der errechnete Wert hat lediglich informativen Charakter.

Eine Ausnahme bildet die Makrophytenverödung. Wird aufgrund einer der beiden zuletzt genannten Sicherungskriterien die Bewertung als ungesichert angesehen, so muss auf das Vorliegen einer Makrophytenverödung geprüft werden (siehe Kapitel 5.1.2).

5.1.2 Makrophytenverödung

Trifft eines der beiden zuletzt genannten Kriterien der in Kapitel 5.1.1 aufgeführten Sicherungskriterien nicht zu, d.h. ist die Gesamtquantität entsprechend des Gewässertyps zu niedrig (auch bei vollständiger Abwesenheit von Makrophyten), oder ist der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Nymphaea spec.* und *Persicaria amphibia* $\geq 80\%$, so muss auf Makrophytenverödung geprüft werden.

Als Makrophytenverödung wird ausschließlich das Nichtvorhandensein von Makrophyten aufgrund nachweisbarer anthropogener Einflüsse bezeichnet. Makrophyten können aber ebenfalls natürlicherweise an Gewässerstellen fehlen. Das kann verschiedenste Gründe haben, wie z.B. starke Beschattung.

Angaben zu einer evtl. vorliegenden Makrophytenverödung sowie deren Gründe müssen bereits bei der Kartierung vor Ort gemacht werden (Abbildung 2). Nicht immer können die Gründe für ein Fehlen der Makrophyten benannt werden. Dann wird nicht von einer Verödung ausgegangen.

Gewässerstellen, an denen keine oder nur sehr wenige Makrophyten wachsen und an denen keine erkennbaren anthropogenen Einflüsse vorliegen, die das Fehlen der Wasserpflanzen begründen, gelten nicht als verödet.

Liegt eine nachweisbare Makrophytenverödung vor, gilt die Bewertung der Teilkomponente Makrophyten als gesichert, der RI wird auf den Wert -100 gesetzt, das Modul Makrophytenindex bekommt somit den Wert 0,0 und wird mit der anderen vorliegenden gesicherten Teilkomponente verschnitten. Die negative anthropogene Beeinflussung spiegelt sich direkt im Bewertungsergebnis wider.

Das Vorhandensein einer für eine gesicherte Bewertung ausreichenden Makrophytenpopulation kann von den in Tabelle 7 aufgeführten Faktoren beeinflusst werden. In der Spalte „Makrophytenverödung“ wird angegeben, ob die genannte Belastung eine Verödung (ja) oder ein natürliches Ausbleiben (nein) der Teilkomponente bewirkt. Das Auftreten mehrerer Belastungen ist möglich. In das Bewertungstool Phylib werden lediglich die Faktoren eingegeben, die eine Verödung begründen (siehe Spalte Eingabe Phylib-Tool). In der Importtabelle wird nur die Hauptbelastung angegeben, Mehrfachnennungen sind dort nicht möglich.

Tabelle 7: Belastungen natürlicher und anthropogen bedingter Art, die ein Fehlen von Makrophyten bewirken können sowie deren Einstufung hinsichtlich einer Makrophytenverödung

| Belastungsart | Belastung | Makrophytenverödung | Eingabe Phylib-Tool |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| stofflich | starke trophische Belastung | Ja | √ |
| | starke saprobielle/organische Belastung | Ja | √ |
| | Versauerung | Ja | √ |
| | geogen bedingter niedriger pH-Wert | Nein | |
| | Versalzung | Ja | √ |
| | geogen bedingt hoher Salzgehalt | Nein | |
| | chemische Belastung (z. B. Pestizideintrag oder Schwermetalle) | Ja | √ |
| mechanisch | natürlich bedingter hoher Huminstoffgehalt | Nein | |
| | starker Schwebstoffeintrag (z.B. durch Erosion von Ackerflächen) | Ja | √ |
| | natürlich bedingter Schwebstoffeintrag (z.B. geprägt von Gletscherabfluss) | Nein | |
| | Mahd | Ja | √ |
| | Ausbaggerung (z.B. Schifffahrtsrinnen, Hafenanlagen) | Ja | √ |
| | anthropogen bedingter Wellenschlag (z.B. Schiffsverkehr) | Ja | √ |
| | natürlich bedingter Wellenschlag (z.B. durch Windexposition) | Nein | |
| | Uferverbau der zu veränderten hydromorphologischen Bedingungen führt (z. B stark brechende statt auslaufende Wellen) | Ja | √ |
| | Sediment, das aus natürlichen Gründen stark umgelagert wird (z.B. Wind in flachen Seen, Buchten, Ufern) | Nein | |
| | Bootsbetrieb | Ja | √ |
| | Badebetrieb | Ja | √ |
| | Tritt- und Fraßbelastung durch Weidetiere | Ja | √ |
| | natürliche Wasserstandsschwankungen | Nein | |
| strukturell | Sohlverbau | Ja | √ |
| | Felssohle | Nein | |
| Herbivore | Besatz mit herbivoren Fischen | Ja | √ |
| | Besatz mit nicht heimischen und/oder zu großen Populationen von Krebsen | Ja | √ |
| | natürliche Populationsgröße heimischer Krebsen | Nein | |
| | herbivore heimische Wasservögel, natürliche Populationsgröße | Nein | |
| | nicht heimische herbivore Wasservögel und / oder zu große | Ja | √ |

| Belastungsart | Belastung | Makrophytenverödung | Eingabe Phylib-Tool |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | Populationen herbivorer Wasservögel | | |
| Allgemein | wenig / keine Makrophyten ohne erkennbaren natürlichen oder anthropogen bedingten Grund | Nein | |
| | anthropogen bedingte starke Beschattung z.B. Bauten am Ufer | Ja | √ |

5.1.3 Berechnung des Referenzindex

Zur Berechnung des Referenzindex werden ausschließlich die submersen Makrophyten herangezogen. Zu den submersen Makrophyten zählen alle untergetaucht wachsenden Arten sowie die Schwimmblattpflanzen, die Wasserschwaber und die flutenden Formen. Amphiphytische Taxa gehen bei untergetauchtem Wachstum in die Bewertung ein, helophytisch wachsende Pflanzen werden nicht berücksichtigt. Dies gilt auch für die Anwendung der Sicherungs- und Zusatzkriterien.

Umrechnung von Pflanzenmengen in Quantitäten

Die nominal skalierten Werte der Pflanzenmengenskala werden vor Durchführung von Berechnungen in metrische Quantitätsstufen umgewandelt:

$$Pflanzenmenge^3 = Quantität$$

Zuordnung der Taxa zu den Artengruppen

Die an der Probestelle auftretenden Taxa werden den *typspezifischen* Artengruppen zugeordnet (vgl. Tabelle 8).

Sollten bei Kartierungen Arten auftreten, die in der angegebenen Artenliste nicht genannt werden, werden diese Arten für die Indexbewertung nicht berücksichtigt. Da bei einem größeren Anteil nicht eingestufte Arten eine Verfälschung des Indexwertes zu erwarten ist, darf bei einem Anteil von $\geq 25\%$ nicht eingestufte Arten an der Gesamtquantität der Index als nicht gesichert betrachtet werden.

Berechnung der Gesamtquantitäten

Die aus den Pflanzenmengen berechneten Quantitäten der Arten werden für jede Artengruppe gesondert für alle an der Probestelle vorkommenden submersen Arten aufsummiert.

Berechnung des Referenzindex

Die Berechnung des Referenzindex erfolgt anhand folgender Formel (Gleichung 1):

Gleichung 1: Berechnung des Referenzindex

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n_g} Q_{gi}} * 100$$

- RI = Referenzindex
- Q_{Ai} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe A
- Q_{Ci} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe C
- Q_{gi} = Quantität des i-ten Taxons aller Gruppen
- n_A = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe A
- n_C = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe C
- n_g = Gesamtzahl der Taxa aller Gruppen

Mit dem Referenzindex werden typspezifisch Zusatzkriterien verrechnet (s. Kapitel „Typ AK(s)“ S. 50 bis „Typ TKp“ S. 57).

Zusatzkriterium „mittlere untere Vegetationsgrenze“

Das Zusatzkriterium „mittlere untere Vegetationsgrenze“ berechnet sich als Mittelwert aus den allen Transekten eines Oberflächenwasserkörpers ermittelten Vegetationsgrenzen. Dabei gehen nur die Werte ein, die plausibel sind. D.h. UMG-Werte, die z.B. auf Grund morphologischer Besonderheiten oder auch natürlicherweise hoher Trübung durch alpine Zuflüsse nicht der möglichen Besiedlungstiefe entsprechen, werden in der Mittelwertberechnung nicht berücksichtigt.

Als Beispiel für eine unplausible UMG gilt auch eine flache Seebucht, deren Wassertiefe geringer ist als der Grenzwert der zur Abwertung führt.

Bei Talsperren mit hohen Wasserstandsschwankungen darf das Zusatzkriterium „UMG“ nicht angewendet werden, siehe Kapitel 3.1.2.

Erst der Endwert, der nach der Einbeziehung aller Zusatzkriterien entsteht, darf für die Gesamtbewertung von Seen und die Verrechnung des Teilmoduls Makrophyten mit der Diatomeenbewertung verwendet werden.

Sind mehr als 50% aller Transekt-UMG nicht sicher ermittelbar, dürfen der UMG-Mittelwert und damit auch die Bewertungsergebnisse nicht als gesichert gelten. Eine Ausnahme stellt der Typ AKs dar. Dort muss in einem solchen Fall geprüft werden, ob die UMG aufgrund von Steilabbrüchen ungesichert sind. Ist dies der Fall, wird trotzdem gesichert bewertet. Anhand der Sichttiefe und trophierelevanter Faktoren (z.B. Nährstoffgehalt) wird in einem solchen Fall abgeschätzt, ob eine plausibel ermittelte UMG die Grenzwerte für eine Abstufung unterschreiten würde und ein entsprechender Wert zur Berechnung herangezogen.

Tabelle 8: Liste der Indikatoren. Meterangaben beziehen sich auf die Tiefenstufe, in der das Taxon gefunden wurde. Neuerungen sind durch Kleinbuchstaben und graue Markierungen gekennzeichnet.

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 1 | Acorus calamus_0_1 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 2 | Acorus calamus_1_2 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 3 | Acorus calamus_2_4 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 4 | Acorus calamus_>4 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 5 | Alisma gramineum_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 6 | Alisma gramineum_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 7 | Alisma gramineum_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 8 | Alisma gramineum_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 9 | Alisma lanceolatum_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 10 | Alisma lanceolatum_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 11 | Alisma lanceolatum_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 12 | Alisma lanceolatum_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 13 | Alisma plantago-aquatica_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 14 | Alisma plantago-aquatica_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 15 | Alisma plantago-aquatica_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 16 | Alisma plantago-aquatica_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 17 | Brachythecium rivulare_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 18 | Brachythecium rivulare_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 19 | Brachythecium rivulare_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 20 | Brachythecium rivulare_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 21 | Butomus umbellatus_0_1 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 22 | Butomus umbellatus_1_2 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 23 | Butomus umbellatus_2_4 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 24 | Butomus umbellatus_>4 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 25 | Calliergonella cuspidata_0_1 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 26 | Calliergonella cuspidata_1_2 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 27 | Calliergonella cuspidata_2_4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 28 | Callitriche cophocarpa_0_1 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 29 | Callitriche cophocarpa_1_2 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 30 | Callitriche cophocarpa_2_4 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 31 | Callitriche cophocarpa_>4 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 32 | Callitriche hamulata_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 33 | Callitriche hamulata_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 34 | Callitriche hamulata_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 35 | Callitriche hamulata_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 36 | Callitriche hermaphroditica_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 37 | Callitriche hermaphroditica_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 38 | Callitriche hermaphroditica_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 39 | Callitriche hermaphroditica_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 40 | Callitriche obtusangula_0_1 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 41 | Callitriche obtusangula_1_2 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 42 | Callitriche obtusangula_2_4 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 43 | Callitriche obtusangula_>4 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 44 | Callitriche palustris_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 45 | Callitriche palustris_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 46 | Callitriche palustris_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 47 | Callitriche palustris_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 48 | Carex riparia_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 49 | Carex riparia_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 50 | Carex riparia_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 51 | Carex riparia_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 52 | Ceratophyllum demersum_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 53 | Ceratophyllum demersum_1_2 | C | C | C | C | B | C | B | B |
| 54 | Ceratophyllum demersum_2_4 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 55 | Ceratophyllum demersum_>4 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 56 | Ceratophyllum submersum_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 57 | Ceratophyllum submersum_1_2 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 58 | Ceratophyllum submersum_2_4 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 59 | Ceratophyllum submersum_>4 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 60 | Chara aspera var. curta_0_1 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 61 | Chara aspera var. curta_1_2 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 62 | Chara aspera var. curta_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 63 | Chara aspera var. curta_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 64 | Chara aspera_0_1 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 65 | Chara aspera_1_2 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 66 | Chara aspera_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 67 | Chara aspera_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 68 | Chara braunii_0_1 | | | A | A | A | A | A | A |
| 69 | Chara braunii_1_2 | | | A | A | A | A | A | A |
| 70 | Chara braunii_2_4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 71 | Chara braunii_>4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 72 | Chara contraria var. hispidula_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 73 | Chara contraria var. hispidula_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 74 | Chara contraria var. hispidula_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|-----------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 75 | Chara contraria var. hispidula_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 76 | Chara contraria_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 77 | Chara contraria_1_2 | B | B | B | B | A | B | B | A |
| 78 | Chara contraria_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 79 | Chara contraria_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 80 | Chara delicatula_0_1 | B | A | B | B | B | B | B | B |
| 81 | Chara delicatula_1_2 | B | A | B | B | B | B | B | A |
| 82 | Chara delicatula_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 83 | Chara delicatula_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 84 | Chara denudata_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 85 | Chara denudata_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 86 | Chara denudata_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 87 | Chara denudata_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 88 | Chara filiformis_0_1 | | | | A | A | A | A | A |
| 89 | Chara filiformis_1_2 | | | | A | A | A | A | A |
| 90 | Chara filiformis_2_4 | | | | A | A | A | A | A |
| 91 | Chara filiformis_>4 | | | | A | A | A | A | A |
| 92 | Chara globularis_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 93 | Chara globularis_1_2 | B | B | B | B | A | B | B | A |
| 94 | Chara globularis_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 95 | Chara globularis_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 96 | Chara hispida_0_1 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 97 | Chara hispida_1_2 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 98 | Chara hispida_2_4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 99 | Chara hispida_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 100 | Chara intermedia_0_1 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 101 | Chara intermedia_1_2 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 102 | Chara intermedia_2_4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 103 | Chara intermedia_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 104 | Chara polyacantha_0_1 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 105 | Chara polyacantha_1_2 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 106 | Chara polyacantha_2_4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 107 | Chara polyacantha_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 108 | Chara rudis_0_1 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 109 | Chara rudis_1_2 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 110 | Chara rudis_2_4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 111 | Chara rudis_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 112 | Chara strigosa_0_1 | A | A | | | | | | |
| 113 | Chara strigosa_1_2 | A | A | | | | | | |
| 114 | Chara strigosa_2_4 | A | A | | | | | | |
| 115 | Chara strigosa_>4 | A | A | | | | | | |
| 116 | Chara tomentosa_0_1 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 117 | Chara tomentosa_1_2 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 118 | Chara tomentosa_2_4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 119 | Chara tomentosa_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 120 | Chara vulgaris_0_1 | B | B | | B | B | B | B | A |
| 121 | Chara vulgaris_1_2 | B | B | | B | B | B | B | A |
| 122 | Chara vulgaris_2_4 | B | A | | B | A | A | A | A |
| 123 | Chara vulgaris_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 124 | Cladium mariscus_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 125 | Cladium mariscus_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 126 | Cladium mariscus_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 127 | Cladium mariscus_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 128 | Drepanocladus aduncus_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 129 | Drepanocladus aduncus_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 130 | Drepanocladus aduncus_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 131 | Drepanocladus aduncus_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 132 | Drepanocladus fluitans_0_1 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 133 | Drepanocladus fluitans_1_2 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 134 | Drepanocladus fluitans_2_4 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 135 | Drepanocladus fluitans_>4 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 136 | Elatine hexandra_0_1 | | | A | A | A | A | A | A |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|-----------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 137 | Elatine hexandra_1_2 | | | A | A | A | A | A | A |
| 138 | Elatine hexandra_2_4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 139 | Elatine hexandra_>4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 140 | Elatine hydropiper_0_1 | | | A | A | A | A | A | A |
| 141 | Elatine hydropiper_1_2 | | | A | A | A | A | A | A |
| 142 | Elatine hydropiper_2_4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 143 | Elatine hydropiper_>4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 144 | Elatine triandra_0_1 | | | A | A | A | A | A | A |
| 145 | Elatine triandra_1_2 | | | A | A | A | A | A | A |
| 146 | Elatine triandra_2_4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 147 | Elatine triandra_>4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 148 | Eleocharis acicularis_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 149 | Eleocharis acicularis_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 150 | Eleocharis acicularis_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 151 | Eleocharis acicularis_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 152 | Eleocharis palustris_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 153 | Eleocharis palustris_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 154 | Eleocharis palustris_2_4 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 155 | Eleocharis palustris_>4 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 156 | Elodea canadensis_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 157 | Elodea canadensis_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 158 | Elodea canadensis_2_4 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 159 | Elodea canadensis_>4 | C | B | C | B | B | B | B | B |
| 160 | Elodea nuttallii_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 161 | Elodea nuttallii_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 162 | Elodea nuttallii_2_4 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 163 | Elodea nuttallii_>4 | C | B | C | B | B | C | C | B |
| 164 | Epilobium hirsutum_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 165 | Epilobium hirsutum_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 166 | Epilobium hirsutum_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 167 | Epilobium hirsutum_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 168 | Equisetum fluviatile_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 169 | Equisetum fluviatile_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 170 | Equisetum fluviatile_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 171 | Equisetum fluviatile_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 172 | Fontinalis antipyretica_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 173 | Fontinalis antipyretica_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | A |
| 174 | Fontinalis antipyretica_2_4 | B | B | B | B | A | B | B | A |
| 175 | Fontinalis antipyretica_>4 | B | B | B | B | A | A | A | A |
| 176 | Fontinalis hypnoides_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 177 | Fontinalis hypnoides_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 178 | Fontinalis hypnoides_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 179 | Fontinalis hypnoides_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 180 | Fontinalis squamosa_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 181 | Fontinalis squamosa_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 182 | Fontinalis squamosa_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 183 | Fontinalis squamosa_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 184 | Galium palustre ssp. palustre_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 185 | Galium palustre ssp. palustre_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 186 | Galium palustre ssp. palustre_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 187 | Galium palustre ssp. palustre_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 188 | Glyceria fluitans_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 189 | Glyceria fluitans_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 190 | Glyceria fluitans_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 191 | Groenlandia densa_0_1 | C | C | B | B | B | A | A | A |
| 192 | Groenlandia densa_1_2 | C | C | B | B | B | A | A | A |
| 193 | Groenlandia densa_2_4 | C | C | B | B | B | A | A | A |
| 194 | Groenlandia densa_>4 | C | C | B | B | B | A | A | A |
| 195 | Hippuris vulgaris_0_1 | C | B | C | A | A | B | B | B |
| 196 | Hippuris vulgaris_1_2 | C | B | C | A | A | B | B | B |
| 197 | Hippuris vulgaris_2_4 | C | B | C | A | A | B | B | B |
| 198 | Hippuris vulgaris_>4 | C | B | C | A | A | B | B | B |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|-------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 199 | Hottonia palustris_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 200 | Hottonia palustris_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 201 | Hottonia palustris_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 202 | Hottonia palustris_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 203 | Hydrocharis morsus-ranae_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 204 | Hydrocharis morsus-ranae_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 205 | Hydrocharis morsus-ranae_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 206 | Hydrocharis morsus-ranae_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 207 | Hydrocotyle vulgaris_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 208 | Hydrocotyle vulgaris_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 209 | Hydrocotyle vulgaris_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 210 | Hydrocotyle vulgaris_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 211 | Hygrohypnum duriusculum_0_1 | | | A | B | B | | | |
| 212 | Hygrohypnum duriusculum_1_2 | | | A | B | B | | | |
| 213 | Hygrohypnum duriusculum_2_4 | | | A | B | B | | | |
| 214 | Hygrohypnum duriusculum_>4 | | | A | B | B | | | |
| 215 | Hygrohypnum ochraceum_0_1 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 216 | Hygrohypnum ochraceum_1_2 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 217 | Hygrohypnum ochraceum_2_4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 218 | Hygrohypnum ochraceum_>4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 219 | Isoetes echinospora_0_1 | | | A | | | A | A | A |
| 220 | Isoetes echinospora_1_2 | | | A | | | A | A | A |
| 221 | Isoetes echinospora_2_4 | | | A | | | A | A | A |
| 222 | Isoetes echinospora_>4 | | | A | | | A | A | A |
| 223 | Isoetes lacustris_0_1 | | | A | | | A | A | A |
| 224 | Isoetes lacustris_1_2 | | | A | | | A | A | A |
| 225 | Isoetes lacustris_2_4 | | | A | | | A | A | A |
| 226 | Isoetes lacustris_>4 | | | A | | | A | A | A |
| 227 | Juncus articulatus_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 228 | Juncus articulatus_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 229 | Juncus articulatus_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 230 | Juncus articulatus_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 231 | Juncus bulbosus_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 232 | Juncus bulbosus_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 233 | Juncus bulbosus_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 234 | Juncus bulbosus_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 235 | Juncus subnodulosus_0_1 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 236 | Juncus subnodulosus_1_2 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 237 | Juncus subnodulosus_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 238 | Juncus subnodulosus_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 239 | Jungermannia sphaerocarpa_0_1 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 240 | Jungermannia sphaerocarpa_1_2 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 241 | Jungermannia sphaerocarpa_2_4 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 242 | Jungermannia sphaerocarpa_>4 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 243 | Lagarosiphon major_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 244 | Lagarosiphon major_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 245 | Lagarosiphon major_2_4 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 246 | Lagarosiphon major_>4 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 247 | Lemna gibba_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 248 | Lemna gibba_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 249 | Lemna gibba_2_4 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 250 | Lemna minor_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 251 | Lemna minor_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 252 | Lemna minuta_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 253 | Lemna trisulca_0_1 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 254 | Lemna trisulca_1_2 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 255 | Lemna trisulca_2_4 | C | C | C | B | B | C | B | B |
| 256 | Lemna trisulca_>4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 257 | Lemna turionifera_0_1 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 258 | Leptodictyum riparium_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 259 | Leptodictyum riparium_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 260 | Leptodictyum riparium_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|----------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 261 | Leptodictyum riparium_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 262 | Littorella uniflora_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 263 | Littorella uniflora_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 264 | Littorella uniflora_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 265 | Littorella uniflora_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 266 | Lobelia dortmanna_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 267 | Lobelia dortmanna_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 268 | Lobelia dortmanna_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 269 | Lobelia dortmanna_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 270 | Luronium natans_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 271 | Luronium natans_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 272 | Luronium natans_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 273 | Luronium natans_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 274 | Lycopus europaeus_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 275 | Lysimachia vulgaris_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 276 | Lythrum salicaria_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 277 | Mentha aquatica_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 278 | Mentha aquatica_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 279 | Mentha aquatica_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 280 | Mentha aquatica_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 281 | Myosotis scorpioides_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 282 | Myosotis scorpioides_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 283 | Myosotis scorpioides_2-4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 284 | Myriophyllum alterniflorum_0_1 | B | B | B | A | A | B | B | A |
| 285 | Myriophyllum alterniflorum_1_2 | A | A | A | A | A | B | A | A |
| 286 | Myriophyllum alterniflorum_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 287 | Myriophyllum alterniflorum_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 288 | Myriophyllum heterophyllum_0_1 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 289 | Myriophyllum heterophyllum_1_2 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 290 | Myriophyllum heterophyllum_2_4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 291 | Myriophyllum heterophyllum_>4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 292 | Myriophyllum sibiricum_0_1 | | | | | | | | c |
| 293 | Myriophyllum sibiricum_1_2 | | | | | | | | c |
| 294 | Myriophyllum sibiricum_2_4 | | | | | | | | c |
| 295 | Myriophyllum sibiricum_>4 | | | | | | | | c |
| 296 | Myriophyllum spicatum_0_1 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 297 | Myriophyllum spicatum_1_2 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 298 | Myriophyllum spicatum_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 299 | Myriophyllum spicatum_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 300 | Myriophyllum verticillatum_0_1 | B | B | C | B | B | B | B | A |
| 301 | Myriophyllum verticillatum_1_2 | B | B | C | B | A | B | A | A |
| 302 | Myriophyllum verticillatum_2_4 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 303 | Myriophyllum verticillatum_>4 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 304 | Najas flexilis_0_1 | B | B | B | A | A | A | A | A |
| 305 | Najas flexilis_1_2 | B | B | B | A | A | A | A | A |
| 306 | Najas flexilis_2_4 | B | B | B | A | A | A | A | A |
| 307 | Najas flexilis_>4 | B | B | B | A | A | A | A | A |
| 308 | Najas marina ssp.marina_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 309 | Najas marina ssp.marina_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 310 | Najas marina ssp.marina_2_4 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 311 | Najas marina ssp.marina_>4 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 312 | Najas marina ssp. intermedia_0_1 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 313 | Najas marina ssp. intermedia_1_2 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 314 | Najas marina ssp. intermedia_2_4 | B | B | C | B | B | B | B | A |
| 315 | Najas marina ssp. intermedia_>4 | B | B | C | B | B | B | A | A |
| 316 | Najas minor_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 317 | Najas minor_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 318 | Najas minor_2_4 | A | A | A | B | B | B | A | A |
| 319 | Najas minor_>4 | A | A | A | B | B | B | A | A |
| 320 | Nasturtium officinale_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 321 | Nasturtium officinale_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 322 | Nitella batrachosperma_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|----------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 323 | Nitella batrachosperma_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 324 | Nitella batrachosperma_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 325 | Nitella batrachosperma_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 326 | Nitella capillaris_0_1 | | | A | A | A | A | A | A |
| 327 | Nitella capillaris_1_2 | | | A | A | A | A | A | A |
| 328 | Nitella capillaris_2_4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 329 | Nitella capillaris_>4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 330 | Nitella flexilis_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | A |
| 331 | Nitella flexilis_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | A |
| 332 | Nitella flexilis_2_4 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 333 | Nitella flexilis_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 334 | Nitella gracilis_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 335 | Nitella gracilis_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 336 | Nitella gracilis_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 337 | Nitella gracilis_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 338 | Nitella mucronata_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | A |
| 339 | Nitella mucronata_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | A |
| 340 | Nitella mucronata_2_4 | B | B | B | A | A | B | A | A |
| 341 | Nitella mucronata_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 342 | Nitella opaca_0_1 | B | A | B | B | A | B | A | A |
| 343 | Nitella opaca_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 344 | Nitella opaca_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 345 | Nitella opaca_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 346 | Nitella syncarpa_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 347 | Nitella syncarpa_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 348 | Nitella syncarpa_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 349 | Nitella syncarpa_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 350 | Nitella tenuissima_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 351 | Nitella tenuissima_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 352 | Nitella tenuissima_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 353 | Nitella tenuissima_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 354 | Nitella translucens_0_1 | | | A | A | A | A | A | A |
| 355 | Nitella translucens_1_2 | | | A | A | A | A | A | A |
| 356 | Nitella translucens_2_4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 357 | Nitella translucens_>4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 358 | Nitelopsis obtusa_0_1 | B | B | | B | B | B | B | B |
| 359 | Nitelopsis obtusa_1_2 | B | B | | B | B | B | B | B |
| 360 | Nitelopsis obtusa_2_4 | B | A | | A | A | B | A | A |
| 361 | Nitelopsis obtusa_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 362 | Nuphar lutea_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 363 | Nuphar lutea_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 364 | Nuphar lutea_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 365 | Nuphar lutea_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 366 | Nuphar pumila_0_1 | | | | | | | | b |
| 367 | Nuphar pumila_1_2 | | | | | | | | b |
| 368 | Nuphar pumila_2_4 | | | | | | | | b |
| 369 | Nuphar pumila_>4 | | | | | | | | b |
| 370 | Nuphar x spenneriana_0_1 | | | | | | | | b |
| 371 | Nuphar x spenneriana_1_2 | | | | | | | | b |
| 372 | Nuphar x spenneriana_2_4 | | | | | | | | b |
| 373 | Nuphar x spenneriana_>4 | | | | | | | | b |
| 374 | Nymphaea alba_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 375 | Nymphaea alba_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 376 | Nymphaea alba_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 377 | Nymphaea alba_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 378 | Nymphoides peltata_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 379 | Nymphoides peltata_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 380 | Nymphoides peltata_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 381 | Peplis portula_0_1 | | | B | B | B | A | A | A |
| 382 | Peplis portula_1_2 | | | B | B | B | A | A | A |
| 383 | Persicaria amphibia_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 384 | Persicaria amphibia_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 385 | Persicaria amphibia_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 386 | Persicaria amphibia_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 387 | Phalaris arundinacea_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 388 | Phalaris arundinacea_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 389 | Pilularia globulifera_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 390 | Pistia stratiotes_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 391 | Potamogeton acutifolius_0_1 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 392 | Potamogeton acutifolius_1_2 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 393 | Potamogeton acutifolius_2_4 | C | C | C | B | B | A | A | A |
| 394 | Potamogeton acutifolius_>4 | C | C | C | B | B | A | A | A |
| 395 | Potamogeton alpinus_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 396 | Potamogeton alpinus_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 397 | Potamogeton alpinus_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 398 | Potamogeton alpinus_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 399 | Potamogeton berchtoldii_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 400 | Potamogeton berchtoldii_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 401 | Potamogeton berchtoldii_2_4 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 402 | Potamogeton berchtoldii_>4 | B | B | A | A | A | A | A | A |
| 403 | Potamogeton compressus_0_1 | C | C | C | B | B | B | A | A |
| 404 | Potamogeton compressus_1_2 | C | C | C | B | B | B | A | A |
| 405 | Potamogeton compressus_2_4 | C | C | C | B | B | B | A | A |
| 406 | Potamogeton compressus_>4 | C | C | C | B | B | B | A | A |
| 407 | Potamogeton crispus_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 408 | Potamogeton crispus_1_2 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 409 | Potamogeton crispus_2_4 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 410 | Potamogeton crispus_>4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 411 | Potamogeton filiformis_0_1 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 412 | Potamogeton filiformis_1_2 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 413 | Potamogeton filiformis_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 414 | Potamogeton filiformis_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 415 | Potamogeton friesii_0_1 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 416 | Potamogeton friesii_1_2 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 417 | Potamogeton friesii_2_4 | B | B | C | B | B | B | B | A |
| 418 | Potamogeton friesii_>4 | B | B | B | B | B | B | A | A |
| 419 | Potamogeton gramineus_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 420 | Potamogeton gramineus_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 421 | Potamogeton gramineus_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 422 | Potamogeton gramineus_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 423 | Potamogeton lucens_0_1 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 424 | Potamogeton lucens_1_2 | C | B | B | B | B | B | B | A |
| 425 | Potamogeton lucens_2_4 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 426 | Potamogeton lucens_>4 | B | B | A | B | A | A | A | A |
| 427 | Potamogeton natans_0_1 | B | A | B | A | A | A | A | A |
| 428 | Potamogeton natans_1_2 | B | A | B | A | A | A | A | A |
| 429 | Potamogeton natans_2_4 | B | A | B | A | A | A | A | A |
| 430 | Potamogeton natans_>4 | B | A | B | A | A | A | A | A |
| 431 | Potamogeton nodosus_0_1 | C | C | C | B | B | C | B | B |
| 432 | Potamogeton nodosus_1_2 | C | C | C | B | B | C | B | B |
| 433 | Potamogeton nodosus_2_4 | C | C | C | B | B | C | B | B |
| 434 | Potamogeton nodosus_>4 | C | C | C | B | B | C | B | B |
| 435 | Potamogeton obtusifolius_0_1 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 436 | Potamogeton obtusifolius_1_2 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 437 | Potamogeton obtusifolius_2_4 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 438 | Potamogeton obtusifolius_>4 | C | C | B | B | B | B | B | B |
| 439 | Potamogeton pectinatus_0_1 | C | C | C | C | C | B | B | B |
| 440 | Potamogeton pectinatus_1_2 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 441 | Potamogeton pectinatus_2_4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 442 | Potamogeton pectinatus_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 443 | Potamogeton perfoliatus_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 444 | Potamogeton perfoliatus_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 445 | Potamogeton perfoliatus_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 446 | Potamogeton perfoliatus_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|---------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 447 | Potamogeton polygonifolius_0_1 | | | A | A | A | A | A | A |
| 448 | Potamogeton polygonifolius_1_2 | | | A | A | A | A | A | A |
| 449 | Potamogeton polygonifolius_2_4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 450 | Potamogeton polygonifolius_>4 | | | A | A | A | A | A | A |
| 451 | Potamogeton praelongus_0_1 | B | A | B | A | A | A | A | A |
| 452 | Potamogeton praelongus_1_2 | B | A | B | A | A | A | A | A |
| 453 | Potamogeton praelongus_2_4 | B | A | B | A | A | A | A | A |
| 454 | Potamogeton praelongus_>4 | B | A | B | A | A | A | A | A |
| 455 | Potamogeton pusillus_0_1 | C | B | C | B | B | C | B | B |
| 456 | Potamogeton pusillus_1_2 | C | B | C | B | B | B | B | B |
| 457 | Potamogeton pusillus_2_4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 458 | Potamogeton pusillus_>4 | B | B | B | B | B | B | A | A |
| 459 | Potamogeton rutilus_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 460 | Potamogeton rutilus_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 461 | Potamogeton rutilus_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 462 | Potamogeton rutilus_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 463 | Potamogeton trichoides_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 464 | Potamogeton trichoides_1_2 | B | B | B | A | A | A | A | A |
| 465 | Potamogeton trichoides_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 466 | Potamogeton trichoides_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 467 | Potamogeton x angustifolius_0_1 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 468 | Potamogeton x angustifolius_1_2 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 469 | Potamogeton x angustifolius_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 470 | Potamogeton x angustifolius_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 471 | Potamogeton x cognatus_0_1 | B | B | | A | A | A | A | A |
| 472 | Potamogeton x cognatus_1_2 | B | B | | A | A | A | A | A |
| 473 | Potamogeton x cognatus_2_4 | B | B | | A | A | A | A | A |
| 474 | Potamogeton x cognatus_>4 | B | B | | A | A | A | A | A |
| 475 | Potamogeton x cooperi_0_1 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 476 | Potamogeton x cooperi_1_2 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 477 | Potamogeton x cooperi_2_4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 478 | Potamogeton x cooperi_>4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 479 | Potamogeton x nitens_0_1 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 480 | Potamogeton x nitens_1_2 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 481 | Potamogeton x nitens_2_4 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 482 | Potamogeton x nitens_>4 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 483 | Potamogeton x salicifolius_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 484 | Potamogeton x salicifolius_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 485 | Potamogeton x salicifolius_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 486 | Potamogeton x salicifolius_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 487 | Potentilla palustris_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 488 | Potentilla palustris_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 489 | Potentilla palustris_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 490 | Potentilla palustris_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 491 | Ranunculus aquatilis_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 492 | Ranunculus aquatilis_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 493 | Ranunculus aquatilis_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 494 | Ranunculus aquatilis_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 495 | Ranunculus circinatus_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 496 | Ranunculus circinatus_1_2 | C | C | C | C | B | B | B | B |
| 497 | Ranunculus circinatus_2_4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 498 | Ranunculus circinatus_>4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 499 | Ranunculus lingua_0_1 | | | | | | | | b |
| 500 | Ranunculus lingua_1_2 | | | | | | | | b |
| 501 | Ranunculus lingua_2_4 | | | | | | | | b |
| 502 | Ranunculus lingua_>4 | | | | | | | | b |
| 503 | Ranunculus flammula_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 504 | Ranunculus fluitans_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 505 | Ranunculus fluitans_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 506 | Ranunculus fluitans_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 507 | Ranunculus fluitans_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 508 | Ranunculus lingua_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|-------------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 509 | Ranunculus peltatus ssp. baudotii_0_1 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 510 | Ranunculus peltatus ssp. baudotii_1_2 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 511 | Ranunculus peltatus ssp. baudotii_2_4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 512 | Ranunculus peltatus ssp. baudotii_>4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 513 | Ranunculus peltatus_0_1 | C | C | B | B | B | B | B | A |
| 514 | Ranunculus peltatus_1_2 | C | C | B | B | B | B | B | A |
| 515 | Ranunculus peltatus_2_4 | C | C | B | B | B | B | B | A |
| 516 | Ranunculus peltatus_>4 | C | C | B | B | B | B | B | A |
| 517 | Ranunculus penicillatus_0_1 | B | B | B | B | B | A | A | A |
| 518 | Ranunculus penicillatus_1_2 | B | B | B | B | B | A | A | A |
| 519 | Ranunculus penicillatus_2_4 | B | B | B | B | B | A | A | A |
| 520 | Ranunculus penicillatus_>4 | B | B | B | B | B | A | A | A |
| 521 | Ranunculus reptans_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 522 | Ranunculus reptans_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 523 | Ranunculus trichophyllus ssp. eradicatus_0_1 | A | A | | | | | | |
| 524 | Ranunculus trichophyllus ssp. eradicatus_1_2 | A | A | | | | | | |
| 525 | Ranunculus trichophyllus ssp. eradicatus_2_4 | A | A | | | | | | |
| 526 | Ranunculus trichophyllus ssp. eradicatus_>4 | A | A | | | | | | |
| 527 | Ranunculus trichophyllus ssp. rionii_0_1 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 528 | Ranunculus trichophyllus ssp. rionii_1_2 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 529 | Ranunculus trichophyllus ssp. rionii_2_4 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 530 | Ranunculus trichophyllus ssp. rionii_>4 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 531 | Ranunculus trichophyllus ssp. trichophyllus_0_1 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 532 | Ranunculus trichophyllus ssp. trichophyllus_1_2 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 533 | Ranunculus trichophyllus ssp. trichophyllus_2_4 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 534 | Ranunculus trichophyllus ssp. trichophyllus_>4 | C | C | C | B | B | B | B | A |
| 535 | Ranunculus trichophyllus_0_1 | | | C | B | B | B | B | A |
| 536 | Ranunculus trichophyllus_1_2 | | | C | B | B | B | B | A |
| 537 | Ranunculus trichophyllus_2_4 | | | C | B | B | B | B | A |
| 538 | Ranunculus trichophyllus_>4 | | | C | B | B | B | B | A |
| 539 | Ranunculus x cookii_0_1 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 540 | Ranunculus x cookii_1_2 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 541 | Ranunculus x cookii_2_4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 542 | Ranunculus x cookii_>4 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 543 | Rhynchosstegium riparioides_0_1 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 544 | Rhynchosstegium riparioides_1_2 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 545 | Rhynchosstegium riparioides_2_4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 546 | Rhynchosstegium riparioides_>4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 547 | Riccia fluitans_0_1 | B | B | B | B | B | A | A | A |
| 548 | Riccia fluitans_1_2 | B | B | B | B | B | A | A | A |
| 549 | Ricciocarpos natans_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 550 | Ricciocarpos natans_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 551 | Rorippa amphibia_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 552 | Rorippa amphibia_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 553 | Rumex hydrolapathum_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 554 | Rumex hydrolapathum_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 555 | Rumex hydrolapathum_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 556 | Sagittaria sagittifolia_0_1 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 557 | Sagittaria sagittifolia_1_2 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 558 | Sagittaria sagittifolia_2_4 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 559 | Sagittaria sagittifolia_>4 | C | C | C | C | B | C | C | B |
| 560 | Salvinia natans_0_1 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 561 | Salvinia natans_1_2 | C | C | C | B | B | B | B | B |
| 562 | Schoenoplectus lacustris_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 563 | Schoenoplectus lacustris_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 564 | Schoenoplectus lacustris_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 565 | Schoenoplectus lacustris_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 566 | Schoenoplectus tabernaemontani_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 567 | Schoenoplectus tabernaemontani_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 568 | Schoenoplectus tabernaemontani_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 569 | Schoenoplectus tabernaemontani_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 570 | Sium latifolium_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|
| 571 | Sium latifolium_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 572 | Solanum dulcamara_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 573 | Solanum dulcamara_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 574 | Sparganium angustifolium_0_1 | | | | | | | | b |
| 575 | Sparganium angustifolium_1_2 | | | | | | | | b |
| 576 | Sparganium angustifolium_2_4 | | | | | | | | b |
| 577 | Sparganium angustifolium_>4 | | | | | | | | b |
| 578 | Sparganium emersum_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 579 | Sparganium emersum_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 580 | Sparganium emersum_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 581 | Sparganium emersum_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 582 | Sparganium erectum_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 583 | Sparganium erectum_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 584 | Sparganium erectum_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 585 | Sparganium erectum_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 586 | Sparganium natans_0_1 | | | | | | | | b |
| 587 | Sparganium natans_1_2 | | | | | | | | b |
| 588 | Sparganium natans_2_4 | | | | | | | | b |
| 589 | Sparganium natans_>4 | | | | | | | | b |
| 590 | Sphagnum_0_1 | | | B | | | | | |
| 591 | Sphagnum_1_2 | | | B | | | | | |
| 592 | Sphagnum_2_4 | | | B | | | | | |
| 593 | Sphagnum_>4 | | | B | | | | | |
| 594 | Spirodela polyrhiza_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 595 | Spirodela polyrhiza_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 596 | Spirodela polyrhiza_2_4 | C | C | C | C | C | C | C | B |
| 597 | Stachys palustris_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 598 | Stachys palustris_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 599 | Stratiotes aloides_0_1 | B | A | | B | A | A | A | A |
| 600 | Stratiotes aloides_1_2 | B | A | | B | A | A | A | A |
| 601 | Stratiotes aloides_2_4 | B | A | | B | A | A | A | A |
| 602 | Stratiotes aloides_>4 | B | A | | B | A | A | A | A |
| 603 | Tolypella glomerata_0_1 | B | A | | A | A | A | A | A |
| 604 | Tolypella glomerata_1_2 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 605 | Tolypella glomerata_2_4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 606 | Tolypella glomerata_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 607 | Tolypella intricata_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 608 | Tolypella intricata_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 609 | Tolypella intricata_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 610 | Tolypella intricata_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 611 | Tolypella prolifera_0_1 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 612 | Tolypella prolifera_1_2 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 613 | Tolypella prolifera_2_4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 614 | Tolypella prolifera_>4 | A | A | | A | A | A | A | A |
| 615 | Trapa natans_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 616 | Trapa natans_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 617 | Trapa natans_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 618 | Trapa natans_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 619 | Typha angustifolia_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 620 | Typha angustifolia_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 621 | Typha angustifolia_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 622 | Typha angustifolia_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 623 | Typha latifolia_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 624 | Typha latifolia_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 625 | Typha latifolia_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 626 | Typha latifolia_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 627 | Utricularia australis_0_1 | B | A | B | B | A | B | B | A |
| 628 | Utricularia australis_1_2 | B | A | B | B | A | B | B | A |
| 629 | Utricularia australis_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 630 | Utricularia australis_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 631 | Utricularia intermedia_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 632 | Utricularia intermedia_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |

| lfd. Nr. | Taxon_Tiefenstufe in m | AK(s) | AKp | MTS | MKg | MKp | TKg13 | TKg10 | TKp |
|----------|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 633 | Utricularia intermedia_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 634 | Utricularia intermedia_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 635 | Utricularia minor_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 636 | Utricularia minor_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 637 | Utricularia minor_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 638 | Utricularia minor_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 639 | Utricularia ochroleuca_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 640 | Utricularia ochroleuca_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 641 | Utricularia ochroleuca_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 642 | Utricularia ochroleuca_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 643 | Utricularia stygia_0_1 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 644 | Utricularia stygia_1_2 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 645 | Utricularia stygia_2_4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 646 | Utricularia stygia_>4 | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 647 | Utricularia vulgaris_0_1 | B | B | B | B | A | B | B | A |
| 648 | Utricularia vulgaris_1_2 | B | B | B | B | A | B | A | A |
| 649 | Utricularia vulgaris_2_4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 650 | Utricularia vulgaris_>4 | A | A | B | A | A | A | A | A |
| 651 | Vallisneria spiralis_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 652 | Vallisneria spiralis_1_2 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 653 | Vallisneria spiralis_2_4 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 654 | Vallisneria spiralis_>4 | C |
| 655 | Veronica anagallis-aquatica_0_1 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 656 | Veronica anagallis-aquatica_1_2 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 657 | Veronica anagallis-aquatica_2_4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 658 | Veronica anagallis-aquatica_>4 | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 659 | Warnstorfia fluitans_0_1 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 660 | Warnstorfia fluitans_1_2 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 661 | Warnstorfia fluitans_2_4 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 662 | Warnstorfia fluitans_>4 | B | B | A | B | B | B | B | B |
| 663 | Zannichellia palustris_0_1 | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 664 | Zannichellia palustris_1_2 | C | C | C | B | B | C | C | B |
| 665 | Zannichellia palustris_2_4 | B | B | C | B | B | B | B | B |
| 666 | Zannichellia palustris_>4 | B | B | C | B | B | B | B | B |

Typ AK(s) – Karbonatisch geprägte Seen der Alpen und des Alpenvorlandes inkl. Untertyp AKs - Steilufer

Voraussetzungen für die Bewertung

Die **Gesamtquantität** der submersen Makrophyten an der Probestelle muss **mindestens 55** betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 55 gilt der Index als nicht gesichert. Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Persicaria amphibia* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls gilt der Index ebenfalls als nicht gesichert. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss in beiden Fällen die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Liegt eine Makrophytenverödung vor, so wird der RI-Wert auf -100 gesetzt, die Teilkomponente Makrophyten ergibt dann eine gesicherte Bewertung (siehe auch Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Erreicht der Anteil der nicht eingestuften Arten mindesten 25%, so gilt die Bewertung ebenfalls als nicht gesichert.

An Stellen des Untertyps **AKs** kann das **Fehlen von Makrophyten** nicht zu Aussagen über die Degradierung herangezogen werden.

Zusatzkriterien

Die Bezugsgröße des RI ist bei der Anwendung der Zusatzkriterien immer der nach Gleichung 1 ermittelte Wert. Kommen mehrere Zusatzkriterien zur Anwendung, addieren sich die Abzüge.

- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 5 m und 8 m verringert sich der RI um 20
- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 5 m verringert sich der RI um 50
- bei einem $RI > -50$ und Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

Elodea canadensis/nuttallii/spec. oder

Myriophyllum spicatum oder

Najas marina subsp. intermedia

- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Typ AKp

Voraussetzungen für die Bewertung

Für eine gesicherte Bewertung muss die Gesamtquantität der submersen Makrophyten an der Probestelle mindestens 35 betragen. Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Persicaria amphibia* muss unter 80% liegen. Wird eine dieser beiden Bedingungen nicht erfüllt, muss der Index als nicht gesichert gelten. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Liegt eine Makrophytenverödung vor, so wird der RI-Wert auf -100 gesetzt, die Teilkomponente Makrophyten ergibt dann eine gesicherte Bewertung (siehe auch Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Erreicht der Anteil der nicht eingestuften Arten mindesten 25%, so gilt die Bewertung ebenfalls als nicht gesichert.

Zusatzkriterien

- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 4,5 m verringert sich der RI um 50, wenn der See eine maximale Tiefe von mindestens 4,5 m aufweist
- bei einem $RI > -50$ und Dominanzbeständen (mind. 80% der Gesamtquantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:
 - Elodea canadensis/ nuttallii/ spec.* oder
 - Myriophyllum spicatum* oder
 - Najas marina subsp. intermedia*
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Typ MTS – Silikatisch geprägte Seen der Mittelgebirge und des Tieflandes sowie Gewässer mit einem pH-Wert < 6 (Untertyp MTSS)

Voraussetzungen für die Bewertung

Die **Gesamtquantität** der submersen Makrophyten an der Probestelle muss **mindestens 55** betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 55 gilt der Index als nicht gesichert. Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Persicaria amphibia* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls gilt der Index ebenfalls als nicht gesichert. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss in beiden Fällen die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Liegt eine Makrophytenverödung vor, so wird der RI-Wert auf -100 gesetzt, die Teilkomponente Makrophyten ergibt dann eine gesicherte Bewertung (siehe auch Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Erreicht der Anteil der nicht eingestuften Arten mindesten 25%, so gilt die Bewertung ebenfalls als nicht gesichert.

Zusatzkriterien

- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 5 m und 8 m verringert sich der RI um 20
- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 5 m verringert sich der RI um 50
- bei einem $RI > -50$ und Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:
 - Elodea canadensis/ nuttallii/ spec.* oder
 - Myriophyllum spicatum* oder
 - Najas marina subsp. intermedia*
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Modul Versauerung

Für natürliche Gewässer sowie für künstliche und erheblich veränderte Gewässer deren höchstes ökologisches Potenzial nicht dem sauren Zustand entspricht gelten zusätzlich zu den oben genannten folgende Zusatzkriterien die den sauren Zustand eines Sees indizieren:

- erreicht die Gesamtquantität der Taxa *Juncus bulbosus* und *Sphagnum spec* zusammen mindestens 125, so verringert sich der RI um 50
- bei einer Gesamtquantität der Taxa *Juncus bulbosus* und *Sphagnum spec* zwischen 50 und 125, verringert sich der RI um 30
- wird der RI durch die Anwendung der Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Kommt in einem Gewässer mit einem karbonatisch geprägten Einzugsgebiet und der Referenz eines karbonatischen Typs ein Kriterium des Versauerungsmoduls zur Anwendung, muss entschieden werden, ob dieser See einer Entwicklung in den neutralen Bereich unterliegt (z.B. nach Aufgabe der Nutzung, die den niedrigen pH-Wert bewirkt). Ist dies der Fall, wird das Gewässer dem Untertyp MTSs zugeordnet, die genannten Zusatzkriterien des Versauerungsmoduls werden ebenfalls berücksichtigt.

Anmerkung: Bei der Bewertung polymiktischer Seen muss die Plausibilität der Bewertungsergebnisse im Einzelfall kritisch geprüft werden. Dieser Typ konnte aufgrund der wenigen Seen im Datenbestand nicht überarbeitet werden.

Typ MKg – Karbonatisch geprägte geschichtete Seen der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland)

Die **Gesamtquantität** der submersen Makrophyten an der Probestelle muss **mindestens 55** betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 55 gilt der Index als nicht gesichert. Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Persicaria amphibia* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls gilt der Index ebenfalls als nicht gesichert. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss in beiden Fällen die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Liegt eine Makrophytenverödung vor, so wird der RI-Wert auf -100 gesetzt, die Teilkomponente Makrophyten ergibt dann eine gesicherte Bewertung (siehe auch Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Erreicht der Anteil der nicht eingestuftten Arten mindesten 25%, so gilt die Bewertung ebenfalls als nicht gesichert.

Zusatzkriterien

- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 4 m verringert sich der RI um 50
- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 4 m und 8m verringert sich der RI um 20
- bei einem $RI > -50$ und Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:
 - Elodea canadensis/nuttallii/spec.* oder
 - Myriophyllum spicatum* oder
 - Potamogeton pectinatus* oder
 - Najas marina ssp. intermedia*
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Typ MKp – Karbonatisch geprägte polymiktische Seen der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland)

Für eine gesicherte Bewertung muss die Gesamtquantität der submersen Makrophyten an der Probestelle mindestens 35 betragen. Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Persicaria amphibia* muss unter 80% liegen. Wird eine dieser beiden Bedingungen nicht erfüllt, muss der Index als nicht gesichert gelten. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Liegt eine Makrophytenverödung vor, so wird der RI-Wert auf -100 gesetzt, die Teilkomponente Makrophyten ergibt dann eine gesicherte Bewertung (siehe auch Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Erreicht der Anteil der nicht eingestuften Arten mindesten 25%, so gilt die Bewertung ebenfalls als nicht gesichert.

Zusatzkriterien

Die Bezugsgröße des RI ist bei der Anwendung der Zusatzkriterien immer der Gleichung 1 ermittelte Wert. Kommen mehrere Zusatzkriterien zur Anwendung, addieren sich die Abzüge.

- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 4 m verringert sich der RI um 50, wenn der See eine maximale Tiefe von mind. 4 m aufweist
- bei einem $RI > -50$ und Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

Ceratophyllum demersum oder
Elodea canadensis/ nuttallii/spec. oder
Myriophyllum spicatum oder
Potamogeton pectinatus oder
Najas marina subsp. intermedia

- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Typ TKg10 – Karbonatisch geprägte geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes mit relativ großem Einzugsgebiet

Voraussetzungen für die Bewertung

Die **Gesamtquantität** der submersen Makrophyten an der Probestelle muss **mindestens 55** betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 55 gilt der Index als nicht gesichert. Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Persicaria amphibia* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls gilt der Index ebenfalls als nicht gesichert. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss in beiden Fällen die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Liegt eine Makrophytenverödung vor, so wird der RI-Wert auf -100 gesetzt, die Teilkomponente Makrophyten ergibt dann eine gesicherte Bewertung (siehe auch Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Erreicht der Anteil der nicht eingestuften Arten mindesten 25%, so gilt die Bewertung ebenfalls als nicht gesichert.

Zusatzkriterien

- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 4 m und 6 m verringert sich der RI um 10
- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 2,5 m und 4 m verringert sich der RI um 20
- bei einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 2,5 m verringert sich der RI um 50
- bei einem $RI > -50$ und Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:
 - *Elodea canadensis/nuttallii/spec.* oder
 - *Myriophyllum spicatum* oder
 - *Najas marina subsp. intermedia* oder
 - *Potamogeton pectinatus* oder
 - *Ceratophyllum demersum* oder
 - *Ceratophyllum submersum*
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Typ TKg13 – Karbonatisch geprägte geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes mit relativ kleinem Einzugsgebiet

Voraussetzungen für die Bewertung

Die **Gesamtquantität** der submersen Makrophyten an der Probestelle muss **mindestens 55** betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 55 gilt der Index als nicht gesichert. Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Persicaria amphibia* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls gilt der Index ebenfalls als nicht gesichert. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss in beiden Fällen die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Liegt eine Makrophytenverödung vor, so wird der RI-Wert auf -100 gesetzt, die Teilkomponente Makrophyten ergibt dann eine gesicherte Bewertung (siehe auch Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Erreicht der Anteil der nicht eingestuftten Arten mindesten 25%, so gilt die Bewertung ebenfalls als nicht gesichert.

Zusatzkriterien

- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 5 m und 8 m verringert sich der RI um 10
- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 2,5 m und 5 m verringert sich der RI um 20
- bei einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 2,5 m verringert sich der RI um 50
- bei einem $RI > -50$ und Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:
 - Elodea canadensis/ nuttallii/ spec.* oder
 - Myriophyllum spicatum* oder
 - Najas marina subsp. intermedia* oder
 - Potamogeton pectinatus* oder
 - Ceratophyllum demersum* oder
 - Ceratophyllum submersum*
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Typ TKp - Karbonatisch geprägte polymiktische Seen des Norddeutschen Tieflandes

Voraussetzungen für die Bewertung

Für eine gesicherte Bewertung muss die Gesamtquantität der submersen Makrophyten an der Probestelle mindestens 35 betragen. Der Anteil von *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Persicaria amphibia* muss unter 80% liegen. Wird eine dieser beiden Bedingungen nicht erfüllt, muss der Index als nicht gesichert gelten. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Liegt eine Makrophytenverödung vor, so wird der RI-Wert auf -100 gesetzt, die Teilkomponente Makrophyten ergibt dann eine gesicherte Bewertung (siehe auch Kapitel 5.1.1 und 5.1.2).

Erreicht der Anteil der nicht eingestuften Arten mindesten 25%, so gilt die Bewertung ebenfalls als nicht gesichert.

Zusatzkriterien

- bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 2,5 m und 4 m verringert sich der RI um 10, wenn der See eine maximale Tiefe von mindestens 4 m aufweist.
- bei einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 2,5 m verringert sich der RI um 50, wenn der See eine maximale Tiefe von mindestens 2,5 m aufweist
- bei einem $RI > -50$ und Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:
 - Elodea canadensis/ nuttallii/ spec.* oder
 - Myriophyllum spicatum* oder
 - Najas marina subsp. intermedia* oder
 - Potamogeton pectinatus* oder
 - Ceratophyllum demersum* oder
 - Ceratophyllum submersum*
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

5.2 Diatomeen

5.2.1 Sicherungskriterien

Sehr junge Gewässer und Gewässer mit instabilen ökologischen Verhältnissen (z.B. laufendem Kiesabbau) sollten aus der Bewertung ausgeschlossen werden. In solchen Gewässern kann die Ausbildung der Diatomeenzönose durch Eintrübung oder Nährstoffbindung (Adsorption an mineralischen Partikeln z. B. Eisenhydroxiden) gehemmt oder beeinflusst werden. Rutschungen oder Fremdwassereinleitungen aus aktivem Bergbau können zu Eintrübungen führen. Wie auch andere **junge Gewässer** (z.B. Tagebauseen), befinden sich diese Seen noch nicht in einem ökologisch stabilen Zustand, die Sukzession der Diatomeenbesiedlung ist noch nicht abgeschlossen. Für die Ermittlung plausibler Bewertungsergebnisse sollten deshalb nur Daten aus Gewässern verwendet werden, in denen zum Untersuchungszeitpunkt stabile ökologische Verhältnisse herrschen und in denen sich die für eine gesicherte Bewertung notwendigen Artenzahlen und Indikatoren etabliert haben können.

Auf folgende Kriterien muss bei der Beprobung von Gewässern für eine sinnvolle Bewertung geachtet werden:

- Die Gewässeroberfläche des zu untersuchenden Gewässers muss mindestens 50 ha (0,5 km²) betragen.
Für kleinere Gewässer wurde das Verfahren nicht entwickelt und somit auch nicht überprüft bzw. getestet.
- In Kiesgruben/Baggerseen muss die Auskiesung abgeschlossen sein.
- Das Gewässer muss ein Mindestalter von 15 Jahren ab Erreichen des Endwasserspiegels aufweisen.
- Bei Stauspiegelschwankungen müssen die Angaben des Fragebogens „Diatomeenprobenahme in Talsperren“ (Abbildung 3) bei der Probenahme berücksichtigt werden.
- Anzahl und Auswahl der Untersuchungstransecte erfüllen die von SCHAUMBURG et al. (2007a) beschriebenen Voraussetzungen.

Die Bewertung der Diatomeenbiozönose setzt sich aus zwei Modulen zusammen, einem Modul „Trophie-Index“ sowie dem Modul „Referenzartenquotient“ (RAQ).

Die Grundlagen für ein gesichertes Bewertungsergebnis werden bei der Teilkomponente Diatomeen bereits bei der mikroskopischen Auswertung geschaffen (Kapitel 3.2.4 und 3.2.5). Bei der rechnerischen Auswertung der Daten werden diese Kriterien geprüft.

Sicherungskriterium Bestimmungstiefe

Proben können zur Bewertung nicht herangezogen werden, wenn der Anteil nicht bestimmbarer (sp., spp.) und/oder nicht eindeutig bestimmbarer Formen (cf., aff.) einen Wert von 5 % überschreitet (siehe Kapitel 3.2.5).

Sicherungskriterium Gesamthäufigkeit

Durch dieses Kriterium wird vor der Berechnung sichergestellt, dass es sich um vollständige Proben handelt, indem die Befunde, die eine Gesamthäufigkeit von < 98% oder > 102% aufweisen, von der Berechnung ausgeschlossen werden. Proben mit einem hohen Anteil planktischer Diatomeen, die bei der Zählung nicht berücksichtigt werden sollen sowie eventuelle Datenübertragungs- oder Eingabefehler werden so erkannt und die Ergebnisse als ungesichert gekennzeichnet.

Sicherungskriterium aerophile Taxa

Übersteigt der Anteil aerophiler Taxa in einem Präparat den Wert von fünf Prozent, muss von einem starken aerischen Einfluss ausgegangen werden, der die Bewertung überlagert oder zumindest stark beeinflusst. Daher können derartige Proben nicht gesichert bewertet werden.

Diese Situation ist bei Fließgewässern nach steigenden Abflüssen häufig gegeben, aber auch bei Seen mit heftigerem Wellenschlag und vor allem bei Talsperren besteht infolge von Stauspiegelschwankungen die Gefahr, dass die Diatomeenproben aus Tiefen entnommen werden, die im nicht dauerhaft überfluteten oder wechselfeuchten Bereich liegen. Derartige Litoralstellen sind mit dem vorliegenden Verfahren nicht sicher bewertbar. Die als aerophil zu charakterisierenden Diatomeentaxa sind in Tabelle 9 zu finden. Zusätzliche Angaben zum aerophilen Charakter der Taxa können KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991) entnommen werden.

Tabelle 9: Aerophile Taxa nach LANGE-BERTALOT (1986) und HILDEBRAND (1991)

| lfd. Nr. | DV-Nr. | Taxon | Autor |
|----------|--------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 6247 | <i>Achnanthes coarctata</i> | (BREBISSON) GRUNOW |
| 2 | 6286 | <i>Amphora montana</i> | KRASSKE |
| 3 | 6287 | <i>Amphora normanii</i> | RABENHORST |
| 4 | 16692 | <i>Denticula cretica</i> | (OESTRUP) LANGE-BERTALOT & KRAMMER |
| 5 | 6344 | <i>Diploneis minuta</i> | PETERSEN |
| 6 | 16264 | <i>Hantzschia abundans</i> | LANGE-BERTALOT |
| 7 | 6084 | <i>Hantzschia amphioxys</i> | (EHRENBERG) GRUNOW |
| 8 | 6802 | <i>Hantzschia elongata</i> | (HANTZSCH) GRUNOW |
| 9 | 16267 | <i>Hantzschia graciosa</i> | LANGE-BERTALOT |
| 10 | 16271 | <i>Hantzschia subrupestris</i> | LANGE-BERTALOT |
| 11 | 16276 | <i>Hantzschia vivacior</i> | LANGE-BERTALOT |
| 12 | 6805 | <i>Melosira dickiei</i> | (THWAITES) KUETZING |
| 13 | 6449 | <i>Navicula aerophila</i> | KRASSKE |
| 14 | 6458 | <i>Navicula brekkaensis</i> var. <i>brekkaensis</i> | PETERSEN |
| 15 | 6467 | <i>Navicula cohnii</i> | (HILSE) LANGE-BERTALOT |
| 16 | 6858 | <i>Navicula contenta</i> | GRUNOW |
| 17 | 16003 | <i>Navicula egregia</i> | HUSTEDT |
| 18 | 6489 | <i>Navicula gallica</i> var. <i>perpusilla</i> | (GRUNOW) LANGE-BERTALOT |
| 19 | 6492 | <i>Navicula gibbula</i> | CLEVE |
| 20 | 6504 | <i>Navicula insociabilis</i> | KRASSKE |
| 21 | 6028 | <i>Navicula mutica</i> var. <i>mutica</i> | KUETZING |
| 22 | 16020 | <i>Navicula nivalis</i> | EHRENBERG |
| 23 | 16021 | <i>Navicula nivaloides</i> | BOCK |

| lfd. Nr. | DV-Nr. | Taxon | Autor |
|----------|--------|-----------------------------------------------|--------------------------|
| 24 | 16022 | Navicula nolenoides | BOCK |
| 25 | 16025 | Navicula paramutica | BOCK |
| 26 | 16026 | Navicula parsura | HUSTEDT |
| 27 | 6013 | Navicula pelliculosa | (BREBISSON) HILSE |
| 28 | 6528 | Navicula pseudonivalis | BOCK |
| 29 | 16360 | Navicula pusilla var. incognita | (KRASSKE) LANGE-BERTALOT |
| 30 | 16366 | Navicula saxophila | BOCK |
| 31 | 16036 | Navicula subadnata | HUSTEDT |
| 32 | 16375 | Navicula suecorum var. dismutica | (HUSTEDT) LANGE-BERTALOT |
| 33 | 6569 | Neidium minutissimum | KRASSKE |
| 34 | 6574 | Nitzschia aerophila | HUSTEDT |
| 35 | 16393 | Nitzschia bacillariaeformis | HUSTEDT |
| 36 | 6921 | Nitzschia debilis | ARNOTT |
| 37 | 16407 | Nitzschia epithemoides var. disputata | (CARTER) LANGE-BERTALOT |
| 38 | 16050 | Nitzschia harderi | HUSTEDT |
| 39 | 16053 | Nitzschia modesta | HUSTEDT |
| 40 | 6614 | Nitzschia terrestris | (PETERSEN) HUSTEDT |
| 41 | 16453 | Nitzschia valdestriata | ALEEM & HUSTEDT |
| 42 | 16460 | Orthoseira dendroteres | (EHRENBERG) CRAWFORD |
| 43 | 16060 | Orthoseira roeseana | (RABENHORST) O'MEARA |
| 44 | 6148 | Pinnularia borealis var. borealis | EHRENBERG |
| 45 | 6635 | Pinnularia frauenbergiana var. frauenbergiana | REICHARDT |
| 46 | 6645 | Pinnularia krookii | (GRUNOW) CLEVE |
| 47 | 16473 | Pinnularia lagerstedtii | (CLEVE) CLEVE-EULER |
| 48 | 6654 | Pinnularia obscura | KRASSKE |
| 49 | 6225 | Simonsenia delognei | (GRUNOW) LANGE-BERTALOT |
| 50 | 6679 | Stauroneis agrestis | PETERSEN |
| 51 | 16081 | Stauroneis borrichii | (PETERSEN) LUND |
| 52 | 16558 | Stauroneis gracillima | HUSTEDT |
| 53 | 16083 | Stauroneis lundii | HUSTEDT |
| 54 | 16084 | Stauroneis muriella | LUND |
| 55 | 6685 | Stauroneis obtusa | LAGERSTEDT |
| 56 | 16095 | Suirella terricola | LANGE-BERTALOT & ALLES |

Sicherungskriterien innerhalb der Bewertungsmodule

Die Sicherungskriterien für die einzelnen Bewertungsmodule sind in den jeweiligen Kapiteln (5.2.2 und 5.2.3) beschrieben.

Da das Besiedlungspotenzial künstlicher und erheblich veränderter Gewässer zeitlich und räumlich anderen Bedingungen unterliegt als das der natürlichen Seen, wurde in der Bewertungssoftware eine Möglichkeit geschaffen, auch bzgl. der Diatomeen ungesicherte Ergebnisse zu berechnen. Weitere Informationen zu diesen Berechnungsmöglichkeiten finden sich in Kapitel 6.3.

5.2.2 Modul „Trophie-Index“

Für die Seen Süddeutschlands und des silikatischen Mittelgebirges (Typen 1 bis 4 sowie 8 und 9 nach MATHES et al. 2002) wird der Trophieindex nach HOFMANN (1994, 1999) berechnet, hier $TI_{\text{Süd}}$ genannt. Für die Seen des Norddeutschen Tieflandes wurde ein Trophieindex (DIPA) entwickelt, der an die Verhältnisse der Seen der Typen 10 bis 14 nach MATHES et al. (2002) angepasst wurde (Schönfelder et al. unveröffentlicht). Dieser wird mit geringfügiger Abweichung für die Bewertung der genannten Seetypen sowie für die Gewässer des karbonatischen Mittelgebirges eingesetzt, hier TI_{Nord} genannt.

Trophie-Index nach HOFMANN (1999) TI_{Süd}

Anhand der trophischen Kenngrößen (Tabelle 10) der an der zu bewertenden Litoralstelle registrierten Arten und deren prozentualen Häufigkeiten wird der Trophie-Index nach HOFMANN (1999) berechnet (Gleichung 2). Voraussetzung ist eine ausreichende Zahl indikativer Taxa. Sind weniger als zehn indikative Arten in der Probe vorhanden, muss der Trophie-Index als nicht gesichert gelten. In diesem Fall kann lediglich eine ungesicherte Bewertung des Teilmoduls Diatomeen vorgenommen werden.

Gleichung 2: Trophie-Index nach HOFMANN (1999) TI_{Süd}

$$TI_{Süd} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i * G_i * T_i}{\sum_{i=1}^n H_i * G_i}$$

TI_{Süd} = Trophie-Index Süd
H_i = Prozentuale Häufigkeit der i-ten Art
G_i = Gewichtung der i-ten Art
T_i = Trophiewert der i-ten Art

Tabelle 10: Trophische Kenngrößen nach HOFMANN (1999) TI_{Süd}

Die Angleichung der Indikatorlisten an den Stand der Taxonomie ist aus der jeweils gültigen Software zu exportieren.

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert | Gewichtung |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------|------------|
| 1 | 16105 | Achnanthes bahusiensis | 4,5 | 3 |
| 2 | 6056 | Achnanthes catenata | 4,0 | 2 |
| 3 | 6180 | Achnanthes clevei var. clevei | 3,5 | 2 |
| 4 | 16111 | Achnanthes daonensis | 2,5 | 1 |
| 5 | 6248 | Achnanthes delicatula ssp. delicatula | 5,0 | 3 |
| 6 | 16112 | Achnanthes delicatula ssp. engelbrechtii | 5,0 | 3 |
| 7 | 16114 | Achnanthes didyma | 1,5 | 3 |
| 8 | 6986 | Achnanthes exigua | 4,0 | 2 |
| 9 | 6250 | Achnanthes flexella var. flexella | 1,7 | 3 |
| 10 | 6253 | Achnanthes helvetica | 1,5 | 3 |
| 11 | 6152 | Achnanthes holsatica | 3,2 | 2 |
| 12 | 6047 | Achnanthes hungarica | 5,0 | 3 |
| 13 | 6256 | Achnanthes kranzii | 1,5 | 3 |
| 14 | 16119 | Achnanthes kuelbsii | 1,5 | 3 |
| 15 | 16121 | Achnanthes lacus-vulcani | 1,5 | 3 |
| 16 | 6262 | Achnanthes lapidosa | 2,0 | 2 |
| 17 | 6705 | Achnanthes laterostrata | 1,5 | 3 |
| 18 | 6263 | Achnanthes lauenburgiana | 4,5 | 3 |
| 19 | 6264 | Achnanthes levanderi | 1,5 | 3 |
| 20 | 6265 | Achnanthes marginulata | 1,5 | 3 |
| 21 | 6266 | Achnanthes minuscula | 4,0 | 2 |
| 22 | 6173 | Achnanthes minutissima var. affinis | 4,1 | 2 |
| 23 | 6240 | Achnanthes minutissima var. gracillima | 1,0 | 3 |
| 24 | 6267 | Achnanthes minutissima var. scotica | 1,8 | 3 |
| 25 | 6268 | Achnanthes oblongella | 1,5 | 3 |
| 26 | 6271 | Achnanthes petersenii | 2,0 | 2 |
| 27 | 6984 | Achnanthes ploenensis var. ploenensis | 4,5 | 3 |
| 28 | 16140 | Achnanthes pseudoswazi | 1,5 | 3 |
| 29 | 6272 | Achnanthes pusilla | 1,5 | 3 |
| 30 | 6711 | Achnanthes rechtensis | 1,0 | 3 |
| 31 | 6273 | Achnanthes rosenstockii var. rosenstockii | 2,4 | 2 |
| 32 | 16143 | Achnanthes rossii | 1,5 | 3 |
| 33 | 6275 | Achnanthes silvahercynia | 1,5 | 3 |
| 34 | 6276 | Achnanthes subatomoides | 2,0 | 2 |
| 35 | 6279 | Achnanthes trinodis | 1,3 | 3 |
| 36 | 6713 | Achnanthes ventralis | 1,5 | 3 |
| 37 | 6280 | Achnanthes zieglerei | 3,8 | 2 |
| 38 | 6171 | Amphora inariensis | 2,5 | 1 |
| 39 | 6044 | Amphora ovalis | 4,0 | 2 |

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert | Gewichtung |
|--------|-------|-----------------------------------------|-------------|------------|
| 40 | 6288 | Amphora thumensis | 2,3 | 1 |
| 41 | 6289 | Amphora veneta var. capitata | 2,2 | 2 |
| 42 | 6049 | Anomoeoneis sphaerophora | 5,0 | 3 |
| 43 | 6291 | Brachysira brebissonii | 1,5 | 3 |
| 44 | 6292 | Brachysira calcicola ssp. calcicola | 1,0 | 3 |
| 45 | 6293 | Brachysira hofmanniae | 1,0 | 3 |
| 46 | 6294 | Brachysira liliana | 1,0 | 3 |
| 47 | 6295 | Brachysira neoexilis | 1,9 | 2 |
| 48 | 6296 | Brachysira serians | 1,0 | 3 |
| 49 | 6297 | Brachysira styriaca | 1,1 | 3 |
| 50 | 6298 | Brachysira vitrea | 1,5 | 3 |
| 51 | 6299 | Brachysira zellensis | 1,0 | 3 |
| 52 | 6300 | Caloneis aerophila | 1,5 | 3 |
| 53 | 6166 | Caloneis alpestris | 1,9 | 2 |
| 54 | 6043 | Caloneis amphibaena f. amphibaena | 4,5 | 3 |
| 55 | 6051 | Caloneis bacillum | 4,0 | 2 |
| 56 | 6301 | Caloneis latiuscula | 1,0 | 3 |
| 57 | 6302 | Caloneis obtusa | 1,0 | 3 |
| 58 | 6810 | Caloneis tenuis | 1,0 | 3 |
| 59 | 6306 | Cocconeis neothumensis | 3,7 | 2 |
| 60 | 6020 | Cocconeis pediculus | 4,4 | 3 |
| 61 | 6031 | Cymatopleura solea var. solea | 4,5 | 3 |
| 62 | 16997 | Cymbella affinis 1 | 2,4 | 1 |
| 63 | 16998 | Cymbella affinis 2 | 4,1 | 2 |
| 64 | 6310 | Cymbella alpina | 1,0 | 3 |
| 65 | 6311 | Cymbella amphicephala var. amphicephala | 2,2 | 1 |
| 66 | 6312 | Cymbella ancyli | 2,7 | 1 |
| 67 | 6313 | Cymbella austriaca var. austriaca | 1,7 | 3 |
| 68 | 6183 | Cymbella cesatii var. cesatii | 1,5 | 3 |
| 69 | 6979 | Cymbella cymbiformis var. cymbiformis | 1,3 | 2 |
| 70 | 6315 | Cymbella delicatula | 1,5 | 3 |
| 71 | 6316 | Cymbella descripta | 1,0 | 3 |
| 72 | 6318 | Cymbella falaisensis | 2,0 | 2 |
| 73 | 6319 | Cymbella gaeumannii | 1,5 | 3 |
| 74 | 6320 | Cymbella gracilis | 1,5 | 3 |
| 75 | 6321 | Cymbella hebridica | 1,5 | 3 |
| 76 | 6184 | Cymbella helvetica var. compacta | 4,0 | 2 |
| 77 | 6323 | Cymbella helvetica var. helvetica | 1,7 | 2 |
| 78 | 6324 | Cymbella hybrida var. hybrida | 1,1 | 3 |
| 79 | 6325 | Cymbella incerta | 1,1 | 3 |
| 80 | 6327 | Cymbella laevis var. laevis | 1,9 | 2 |
| 81 | 6328 | Cymbella lapponica | 2,0 | 3 |
| 82 | 6331 | Cymbella mesiana | 1,5 | 3 |
| 83 | 6909 | Cymbella minuta | 2,0 | 2 |
| 84 | 6747 | Cymbella norvegica | 1,5 | 3 |
| 85 | 6977 | Cymbella perpusilla var. perpusilla | 1,5 | 3 |
| 86 | 6040 | Cymbella prostrata | 4,3 | 3 |
| 87 | 6334 | Cymbella reichardtii | 4,4 | 3 |
| 88 | 16199 | Cymbella schimanskii | 1,0 | 3 |
| 89 | 6336 | Cymbella simonsenii | 1,5 | 3 |
| 90 | 6338 | Cymbella stauroneiformis | 1,5 | 3 |
| 91 | 6150 | Cymbella subaequalis | 1,6 | 2 |
| 92 | 6066 | Cymbella tumida | 4,5 | 3 |
| 94 | 6339 | Cymbella tumidula var. lancettula | 1,5 | 3 |
| 93 | 6067 | Cymbella tumidula var. tumidula | 1,5 | 3 |
| 95 | 6340 | Denticula kuetzingii | 1,9 | 2 |
| 96 | 6068 | Denticula tenuis | 3,0 | 1 |
| 97 | 6185 | Diatoma anceps | 2,0 | 2 |
| 98 | 6167 | Diatoma hyemalis var. hyemalis | 1,5 | 3 |
| 99 | 6949 | Diatoma mesodon | 2,0 | 2 |
| 100 | 16206 | Diatoma moniliformis ssp. ovalis | 5,0 | 3 |
| 101 | 16207 | Diatoma problematica | 5,0 | 3 |
| 102 | 6006 | Diatoma vulgare | 4,4 | 3 |
| 103 | 6807 | Diploneis elliptica | 2,2 | 1 |

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert | Gewichtung |
|--------|-------|------------------------------------------|-------------|------------|
| 104 | 6346 | Diploneis oblongella | 2,4 | 2 |
| 105 | 6070 | Diploneis ovalis | 1,0 | 3 |
| 106 | 6349 | Diploneis petersenii | 2,0 | 2 |
| 107 | 6354 | Eunotia arcubus | 1,5 | 2 |
| 108 | 6761 | Eunotia botuliformis | 1,5 | 3 |
| 109 | 6357 | Eunotia diodon | 1,5 | 3 |
| 110 | 6359 | Eunotia fallax var. fallax | 1,0 | 3 |
| 111 | 6360 | Eunotia flexuosa | 1,5 | 3 |
| 112 | 6362 | Eunotia glacialis | 1,5 | 3 |
| 113 | 6364 | Eunotia implicata | 1,5 | 3 |
| 114 | 6214 | Eunotia incisa | 1,5 | 3 |
| 115 | 6367 | Eunotia meisteri | 1,5 | 3 |
| 116 | 6370 | Eunotia muscicola var. tridentula | 1,5 | 3 |
| 117 | 6372 | Eunotia nymanniana | 1,0 | 3 |
| 118 | 6168 | Eunotia pectinalis var. pectinalis | 1,5 | 3 |
| 119 | 6851 | Eunotia praerupta var. praerupta | 1,5 | 3 |
| 120 | 6375 | Eunotia rhomboidea | 1,5 | 3 |
| 121 | 6376 | Eunotia septentrionalis | 1,0 | 3 |
| 122 | 6378 | Eunotia silvahercynia | 1,0 | 3 |
| 123 | 6382 | Eunotia sudetica | 1,0 | 3 |
| 124 | 6383 | Eunotia tenella | 1,5 | 3 |
| 125 | 16233 | Fragilaria acidoclinata | 1,5 | 3 |
| 126 | 6908 | Fragilaria capucina var. amphicephala | 1,6 | 2 |
| 127 | 6389 | Fragilaria capucina var. austriaca | 2,5 | 1 |
| 128 | 6033 | Fragilaria capucina var. capucina | 4,5 | 3 |
| 129 | 6393 | Fragilaria capucina var. mesolepta | 4,0 | 2 |
| 130 | 6394 | Fragilaria capucina var. perminuta | 4,2 | 2 |
| 131 | 6186 | Fragilaria capucina var. vaucheriae | 5,0 | 3 |
| 132 | 6399 | Fragilaria delicatissima | 2,0 | 2 |
| 133 | 6401 | Fragilaria exigua | 1,5 | 3 |
| 134 | 6915 | Fragilaria famelica var. famelica | 4,5 | 3 |
| 135 | 6234 | Fragilaria fasciculata | 5,0 | 3 |
| 136 | 6402 | Fragilaria incognita | 2,9 | 1 |
| 137 | 6405 | Fragilaria nanana | 2,1 | 2 |
| 138 | 6237 | Fragilaria parasitica var. parasitica | 4,0 | 2 |
| 139 | 6238 | Fragilaria pulchella | 5,0 | 3 |
| 140 | 6408 | Fragilaria robusta | 2,5 | 1 |
| 141 | 6409 | Fragilaria tenera | 2,5 | 1 |
| 142 | 6410 | Fragilaria ulna angustissima - Sippen | 5,0 | 3 |
| 143 | 6169 | Fragilaria virescens var. virescens | 2,0 | 2 |
| 144 | 6187 | Frustulia rhomboides var. rhomboides | 1,5 | 3 |
| 145 | 6079 | Frustulia vulgaris | 5,0 | 3 |
| 146 | 6417 | Gomphonema acutiusculum | 1,5 | 3 |
| 147 | 6819 | Gomphonema angustum | 2,0 | 2 |
| 148 | 6081 | Gomphonema augur var. augur | 5,0 | 3 |
| 149 | 6419 | Gomphonema auritum | 2,5 | 1 |
| 150 | 6420 | Gomphonema bavaricum | 1,5 | 3 |
| 151 | 6421 | Gomphonema bohemicum | 1,5 | 3 |
| 152 | 6423 | Gomphonema dichotomum | 2,0 | 2 |
| 153 | 6424 | Gomphonema hebridense | 2,5 | 1 |
| 154 | 6425 | Gomphonema helveticum | 1,1 | 3 |
| 155 | 6426 | Gomphonema lagerheimii | 1,5 | 3 |
| 156 | 6427 | Gomphonema lateripunctatum | 1,8 | 2 |
| 157 | 6912 | Gomphonema minutum | 4,5 | 3 |
| 158 | 6429 | Gomphonema occultum | 1,8 | 2 |
| 160 | 6431 | Gomphonema olivaceum var. olivaceoides | 4,1 | 2 |
| 161 | 6432 | Gomphonema olivaceum var. olivaceolacuum | 2,5 | 1 |
| 159 | 6867 | Gomphonema olivaceum var. olivaceum | 4,5 | 3 |
| 162 | 16258 | Gomphonema parvulum var. parvulus | 1,5 | 3 |
| 163 | 6434 | Gomphonema procerum | 2,0 | 2 |
| 164 | 6435 | Gomphonema productum | 2,5 | 1 |
| 165 | 6436 | Gomphonema pseudoaugur | 5,0 | 3 |
| 166 | 6911 | Gomphonema pseudotenellum | 2,0 | 2 |
| 167 | 6437 | Gomphonema pumilum var. pumilum | 4,3 | 2 |

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert | Gewichtung |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------|------------|
| 168 | 6440 | Gomphonema subtile | 2,5 | 1 |
| 169 | 6441 | Gomphonema tenue | 1,3 | 3 |
| 170 | 6897 | Gomphonema tergestinum | 4,0 | 2 |
| 171 | 6442 | Gomphonema vibrio | 1,7 | 2 |
| 172 | 6036 | Gyrosigma acuminatum var. acuminatum | 4,5 | 3 |
| 173 | 6443 | Gyrosigma nodiferum | 5,0 | 3 |
| 174 | 6445 | Mastogloia smithii var. lacustris | 1,3 | 3 |
| 175 | 6026 | Meridion circulare var. circulare | 4,0 | 1 |
| 176 | 6447 | Navicula abiskoensis | 1,5 | 3 |
| 177 | 6448 | Navicula absoluta | 2,5 | 1 |
| 178 | 6809 | Navicula angusta | 1,5 | 3 |
| 179 | 6087 | Navicula bacillum | 3,7 | 2 |
| 180 | 6462 | Navicula canoris | 4,5 | 3 |
| 181 | 6868 | Navicula capitata var. capitata | 5,0 | 3 |
| 182 | 6910 | Navicula capitatoradiata | 4,8 | 3 |
| 183 | 6088 | Navicula cari | 4,3 | 3 |
| 184 | 16300 | Navicula cataracta-rheni | 2,5 | 1 |
| 185 | 6089 | Navicula cincta | 5,0 | 3 |
| 186 | 6968 | Navicula citrus | 5,0 | 3 |
| 187 | 6466 | Navicula clementis | 4,0 | 2 |
| 188 | 6969 | Navicula cocconeiformis | 2,0 | 2 |
| 189 | 6468 | Navicula concentrica | 1,8 | 3 |
| 190 | 6469 | Navicula constans var. constans | 4,0 | 2 |
| 191 | 6010 | Navicula cryptocephala var. cryptocephala | 4,9 | 3 |
| 192 | 6471 | Navicula cryptofallax | 4,5 | 3 |
| 193 | 6038 | Navicula cuspidata | 5,0 | 3 |
| 194 | 6472 | Navicula dealpina | 1,5 | 3 |
| 195 | 6473 | Navicula decussis | 3,9 | 2 |
| 196 | 6474 | Navicula densilineolata | 1,9 | 3 |
| 197 | 6475 | Navicula detenta | 1,5 | 3 |
| 198 | 6478 | Navicula diluviana | 2,3 | 1 |
| 199 | 6826 | Navicula elginensis var. elginensis | 4,0 | 2 |
| 200 | 6481 | Navicula erifuga | 5,0 | 3 |
| 201 | 6917 | Navicula exilis | 2,0 | 2 |
| 202 | 6485 | Navicula festiva | 1,5 | 3 |
| 203 | 6967 | Navicula gastrum var. gastrum | 4,5 | 3 |
| 204 | 6493 | Navicula gotlandica | 1,9 | 2 |
| 205 | 6015 | Navicula gregaria | 5,0 | 3 |
| 206 | 6833 | Navicula halophila | 5,0 | 3 |
| 207 | 6496 | Navicula heimansioides | 1,5 | 3 |
| 208 | 6500 | Navicula hustedtii | 4,5 | 3 |
| 209 | 6812 | Navicula integra | 4,5 | 3 |
| 210 | 6505 | Navicula jaegii | 1,0 | 3 |
| 211 | 6506 | Navicula jaernefeltii | 2,5 | 1 |
| 212 | 6507 | Navicula joubaudii | 4,0 | 2 |
| 213 | 6882 | Navicula laevisissima var. laevisissima | 2,5 | 1 |
| 214 | 6864 | Navicula lanceolata | 5,0 | 3 |
| 215 | 16335 | Navicula leistikowii | 2,0 | 2 |
| 216 | 6923 | Navicula lenzii | 2,3 | 1 |
| 217 | 16011 | Navicula leptostriata | 1,5 | 3 |
| 218 | 6510 | Navicula libonensis | 5,0 | 3 |
| 219 | 6513 | Navicula mediocris | 1,5 | 3 |
| 220 | 6514 | Navicula menisculus var. grunowii | 4,0 | 2 |
| 221 | 6872 | Navicula minuscula var. muralis | 5,0 | 3 |
| 222 | 6861 | Navicula monoculata var. monoculata | 5,0 | 3 |
| 223 | 6520 | Navicula naumannii | 1,0 | 3 |
| 224 | 16349 | Navicula notha | 2,0 | 2 |
| 225 | 6521 | Navicula oligotrphenta | 2,0 | 2 |
| 226 | 6522 | Navicula oppugnata | 4,0 | 2 |
| 227 | 6099 | Navicula placentula | 4,0 | 2 |
| 228 | 16356 | Navicula porifera var. opportuna | 1,5 | 3 |
| 229 | 6524 | Navicula praeterita | 2,2 | 2 |
| 230 | 6100 | Navicula protracta | 4,5 | 3 |
| 231 | 6525 | Navicula pseudanglica var. pseudanglica | 4,1 | 2 |

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert | Gewichtung |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------|------------|
| 232 | 6527 | Navicula pseudobryophila | 1,5 | 3 |
| 233 | 6865 | Navicula pseudolanceolata | 4,0 | 2 |
| 234 | 6529 | Navicula pseudoscutiformis | 1,5 | 3 |
| 235 | 6530 | Navicula pseudotuscula | 2,5 | 1 |
| 236 | 6102 | Navicula pygmaea | 4,5 | 3 |
| 237 | 6534 | Navicula recens | 5,0 | 3 |
| 239 | 6535 | Navicula reichardtiana var. crassa | 4,3 | 2 |
| 238 | 6221 | Navicula reichardtiana var. reichardtiana | 4,3 | 2 |
| 240 | 6104 | Navicula reinhardtii | 4,0 | 2 |
| 241 | 16362 | Navicula rhynchotella | 5,0 | 3 |
| 242 | 6538 | Navicula schadei | 2,0 | 2 |
| 243 | 6539 | Navicula schmassmannii | 1,5 | 3 |
| 244 | 6926 | Navicula schoenfeldii | 4,1 | 3 |
| 245 | 6540 | Navicula schroeteri var. schroeteri | 5,0 | 3 |
| 246 | 6541 | Navicula scutelloides | 4,5 | 3 |
| 247 | 6873 | Navicula slesvicensis | 4,3 | 3 |
| 248 | 6543 | Navicula soehrensii var. soehrensii | 1,5 | 3 |
| 249 | 6813 | Navicula splendicula | 4,5 | 3 |
| 250 | 6546 | Navicula stroemii | 1,8 | 2 |
| 251 | 6547 | Navicula subalpina | 2,1 | 1 |
| 252 | 6548 | Navicula sublucidula | 4,5 | 3 |
| 253 | 6549 | Navicula submolesta | 1,5 | 3 |
| 254 | 6550 | Navicula subrotundata | 4,0 | 1 |
| 255 | 6878 | Navicula subtilissima | 1,5 | 3 |
| 256 | 6551 | Navicula suchlandtii | 1,5 | 3 |
| 257 | 6831 | Navicula tripunctata | 5,0 | 3 |
| 258 | 6870 | Navicula trivialis | 5,0 | 3 |
| 259 | 6989 | Navicula tuscula | 1,9 | 1 |
| 260 | 6555 | Navicula tuscula f. minor | 3,5 | 2 |
| 261 | 16037 | Navicula variostrata | 1,5 | 3 |
| 262 | 6558 | Navicula viridula var. rostellata | 5,0 | 3 |
| 263 | 6560 | Navicula vulpina | 2,0 | 2 |
| 264 | 6561 | Navicula wildii | 1,3 | 3 |
| 265 | 6820 | Neidium affine var. affine | 1,5 | 3 |
| 266 | 6563 | Neidium alpinum | 1,5 | 3 |
| 267 | 6564 | Neidium ampliatum | 2,0 | 2 |
| 268 | 6856 | Neidium binodis | 3,9 | 2 |
| 269 | 6566 | Neidium bisulcatum var. bisulcatum | 1,5 | 3 |
| 270 | 6109 | Neidium iridis | 1,5 | 3 |
| 271 | 6023 | Nitzschia acicularis var. acicularis | 5,0 | 3 |
| 272 | 6965 | Nitzschia acula | 5,0 | 3 |
| 273 | 6575 | Nitzschia alpina | 1,5 | 3 |
| 274 | 6039 | Nitzschia amphibia | 5,0 | 3 |
| 275 | 6576 | Nitzschia angustatula | 3,9 | 2 |
| 276 | 6577 | Nitzschia bacilliformis | 1,7 | 3 |
| 277 | 6578 | Nitzschia bacillum | 2,9 | 1 |
| 278 | 16048 | Nitzschia calida var. calida | 5,0 | 3 |
| 279 | 6193 | Nitzschia clausii | 5,0 | 3 |
| 280 | 6242 | Nitzschia constricta | 5,0 | 3 |
| 281 | 6584 | Nitzschia dealpina | 2,5 | 1 |
| 282 | 6921 | Nitzschia debilis | 5,0 | 3 |
| 283 | 6008 | Nitzschia dissipata ssp. dissipata | 4,7 | 3 |
| 284 | 6587 | Nitzschia diversa | 2,1 | 2 |
| 285 | 6588 | Nitzschia draveillensis | 5,0 | 3 |
| 286 | 6589 | Nitzschia fibulafissa | 2,0 | 2 |
| 287 | 6195 | Nitzschia filiformis var. filiformis | 5,0 | 3 |
| 288 | 6025 | Nitzschia fonticola var. fonticola | 4,5 | 3 |
| 289 | 6222 | Nitzschia fossilis | 4,5 | 3 |
| 290 | 6196 | Nitzschia frustulum var. frustulum | 5,0 | 3 |
| 291 | 6592 | Nitzschia gessneri | 2,1 | 2 |
| 292 | 6593 | Nitzschia gisela | 1,4 | 3 |
| 293 | 6963 | Nitzschia heufferiana | 4,5 | 3 |
| 294 | 6114 | Nitzschia hungarica | 5,0 | 3 |
| 295 | 6595 | Nitzschia inconspicua | 5,0 | 3 |

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert | Gewichtung |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------|------------|
| 296 | 6857 | Nitzschia intermedia | 5,0 | 3 |
| 297 | 6888 | Nitzschia levidensis var. levidensis | 5,0 | 3 |
| 298 | 16423 | Nitzschia liebetruthii var. liebetruthii | 5,0 | 3 |
| 299 | 16560 | Nitzschia linearis | 5,0 | 3 |
| 300 | 6198 | Nitzschia microcephala | 5,0 | 3 |
| 301 | 6199 | Nitzschia paleacea | 5,0 | 3 |
| 302 | 6925 | Nitzschia pusilla | 5,0 | 3 |
| 303 | 6607 | Nitzschia radicola | 2,5 | 1 |
| 304 | 6608 | Nitzschia regula | 1,3 | 3 |
| 305 | 6027 | Nitzschia sigmoidea | 5,0 | 3 |
| 306 | 6610 | Nitzschia sinuata var. delognei | 4,1 | 2 |
| 307 | 6961 | Nitzschia sociabilis | 4,5 | 3 |
| 308 | 6612 | Nitzschia solita | 5,0 | 3 |
| 309 | 6613 | Nitzschia subacicularis | 4,2 | 3 |
| 310 | 6924 | Nitzschia supralitorea | 5,0 | 3 |
| 311 | 6119 | Nitzschia tryblionella var. tryblionella | 5,0 | 3 |
| 312 | 16453 | Nitzschia valdestriata | 4,0 | 2 |
| 313 | 6616 | Nitzschia wuellerstorffii | 4,5 | 3 |
| 314 | 6619 | Peronia fibula | 1,5 | 3 |
| 315 | 6121 | Pinnularia gibba var. gibba | 4,5 | 3 |
| 316 | 6644 | Pinnularia irrorata | 1,5 | 3 |
| 318 | 6125 | Pinnularia microstauron var. microstauron | 1,5 | 3 |
| 317 | 6651 | Pinnularia neomajor var. neomajor | 2,0 | 2 |
| 319 | 6652 | Pinnularia nodosa var. nodosa | 1,5 | 3 |
| 320 | 6126 | Pinnularia subcapitata var. subcapitata | 1,5 | 3 |
| 321 | 6224 | Rhoicosphenia abbreviata | 4,5 | 3 |
| 322 | 6677 | Rhopalodia gibba var. gibba | 4,5 | 3 |
| 323 | 6678 | Rhopalodia gibba var. parallela | 1,7 | 3 |
| 324 | 6225 | Simonsenia delognei | 4,5 | 3 |
| 325 | 16081 | Stauroneis borrichii | 1,5 | 3 |
| 326 | 6681 | Stauroneis kriegeri | 4,0 | 2 |
| 327 | 6131 | Stauroneis smithii var. smithii | 4,0 | 2 |
| 328 | 6689 | Stauroneis undata | 1,5 | 3 |
| 329 | 6690 | Stenopteroibia delicatissima | 1,5 | 3 |
| 330 | 6693 | Surirella brebissonii var. brebissonii | 5,0 | 3 |
| 331 | 6135 | Surirella linearis var. linearis | 2,0 | 2 |
| 332 | 6229 | Surirella minuta | 5,0 | 3 |
| 333 | 6694 | Surirella roba | 2,0 | 2 |
| 334 | 6698 | Tabellaria ventricosa | 1,0 | 3 |

Trophie-Index nach SCHÖNFELDER et al. (unveröffentlicht) TI_{Nord}

Anhand der trophischen Kenngrößen (Tabelle 11) der an der zu bewertenden Litoralstelle registrierten Arten und deren prozentualen Häufigkeiten wird der Trophie-Index nach Schönfelder et al. (unveröffentlicht) berechnet (Gleichung 1). Voraussetzung für eine gesicherte Bewertung ist ein ausreichender Anteil indikativer Taxa. **Der Index gilt nur dann als gesichert, wenn der Anteil der eingestuft Taxa mindestens 60% erreicht.** Ist dies nicht der Fall, so kann lediglich eine ungesicherte Bewertung des Teilmoduls Diatomeen vorgenommen werden.

Gleichung 3: Trophie-Index nach Schönfelder et al. (unveröffentlicht) TI_{Nord}

$$TI_{Nord} = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{H_i} * T_i}{\sum_{i=1}^n \sqrt{H_i}}$$

TI_{Nord} = Trophie-Index Nord
 H_i = Prozentuale Häufigkeit der i-ten Art
 T_i = Trophiewert der i-ten Art

Tabelle 11: Trophische Kenngrößen nach Schönfelder et al. (unveröffentlicht), modifiziert TI_{Nord} .
Die Angleichung der Indikatorlisten an den Stand der Taxonomie ist aus der jeweils gültigen Software zu exportieren.

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 | 6699 | <i>Achnanthes altaica</i> | 0,38 |
| 2 | 6180 | <i>Achnanthes clevei</i> var. <i>clevei</i> | 2,25 |
| 3 | 16858 | <i>Achnanthes clevei</i> var. <i>rostrata</i> | 0,00 |
| 4 | 6855 | <i>Achnanthes conspicua</i> | 2,62 |
| 5 | 16111 | <i>Achnanthes daonensis</i> | 0,98 |
| 6 | 6701 | <i>Achnanthes dau</i> | 0,98 |
| 7 | 6248 | <i>Achnanthes delicatula</i> ssp. <i>delicatula</i> | 5,43 |
| 8 | 16114 | <i>Achnanthes didyma</i> | 0,48 |
| 9 | 6986 | <i>Achnanthes exigua</i> | 2,41 |
| 10 | 6249 | <i>Achnanthes exilis</i> | 0,00 |
| 11 | 6250 | <i>Achnanthes flexella</i> var. <i>flexella</i> | 0,02 |
| 12 | 6251 | <i>Achnanthes flexella</i> var. <i>alpestris</i> | 0,54 |
| 13 | 6253 | <i>Achnanthes helvetica</i> | 0,48 |
| 14 | 6152 | <i>Achnanthes holsatica</i> | 1,70 |
| 15 | 6047 | <i>Achnanthes hungarica</i> | 6,67 |
| 16 | 6255 | <i>Achnanthes joursacense</i> | 1,96 |
| 17 | 6703 | <i>Achnanthes kolbei</i> | 4,12 |
| 18 | 6256 | <i>Achnanthes kranzii</i> | 0,48 |
| 19 | 16119 | <i>Achnanthes kuelbsii</i> | 0,48 |
| 20 | 16121 | <i>Achnanthes lacus-vulcani</i> | 0,48 |
| 21 | 6258 | <i>Achnanthes laevis</i> var. <i>laevis</i> | 0,52 |
| 22 | 6260 | <i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i> var. <i>frequentissima</i> | 2,28 |
| 23 | 16127 | <i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i> | 1,15 |
| 24 | 6262 | <i>Achnanthes lapidosa</i> | 0,66 |
| 25 | 6705 | <i>Achnanthes laterostrata</i> | 0,48 |
| 26 | 6263 | <i>Achnanthes laenburgiana</i> | 4,23 |
| 27 | 6264 | <i>Achnanthes levanderi</i> | 0,38 |
| 28 | 6265 | <i>Achnanthes marginulata</i> | 0,48 |
| 29 | 6266 | <i>Achnanthes minuscula</i> | 3,04 |
| 30 | 6173 | <i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>affinis</i> | 3,38 |
| 31 | 6240 | <i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>gracillima</i> | 0,38 |
| 32 | 6267 | <i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i> | 0,14 |
| 33 | 6268 | <i>Achnanthes oblongella</i> | 0,48 |
| 34 | 6269 | <i>Achnanthes oestrupii</i> var. <i>oestrupii</i> | 1,55 |
| 35 | 6271 | <i>Achnanthes petersenii</i> | 0,66 |
| 36 | 6984 | <i>Achnanthes ploenensis</i> var. <i>ploenensis</i> | 4,23 |
| 37 | 16140 | <i>Achnanthes pseudoswazi</i> | 0,48 |
| 38 | 6272 | <i>Achnanthes pusilla</i> | 0,75 |
| 39 | 6711 | <i>Achnanthes rechtensis</i> | 0,38 |
| 40 | 6273 | <i>Achnanthes rosenstockii</i> var. <i>rosenstockii</i> | 0,09 |
| 41 | 16143 | <i>Achnanthes rossii</i> | 0,48 |
| 42 | 6275 | <i>Achnanthes silvahercynia</i> | 0,48 |
| 43 | 16662 | <i>Achnanthes straubiana</i> | 0,00 |
| 44 | 6276 | <i>Achnanthes subatomoides</i> | 0,66 |
| 45 | 6279 | <i>Achnanthes trinodis</i> | 0,43 |
| 46 | 6713 | <i>Achnanthes ventralis</i> | 0,48 |
| 47 | 6280 | <i>Achnanthes zieglerei</i> | 1,72 |
| 48 | 6048 | <i>Amphipleura pellucida</i> | 1,21 |
| 49 | 6283 | <i>Amphora fagediana</i> | 0,90 |
| 50 | 6171 | <i>Amphora inariensis</i> | 0,98 |
| 51 | 6860 | <i>Amphora libyca</i> | 3,96 |
| 52 | 6044 | <i>Amphora ovalis</i> | 3,26 |
| 53 | 6983 | <i>Amphora pediculus</i> | 2,89 |
| 54 | 6288 | <i>Amphora thumensis</i> | 0,38 |
| 55 | 6181 | <i>Amphora veneta</i> var. <i>veneta</i> | 5,70 |

| Ifd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|---------------|-------------|-------------------------------------------------------|--------------------|
| 56 | 6289 | <i>Amphora veneta</i> var. <i>capitata</i> | 0,77 |
| 57 | 6049 | <i>Anomoeoneis sphaerophora</i> | 5,30 |
| 58 | 6291 | <i>Brachysira brebissonii</i> | 0,48 |
| 59 | 6292 | <i>Brachysira calcicola</i> ssp. <i>calcicola</i> | 0,38 |
| 60 | 6293 | <i>Brachysira hofmanniae</i> | 0,38 |
| 61 | 6294 | <i>Brachysira liliana</i> | 0,38 |
| 62 | 6295 | <i>Brachysira neoexilis</i> | 0,74 |
| 63 | 16167 | <i>Brachysira procera</i> | 0,38 |
| 64 | 6296 | <i>Brachysira serians</i> | 0,38 |
| 65 | 6297 | <i>Brachysira styriaca</i> | 0,40 |
| 66 | 6298 | <i>Brachysira vitrea</i> | 0,48 |
| 67 | 6299 | <i>Brachysira zellensis</i> | 0,38 |
| 68 | 6300 | <i>Caloneis aerophila</i> | 0,48 |
| 69 | 6166 | <i>Caloneis alpestris</i> | 0,40 |
| 70 | 6043 | <i>Caloneis amphisbaena</i> f. <i>amphisbaena</i> | 4,05 |
| 71 | 6051 | <i>Caloneis bacillum</i> | 3,21 |
| 72 | 6301 | <i>Caloneis latiuscula</i> | 0,38 |
| 73 | 6302 | <i>Caloneis obtusa</i> | 0,38 |
| 74 | 6304 | <i>Caloneis schumanniana</i> var. <i>schumanniana</i> | 1,86 |
| 75 | 6052 | <i>Caloneis silicula</i> | 3,25 |
| 76 | 6810 | <i>Caloneis tenuis</i> | 0,78 |
| 77 | 6981 | <i>Cocconeis disculus</i> | 2,02 |
| 78 | 6306 | <i>Cocconeis neothumensis</i> | 2,15 |
| 79 | 6020 | <i>Cocconeis pediculus</i> | 4,33 |
| 80 | 6021 | <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i> | 3,45 |
| 81 | 6728 | <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> | 2,93 |
| 82 | 6729 | <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> | 3,45 |
| 83 | 6057 | <i>Cymatopleura elliptica</i> var. <i>elliptica</i> | 3,33 |
| 84 | 6031 | <i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i> | 4,08 |
| 85 | 6058 | <i>Cymbella affinis</i> | 1,09 |
| 86 | 6310 | <i>Cymbella alpina</i> | 0,38 |
| 87 | 6311 | <i>Cymbella amphicephala</i> var. <i>amphicephala</i> | 1,41 |
| 88 | 6739 | <i>Cymbella amphicephala</i> var. <i>hercynica</i> | 0,00 |
| 89 | 6312 | <i>Cymbella ancyli</i> | 1,14 |
| 90 | 6741 | <i>Cymbella angustata</i> | 0,00 |
| 91 | 6092 | <i>Cymbella aspera</i> | 2,58 |
| 92 | 6313 | <i>Cymbella austriaca</i> var. <i>austriaca</i> | 0,54 |
| 93 | 6891 | <i>Cymbella caespitosa</i> | 1,55 |
| 94 | 6183 | <i>Cymbella cesatii</i> var. <i>cesatii</i> | 0,45 |
| 95 | 6059 | <i>Cymbella cistula</i> | 2,56 |
| 96 | 6060 | <i>Cymbella cuspidata</i> | 0,77 |
| 97 | 6979 | <i>Cymbella cymbiformis</i> var. <i>cymbiformis</i> | 0,71 |
| 98 | 6315 | <i>Cymbella delicatula</i> | 0,48 |
| 99 | 6316 | <i>Cymbella descripta</i> | 0,38 |
| 100 | 6061 | <i>Cymbella ehrenbergii</i> | 2,36 |
| 101 | 6317 | <i>Cymbella elginensis</i> | 0,38 |
| 102 | 6318 | <i>Cymbella falaisensis</i> | 0,68 |
| 103 | 6319 | <i>Cymbella gaeumannii</i> | 0,48 |
| 104 | 6320 | <i>Cymbella gracilis</i> | 0,97 |
| 105 | 6321 | <i>Cymbella hebridica</i> | 0,48 |
| 106 | 6184 | <i>Cymbella helvetica</i> var. <i>helvetica</i> | 0,50 |
| 107 | 6323 | <i>Cymbella helvetica</i> var. <i>compacta</i> | 3,04 |
| 108 | 6978 | <i>Cymbella hustedtii</i> var. <i>hustedtii</i> | 1,47 |
| 109 | 6324 | <i>Cymbella hybrida</i> var. <i>hybrida</i> | 0,40 |
| 110 | 6325 | <i>Cymbella incerta</i> | 0,40 |
| 111 | 6326 | <i>Cymbella lacustris</i> | 0,04 |
| 112 | 6327 | <i>Cymbella laevis</i> var. <i>laevis</i> | 0,62 |
| 113 | 6062 | <i>Cymbella lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i> | 3,60 |
| 114 | 6328 | <i>Cymbella lapponica</i> | 0,66 |

| Ifd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|---------------|-------------|---------------------------------------------------|--------------------|
| 115 | 6329 | <i>Cymbella lata</i> | 1,51 |
| 116 | 6330 | <i>Cymbella leptoceros</i> | 0,95 |
| 117 | 6331 | <i>Cymbella mesiana</i> | 0,48 |
| 118 | 6895 | <i>Cymbella microcephala</i> | 1,02 |
| 119 | 6909 | <i>Cymbella minuta</i> | 0,70 |
| 120 | 6747 | <i>Cymbella norvegica</i> | 0,48 |
| 121 | 6977 | <i>Cymbella perpusilla</i> var. <i>perpusilla</i> | 0,48 |
| 122 | 6040 | <i>Cymbella prostrata</i> | 3,39 |
| 123 | 6334 | <i>Cymbella reichardtii</i> | 3,97 |
| 124 | 16199 | <i>Cymbella schimanskii</i> | 0,38 |
| 125 | 6336 | <i>Cymbella simonsenii</i> | 0,48 |
| 126 | 6065 | <i>Cymbella sinuata</i> | 2,79 |
| 127 | 6338 | <i>Cymbella stauroneiformis</i> | 0,48 |
| 128 | 6150 | <i>Cymbella subaequalis</i> | 0,83 |
| 129 | 6750 | <i>Cymbella subcuspidata</i> | 2,14 |
| 130 | 6066 | <i>Cymbella tumida</i> | 4,49 |
| 131 | 6067 | <i>Cymbella tumidula</i> var. <i>tumidula</i> | 0,48 |
| 132 | 6339 | <i>Cymbella tumidula</i> var. <i>lancettula</i> | 0,48 |
| 133 | 6340 | <i>Denticula kuetzingii</i> | 0,97 |
| 134 | 6068 | <i>Denticula tenuis</i> | 0,80 |
| 135 | 6185 | <i>Diatoma anceps</i> | 0,66 |
| 136 | 6208 | <i>Diatoma ehrenbergii</i> | 0,00 |
| 137 | 6167 | <i>Diatoma hyemalis</i> var. <i>hyemalis</i> | 0,48 |
| 138 | 6949 | <i>Diatoma mesodon</i> | 0,66 |
| 139 | 16207 | <i>Diatoma problematica</i> | 5,74 |
| 140 | 6210 | <i>Diatoma tenuis</i> | 4,97 |
| 141 | 6006 | <i>Diatoma vulgare</i> | 5,61 |
| 142 | 6807 | <i>Diploneis elliptica</i> | 1,44 |
| 143 | 6345 | <i>Diploneis modica</i> | 0,02 |
| 144 | 6346 | <i>Diploneis oblongella</i> | 0,30 |
| 145 | 6070 | <i>Diploneis ovalis</i> | 0,44 |
| 146 | 6349 | <i>Diploneis petersenii</i> | 0,66 |
| 147 | | <i>Diploneis subconstricta</i> | 0,00 |
| 148 | 6211 | <i>Ellerbeckia arenaria</i> | 3,17 |
| 149 | 6212 | <i>Epithemia adnata</i> | 2,42 |
| 150 | 6352 | <i>Epithemia smithii</i> | 0,00 |
| 151 | 6887 | <i>Epithemia sores</i> | 2,46 |
| 152 | 6353 | <i>Epithemia turgida</i> var. <i>turgida</i> | 2,95 |
| 153 | 6354 | <i>Eunotia arcubus</i> | 0,62 |
| 154 | 6213 | <i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i> | 3,66 |
| 155 | 6761 | <i>Eunotia botuliformis</i> | 1,61 |
| 156 | 6357 | <i>Eunotia diodon</i> | 0,48 |
| 157 | 6975 | <i>Eunotia exigua</i> var. <i>exigua</i> | 0,64 |
| 158 | 6358 | <i>Eunotia faba</i> | 0,42 |
| 159 | 6359 | <i>Eunotia fallax</i> var. <i>fallax</i> | 0,38 |
| 160 | 6360 | <i>Eunotia flexuosa</i> | 0,48 |
| 161 | 6361 | <i>Eunotia formica</i> | 5,86 |
| 162 | 6362 | <i>Eunotia glacialis</i> | 1,81 |
| 163 | 6363 | <i>Eunotia hexaglyphis</i> | 0,38 |
| 164 | 6364 | <i>Eunotia implicata</i> | 1,11 |
| 165 | 6214 | <i>Eunotia incisa</i> | 1,02 |
| 166 | 6367 | <i>Eunotia meisteri</i> | 0,38 |
| 167 | 6370 | <i>Eunotia muscicola</i> var. <i>tridentula</i> | 0,48 |
| 168 | 6371 | <i>Eunotia naegelii</i> | 1,07 |
| 169 | 6372 | <i>Eunotia nymanniana</i> | 0,38 |
| 170 | 6168 | <i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>pectinalis</i> | 0,48 |
| 171 | 6851 | <i>Eunotia praerupta</i> var. <i>praerupta</i> | 0,48 |
| 172 | 6374 | <i>Eunotia praerupta</i> var. <i>bigibba</i> | 0,48 |
| 173 | 6375 | <i>Eunotia rhomboidea</i> | 0,48 |

| Ifd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------|
| 174 | 6376 | Eunotia septentrionalis | 0,38 |
| 175 | 6850 | Eunotia serra var. serra | 0,38 |
| 176 | 6770 | Eunotia serra var. diadema | 0,38 |
| 177 | 6377 | Eunotia serra var. tetraodon | 0,38 |
| 178 | 6378 | Eunotia silvahercynia | 0,38 |
| 179 | 6382 | Eunotia sudetica | 0,38 |
| 180 | 6383 | Eunotia tenella | 0,48 |
| 181 | 16233 | Fragilaria acidoclinata | 0,48 |
| 182 | 6235 | Fragilaria berolinensis | 2,28 |
| 183 | 6387 | Fragilaria bidens | 6,87 |
| 184 | 6388 | Fragilaria brevistriata var. brevistriata | 2,81 |
| 185 | 6033 | Fragilaria capucina var. capucina | 3,79 |
| 186 | 16571 | Fragilaria capucina distans - Sippen | 0,38 |
| 187 | 6908 | Fragilaria capucina var. amphicephala | 0,51 |
| 188 | 6389 | Fragilaria capucina var. austriaca | 0,98 |
| 189 | 6393 | Fragilaria capucina var. mesolepta | 3,82 |
| 190 | 6396 | Fragilaria capucina var. rumpens | 4,12 |
| 191 | 6186 | Fragilaria capucina var. vaucheriae | 5,33 |
| 192 | 6398 | Fragilaria cyclosum | 2,04 |
| 193 | 6399 | Fragilaria delicatissima | 0,90 |
| 194 | 6401 | Fragilaria exigua | 0,48 |
| 195 | 6915 | Fragilaria famelica var. famelica | 4,23 |
| 196 | 6234 | Fragilaria fasciculata | 5,66 |
| 197 | 6402 | Fragilaria incognita | 1,34 |
| 198 | 6403 | Fragilaria lapponica | 2,50 |
| 199 | 6774 | Fragilaria leptostauron var. dubia | 4,18 |
| 200 | 6829 | Fragilaria leptostauron var. martyi | 3,98 |
| 201 | 6405 | Fragilaria nanana | 1,57 |
| 202 | 6406 | Fragilaria nitzschioides | 5,66 |
| 203 | 6237 | Fragilaria parasitica var. parasitica | 3,28 |
| 204 | 6776 | Fragilaria parasitica var. subconstricta | 4,83 |
| 205 | 6078 | Fragilaria pinnata var. pinnata | 2,57 |
| 206 | 6238 | Fragilaria pulchella | 5,92 |
| 207 | 6408 | Fragilaria robusta | 1,51 |
| 208 | 6409 | Fragilaria tenera | 1,89 |
| 209 | 6239 | Fragilaria ulna | 5,27 |
| 210 | 6410 | Fragilaria ulna angustissima - Sippen | 5,74 |
| 211 | 6233 | Fragilaria ulna var. acus | 3,78 |
| 212 | 6169 | Fragilaria virescens var. virescens | 0,66 |
| 213 | 6187 | Frustulia rhomboides var. rhomboides | 1,00 |
| 214 | 6412 | Frustulia rhomboides var. crassinervia | 0,48 |
| 215 | 6413 | Frustulia rhomboides var. saxonica | 0,48 |
| 216 | 6079 | Frustulia vulgaris | 5,71 |
| 217 | 6080 | Gomphonema acuminatum var. acuminatum | 3,31 |
| 218 | 6417 | Gomphonema acutiusculum | 0,48 |
| 219 | 6819 | Gomphonema angustum | 0,76 |
| 220 | 6081 | Gomphonema augur var. augur | 4,99 |
| 221 | 6419 | Gomphonema auritum | 0,27 |
| 222 | 6420 | Gomphonema bavaricum | 0,48 |
| 223 | 6421 | Gomphonema bohemicum | 0,48 |
| 224 | 6217 | Gomphonema clavatum | 4,00 |
| 225 | 6423 | Gomphonema dichotomum | 0,61 |
| 226 | 6883 | Gomphonema gracile | 1,35 |
| 227 | 6424 | Gomphonema hebridense | 0,23 |
| 228 | 6425 | Gomphonema helveticum | 0,40 |
| 229 | 6792 | Gomphonema insigne | 5,37 |
| 230 | 6426 | Gomphonema lagerheimii | 0,48 |
| 231 | 6427 | Gomphonema lateripunctatum | 0,25 |
| 232 | 6428 | Gomphonema micropus | 6,49 |

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|--------|-------|-----------------------------------------------|-------------|
| 233 | 6912 | Gomphonema minutum | 4,23 |
| 234 | 6429 | Gomphonema occultum | 0,57 |
| 235 | 6867 | Gomphonema olivaceum var. olivaceum | 4,30 |
| 236 | 6430 | Gomphonema olivaceum var. minutissimum | 0,98 |
| 237 | 6431 | Gomphonema olivaceum var. olivaceoides | 0,98 |
| 238 | 6432 | Gomphonema olivaceum var. olivaceolacuum | 4,23 |
| 239 | 6158 | Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum | 2,95 |
| 240 | 6433 | Gomphonema parvulum var. exilissimum | 0,98 |
| 241 | 16258 | Gomphonema parvulum var. parvulus | 0,48 |
| 242 | 6434 | Gomphonema procerum | 0,66 |
| 243 | 6435 | Gomphonema productum | 0,98 |
| 244 | 6911 | Gomphonema pseudotenellum | 0,66 |
| 245 | 6437 | Gomphonema pumilum var. pumilum | 2,75 |
| 246 | 6438 | Gomphonema sarcophagus | 7,76 |
| 247 | 6440 | Gomphonema subtile | 0,13 |
| 248 | 6441 | Gomphonema tenue | 0,43 |
| 249 | 6897 | Gomphonema tergestinum | 3,04 |
| 250 | 6188 | Gomphonema truncatum | 3,25 |
| 251 | 6442 | Gomphonema vibrio | 0,77 |
| 252 | 6041 | Gyrosigma attenuatum | 3,62 |
| 253 | 6443 | Gyrosigma nodiferum | 4,40 |
| 254 | 16279 | Mastogloia baltica | 0,00 |
| 255 | 16281 | Mastogloia elliptica var. elliptica | 0,00 |
| 256 | 6804 | Mastogloia grevillei | 0,00 |
| 257 | 6444 | Mastogloia smithii var. smithii | 0,37 |
| 258 | 6445 | Mastogloia smithii var. lacustris | 0,43 |
| 259 | 6005 | Melosira varians | 4,89 |
| 260 | 6026 | Meridion circulare var. circulare | 4,92 |
| 261 | 6447 | Navicula abiskoensis | 0,48 |
| 262 | 6448 | Navicula absoluta | 0,60 |
| 263 | 6117 | Navicula atomus var. atomus | 4,74 |
| 264 | 6241 | Navicula atomus var. permitis | 5,74 |
| 265 | 6087 | Navicula bacillum | 2,48 |
| 266 | 6460 | Navicula brockmannii | 0,38 |
| 267 | 6461 | Navicula bryophila var. bryophila | 0,52 |
| 268 | 6868 | Navicula capitata var. capitata | 5,37 |
| 269 | 6966 | Navicula capitata var. hungarica | 5,37 |
| 270 | 6463 | Navicula capitata var. lueneburgensis | 4,59 |
| 271 | 6910 | Navicula capitatoradiata | 4,20 |
| 272 | 6088 | Navicula cari | 3,06 |
| 273 | 16859 | Navicula cariocincta | 2,20 |
| 274 | 6089 | Navicula cincta | 2,20 |
| 275 | 6968 | Navicula citrus | 5,74 |
| 276 | 6465 | Navicula clementioides | 2,00 |
| 277 | 6466 | Navicula clementis | 2,72 |
| 278 | 6969 | Navicula cocconeiformis | 0,66 |
| 279 | 6468 | Navicula concentrica | 0,40 |
| 280 | 6469 | Navicula constans var. constans | 3,04 |
| 281 | 6470 | Navicula costulata | 5,86 |
| 282 | 6010 | Navicula cryptocephala var. cryptocephala | 3,00 |
| 283 | 6471 | Navicula cryptofallax | 4,23 |
| 284 | 16307 | Navicula cryptotenelloides | 1,37 |
| 285 | 6038 | Navicula cuspidata | 4,85 |
| 286 | 6472 | Navicula dealpina | 0,48 |
| 287 | 6473 | Navicula decussis | 3,02 |
| 288 | 6474 | Navicula densilineolata | 0,62 |
| 289 | 6475 | Navicula detenta | 0,48 |
| 290 | 6478 | Navicula diluviana | 0,23 |
| 291 | 6826 | Navicula elginensis var. elginensis | 2,50 |

| Ifd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|--------|-------|-------------------------------------------|-------------|
| 292 | 6481 | Navicula erifuga | 5,74 |
| 293 | 6917 | Navicula exilis | 0,66 |
| 294 | 6484 | Navicula explanata | 0,60 |
| 295 | 6485 | Navicula festiva | 0,48 |
| 296 | 6489 | Navicula gallica var. perpusilla | 0,48 |
| 297 | 6967 | Navicula gastrum var. gastrum | 3,57 |
| 298 | 6916 | Navicula goeppertiana | 5,74 |
| 299 | 6493 | Navicula gotlandica | 0,22 |
| 300 | 6015 | Navicula gregaria | 6,76 |
| 301 | 6833 | Navicula halophila | 5,75 |
| 302 | 6496 | Navicula heimansioides | 0,48 |
| 303 | 6497 | Navicula helensis | 0,70 |
| 304 | 6500 | Navicula hustedtii | 4,23 |
| 305 | 6812 | Navicula integra | 4,23 |
| 306 | 6505 | Navicula jaagii | 0,38 |
| 307 | 6506 | Navicula jaernefeltii | 0,98 |
| 308 | 16327 | Navicula jentzschii | 1,60 |
| 309 | 6507 | Navicula joubaudii | 3,04 |
| 310 | 6509 | Navicula krasskei | 0,38 |
| 311 | 6882 | Navicula laevisima var. laevisima | 2,32 |
| 312 | 6864 | Navicula lanceolata | 7,05 |
| 313 | 6156 | Navicula laterostrata | 1,09 |
| 314 | 16335 | Navicula leistikowii | 0,66 |
| 315 | 6923 | Navicula lenzii | 0,83 |
| 316 | 16011 | Navicula leptostriata | 0,48 |
| 317 | 6510 | Navicula libonensis | 5,74 |
| 318 | 6513 | Navicula mediocris | 0,48 |
| 319 | 6094 | Navicula menisculus var. menisculus | 4,67 |
| 320 | 6514 | Navicula menisculus var. grunowii | 3,04 |
| 321 | 16343 | Navicula menisculus var. upsaliensis | 4,00 |
| 322 | 6872 | Navicula minuscula var. muralis | 5,74 |
| 323 | 6516 | Navicula minusculoides | 5,74 |
| 324 | 6219 | Navicula molestiformis | 5,74 |
| 325 | 6861 | Navicula monoculata var. monoculata | 5,74 |
| 326 | 6520 | Navicula naumannii | 0,38 |
| 327 | 16349 | Navicula notha | 0,66 |
| 328 | 6073 | Navicula oblonga | 2,02 |
| 329 | 6521 | Navicula oligotrappenta | 0,11 |
| 330 | 6522 | Navicula oppugnata | 4,62 |
| 331 | 6099 | Navicula placentula | 2,64 |
| 332 | 6523 | Navicula porifera var. porifera | 2,70 |
| 333 | 16356 | Navicula porifera var. opportuna | 0,48 |
| 334 | 6524 | Navicula praeterita | 0,41 |
| 335 | 6100 | Navicula protracta | 3,23 |
| 336 | 6525 | Navicula pseudanglica var. pseudanglica | 3,13 |
| 337 | 6527 | Navicula pseudobryophila | 0,48 |
| 338 | 6865 | Navicula pseudolanceolata | 3,24 |
| 339 | 6529 | Navicula pseudoscutiformis | 0,42 |
| 340 | 6530 | Navicula pseudotuscula | 1,12 |
| 341 | 6531 | Navicula pseudoventralis | 2,63 |
| 342 | 6101 | Navicula pupula var. pupula | 3,01 |
| 343 | 6102 | Navicula pygmaea | 4,23 |
| 344 | 6103 | Navicula radiosa var. radiosa | 1,90 |
| 345 | 6534 | Navicula recens | 5,74 |
| 346 | 6221 | Navicula reichardtiana var. reichardtiana | 3,51 |
| 347 | 6104 | Navicula reinhardtii | 3,31 |
| 348 | 16362 | Navicula rhynchotella | 5,74 |
| 349 | 6536 | Navicula rotunda | 2,90 |
| 350 | 6537 | Navicula saphrophila | 5,74 |

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|---------------|-------------|----------------------------------------|--------------------|
| 351 | 6538 | Navicula schadei | 0,66 |
| 352 | 6539 | Navicula schmassmannii | 0,48 |
| 353 | 6926 | Navicula schoenfeldii | 2,71 |
| 354 | 6540 | Navicula schroeteri var. schroeteri | 5,74 |
| 355 | 6541 | Navicula scutelloides | 3,91 |
| 356 | 16368 | Navicula seibigiana | 2,83 |
| 357 | 6192 | Navicula seminulum var. seminulum | 5,70 |
| 358 | 6873 | Navicula slesvicensis | 4,65 |
| 359 | 6543 | Navicula soehrensii var. soehrensii | 0,48 |
| 360 | 16034 | Navicula soehrensii var. hassiaca | 0,48 |
| 361 | 6544 | Navicula soehrensii var. muscicola | 0,48 |
| 362 | 6813 | Navicula splendicula | 4,23 |
| 363 | 6545 | Navicula striolata | 2,36 |
| 364 | 6546 | Navicula stroemii | 0,72 |
| 365 | 6547 | Navicula subalpina | 0,54 |
| 366 | 6106 | Navicula subhamulata | 1,17 |
| 367 | 6548 | Navicula sublucidula | 4,23 |
| 368 | 6896 | Navicula subminuscula | 5,74 |
| 369 | 6549 | Navicula submolesta | 0,48 |
| 370 | 16588 | Navicula subplacentula | 2,10 |
| 371 | 6550 | Navicula subrotundata | 2,43 |
| 372 | 6878 | Navicula subtilissima | 0,48 |
| 373 | 6551 | Navicula suchlandtii | 0,48 |
| 374 | 6554 | Navicula tridentula | 0,48 |
| 375 | 6831 | Navicula tripunctata | 5,31 |
| 376 | 6870 | Navicula trivialis | 4,92 |
| 377 | 16578 | Navicula trophicatrix | 2,62 |
| 378 | 6989 | Navicula tuscula | 1,17 |
| 379 | 6555 | Navicula tuscula f. minor | 1,36 |
| 380 | 16037 | Navicula variostrata | 0,48 |
| 381 | 6558 | Navicula viridula var. rostellata | 5,74 |
| 382 | 16860 | Navicula viridulacalcis | 0,50 |
| 383 | 6559 | Navicula vitabunda | 1,09 |
| 384 | 6560 | Navicula vulpina | 0,71 |
| 385 | 6561 | Navicula wildii | 0,43 |
| 386 | 6820 | Neidium affine var. affine | 0,48 |
| 387 | 6563 | Neidium alpinum | 0,48 |
| 388 | 6564 | Neidium ampliatum | 0,92 |
| 389 | 6566 | Neidium bisulcatum var. bisulcatum | 0,48 |
| 390 | 6108 | Neidium dubium | 2,20 |
| 391 | 6109 | Neidium iridis | 0,48 |
| 392 | 6023 | Nitzschia acicularis var. acicularis | 5,83 |
| 393 | 6573 | Nitzschia acidoclinata | 2,85 |
| 394 | 6965 | Nitzschia acula | 5,74 |
| 395 | 16390 | Nitzschia agnita | 5,56 |
| 396 | 6575 | Nitzschia alpina | 0,48 |
| 397 | 6039 | Nitzschia amphibia | 4,99 |
| 398 | 16869 | Nitzschia amphibia f. frauenfeldii | 1,27 |
| 399 | 6991 | Nitzschia angustata | 1,76 |
| 400 | 6576 | Nitzschia angustatula | 2,84 |
| 401 | 6577 | Nitzschia bacilliformis | 0,54 |
| 402 | 6578 | Nitzschia bacillum | 1,34 |
| 403 | 16048 | Nitzschia calida var. calida | 5,74 |
| 404 | 6964 | Nitzschia capitellata var. capitellata | 7,29 |
| 405 | 6194 | Nitzschia communis | 5,74 |
| 406 | 6581 | Nitzschia commutata | 9,72 |
| 407 | 6242 | Nitzschia constricta | 6,72 |
| 408 | 6584 | Nitzschia dealpina | 0,98 |
| 409 | 6921 | Nitzschia debilis | 5,74 |

| Ifd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|--------|-------|---------------------------------------------|-------------|
| 410 | 6008 | Nitzschia dissipata ssp. dissipata | 3,92 |
| 411 | 16579 | Nitzschia dissipata ssp. oligotrphenta | 1,07 |
| 412 | 6586 | Nitzschia dissipata var. media | 2,91 |
| 413 | 6587 | Nitzschia diversa | 0,71 |
| 414 | 6589 | Nitzschia fibulafissa | 0,66 |
| 415 | 6195 | Nitzschia filiformis var. filiformis | 5,74 |
| 416 | 6025 | Nitzschia fonticola var. fonticola | 3,72 |
| 417 | 6222 | Nitzschia fossilis | 3,65 |
| 418 | 6592 | Nitzschia gessneri | 0,62 |
| 419 | 6593 | Nitzschia gisela | 0,45 |
| 420 | 6963 | Nitzschia heufleriana | 2,78 |
| 421 | 16051 | Nitzschia homburgiensis | 0,98 |
| 422 | 6114 | Nitzschia hungarica | 5,74 |
| 423 | 6595 | Nitzschia inconspicua | 5,74 |
| 424 | 6857 | Nitzschia intermedia | 5,74 |
| 425 | 6597 | Nitzschia lacuum | 1,27 |
| 426 | 16102 | Nitzschia levidensis var. salinarum | 8,08 |
| 427 | 6024 | Nitzschia linearis var. linearis | 4,77 |
| 428 | 6599 | Nitzschia linearis var. subtilis | 5,74 |
| 429 | 6600 | Nitzschia linearis var. tenuis | 5,74 |
| 430 | 6198 | Nitzschia microcephala | 5,74 |
| 431 | 6011 | Nitzschia palea var. palea | 3,05 |
| 432 | 6199 | Nitzschia paleacea | 3,50 |
| 433 | 6925 | Nitzschia pusilla | 5,74 |
| 434 | 6607 | Nitzschia radicula | 0,98 |
| 435 | 6608 | Nitzschia regula | 0,43 |
| 436 | 6027 | Nitzschia sigmoidea | 3,40 |
| 437 | 6961 | Nitzschia sociabilis | 4,23 |
| 438 | 6612 | Nitzschia solita | 5,74 |
| 439 | 6613 | Nitzschia subacicularis | 3,49 |
| 440 | 6924 | Nitzschia supralitorea | 5,74 |
| 441 | 6119 | Nitzschia tryblionella var. tryblionella | 5,74 |
| 442 | 6118 | Nitzschia umbonata | 5,74 |
| 443 | 16452 | Nitzschia valdecostata | 6,34 |
| 444 | 16453 | Nitzschia valdestriata | 3,04 |
| 445 | 6616 | Nitzschia wuellerstorffii | 5,74 |
| 446 | 6619 | Peronia fibula | 0,48 |
| 447 | 6621 | Pinnularia anglica | 0,87 |
| 448 | 6623 | Pinnularia appendiculata var. appendiculata | 5,88 |
| 449 | 6148 | Pinnularia borealis var. borealis | 2,95 |
| 450 | 6958 | Pinnularia legumen | 1,76 |
| 451 | 6124 | Pinnularia mesolepta var. mesolepta | 2,02 |
| 452 | 6125 | Pinnularia microstauron var. microstauron | 2,41 |
| 453 | 6651 | Pinnularia neomajor var. neomajor | 0,48 |
| 454 | 6111 | Pinnularia nobilis var. nobilis | 4,06 |
| 455 | 6652 | Pinnularia nodosa var. nodosa | 1,72 |
| 456 | 6842 | Pinnularia polyonca var. polyonca | 1,23 |
| 457 | 6659 | Pinnularia rupestris var. rupestris | 2,91 |
| 458 | 16074 | Pinnularia silvatica | 0,48 |
| 459 | 6126 | Pinnularia subcapitata var. subcapitata | 0,94 |
| 460 | 6665 | Pinnularia subcapitata var. hilseana | 0,48 |
| 461 | 6667 | Pinnularia subgibba var. subgibba | 2,16 |
| 462 | 6670 | Pinnularia subrupestris var. subrupestris | 4,18 |
| 463 | 6674 | Pinnularia viridiformis var. viridiformis | 2,91 |
| 464 | 6224 | Rhoicosphenia abbreviata | 4,35 |
| 465 | 6677 | Rhopalodia gibba var. gibba | 2,81 |
| 466 | 6678 | Rhopalodia gibba var. parallela | 0,54 |
| 467 | 6225 | Simonsenia delognei | 4,23 |
| 468 | 6129 | Stauroneis anceps var. anceps | 1,72 |

| lfd Nr | DVNr | Taxon | Trophiewert |
|--------|-------|-----------------------------------------|-------------|
| 469 | 16081 | Stauroneis borrichii | 0,48 |
| 470 | 6681 | Stauroneis kriegeri | 3,84 |
| 471 | 6130 | Stauroneis phoenicenteron sensu stricto | 1,27 |
| 472 | 16866 | Stauroneis siberica | 0,00 |
| 473 | 6131 | Stauroneis smithii var. smithii | 3,04 |
| 474 | 6689 | Stauroneis undata | 0,48 |
| 475 | 16087 | Stenopterobia curvula | 0,48 |
| 476 | 6690 | Stenopterobia delicatissima | 0,48 |
| 477 | 16503 | Stenopterobia densestriata | 0,48 |
| 478 | 6133 | Suriella angusta | 7,05 |
| 479 | 6691 | Suriella bifrons | 2,42 |
| 480 | 6693 | Suriella brebissonii var. brebissonii | 6,83 |
| 481 | 6135 | Suriella linearis var. linearis | 1,69 |
| 482 | 16657 | Suriella linearis var. constricta | 0,48 |
| 483 | 6229 | Suriella minuta | 5,74 |
| 484 | 6694 | Suriella roba | 0,66 |
| 485 | 6091 | Tabellaria flocculosa var. flocculosa | 1,13 |
| 486 | 6698 | Tabellaria ventricosa | 0,38 |

5.2.3 Modul „Referenzartenquotient“ (RAQ)

Anhand ihres typspezifischen Vorkommens bei unterschiedlichen ökologischen Zuständen werden zwei Artengruppen unterschieden (Tabelle 12):

- A typspezifische Referenzarten
- C typspezifische Degradationszeiger

Tabelle 12: Artengruppen A und C in den biozönotischen Seetypen der Alpen, Voralpen, des Mittelgebirges und des Norddeutschen Tieflandes
Die Angleichung der Indikatorlisten an den Stand der Taxonomie ist aus der jeweils gültigen Software zu exportieren.

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS pRh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|---------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 1 | 6699 | Achnanthes altaica | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 16105 | Achnanthes bahusiensis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 6139 | Achnanthes biasolettiana var. biasolettiana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | |
| 4 | 6835 | Achnanthes bioretii | | | C | | C | | | A | A | C | C | C | A | | A | C | C | C | C | C |
| 5 | 6246 | Achnanthes calcar | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 16664 | Achnanthes caledonica | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 7 | 16108 | Achnanthes carissima | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 6056 | Achnanthes catenata | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 9 | 6700 | Achnanthes chlidanos | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 6180 | Achnanthes clevei var. clevei | C | C | C | A | C | C | C | | | A | A | | | | | | | | | |
| 11 | 16111 | Achnanthes daonenis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 6701 | Achnanthes dau | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | A |
| 13 | 6248 | Achnanthes delicatula ssp. delicatula | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C |
| 14 | 16112 | Achnanthes delicatula ssp. engelbrechtii | C | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C |
| 15 | 16114 | Achnanthes didyma | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 16116 | Achnanthes distincta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS grh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|---------------------------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 17 | 6986 | Achnanthes exigua | C | C | C | | | C | C | | | | | | | | | A | C | C | C | A |
| 18 | 6249 | Achnanthes exilis | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 19 | 6250 | Achnanthes flexella var. flexella | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 20 | 6251 | Achnanthes flexella var. alpestris | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 21 | 16585 | Achnanthes grana | | | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C | C | A | C | C | C | C | |
| 22 | 6253 | Achnanthes helvetica | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 6152 | Achnanthes holsatica | C | C | | C | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 6047 | Achnanthes hungarica | C | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 25 | 16118 | Achnanthes impexiformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 6255 | Achnanthes joursacense | | | | | | A | | | | | | | | | | | | A | | |
| 27 | 6703 | Achnanthes kolbei | C | C | C | | C | | | | | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C |
| 28 | 6256 | Achnanthes kranzii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 6257 | Achnanthes kryophila | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 16119 | Achnanthes kuelbsii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | 16121 | Achnanthes lacus-vulcani | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 6258 | Achnanthes laevis var. laevis | | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 33 | 16122 | Achnanthes laevis var. austriaca | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 34 | 16123 | Achnanthes laevis var. diluviana | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 35 | 6259 | Achnanthes laevis var. quadratarea | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 36 | 6260 | Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima var. frequentissima | | | C | | C | | | | | C | C | | | | | | C | | | |
| 37 | 6261 | Achnanthes lanceolata ssp. rostrata | | | | | C | | A | | | | | | | | | | C | | | |
| 38 | 6262 | Achnanthes lapidosa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | 6705 | Achnanthes laterostrata | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | A | |
| 40 | 6263 | Achnanthes lauenburgiana | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C | C | | C | | C | | C | C | C |
| 41 | 6264 | Achnanthes levanderi | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | 6706 | Achnanthes lutheri | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | 6265 | Achnanthes marginulata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | 16529 | Achnanthes microscopica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | 6266 | Achnanthes minuscula | C | C | | | C | C | | A | | | C | | A | | A | C | | C | C | |
| 46 | 6014 | Achnanthes minutissima var. minutissima | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 47 | 6173 | Achnanthes minutissima var. affinis | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 6240 | Achnanthes minutissima var. gracillima | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 49 | 16135 | Achnanthes minutissima var. saprophila | | | | | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 50 | 6267 | Achnanthes minutissima var. scotica | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 51 | 6709 | Achnanthes nodosa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | 6268 | Achnanthes oblongella | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | 6269 | Achnanthes oestrupii var. oestrupii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | |
| 54 | 6270 | Achnanthes peragalli | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | 6271 | Achnanthes petersenii | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 56 | 6984 | Achnanthes ploenensis var. ploenensis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 57 | 16140 | Achnanthes pseudoswazi | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | 6272 | Achnanthes pusilla | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 59 | 6711 | Achnanthes rechtensis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | 6273 | Achnanthes rosenstockii var. rosenstockii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 61 | 16143 | Achnanthes rossii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | 6275 | Achnanthes silvahercynia | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 16662 | Achnanthes straubiana | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 64 | 6276 | Achnanthes subatomoides | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | 16146 | Achnanthes subexigua | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | 6277 | Achnanthes suchlandtii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | 6279 | Achnanthes trinodis | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 68 | 6713 | Achnanthes ventralis | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | 6280 | Achnanthes zieglerei | C | C | A | A | | C | A | A | A | A | A | A | A | A | A | | A | A | A | |
| 70 | 6048 | Amphipleura pellucida | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|-----------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 71 | 6283 | Amphora fagediana | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | A |
| 72 | 16582 | Amphora hemicycla | | | C | C | C | | C | | | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C |
| 73 | 6171 | Amphora inariensis | | | | | | A | | | | | | | | | | | A | A | A | |
| 74 | 6860 | Amphora libyca | | | C | | C | | | | | C | C | | | | | C | C | C | | |
| 75 | 6287 | Amphora normanii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 76 | 6044 | Amphora ovalis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 77 | 6288 | Amphora thumensis | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 78 | 6181 | Amphora veneta var. veneta | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 79 | 6289 | Amphora veneta var. capitata | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 81 | 6049 | Anomoeoneis sphaerophora | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 82 | 6172 | Asterionella ralfsii var. ralfsii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 83 | 6291 | Brachysira brebissonii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | 6292 | Brachysira calcicola ssp. calcicola | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 85 | 16165 | Brachysira follis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | 16166 | Brachysira garrensis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 87 | 6293 | Brachysira hofmanniae | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 88 | 6294 | Brachysira liliana | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 89 | 6295 | Brachysira neoexilis | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 90 | 16167 | Brachysira procera | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 91 | 6296 | Brachysira serians | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | 6297 | Brachysira styriaca | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 93 | 6298 | Brachysira vitrea | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 94 | 16168 | Brachysira wygaschii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | 6299 | Brachysira zellensis | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 96 | 6300 | Caloneis aerophila | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | 6166 | Caloneis alpestris | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 98 | 6043 | Caloneis amphisbaena f. amphisbaena | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 99 | 6051 | Caloneis bacillum | C | C | | | C | C | C | | | | | C | | | | C | C | C | C | |
| 100 | 6301 | Caloneis latiuscula | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 101 | 6721 | Caloneis lauta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 102 | 6174 | Caloneis leptosoma | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 103 | 6302 | Caloneis obtusa | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 104 | 6304 | Caloneis schumanniana var. schumanniana | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 105 | 6810 | Caloneis tenuis | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 106 | 6175 | Caloneis undulata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 107 | 6981 | Cocconeis disculus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 108 | 6306 | Cocconeis neothumensis | C | C | | A | | C | | | | A | A | | | | | | | | | |
| 109 | 6020 | Cocconeis pediculus | C | C | C | | C | C | A | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 6729 | Cocconeis placentula var. pseudolineata | | | | | | | | | | | | C | | C | | C | | C | C | |
| 111 | 6307 | Cocconeis pseudothumensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | A |
| 112 | 16181 | Cocconeis scutellum var. parva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 113 | 6057 | Cymatopleura elliptica var. elliptica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 114 | 6031 | Cymatopleura solea var. solea | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 115 | 6058 | Cymbella affinis | | | A | A | A | | A | A | A | A | | | | | | | | | | A |
| 116 | 16998 | Cymbella affinis 2 | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 117 | 6310 | Cymbella alpina | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 118 | 6311 | Cymbella amphicephala var. amphicephala | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 119 | 6739 | Cymbella amphicephala var. hercynica | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 120 | 6740 | Cymbella amphioxys | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | 6312 | Cymbella ancylis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 122 | 6741 | Cymbella angustata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | C |
| 123 | 6092 | Cymbella aspera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 124 | 6313 | Cymbella austriaca var. austriaca | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS grh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|---------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 125 | 16195 | Cymbella austriaca var. erdoebenyiana | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 126 | 6314 | Cymbella brehmii | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 127 | 6891 | Cymbella caespitosa | | | C | | C | | | | | A | A | | | | | | | | A | A |
| 128 | 6183 | Cymbella cesatii var. cesatii | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 129 | 6059 | Cymbella cistula | | | | | | | C | A | A | A | A | | A | | A | | | | | |
| 131 | 6060 | Cymbella cuspidata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 132 | 6979 | Cymbella cymbiformis var. cymbiformis | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 133 | 6315 | Cymbella delicatula | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 134 | 6316 | Cymbella descripta | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 135 | 6317 | Cymbella elginensis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 136 | 26134 | Cymbella excisa var. excisa | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | A |
| 137 | 6318 | Cymbella falaisensis | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 138 | 6319 | Cymbella gaeumannii | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 139 | 6320 | Cymbella gracilis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | 6321 | Cymbella hebridica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 141 | 6184 | Cymbella helvetica var. helvetica | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 142 | 6323 | Cymbella helvetica var. compacta | C | C | | | | C | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 143 | 6978 | Cymbella hustedtii var. hustedtii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 144 | 6324 | Cymbella hybrida var. hybrida | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 145 | 16581 | Cymbella hybrida var. lanceolata | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 146 | 6325 | Cymbella incerta | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 147 | 6326 | Cymbella lacustris | | | A | | | | | | | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 148 | 6327 | Cymbella laevis var. laevis | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 149 | 26199 | Cymbella lange-bertalotii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 150 | 6328 | Cymbella lapponica | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 151 | 6329 | Cymbella lata | | | | | | | | | | | | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 152 | 6331 | Cymbella mesiana | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 153 | 6895 | Cymbella microcephala | | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 154 | 6909 | Cymbella minuta | A | A | | | | A | | A | A | | | | | | | | | | | A |
| 155 | 16196 | Cymbella naviculacea | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 156 | 6747 | Cymbella norvegica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 157 | 6332 | Cymbella obscura | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 158 | 16197 | Cymbella paucistriata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 159 | 6064 | Cymbella parva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 160 | 6977 | Cymbella perpusilla var. perpusilla | | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 161 | 6040 | Cymbella prostrata | C | C | | | C | C | | | | | | | | | | | | C | C | |
| 162 | 6333 | Cymbella proxima | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 163 | 6334 | Cymbella reichardtii | C | C | | | C | C | | | | | | C | | C | | | C | C | C | C |
| 164 | 6749 | Cymbella reinhardtii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 165 | 6335 | Cymbella rupicola | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 166 | 16199 | Cymbella schimanskii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 167 | 6336 | Cymbella simonsenii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 168 | 6065 | Cymbella sinuata | | | | | | | A | | | A | A | | | | | | | | | |
| 169 | 6338 | Cymbella stauroneiformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 170 | 6150 | Cymbella subaequalis | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 171 | 6750 | Cymbella subcuspidata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 172 | 26249 | Cymbella subhelvetica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 173 | 26253 | Cymbella subleptoceros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 174 | 6066 | Cymbella tumida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 175 | 6067 | Cymbella tumidula var. tumidula | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 176 | 6339 | Cymbella tumidula var. lancettula | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 177 | 36234 | Cymbella vulgata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 178 | 16201 | Cymbellonitzschia diluviana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 179 | 26140 | Cymbopleura anglica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|----------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 180 | 16624 | Delphineis minutissima | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 181 | 16831 | Delphineis surirella | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 182 | 6340 | Denticula kuetzingii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 183 | 6068 | Denticula tenuis | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 184 | 6208 | Diatoma ehrenbergii | | | | | | | | | | | | A | A | A | A | | A | A | A | |
| 185 | 6167 | Diatoma hyemalis var. hyemalis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 186 | 6949 | Diatoma mesodon | A | A | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 187 | 6209 | Diatoma moniliformis ssp. moniliformis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 188 | 16206 | Diatoma moniliformis ssp. ovalis | C | C | | | C | C | | | | | C | | | | | C | C | C | | |
| 189 | 16207 | Diatoma problematica | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 190 | 6210 | Diatoma tenuis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 191 | 6006 | Diatoma vulgare | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 192 | 16208 | Diatomella balfouriana | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 193 | 6341 | Diploneis alpina | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | A | A |
| 194 | 16210 | Diploneis didyma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 195 | 6807 | Diploneis elliptica | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 196 | 6343 | Diploneis mauleri | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | A |
| 197 | 6346 | Diploneis oblongella | A | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 198 | 6347 | Diploneis oculata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | A |
| 199 | 6070 | Diploneis ovalis | A | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 200 | 6349 | Diploneis petersenii | | | | | A | A | | | | | | | | | | | | | | A |
| 201 | 26299 | Encyonema hophense | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | |
| 202 | 6754 | Entomoneis ornata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 203 | 6757 | Epithemia frickei | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | A |
| 204 | 6351 | Epithemia goeppertiana | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 205 | 6352 | Epithemia smithii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 206 | 16694 | Epithemia westermanni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | |
| 208 | 16666 | Eunotia angusta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 209 | 6354 | Eunotia arcubus | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 210 | 16221 | Eunotia arculus | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 211 | 6886 | Eunotia arcus sensu stricto | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 213 | 6213 | Eunotia bilunaris var. bilunaris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 214 | 16222 | Eunotia bilunaris var. linearis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 215 | 6355 | Eunotia bilunaris var. mucophila | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 216 | 6761 | Eunotia botuliformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 217 | 16223 | Eunotia circumborealis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 218 | 6356 | Eunotia denticulata sensu stricto | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 220 | 6357 | Eunotia diodon | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 221 | 16224 | Eunotia elegans | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 222 | 6975 | Eunotia exigua var. exigua | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 223 | 16225 | Eunotia exigua var. undulata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 224 | 6358 | Eunotia faba | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 225 | 6359 | Eunotia fallax var. fallax | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 226 | 6762 | Eunotia fallax var. groenlandica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 227 | 6360 | Eunotia flexuosa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 228 | 6361 | Eunotia formica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 229 | 6362 | Eunotia glacialis | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 230 | 6363 | Eunotia hexaglyphis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 231 | 6364 | Eunotia implicata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 232 | 6214 | Eunotia incisa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 233 | 6365 | Eunotia intermedia | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 234 | 16226 | Eunotia islandica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 235 | 16104 | Eunotia jemtlandica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 236 | 6366 | Eunotia lapponica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS pRh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|--------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 237 | 6072 | Eunotia lunaris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 238 | 16228 | Eunotia major | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 239 | 6367 | Eunotia meisteri | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 240 | 6368 | Eunotia microcephala | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 241 | 6369 | Eunotia minor | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | A | |
| 242 | 6885 | Eunotia monodon var. monodon | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 243 | 6763 | Eunotia monodon var. bidens | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 244 | 6764 | Eunotia muscicola var. perminuta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 245 | 6370 | Eunotia muscicola var. tridentula | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 246 | 6371 | Eunotia naegeli | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 247 | 16695 | Eunotia neofallax | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 248 | 6372 | Eunotia nymanniana non Lectotypus | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 249 | 6373 | Eunotia paludosa var. paludosa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 6884 | Eunotia paludosa var. trinacria | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 251 | 6765 | Eunotia parallela var. parallela | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 252 | 16533 | Eunotia parallela var. angusta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 253 | 6168 | Eunotia pectinalis var. pectinalis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 254 | 6766 | Eunotia pectinalis var. undulata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 255 | 6851 | Eunotia praerupta var. praerupta | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 256 | 6767 | Eunotia praerupta var. bidens | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 257 | 6374 | Eunotia praerupta var. bigibba | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 258 | 6768 | Eunotia praerupta var. curta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 260 | 16229 | Eunotia pseudopectinalis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 261 | 6375 | Eunotia rhomboidea | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 262 | 16230 | Eunotia rhynchocephala var. rhynchocephala | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 263 | 16231 | Eunotia rhynchocephala var. satelles | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 264 | 16232 | Eunotia ruzickae | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 265 | 6376 | Eunotia septentrionalis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 266 | 6850 | Eunotia serra var. serra | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 267 | 6770 | Eunotia serra var. diadema | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 268 | 6377 | Eunotia serra var. tetradon | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 269 | 6378 | Eunotia silvahercynia | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 270 | 6379 | Eunotia soleirolii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 271 | 6380 | Eunotia steinecke | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 272 | 6381 | Eunotia subarcuatoides | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 273 | 6382 | Eunotia sudetica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 274 | 6383 | Eunotia tenella | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 276 | 6771 | Eunotia triodon | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 277 | 6827 | Eunotia veneris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 278 | 16233 | Fragilaria acidoclinata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 279 | 6235 | Fragilaria berolinensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 280 | 6385 | Fragilaria bicapitata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 281 | 6387 | Fragilaria bidens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 282 | 6033 | Fragilaria capucina var. capucina | C | C | | | C | C | C | | | | | | | | | | C | C | | |
| 283 | 16571 | Fragilaria capucina distans - Sippen | | | | A | | | | A | A | A | A | | | A | A | | | | A | |
| 284 | 6908 | Fragilaria capucina var. amphicephala | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 285 | 6389 | Fragilaria capucina var. austriaca | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 286 | 6392 | Fragilaria capucina var. gracilis | | | A | A | | | | | | | | | | | | | | | A | |
| 287 | 6393 | Fragilaria capucina var. mesolepta | C | C | C | | C | C | | A | A | A | A | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 288 | 6394 | Fragilaria capucina var. perminuta | C | C | C | A | C | C | | | | | C | | | | A | C | | | C | C |
| 289 | 6186 | Fragilaria capucina var. vaucheriae | C | C | C | C | C | C | C | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 290 | 16234 | Fragilaria constricta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 291 | 6399 | Fragilaria delicatissima | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 292 | 6401 | Fragilaria exigua | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|-----------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 293 | 6915 | Fragilaria famelica var. famelica | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 294 | 6234 | Fragilaria fasciculata | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 295 | 6403 | Fragilaria lapponica | | | | | | | | | | | | | A | A | A | | | | | |
| 296 | 6774 | Fragilaria leptostauron var. dubia | | | | | | | | | | | | C | | | | | C | | C | C |
| 297 | 6405 | Fragilaria nanana | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 298 | 6406 | Fragilaria nitzschioides | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 299 | 6237 | Fragilaria parasitica var. parasitica | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 6238 | Fragilaria pulchella | | | C | C | | C | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 301 | 6408 | Fragilaria robusta | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 302 | 6409 | Fragilaria tenera | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 303 | 6239 | Fragilaria ulna | | | C | C | C | | C | | | | | | | | | | | | | |
| 304 | 6169 | Fragilaria virescens var. virescens | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 305 | 6079 | Frustulia vulgaris | | | | | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 306 | 6187 | Frustulia rhomboides var. rhomboides | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 307 | 6412 | Frustulia rhomboides var. crassinervia | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 308 | 6413 | Frustulia rhomboides var. saxonica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 309 | 6414 | Frustulia rhomboides var. viridula | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 310 | 6079 | Frustulia vulgaris | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 312 | 26911 | Gomphonopsis transsilvanica | | | | | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 313 | 6417 | Gomphonema acutiusculum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 314 | 6080 | Gomphonema acuminatum var. acuminatum | | | | | | | | | | | | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 315 | 16246 | Gomphonema amoenum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 316 | 6819 | Gomphonema angustum | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 317 | 6081 | Gomphonema augur var. augur | | | | | | C | A | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 318 | 6419 | Gomphonema auritum | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 319 | 6420 | Gomphonema bavarium | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 320 | 6421 | Gomphonema bohemicum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 321 | 16705 | Gomphonema coronatum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 322 | 6423 | Gomphonema dichotomum | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 323 | 6883 | Gomphonema gracile | | | | | | | | A | | | | | | | | | | | | A |
| 324 | 16594 | Gomphonema grovei var. lingulatum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 325 | 6424 | Gomphonema hebridense | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 326 | 6425 | Gomphonema helveticum | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 327 | 6792 | Gomphonema insigne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 328 | 6426 | Gomphonema lagerheimii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 329 | 6427 | Gomphonema lateripunctatum | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 330 | 6428 | Gomphonema micropus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 331 | 6912 | Gomphonema minutum | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C |
| 332 | 6429 | Gomphonema occultum | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 333 | 6867 | Gomphonema olivaceum var. olivaceum | C | C | | C | C | C | C | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 334 | 6430 | Gomphonema olivaceum var. minutissimum | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 335 | 6431 | Gomphonema olivaceum var. olivaceoides | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 336 | 6432 | Gomphonema olivaceum var. olivaceolacuum | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 337 | 6158 | Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum | C | C | C | | C | | | | | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C |
| 338 | 6433 | Gomphonema parvulum var. exilissimum | | | A | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 339 | 6434 | Gomphonema procerum | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 340 | 6435 | Gomphonema productum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 341 | 6436 | Gomphonema pseudoaugur | | | | | | C | A | | | | | | | | | | | | | |
| 342 | 6911 | Gomphonema pseudotenellum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 343 | 6437 | Gomphonema pumilum var. pumilum | C | C | C | | C | C | | | | C | C | C | | | | | C | | C | |
| 344 | 6438 | Gomphonema sarcophagus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 345 | 6439 | Gomphonema stauroneiforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS grh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|-------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 346 | 6440 | Gomphonema subtile | | | | | A | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 347 | 6441 | Gomphonema tenue | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 348 | 6897 | Gomphonema tergestinum | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 349 | 6999 | Gomphonema ventricosum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 350 | 6442 | Gomphonema vibrio | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 352 | 6036 | Gyrosigma acuminatum var. acuminatum | | | C | | | C | | | | C | C | | | | | | | | | |
| 353 | 6041 | Gyrosigma attenuatum | | | | | | | | | | | | | | | | | C | C | C | C |
| 354 | 6443 | Gyrosigma nodiferum | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 355 | 6084 | Hantzschia amphioxys sensu stricto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 356 | 26444 | Hippodonta costulatifomis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 357 | 16279 | Mastogloia baltica | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 358 | 16281 | Mastogloia elliptica var. elliptica | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 359 | 6804 | Mastogloia grevillei | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 360 | 6445 | Mastogloia smithii var. lacustris | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 361 | 6005 | Melosira varians | | | | | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 362 | 6026 | Meridion circulare var. circulare | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 363 | 6448 | Navicula absoluta | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 364 | 6018 | Navicula accomoda | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 365 | 16717 | Navicula adversa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 366 | 6450 | Navicula americana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 367 | 6809 | Navicula angusta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 368 | 16653 | Navicula antonii | C | C | C | | C | C | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 369 | 16292 | Navicula arvensis var. major | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 370 | 6453 | Navicula asellus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 371 | 6117 | Navicula atomus var. atomus | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 372 | 6241 | Navicula atomus var. permitis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 373 | 6087 | Navicula bacillum | C | C | C | | C | C | | A | | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C |
| 374 | 6460 | Navicula brockmannii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 375 | 6461 | Navicula bryophila var. bryophila | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 376 | 6462 | Navicula canoris | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 377 | 6868 | Navicula capitata var. capitata | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 378 | 6966 | Navicula capitata var. hungarica | C | C | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 379 | 6463 | Navicula capitata var. lueneburgensis | C | C | C | | C | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 380 | 6910 | Navicula capitatoradiata | C | C | C | | C | C | | | | | C | C | | C | | | | | C | C |
| 381 | 6088 | Navicula cari | C | C | | | C | C | C | | | | C | | | | | A | C | | C | C |
| 382 | 6464 | Navicula catalanogermanica | | | | A | | | A | A | A | | | | A | A | A | | | | | |
| 383 | 16596 | Navicula caterva | | | C | | C | | | | | | | | | | | | | | | |
| 384 | 6089 | Navicula cincta | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | C | | C | C |
| 385 | 6968 | Navicula citrus | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 386 | 6465 | Navicula clementioides | C | C | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C | C | | C | | C | C | |
| 387 | 6466 | Navicula clementis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C |
| 388 | 6969 | Navicula cocconeiformis | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 389 | 6468 | Navicula concentrica | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 390 | 6469 | Navicula constans var. constans | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 391 | 6858 | Navicula contenta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 392 | 6470 | Navicula costulata | C | C | C | C | C | | C | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 393 | 6010 | Navicula cryptocephala var. cryptocephala | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 394 | 6471 | Navicula cryptofallax | | | | A | | C | | | | | | C | | | | | C | C | C | C |
| 395 | 16307 | Navicula cryptotenelloides | | | | | | | | | | | | C | | C | | | | | C | C |
| 396 | 6038 | Navicula cuspidata | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 397 | 6472 | Navicula dealpina | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 398 | 16308 | Navicula declivis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 399 | 6473 | Navicula decussis | C | C | C | | C | C | | A | A | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 400 | 6474 | Navicula densilineolata | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|-----------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 401 | 6475 | Navicula detenta | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 402 | 6477 | Navicula digitoradiata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 403 | 16000 | Navicula digitulus | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 404 | 6478 | Navicula diluviana | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 405 | 16001 | Navicula disjuncta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 406 | 6826 | Navicula elginensis var. elginensis | C | C | C | C | C | C | C | A | C | C | C | C | | C | A | C | C | C | C | C |
| 407 | 6481 | Navicula erifuga | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 408 | 6917 | Navicula exilis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 409 | 6485 | Navicula festiva | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 410 | 6489 | Navicula gallica var. perpusilla | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | A |
| 411 | 6967 | Navicula gastrum var. gastrum | C | C | | | | C | | A | | | | C | C | C | | C | | C | | |
| 412 | 6490 | Navicula gastrum var. signata | C | C | | | | | | A | | | | C | | C | | C | | C | | |
| 413 | 6916 | Navicula goeppertiana | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 414 | 6493 | Navicula gotlandica | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 415 | 6015 | Navicula gregaria | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 416 | 6833 | Navicula halophila | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 417 | 6496 | Navicula heimansioides | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 418 | 6497 | Navicula helensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | |
| 419 | 16324 | Navicula hoeferi | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 420 | 6500 | Navicula hustedtii | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 421 | 6502 | Navicula ignota var. palustris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 422 | 6812 | Navicula integra | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 423 | 6505 | Navicula jaagii | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 424 | 6506 | Navicula jaernefeltii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 425 | 16663 | Navicula jakovljevicii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 426 | 16327 | Navicula jentzschii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 427 | 6507 | Navicula joubaudii | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 428 | 6508 | Navicula kotschyi var. kotschyi | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | | |
| 429 | 6509 | Navicula krasskei | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 430 | 16330 | Navicula lacunolaciniata | | | | C | | | | | | C | C | | | | | | | | | |
| 431 | 6882 | Navicula laevisissima var. laevisissima | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 432 | 6864 | Navicula lanceolata | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 433 | 16010 | Navicula lapidosa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 434 | 6156 | Navicula laterostrata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 435 | 6923 | Navicula lenzii | A | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 436 | 16011 | Navicula leptostriata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 437 | 16337 | Navicula levanderi | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 438 | 6510 | Navicula libonensis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 439 | 16339 | Navicula longicephala var. vilaplani | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 440 | 16012 | Navicula maceria | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 441 | 6513 | Navicula mediocris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 442 | 6094 | Navicula menisculus var. menisculus | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 443 | 6514 | Navicula menisculus var. grunowii | C | C | C | | C | C | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 444 | 16343 | Navicula menisculus var. upsaliensis | | | | | | | | | | | | C | | C | | C | C | C | C | C |
| 446 | 6095 | Navicula minima | | | | | C | | | | | C | C | | | | | | | | | |
| 447 | 6515 | Navicula minuscula var. minuscula | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 448 | 6872 | Navicula minuscula var. muralis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 449 | 6516 | Navicula minusculoides | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 450 | 6219 | Navicula molestiformis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 451 | 6861 | Navicula monoculata var. monoculata | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 452 | 16584 | Navicula moskalii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 453 | 16349 | Navicula notha | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 454 | 6073 | Navicula oblonga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 455 | 6521 | Navicula oligotraphenta | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS grh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|-------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 456 | 16672 | Navicula opportuna | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 457 | 6522 | Navicula oppugnata | C | C | C | C | C | C | C | | | C | C | C | | C | | C | C | C | C | C |
| 458 | 16351 | Navicula ordinaria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 459 | 16353 | Navicula perminuta | | | C | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 460 | 6866 | Navicula phyllepta | | | | C | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 461 | 6099 | Navicula placentula | C | C | C | C | C | C | C | A | | C | C | C | | C | | C | | C | C | |
| 462 | 16356 | Navicula porifera var. opportuna | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 463 | 6524 | Navicula praeterita | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 464 | 6100 | Navicula protracta | C | C | C | | C | C | | | | C | C | C | | | | C | C | C | C | C |
| 465 | 6525 | Navicula pseudanglica var. pseudanglica | C | C | C | A | C | C | | A | | C | C | C | | | A | C | C | C | C | C |
| 466 | 6527 | Navicula pseudobryophila | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 467 | 6865 | Navicula pseudolanceolata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 468 | 6529 | Navicula pseudoscutiformis | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 469 | 16028 | Navicula pseudosilicula | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 470 | 6530 | Navicula pseudotuscula | | | | | C | | | A | | | | | | | A | C | C | C | C | A |
| 471 | 6531 | Navicula pseudoventralis | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 472 | 6533 | Navicula pusio | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 473 | 6102 | Navicula pygmaea | | | | | | C | C | | | C | C | | | | | | | | | C |
| 474 | 6103 | Navicula radiosa var. radiosa | | | A | A | A | | A | A | | | | | | | | | | | | A |
| 475 | 6534 | Navicula recens | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 476 | 6221 | Navicula reichardtiana var. reichardtiana | C | C | C | A | C | C | | | | | | | | | | C | | C | C | C |
| 477 | 6535 | Navicula reichardtiana var. crassa | | | | | C | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 478 | 6104 | Navicula reinhardtii | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 479 | 16362 | Navicula rhynchotella | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 480 | 6536 | Navicula rotunda | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | A |
| 481 | 6537 | Navicula saprophila | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 482 | 6538 | Navicula schadei | A | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 483 | 6539 | Navicula schmassmannii | | | A | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 484 | 6926 | Navicula schoenfeldii | C | C | | | C | C | | | | | C | | | | | | C | | C | |
| 485 | 6540 | Navicula schroeteri var. schroeteri | | | | | | C | C | | | | | | | | | | | | | |
| 486 | 6541 | Navicula scutelloides | C | C | | | C | C | | A | A | | | C | A | C | A | C | | C | C | |
| 487 | 16368 | Navicula seibigiana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 488 | 6192 | Navicula seminulum var. seminulum | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 489 | 6873 | Navicula slesvicensis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 490 | 6543 | Navicula soehrensensis var. soehrensensis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 491 | 16034 | Navicula soehrensensis var. hassiaca | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 492 | 6544 | Navicula soehrensensis var. muscicola | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 493 | 6813 | Navicula splendidula | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 494 | 6546 | Navicula stroemii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 495 | 16673 | Navicula stroesei | | | | | C | | | A | A | A | A | | | | A | C | C | C | | |
| 496 | 6547 | Navicula subalpina | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 497 | 16625 | Navicula subconcentrica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 498 | 6106 | Navicula subhamulata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 499 | 6548 | Navicula sublucidula | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 6896 | Navicula subminuscula | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 501 | 6549 | Navicula submolesta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 502 | 16588 | Navicula subplacentula | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 503 | 6550 | Navicula subrotundata | C | C | | A | C | C | | | | | | C | | | | C | | C | C | |
| 504 | 6878 | Navicula subtilissima | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 505 | 6551 | Navicula suchlandtii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 506 | 6554 | Navicula tridentula | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 507 | 6831 | Navicula tripunctata | C | C | C | | C | C | | | | C | C | | | C | | C | C | C | C | C |
| 508 | 6870 | Navicula trivialis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | | | | | | | | | C |
| 509 | 16578 | Navicula trophicatrix | | | | | | C | | | | | | C | C | C | | C | C | C | C | C |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|----------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 510 | 6989 | Navicula tuscula | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 511 | 6555 | Navicula tuscula f. minor | C | C | A | A | A | C | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 512 | 6556 | Navicula utermoehlii | C | C | | A | C | C | | | | | | C | | | | C | | C | C | |
| 513 | 16037 | Navicula variostrata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 514 | 6890 | Navicula veneta | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 515 | 16736 | Navicula ventraloconfusa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 516 | 6037 | Navicula viridula var. viridula | C | C | C | | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 517 | 16577 | Navicula viridula - Sippen | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 518 | 6832 | Navicula viridula var. linearis | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 519 | 6558 | Navicula viridula var. rostellata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 520 | 6559 | Navicula vitabunda | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 521 | 6560 | Navicula vulpina | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 522 | 6561 | Navicula wildii | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 523 | 16786 | Navicula witkowskii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 524 | 16589 | Naviculadicta schaumburgii | | | C | A | C | | A | A | A | C | C | C | A | A | A | C | C | C | C | C |
| 525 | 6820 | Neidium affine var. affine | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 526 | 6563 | Neidium alpinum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 527 | 6564 | Neidium ampliutum | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 528 | 6565 | Neidium binodeforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 529 | 6856 | Neidium binodis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 530 | 6566 | Neidium bisulcatum var. bisulcatum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 531 | 6567 | Neidium carteri | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 532 | 16383 | Neidium densestriatum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 533 | 6108 | Neidium dubium | | | | | | | | | | | | A | A | A | C | | | C | | |
| 534 | 6109 | Neidium iridis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 535 | 16386 | Neidium ladogense | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 536 | 6110 | Neidium productum var. productum | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 537 | 6571 | Neidium septentrionale | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 538 | 6023 | Nitzschia acicularis var. acicularis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 539 | 6965 | Nitzschia acula | | | A | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 540 | 6575 | Nitzschia alpina | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 541 | 16100 | Nitzschia alpinobacillum | A | A | | A | A | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 542 | 6039 | Nitzschia amphibia | C | C | C | C | C | C | | | | C | C | | | | | C | C | C | C | C |
| 543 | 6991 | Nitzschia angustata | | | | A | | | A | A | A | | | | A | A | A | | | | A | A |
| 544 | 6576 | Nitzschia angustatula | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 545 | 16046 | Nitzschia aurariae | | | | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 546 | 6577 | Nitzschia bacilliformis | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 547 | 16396 | Nitzschia bryophila | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 548 | 16048 | Nitzschia calida var. calida | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 549 | 6964 | Nitzschia capitellata var. capitellata | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 550 | 6193 | Nitzschia clausii | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 551 | 6194 | Nitzschia communis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 552 | 6242 | Nitzschia constricta | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 553 | 6584 | Nitzschia dealpina | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 554 | 6921 | Nitzschia debilis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 555 | 6008 | Nitzschia dissipata ssp. dissipata | C | C | C | | C | C | | | | C | | | | | | C | | C | | |
| 556 | 16579 | Nitzschia dissipata ssp. oligotrphenta | | | | A | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 557 | 6586 | Nitzschia dissipata var. media | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | | |
| 558 | 6587 | Nitzschia diversa | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 559 | 6588 | Nitzschia draveillensis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 560 | 6589 | Nitzschia fibulafissa | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 561 | 6195 | Nitzschia filiformis var. filiformis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 562 | 6025 | Nitzschia fonticola var. fonticola | C | C | | | C | C | | | | C | C | | | C | | C | C | C | C | C |
| 563 | 6222 | Nitzschia fossilis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS grh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|---------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 564 | 6196 | Nitzschia frustulum var. frustulum | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 565 | 16749 | Nitzschia garrensis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 566 | 6592 | Nitzschia gessneri | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 567 | 6593 | Nitzschia gisela | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 568 | 6594 | Nitzschia graciliformis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 569 | 6963 | Nitzschia heufferiana | C | C | | | | C | | | | | | C | | C | | C | C | C | C | |
| 570 | 16051 | Nitzschia homburgiense | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 571 | 6114 | Nitzschia hungarica | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 572 | 6595 | Nitzschia inconspicua | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 573 | 6857 | Nitzschia intermedia | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 574 | 6597 | Nitzschia lacuum | | | | A | | | | A | A | | | | A | | A | | | | | A |
| 575 | 6888 | Nitzschia levidensis var. levidensis | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 576 | 16102 | Nitzschia levidensis var. salinarum | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 577 | 16423 | Nitzschia liebetruthii var. liebetruthii | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 578 | 6024 | Nitzschia linearis var. linearis | C | C | C | C | C | | C | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 579 | 16560 | Nitzschia linearis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 580 | 6599 | Nitzschia linearis var. subtilis | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 581 | 6600 | Nitzschia linearis var. tenuis | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | |
| 582 | 6198 | Nitzschia microcephala | C | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C |
| 583 | 6011 | Nitzschia palea var. palea | C | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 584 | 6603 | Nitzschia palea var. debilis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 585 | 6199 | Nitzschia paleacea | C | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 586 | 16433 | Nitzschia paleaeformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 587 | 6918 | Nitzschia pura | | | A | A | A | | | | | | | | | | | | | | | |
| 588 | 6925 | Nitzschia pusilla | | | | | | C | | A | | C | C | | | | | | | | | |
| 589 | 6607 | Nitzschia radricula | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 590 | 6608 | Nitzschia regula | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| 591 | 6027 | Nitzschia sigmoidea | | | | | | C | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 592 | 6610 | Nitzschia sinuata var. delognei | | | | | | C | C | | | | | | | | | | | | | |
| 593 | 6611 | Nitzschia sinuata var. tabellaria | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | | |
| 594 | 6961 | Nitzschia sociabilis | C | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | |
| 595 | 6612 | Nitzschia solita | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 596 | 6613 | Nitzschia subacicularis | | | | | | C | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 597 | 6960 | Nitzschia sublinearis | | | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 598 | 6959 | Nitzschia subtilis | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C | | | | | | | | | |
| 599 | 6924 | Nitzschia supralitorea | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 600 | 6119 | Nitzschia tryblionella var. tryblionella | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 601 | 6118 | Nitzschia umbonata | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 602 | 16453 | Nitzschia valdestrata | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 603 | 6120 | Nitzschia vermicularis | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 604 | 6616 | Nitzschia wuellerstorffii | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 605 | 6619 | Peronia fibula | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 607 | 6620 | Pinnularia acoricola | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 608 | 6847 | Pinnularia acrosphaeria | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 609 | 16542 | Pinnularia acrosphaeria | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 610 | 6877 | Pinnularia acuminata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 611 | 6846 | Pinnularia alpina | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 612 | 6621 | Pinnularia anglica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 613 | 6622 | Pinnularia angusta var. angusta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 614 | 6623 | Pinnularia appendiculata var. appendiculata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | C |
| 615 | 16543 | Pinnularia bacilliformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 616 | 16461 | Pinnularia balfouriana | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 617 | 6122 | Pinnularia biceps var. biceps | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 618 | 6148 | Pinnularia borealis var. borealis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|-------------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 619 | 16061 | Pinnularia borealis var. rectangularis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 620 | 16101 | Pinnularia borealis var. scalaris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 621 | 16462 | Pinnularia borealis var. thuringiaca | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 622 | 6624 | Pinnularia brandeliformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 623 | 6625 | Pinnularia brandelii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 624 | 16463 | Pinnularia brauniana | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 625 | 6881 | Pinnularia braunii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 626 | 6626 | Pinnularia brebissonii var. brebissonii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | C |
| 627 | 6627 | Pinnularia brevicostata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 628 | 6628 | Pinnularia cardinaliculus | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 629 | 16062 | Pinnularia cardinalis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 630 | 16544 | Pinnularia carminata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 631 | 6629 | Pinnularia cleveiformis var. cleveiformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 632 | 16464 | Pinnularia cleveiformis var. ventricosa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 633 | 6630 | Pinnularia cuneola | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 634 | 6631 | Pinnularia dactylus | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 635 | 6632 | Pinnularia divergens var. divergens | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 636 | 16465 | Pinnularia divergens var. bacillaris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 637 | 16466 | Pinnularia divergens var. decrescens | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 638 | 16467 | Pinnularia divergens var. elliptica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 639 | 16468 | Pinnularia divergens var. ignorata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 640 | 16469 | Pinnularia divergens var. linearis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 641 | 16470 | Pinnularia divergens var. undulata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 642 | 6633 | Pinnularia divergentissima var. divergentissima | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 643 | 16471 | Pinnularia divergentissima var. martinii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 644 | 16472 | Pinnularia divergentissima var. minor | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 645 | 16545 | Pinnularia elegans | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 646 | 6845 | Pinnularia episcopalis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 647 | 16063 | Pinnularia esox | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 648 | 16546 | Pinnularia esoxiformis var. esoxiformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 649 | 16547 | Pinnularia esoxiformis var. eifeliana | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 650 | 6634 | Pinnularia falaiseana | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 651 | 6635 | Pinnularia frauenbergiana var. frauenbergiana | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 652 | 6636 | Pinnularia gentilis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 653 | 6121 | Pinnularia gibba var. gibba | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 654 | 6637 | Pinnularia gibba var. linearis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 655 | 16064 | Pinnularia gibba var. mesogongyla | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 656 | 6638 | Pinnularia gibbiformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 657 | 16065 | Pinnularia gigas | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 658 | 6639 | Pinnularia globiceps var. globiceps | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 659 | 16548 | Pinnularia halophila | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 660 | 6223 | Pinnularia hemiptera | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 661 | 6640 | Pinnularia ignobilis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 662 | 6641 | Pinnularia inconstans | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 663 | 6642 | Pinnularia infirma | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 664 | 6643 | Pinnularia intermedia | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 665 | 6844 | Pinnularia interrupta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 666 | 6644 | Pinnularia irrorata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 667 | 16066 | Pinnularia karelica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 668 | 16067 | Pinnularia kneuckeri | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 669 | 16068 | Pinnularia krookiformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 670 | 6645 | Pinnularia krookii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 671 | 6646 | Pinnularia kuetzingii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS grh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|---------------------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 672 | 16473 | <i>Pinnularia lagerstedtii</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 673 | 6853 | <i>Pinnularia lata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 674 | 6958 | <i>Pinnularia legumen</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 675 | 6647 | <i>Pinnularia legumiformis</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 676 | 6843 | <i>Pinnularia leptosoma</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 677 | 6811 | <i>Pinnularia lundii</i> var. <i>lundii</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 678 | 16549 | <i>Pinnularia lundii</i> var. <i>baltica</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 679 | 6648 | <i>Pinnularia macilenta</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 680 | 6123 | <i>Pinnularia maior</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 681 | 16069 | <i>Pinnularia major</i> var. <i>transversa</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 682 | 6649 | <i>Pinnularia mayeri</i> var. <i>mayeri</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 683 | 16474 | <i>Pinnularia mayeri</i> var. <i>similis</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 684 | 6124 | <i>Pinnularia mesolepta</i> var. <i>mesolepta</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 685 | 16475 | <i>Pinnularia mesolepta</i> var. <i>gibberula</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 686 | 16476 | <i>Pinnularia mesolepta</i> var. <i>intermedia</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 687 | 16477 | <i>Pinnularia mesolepta</i> var. <i>minuta</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 688 | 6125 | <i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>microstauron</i> | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 689 | 16550 | <i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>biundulata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 690 | 6650 | <i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>brebissonii</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 691 | 6651 | <i>Pinnularia neomajor</i> var. <i>neomajor</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 692 | 6111 | <i>Pinnularia nobilis</i> var. <i>nobilis</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 693 | 6652 | <i>Pinnularia nodosa</i> var. <i>nodosa</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 694 | 6653 | <i>Pinnularia notabilis</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 695 | 6654 | <i>Pinnularia obscura</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 696 | 6655 | <i>Pinnularia oriunda</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 697 | 16865 | <i>Pinnularia ovata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 698 | 6656 | <i>Pinnularia parallela</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 699 | 16070 | <i>Pinnularia platycephala</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 700 | 6842 | <i>Pinnularia polyonca</i> var. <i>polyonca</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 701 | 6657 | <i>Pinnularia problematica</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 702 | 6658 | <i>Pinnularia pseudogibba</i> var. <i>pseudogibba</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 703 | 16551 | <i>Pinnularia pseudogibba</i> var. <i>rostrata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 704 | 16071 | <i>Pinnularia pulchra</i> var. <i>pulchra</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 705 | 16072 | <i>Pinnularia pulchra</i> var. <i>angusta</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 706 | 16552 | <i>Pinnularia renata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 707 | 26777 | <i>Pinnularia rhombarea</i> var. <i>rhombarea</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | A |
| 708 | 6659 | <i>Pinnularia rupestris</i> var. <i>rupestris</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 709 | 16478 | <i>Pinnularia rupestris</i> var. <i>cuneata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 710 | 16553 | <i>Pinnularia ruttneri</i> var. <i>lauenburgiana</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 711 | 6660 | <i>Pinnularia schoenfelderi</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 712 | 16073 | <i>Pinnularia schroederii</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 713 | 16074 | <i>Pinnularia silvatica</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 714 | 16075 | <i>Pinnularia similiformis</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 715 | 6661 | <i>Pinnularia similis</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 716 | 6662 | <i>Pinnularia sinistra</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 717 | 6957 | <i>Pinnularia stauroptera</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 718 | 6663 | <i>Pinnularia stomatophora</i> var. <i>stomatophora</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 719 | 16479 | <i>Pinnularia stomatophora</i> var. <i>triundulata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 720 | 6664 | <i>Pinnularia streptoraphe</i> var. <i>streptoraphe</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 721 | 16076 | <i>Pinnularia streptoraphe</i> var. <i>minor</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 722 | 16480 | <i>Pinnularia streptoraphe</i> var. <i>parva</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 723 | 6126 | <i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>subcapitata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 724 | 16481 | <i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>elongata</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 725 | 6665 | <i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>hilsseana</i> | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS prh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|-------------------------------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 726 | 16554 | Pinnularia subcapitata var. subrostrata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 727 | 6666 | Pinnularia subcommutata var. subcommutata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 728 | 16555 | Pinnularia subdivergens | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 729 | 6667 | Pinnularia subgibba var. subgibba | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 730 | 16482 | Pinnularia subgibba var. hustedtii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 731 | 16483 | Pinnularia subgibba var. undulata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 732 | 6668 | Pinnularia subinterrupta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 733 | 16556 | Pinnularia submicrostauron | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 734 | 6669 | Pinnularia subrostrata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 735 | 6670 | Pinnularia subrupestris var. subrupestris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 736 | 16557 | Pinnularia subrupestris var. parva | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 737 | 6671 | Pinnularia suchlandtii | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 738 | 6672 | Pinnularia sudetica var. sudetica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 739 | 16484 | Pinnularia sudetica var. brittanica | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 740 | 6673 | Pinnularia transversa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 741 | 6876 | Pinnularia undulata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 742 | 6674 | Pinnularia viridiformis var. viridiformis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 743 | 6128 | Pinnularia viridis var. viridis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 744 | 16077 | Pinnularia viridis var. commutata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 745 | 6675 | Pinnularia viridoides | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 746 | 6676 | Pinnularia woerthensis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 747 | 16812 | Rhaphoneis amphiceros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |
| 748 | 6224 | Rhoicosphenia abbreviata | C | C | C | | C | C | | | | C | C | C | C | C | | C | C | C | C | C |
| 749 | 6677 | Rhopalodia gibba var. gibba | | | A | A | A | C | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 750 | 6678 | Rhopalodia gibba var. parallela | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 751 | 16495 | Rhopalodia rupestris | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 753 | 6225 | Simonsenia delognei | | | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 754 | 6129 | Stauroneis anceps var. anceps | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | A |
| 755 | 16498 | Stauroneis anceps var. siberica | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 756 | 16675 | Stauroneis gracilis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 757 | 6681 | Stauroneis kriegeri | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 758 | 6840 | Stauroneis nobilis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 759 | 16866 | Stauroneis siberica | A | A | A | A | A | | A | A | A | A | A | | | | | | | | | A |
| 760 | 6131 | Stauroneis smithii var. smithii | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | C |
| 761 | 6689 | Stauroneis undata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 762 | 16087 | Stenopterobia curvula | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 763 | 6690 | Stenopterobia delicatissima | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 764 | 16503 | Stenopterobia densestriata | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 765 | 6133 | Surirella angusta | C | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 766 | 16507 | Surirella barrowcliffia | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 767 | 6691 | Surirella bifrons | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 768 | 6693 | Surirella brebissonii var. brebissonii | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 769 | 6135 | Surirella linearis var. linearis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 770 | 16657 | Surirella linearis var. constricta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 771 | 16091 | Surirella linearis var. helvetica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A | |
| 772 | 6229 | Surirella minuta | C | C | | | | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 773 | 6694 | Surirella roba | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 774 | 6137 | Surirella robusta | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 775 | 6097 | Surirella spiralis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 776 | 16092 | Surirella tenera | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 777 | 16518 | Surirella turgida | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 778 | 16519 | Tabellaria binalis var. binalis | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |
| 779 | 6091 | Tabellaria flocculosa var. flocculosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A |
| 780 | 6698 | Tabellaria ventricosa | | | | | | A | | | | | | | | | | | | | | |

| lfd. Nr. | DV-Nr | Taxon | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 5 | DS 6 | DS 7 | DS 8, DS 9, DS sauer | DS 6.1 ALT nat | DS 6.2 ALT/ BS pRh | DS 5.2 ALT/ BS gRh | DS 5.1 ALT/ BS Aue (VQ>1,5) | DS 7.1 ALT/ BS Aue (VQ<1,5) | DS 10.1 | DS 10.2 | DS 11 | DS 12 | DS 13.1 | DS 13.1NW | DS 13.2 | DS 14 | |
|----------|-------|-------------------|--------|--------|------|------|------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|---------|-------|---|
| 781 | 16855 | Triceratium favus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | C |

Die Bewertung erfolgt durch eine typspezifische Verrechnung der ökologischen Gruppen, wobei lediglich die Artenzahlen, nicht aber die Häufigkeiten der einzelnen Arten berücksichtigt werden (siehe Gleichung 4).

Gleichung 4: Berechnung des Referenzartenquotienten

$$RAQ = \frac{\text{Taxazahl A} - \text{Taxazahl C}}{\text{Taxazahl A} + \text{Taxazahl C}}$$

Um eine verlässliche Bewertung mit dem Modul Referenzartenquotient sicherzustellen, wird die Zahl, die für eine gesicherte Bewertung erforderlichen indikativen Taxa für die Gewässer der Alpen, des Alpenvorlandes und der Mittelgebirge (ohne die Gewässer des Typs DS 6 und der Rheinaue) auf zwölf festgelegt. Für die Gewässer des Norddeutschen Tieflandes der Diatomeentypen DS 10.1 und DS 13.2 werden ebenfalls zwölf indikative Taxa für eine gesicherte Bewertung gefordert. Bei den Gewässern des Typs DS 6 und der Rheinaue sowie bei den Gewässern des Norddeutschen Tieflandes der Diatomeentypen DS 11 und DS 12 sind es acht indikative Taxa (Tabelle 13). Wird dieser Wert auch bei einer über die Zählung hinausgehenden Durchmusterung des Präparats nicht erreicht, muss das Bewertungsergebnis der benthischen Diatomeen als ungesichert gelten. Dann kann lediglich eine ungesicherte Bewertung des Teilmoduls Diatomeen vorgenommen werden.

Tabelle 13: Anzahl der für eine gesicherte Berechnung des Referenzartenquotienten benötigten Taxa

| Typisierung bzw. Gruppierung nach Diatomeen | Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Seen sowie der natürlichen Seen im karbonatischen Mittelgebirge | Anzahl der benötigten indikativen Taxa |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Alpen und Alpenvorland | | |
| DS 1.2 | karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung < 0,4 | 12 |
| DS 1.1 | karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung > 0,4 | 12 |
| Mittelgebirge incl. Oberrheinisches Tiefland | | |
| DS 5 | karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) | 12 |
| ALT /BS Aue | Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Rheinanbindung, geschichtet, großes EZG | 8 |
| ALT /BS gRh | Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinanbindung, geschichtet | 8 |
| DS 6 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) | 8 |
| ALT nat | natürliche Altrheine, ungeschichtet | 8 |
| ALT /BS pRh | Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinanbindung, ungeschichtet | 8 |
| DS 7 | karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) | 12 |
| ALT /BS Aue | Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Rheinanbindung, geschichtet, kleines EZG | 8 |
| DS 8 | silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) | 12 |
| DS 9 | silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) | 12 |
| Norddeutsches Tiefland | | |
| DS 10.1 | karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) | 12 |
| DS 10.2 | karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) | 12 |
| DS 11 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) und einer Verweildauer von > 30 Tagen | 8 |
| DS 12 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) und einer Verweildauer von 3 bis 30 Tagen | 8 |
| DS 13.1 | Geschichtete Seen mit einer Verweilzeit über zehn Jahren | 12 |
| DS 13.1 _{Nordwest} | Geschichtete Seen mit einer Verweilzeit über zehn Jahren, im Nordwesten Deutschlands gelegen | 12 |
| DS 13.2 | Geschichtete Seen mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr (P-limitiert) | 12 |
| DS 14 | karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) | 8 |
| Ökoregion unabhängig | | |
| DS sauer | saure und versauerte Gewässer | 12 |

5.2.4 Zusatzkriterium Säuregrad

Das Zusatzkriterium Säuregrad ist für versauerte Gewässer relevant (DS sauer), kann jedoch für jeden Befund berechnet werden, um saure oder versauerte Gewässer zu ermitteln, sollte dieser Zustand noch nicht bekannt sein.

Die Ermittlung des Säuregrades erfolgt anhand der Summenprozente der quantitativ wichtigsten Indikatoren eines sauren Gewässerzustandes (Tabelle 14). Erreichen die Indikatoren der Versauerung in Summe eine Abundanz von mindestens 10%, wird der Befund mit dem ökoregionunabhängigen Typ „DS sauer“ (\triangle DSs) gerechnet. Dieser Typ entspricht prinzipiell bzgl. der Trophie und auch bzgl. der Referenzarten den silikatischen Seen der Mittelgebirge. Ab einer Abundanzsumme von 10% wird der DI_{Seen} stufenweise verringert (Tabelle 15).

In seltenen Ausnahmefällen kann ein saures Gewässer in einem karbonatisch geprägten Einzugsgebiet liegen und einem karbonatischen Typ zugeordnet werden. Dann muss entschieden werden, ob dieser See einer Entwicklung in den neutralen Bereich unterliegt (z.B. nach Aufgabe der Nutzung, die den niedrigen pH-Wert bewirkt). Ist dies der Fall, muss ggf. mit dem Typ „DS sauer“ gerechnet werden und nach wirksam werden des Zusatzkriteriums Säuregrad abgestuft werden.

Tabelle 14: Säurezeiger in natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Seen

| lfd. Nr | DV-Nr. | Taxon |
|---------|--------|-----------------------------------------|
| 1 | 6253 | Achnanthes helvetica |
| 2 | 6975 | Eunotia exigua |
| 3 | 6214 | Eunotia incisa |
| 4 | 6373 | Eunotia paludosa |
| 5 | 6884 | Eunotia paludosa var. trinacria |
| 6 | 6375 | Eunotia rhomboidea |
| 7 | 6383 | Eunotia tenella |
| 8 | 6485 | Navicula festiva |
| 9 | 6513 | Navicula mediocris |
| 10 | 16363 | Navicula riparia |
| 11 | 6543 | Navicula soehrensii |
| 12 | 16433 | Nitzschia paleaeformis |
| 13 | 16656 | Pinnularia acidophila |
| 14 | 6620 | Pinnularia acoricola |
| 15 | 16074 | Pinnularia silvatica |
| 16 | 6662 | Pinnularia sinistra |
| 17 | 6126 | Pinnularia subcapitata |
| 18 | 16481 | Pinnularia subcapitata var. elongata |
| 19 | 16554 | Pinnularia subcapitata var. subrostrata |

Das Zusatzkriterium Säuregrad hat auch informativen Charakter, in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Säurezeiger wird der Säuregrad eines Gewässers wie folgt beschrieben (Tabelle 15):

Tabelle 15: Beschreibung des Säuregrades sowie Grad der Abwertung der DI_{Seen} .

| Summenhäufigkeit Säurezeiger in % | Säuregrad | Abwertung des DI_{Seen} |
|-----------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 10 bis 25 | schwach sauer | um 0,25 |
| 26 bis 50 | mäßig sauer | um 0,5 |
| 51 bis 99 | stark sauer | um 0,75 |
| 100 | sehr stark sauer | um 1 |

5.2.5 Ermittlung des Diatomeen-Index (DI_{Seen})

Die Gesamtbewertung der Teilkomponente Phyto­benthos-Diatomeen erfolgt durch Verschneidung der Module „Trophie-Index (TI)“ und „Referenzartenquotient (RAQ)“ zum DI_{Seen}. Für diese Verschneidung werden die errechneten Werte der beiden Komponenten nach folgenden Formeln (Gleichung 5 bis Gleichung 8) umgerechnet und die so erhaltenen Ergebnisse arithmetisch zum Diatomeen-Index_{Seen} (DI_{Seen}) gemittelt.

Gleichung 5: Umrechnung des berechneten Trophiewertes TI_{Süd}

$$M_{TI_{Süd}} = 1 - ((TI_{Süd} - 1) * 0,25) \qquad \begin{matrix} M_{TI_{Süd}} & = & \text{Modul Trophie-Index Süd} \\ TI_{Süd} & = & \text{berechneter Trophie-Index}_{Süd} \end{matrix}$$

Gleichung 6: Umrechnung des berechneten Trophiewertes TI_{Nord} (verändert nach Schönfelder 2006, unveröffentlicht)

$$M_{TI_{Nord}} = 0,8 - 0,8 * ((TI_{Nord} - TI_{Nord_{H/G}}) / 2,00) \qquad \begin{matrix} M_{TI_{Nord}} & = & \text{Modul Trophie-Index}_{Nord} \\ 0,8 & = & \text{Modulwert für die Klassengrenze „sehr gut“/„gut“} \\ TI_{Nord} & = & \text{berechneter Trophie-Index}_{Nord} \\ TI_{Nord_{H/G}} & = & \text{Wert } TI_{Nord} \text{ der Klassengrenze „sehr gut“/„gut“ (Tabelle 16)} \\ 2,00 & = & \text{Skalenweite zw. den Klassengrenzen „sehr gut“ und „gut“} \\ & & \text{und dem typspezifisch schlechtesten Trophieindex}_{Nord} \text{ mit} \\ & & \text{dem Modulwert 0,00 (an der unteren Klassengrenze der} \\ & & \text{ökologischen Zustandsklasse „schlecht“)} \end{matrix}$$

Tabelle 16: Wert des TI_{Nord} der Klassengrenze „sehr gut“ – „gut“

| Typ Diatomeen | Klassengrenze sehr gut/gut TI _{Nord} |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| DS 5 | 2,24 |
| DS 5.1 | 2,24 |
| DS 5.2 | 2,74 |
| DS 6 | 2,49 |
| DS 6.1 | 2,49 |
| DS 6.2 | 2,99 |
| DS 7 | 1,74 |
| DS 7.1 | 2,24 |
| DS 13.1 | 1,99 |
| DS 13.2/DS 10.1 | 2,24 |
| DS 10.2 | 2,74 |
| DS 14 | 2,24 |
| DS 11 | 2,49 |
| DS 12 | 2,99 |

Bei nach Gleichung 6 errechneten Modulwerten größer 1 wird das Ergebnis gleich 1 gesetzt. Bei Werten kleiner 0 wird der Modulwert gleich 0 gesetzt.

Gleichung 7: Umrechnung des typspezifisch berechneten Referenzartenquotienten

$$M_{RAQ} = (RAQ + 1) * 0,5 \qquad \begin{matrix} M_{RAQ} & = & \text{Modul Referenzartenquotient} \\ RAQ & = & \text{berechneter Referenzartenquotient} \end{matrix}$$

Gleichung 8: Berechnung des DI_{Seen}

$$DI_{Seen} = \frac{M_{RAQ} + M_{TI}}{2} \qquad \begin{matrix} DI_{Seen} & = & \text{Diatomeen-Index}_{Seen} \\ M_{RAQ} & = & \text{Modul Referenzartenquotient} \\ M_{TI} & = & \text{Modul Trophie-Index} \end{matrix}$$

6 Gesamtbewertung von Litoralstellen in Seen mit Makrophyten & Phytobenthos

Die WRRL sieht die **gesamte Organismengruppe** Makrophyten & Phytobenthos als **eine der vier biologischen Komponenten** zur Bewertung des Gewässerzustandes. Daher müssen die Bewertungsverfahren, die für die beiden Teilkomponenten erarbeitet worden sind, als Module oder auch Metrics für die Bewertung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie betrachtet werden.

6.1 Bewertung von Litoralstellen

6.1.1 Verschneidung der Metrics Makrophyten und Diatomeen

Für die Gesamtbewertung der Seen mit der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos ist es unbedingt erforderlich, dass die Bewertungen der beiden Teilmodule Makrophyten und Diatomeen exakt nach den dort (Kapitel 3) beschriebenen Methoden vorgenommen wird. Das setzt auch die korrekte Bestimmung des biozönotischen Typs voraus.

Um die Ergebnisse der Metrics Makrophyten und Diatomeen vergleichbar zu machen, müssen die Indexwerte umgerechnet werden. Eine einheitliche Skala von „0“ bis „1“ bietet sich an. Der Wert „1“ bedeutet dabei bestmöglicher ökologischer Zustand / höchstes ökologisches Potenzial im Sinne der WRRL und damit Zustandsklasse 1 / Potenzialklasse 2 und besser. „0“ dagegen höchste Degradation des Gewässers, d. h. Zustandsklasse / Potenzialklasse 5. Die Umrechnung für das Modul „Makrophyten“ (Referenzindex, RI) erfolgt nach Gleichung 9. Das Ergebnis des Moduls „Diatomeen“ (Diatomeenindex_{Seen}, DI_{Seen}) bewegt sich bereits auf dieser Skala und muss deswegen nicht umgerechnet werden.

Gleichung 9: Umrechnung des Moduls RI_{Seen} (Referenzindex_{Seen} Makrophyten) auf eine Skala von 0 bis 1.

$$M_{MP} = \frac{(RI_{Seen} + 100) * 0,5}{100}$$

M = Modul Makrophytenbewertung
RI_{Seen} = typbezogener berechneter Referenzindex_{Seen}

Die Berechnung des Indexes aus den Komponenten erfolgt nach Gleichung 10. Sollte ein berechnetes Einzelmodul als nicht gesichert angesehen werden müssen, wird der Makrophyten-Phytobenthos-Index für Seen (M&P_{Seen}) dem Ergebnis des gesicherten Moduls gleichgesetzt. Die Bewertung des Transekts gilt in einem solchen Fall als gesichert.

Das ungesicherte Ergebnis eines Teilmoduls geht nicht in die Ermittlung der Ökologischen Zustandsklasse bzw. des ökologischen Potenzials ein, es kann zur Interpretation des Ergebnisses herangezogen werden. Ist das Kriterium zur Mindest-Gesamtquantität für ein gesichertes

Makrophytenergebnis nicht erfüllt und ist das Ergebnis somit ungesichert, muss immer auf Makrophytenverödung geprüft werden (siehe Kapitel 5.1.2).

Gleichung 10: Berechnung des Indexwertes $M\&P_{Seen}$ zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Sees bei zwei gesicherten Modulen.

$$M\&P_{Seen} = \frac{M_{MP} + M_D}{2}$$

$M\&P_{seen}$ = Makrophyten & Phytobenthos-Index für Seen
 M = Modul Makrophyten
 M_D = Modul Diatomeen

6.1.2 Ermitteln der Ökologischen Zustandsklasse bzw. des ökologischen Potenzials

Getrennt nach Ökoregionen sind in Tabelle 17 bis Tabelle 40 die Grenzen des berechneten Index $M\&P_{Seen}$ für die Zuordnung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL dargestellt. Die Grenzen des berechneten Potenzials für die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer finden sich in Tabelle 44 bis Tabelle 66. Im Falle einer ungesicherten Bewertung eines Moduls werden diese Ergebnisse zwar unterstützend zur Interpretation des Gesamtergebnisses herangezogen, aus der Ermittlung der Bewertung nach WRRL aber herausgelassen. Die Indexgrenzen für den Fall ungesicherter Einzelbewertungen sind ebenfalls in den genannten Tabellen aufgeführt.

Nicht bewertbar auf der Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes sind versalzte bzw. natürlich stark salzhaltige Seen. Versauerung kann indiziert aber nicht bewertet werden.

Ökologischer Zustand

Alpen und Alpenvorland

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 17: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Seen der Region Alpen und Alpenvorland

| MATHES et al. (2002) | Typ 1 | Typ 2, 3, 4 | |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Makrophyten | AKp | AKs | |
| Diatomeen | DS 1.2 | DS 1.1 | DS 1.2 |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 - 0,69 | 1,00 - 0,80 | 1,00 - 0,74 |
| 2 | < 0,69 - 0,48 | < 0,80 - 0,55 | < 0,74 - 0,48 |
| 3 | < 0,48 - 0,26 | < 0,55 - 0,28 | < 0,48 - 0,26 |
| 4 | < 0,26 - 0,04 | < 0,28 - 0,04 | < 0,26 - 0,04 |
| 5 | < 0,04 - 0,00 | < 0,04 - 0,00 | < 0,04 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 18: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Seen der Region Alpen und Alpenvorland

| MATHES et al. (2002) | Typ 1 | Typ 2, 3, 4 | |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Diatomeen | DS 1.2 | DS 1.1 | DS 1.2 |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 - 0,69 | 1,00 - 0,83 | 1,00 - 0,69 |
| 2 | < 0,69 - 0,44 | < 0,83 - 0,58 | < 0,69 - 0,44 |
| 3 | < 0,44 - 0,25 | < 0,58 - 0,30 | < 0,44 - 0,25 |
| 4 | < 0,25 - 0,06 | < 0,30 - 0,06 | < 0,25 - 0,06 |
| 5 | < 0,06 - 0,00 | < 0,06 - 0,00 | < 0,06 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine korrekt genommene und aufbereitete Diatomeenprobe nicht auszuwerten. Wenn möglich sollte eine Probestelle, bei deren Beprobung dieser Fall eintritt, nochmals beprobt werden, da anzunehmen ist, dass bei einem der Arbeitsschritte ein Fehler unterlaufen ist oder der Zeitpunkt der Probenahme unmittelbar nach einer Störung der Umgebung vorgenommen wurde (siehe auch Kapitel 3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 19: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: Seen der Region Alpen und Alpenvorland

| MATHES et al. (2002) | Typ 1 | Typ 2, 3, 4 |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Makrophyten | AKp | AK(s) |
| Ökologische Zustandsklasse | | |
| 1 | 1,00 - 0,68 | < 1,00 - 0,76 |
| 2 | < 0,68 - 0,51 | < 0,76 - 0,51 |
| 3 | < 0,51 - 0,26 | < 0,51 - 0,26 |
| 4 | < 0,26 - 0,01 | < 0,26 - 0,01 |
| 5 | < 0,01 - 0,00 | < 0,01 - 0,00 |

Mittelgebirge

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 20: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Silikatisch geprägte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp MTSs bzw, DSs)

| MATHES et al. (2002) | Typ 8, 9 | | |
|----------------------------|-----------------|---|------|
| Makrophyten | MTS, MTSs | | |
| Diatomeen | DS 8, DS 9, DSs | | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,80 |
| 2 | < 0,80 | - | 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - | 0,28 |
| 4 | < 0,28 | - | 0,04 |
| 5 | < 0,04 | - | 0,00 |

Tabelle 21: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Karbonatisch geprägte, geschichtete Seen des Mittelgebirges sowie Altrheine des Oberrheinischen Tieflandes in der Gewässerkategorie „natürlich“

| MATHES et al. (2002) | Typ 5, Altrheine | Typ 7 | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------|
| Makrophyten | MKg | | |
| Diatomeen | DS 5, DS 5.1 (Alt/BS Aue, VQ>1,5), DS 5.2 (ALT/BS gRh) | DS 7 | DS 7.1 (Alt/BS Aue, VQ<1,5) |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 - 0,73 | 1,00 - 0,76 | 1,00 - 0,73 |
| 2 | < 0,73 - 0,53 | < 0,76 - 0,53 | < 0,73 - 0,53 |
| 3 | < 0,53 - 0,30 | < 0,53 - 0,30 | < 0,53 - 0,30 |
| 4 | < 0,30 - 0,06 | < 0,30 - 0,06 | < 0,30 - 0,06 |
| 5 | < 0,06 - 0,00 | < 0,06 - 0,00 | < 0,06 - 0,00 |

Tabelle 22: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Karbonatisch geprägte, polymiktische Seen des Mittelgebirges sowie Altrheine des Oberrheinischen Tieflandes in der Gewässerkategorie „natürlich“

| MATHES ET AL. (2002) | Typ 6, Altrheine |
|----------------------------|---------------------------------------------------|
| Makrophyten | MKp |
| Diatomeen | DS 6, DS 6.1 (ALT nat), DS 6.2 (ALT/BS pRh) |
| Ökologische Zustandsklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,77 |
| 2 | < 0,77 - 0,53 |
| 3 | < 0,53 - 0,30 |
| 4 | < 0,30 - 0,06 |
| 5 | < 0,06 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 23: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesicherten Modul Makrophyten: Silikatisch geprägte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp DSs)

| MATHES et al. (2002) | Typ 8, 9 | |
|----------------------------|-----------------|--------|
| Diatomeen | DS 8, DS 9, DSs | |
| Ökologische Zustandsklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,83 |
| 2 | < 0,83 | - 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - 0,06 |
| 5 | < 0,06 | - 0,00 |

Tabelle 24: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, geschichtete Seen des Mittelgebirges sowie Altrheine des Oberrheinischen Tieflandes in der Gewässerkategorie „natürlich“

| MATHES et al. (2002) | Typ 5, Altrheine | Typ 7 | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Diatomeen | DS 5, DS 5.1 (Alt/BS Aue, VQ>1,5), DS 5.2 (ALT/BS gRh) | DS 7 | DS 7.1 (Alt/BS Aue, VQ<1,5) |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 - 0,78 | 1,00 - 0,84 | 1,00 - 0,78 |
| 2 | < 0,78 - 0,55 | < 0,84 - 0,55 | < 0,78 - 0,55 |
| 3 | < 0,55 - 0,33 | < 0,55 - 0,33 | < 0,55 - 0,33 |
| 4 | < 0,33 - 0,10 | < 0,33 - 0,10 | < 0,33 - 0,10 |
| 5 | < 0,10 - 0,00 | < 0,10 - 0,00 | < 0,10 - 0,00 |

Tabelle 25: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, polymiktische Seen des Mittelgebirges sowie des Altrheine Oberrheinischen Tieflandes in der Gewässerkategorie „natürlich“

| MATHES et al. (2002) | Typ 6, Altrheine |
|----------------------------|---------------------------------------------------|
| Diatomeen | DS 6, DS 6.1 (ALT nat), DS 6.2 (ALT/BS pRh) |
| Ökologische Zustandsklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,78 |
| 2 | < 0,78 - 0,55 |
| 3 | < 0,55 - 0,33 |
| 4 | < 0,33 - 0,10 |
| 5 | < 0,10 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine korrekt genommene und aufbereitete Diatomeenprobe nicht auszuwerten. Wenn möglich sollte eine Probestelle, bei deren Beprobung dieser Fall eintritt, nochmals beprobt werden, da anzunehmen ist, dass bei einem der Arbeitsschritte ein Fehler unterlaufen ist oder der Zeitpunkt der Probenahme unmittelbar nach einer Störung der Umgebung vorgenommen wurde (siehe auch Kapitel 3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 26: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: Silikatisch geprägte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp MTSs)

| MATHES et al. (2002) | Typ 8, 9 | |
|----------------------------|-----------|--------|
| Makrophyten | MTS, MTSs | |
| Ökologische Zustandsklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,76 |
| 2 | < 0,76 | - 0,51 |
| 3 | < 0,51 | - 0,26 |
| 4 | < 0,26 | - 0,01 |
| 5 | < 0,01 | - 0,00 |

Tabelle 27: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, geschichtete und polymiktische Seen des Mittelgebirges sowie Altrheine des Oberrheinischen Tieflandes der Gewässerkategorie „natürlich“

| Mathes et al. (2002) | Typ 5, 7, Altrheine | | Typ 6, Altrheine | |
|----------------------------|---------------------|--------|------------------|--------|
| Makrophyten | MKg | | MKp | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | | |
| 1 | 1,00 | - 0,68 | 1,00 | - 0,76 |
| 2 | < 0,68 | - 0,51 | < 0,76 | - 0,51 |
| 3 | < 0,51 | - 0,26 | < 0,51 | - 0,26 |
| 4 | < 0,26 | - 0,01 | < 0,26 | - 0,01 |
| 5 | < 0,01 | - 0,00 | < 0,01 | - 0,00 |

Norddeutsches Tiefland

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 28: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 nach Mathes et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 10 | | | |
|----------------------------|---------|---|---------|---------------|
| Makrophyten | TKg 10 | | | |
| Diatomeen | DS 10.1 | | DS 10.2 | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,74 | 1,00 - 0,74 |
| 2 | < 0,74 | - | 0,53 | < 0,74 - 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - | 0,30 | < 0,53 - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - | 0,06 | < 0,30 - 0,06 |
| 5 | < 0,06 | - | 0,00 | < 0,06 - 0,00 |

Tabelle 29: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 13 | | | | | |
|----------------------------|---------|---|------------------------|--------|---------|------|
| Makrophyten | TKg13 | | | | | |
| Diatomeen | DS 13.1 | | DS 13.1NW ¹ | | DS 13.2 | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,76 | 1,00 | - | 0,78 |
| 2 | < 0,76 | - | 0,53 | < 0,78 | - | 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - | 0,30 | < 0,53 | - | 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - | 0,06 | < 0,30 | - | 0,06 |
| 5 | < 0,06 | - | 0,00 | < 0,06 | - | 0,00 |

Tabelle 30: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11 nach MATHES et al.

| MATHES et al. (2002) | Typ 11 | |
|----------------------------|--------|--------|
| Makrophyten | TKp | |
| Diatomeen | DS 11 | |
| Ökologische Zustandsklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,84 |
| 2 | < 0,84 | - 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - 0,00 |

¹ entspricht dem Typ DS 13.11 in der Phylib-Software

Tabelle 31: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 12 nach MATHES et al.

| MATHES et al. (2002) | Typ 12 | | |
|----------------------------|--------|---|------|
| Makrophyten | TKp | | |
| Diatomeen | DS 12 | | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,84 |
| 2 | < 0,84 | - | 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - | 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - | 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - | 0,00 |

Tabelle 32: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 14 nach MATHES et al.

| MATHES et al. (2002) | Typ 14 | | |
|----------------------------|--------|---|------|
| Makrophyten | TKp | | |
| Diatomeen | DS 14 | | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,82 |
| 2 | < 0,82 | - | 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - | 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - | 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - | 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 33: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 10 | | | | | |
|----------------------------|---------|---|------|---------|---|------|
| Diatomeen | DS 10.1 | | | DS 10.2 | | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,80 | 1,00 | - | 0,80 |
| 2 | < 0,80 | - | 0,55 | < 0,80 | - | 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - | 0,33 | < 0,55 | - | 0,33 |
| 4 | < 0,33 | - | 0,10 | < 0,33 | - | 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - | 0,00 | < 0,10 | - | 0,00 |

Tabelle 34: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 nach MATHES et al. (2002)

| Mathes et al. (2002) | Typ 13 | | | | | | | | |
|----------------------------|---------|---|------------------------|--------|---------|------|--------|---|------|
| Diatomeen | DS 13.1 | | DS 13.1NW ² | | DS 13.2 | | | | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | | | | | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,80 | 1,00 | - | 0,84 | 1,00 | - | 0,80 |
| 2 | < 0,80 | - | 0,55 | < 0,80 | - | 0,55 | < 0,80 | - | 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - | 0,33 | < 0,55 | - | 0,33 | < 0,55 | - | 0,33 |
| 4 | < 0,33 | - | 0,10 | < 0,33 | - | 0,10 | < 0,33 | - | 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - | 0,00 | < 0,10 | - | 0,00 | < 0,10 | - | 0,00 |

Tabelle 35: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 11 | | |
|----------------------------|--------|---|------|
| Diatomeen | DS 11 | | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,80 |
| 2 | < 0,80 | - | 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - | 0,33 |
| 4 | < 0,33 | - | 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - | 0,00 |

² entspricht dem Typ DS 13.11 in der Phylib-Software

Tabelle 36: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 12 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 12 | | |
|-----------------------------------|---------------|---|------|
| Diatomeen | DS 12 | | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,80 |
| 2 | < 0,80 | - | 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - | 0,33 |
| 4 | < 0,33 | - | 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - | 0,00 |

Tabelle 37: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 14 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 14 | | |
|-----------------------------------|---------------|---|------|
| Diatomeen | DS 14 | | |
| Ökologische Zustandsklasse | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,78 |
| 2 | < 0,78 | - | 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - | 0,33 |
| 4 | < 0,33 | - | 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - | 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine korrekt genommene und aufbereitete Diatomeenprobe nicht auszuwerten. Wenn möglich sollte eine Probestelle, bei deren Beprobung dieser Fall eintritt, nochmals beprobt werden, da anzunehmen ist, dass bei einem der Arbeitsschritte ein Fehler unterlaufen ist oder der Zeitpunkt der Probenahme unmittelbar nach einer Störung der Umgebung vorgenommen wurde (siehe auch Kapitel 3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 38: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10

| MATHES et al. (2002) | Typ 10 |
|----------------------------|---------------|
| Makrophyten | TKg10 |
| Ökologische Zustandsklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,68 |
| 2 | < 0,68 - 0,51 |
| 3 | < 0,51 - 0,26 |
| 4 | < 0,26 - 0,01 |
| 5 | < 0,01 - 0,00 |

Tabelle 39: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13

| MATHES et al. (2002) | Typ 13 |
|----------------------------|---------------|
| Makrophyten | TKg13 |
| Ökologische Zustandsklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,71 |
| 2 | < 0,71 - 0,51 |
| 3 | < 0,51 - 0,26 |
| 4 | < 0,26 - 0,01 |
| 5 | < 0,01 - 0,00 |

Tabelle 40: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typen 11, 12 und 14

| MATHES et al. (2002) | Typ 11, 12 und 14 |
|----------------------------|-------------------|
| Makrophyten | TKp |
| Ökologische Zustandsklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,87 |
| 2 | < 0,87 - 0,51 |
| 3 | < 0,51 - 0,26 |
| 4 | < 0,26 - 0,10 |
| 5 | < 0,10 - 0,00 |

Ökoregion unabhängig

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 41: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Saure und versauerte natürliche Seen

| Mathes et al. (2002) | Typ 1 bis 14 | |
|-----------------------------------|---------------------|--------|
| Makrophyten | MTSs | |
| Diatomeen | DSs | |
| Ökologische Zustandsklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,80 |
| 2 | < 0,80 | - 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - 0,28 |
| 4 | < 0,28 | - 0,04 |
| 5 | < 0,04 | - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 42: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Saure und versauerte natürliche Seen

| Mathes et al. (2002) | Typ 1 bis 14 | |
|-----------------------------------|---------------------|--------|
| Diatomeen | DSs | |
| Ökologische Zustandsklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,83 |
| 2 | < 0,83 | - 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - 0,06 |
| 5 | < 0,06 | - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine korrekt genommene und aufbereitete Diatomeenprobe nicht auszuwerten. Wenn möglich sollte eine Probestelle, bei deren Beprobung dieser Fall eintritt, nochmals beprobt werden, da anzunehmen ist, dass bei einem der Arbeitsschritte ein Fehler unterlaufen ist oder der Zeitpunkt der Probenahme unmittelbar nach einer Störung der Umgebung vorgenommen wurde (siehe auch Kapitel 3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 43: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Saure und versauerte natürliche Seen

| MATHES et al. (2002) | Typ 1 bis 14 | |
|-----------------------------------|---------------------|--------|
| Makrophyten | MTSs | |
| Ökologische Zustandsklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,76 |
| 2 | < 0,761 | - 0,51 |
| 3 | < 0,51 | - 0,26 |
| 4 | < 0,26 | - 0,01 |
| 5 | < 0,01 | - 0,00 |

Ökologisches Potenzial

Das Ökologische Potenzial nach EG-WRRL wird in vier Klassen angegeben, wobei die erste Klasse (grün unterlegt) die Stufe „gut und besser“ bedeutet. In den folgenden Tabellen wurde diese erste Klasse mit einer Grenze zwischen 1 und 2 angegeben. Diese Unterteilung ist rein informativ, deshalb sind die mit den Zahlen 1 und 2 bezeichneten Zeilen beide mit der von der WRRL für diese Stufe vorgegebenen Farbe grün markiert.

Alpen und Alpenvorland

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 44: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: künstliche und erheblich veränderte Seen der Region Alpen und Alpenvorland

| MATHES et al. (2002) | Typ 2, 3, 4 | | Typ 1, 2, 3, 4 |
|-----------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Makrophyten | AK(s) | | AKp |
| Diatomeen | DS 1.1 | DS 1.2 | DS 1.2 |
| Ökologische Potenzialklasse | | | |
| 1 | 1,00 - 0,80 | 1,00 - 0,74 | 1,00 - 0,69 |
| 2 | < 0,80 - 0,55 | < 0,74 - 0,48 | < 0,69 - 0,48 |
| 3 | < 0,55 - 0,28 | < 0,48 - 0,26 | < 0,48 - 0,26 |
| 4 | < 0,28 - 0,04 | < 0,26 - 0,04 | < 0,26 - 0,04 |
| 5 | < 0,04 - 0,00 | < 0,04 - 0,00 | < 0,04 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 45: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: künstliche und erheblich veränderte Seen der Region Alpen und Alpenvorland

| MATHES et al. (2002) | Typ 2, 3, 4 | Typ 1, 2, 3, 4 |
|-----------------------------|---------------|----------------|
| Diatomeen | DS 1.1 | DS 1.2 |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 - 0,83 | 1,00 - 0,69 |
| 2 | < 0,83 - 0,58 | < 0,69 - 0,44 |
| 3 | < 0,58 - 0,30 | < 0,44 - 0,25 |
| 4 | < 0,30 - 0,06 | < 0,25 - 0,06 |
| 5 | < 0,06 - 0,00 | < 0,06 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine korrekt genommene und aufbereitete Diatomeenprobe nicht auszuwerten. Wenn möglich sollte eine Probestelle, bei deren Beprobung dieser Fall eintritt, nochmals beprobt werden, da anzunehmen ist, dass bei einem der Arbeitsschritte ein Fehler unterlaufen ist oder der Zeitpunkt der Probenahme unmittelbar nach einer Störung der Umgebung vorgenommen wurde (siehe auch Kapitel 3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 46: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: künstliche und erheblich veränderte Seen der Region Alpen und Alpenvorland

| Mathes et al. (2002) | Typ 1, 2, 3, 4 | Typ 2, 3, 4 |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Makrophyten | AKp | AK(s) |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 - 0,68 | 1,00 - 0,76 |
| 2 | < 0,68 - 0,51 | < 0,76 - 0,51 |
| 3 | < 0,51 - 0,26 | < 0,51 - 0,26 |
| 4 | < 0,26 - 0,01 | < 0,26 - 0,01 |
| 5 | < 0,01 - 0,00 | < 0,01 - 0,00 |

Mittelgebirge

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 47: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp MTSs bzw, DSs)

| Mathes et al. (2002) | Typ 8, 9 | |
|------------------------------------|------------------------|--------|
| Makrophyten | MTS, MTSs | |
| Diatomeen | DS 8, DS 9, DSs | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,80 |
| 2 | < 0,80 | - 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - 0,28 |
| 4 | < 0,28 | - 0,04 |
| 5 | < 0,04 | - 0,00 |

Tabelle 48: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Karbonatisch geprägte, geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie Seen des Oberrheinischen Tieflandes

| MATHES et al. (2002) | Typ 5, Altrheine | Typ 7 | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Makrophyten | MKg | | |
| Diatomeen | DS 5, DS 5.1 (Alt/BS Aue, VQ>1,5), DS 5.2 (ALT/BS gRh) | DS 7 | DS 7.1 (Alt/BS Aue, VQ<1,5) |
| Ökologische Potenzialklasse | | | |
| 1 | 1,00 - 0,73 | 1,00 - 0,76 | 1,00 - 0,73 |
| 2 | < 0,73 - 0,53 | < 0,76 - 0,53 | < 0,73 - 0,53 |
| 3 | < 0,53 - 0,30 | < 0,53 - 0,30 | < 0,53 - 0,30 |
| 4 | < 0,30 - 0,06 | < 0,30 - 0,06 | < 0,30 - 0,06 |
| 5 | < 0,06 - 0,00 | < 0,06 - 0,00 | < 0,06 - 0,00 |

Tabelle 49: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Karbonatisch geprägte, polymiktische künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie des Seen Oberrheinischen Tieflandes

| MATHES ET AL. (2002) | Typ 6, Altrheine |
|------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Makrophyten | MKp |
| Diatomeen | DS 6, DS 6.1 (ALT nat), DS 6.2 (ALT/BS pRh) |
| Ökologische Potenzialklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,77 |
| 2 | < 0,77 - 0,53 |
| 3 | < 0,53 - 0,30 |
| 4 | < 0,30 - 0,06 |
| 5 | < 0,06 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 50: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp DSs)

| MATHES et al. (2002) | Typ 8, 9 | |
|------------------------------------|------------------------|--------|
| Diatomeen | DS 8, DS 9, DSs | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,83 |
| 2 | < 0,83 | - 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - 0,06 |
| 5 | < 0,06 | - 0,00 |

Tabelle 51: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie des Seen Oberrheinischen Tieflandes

| MATHES et al. (2002) | Typ 5, Altrheine | Typ 7 | |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Diatomeen | DS 5, DS 5.1 (Alt/BS Aue, VQ>1,5), DS 5.2 (ALT/BS gRh) | DS 7 | DS 7.1 (Alt/BS Aue, VQ<1,5) |
| Ökologische Potenzialklasse | | | |
| 1 | 1,00 - 0,78 | 1,00 - 0,84 | 1,00 - 0,78 |
| 2 | < 0,78 - 0,55 | < 0,84 - 0,55 | < 0,78 - 0,55 |
| 3 | < 0,55 - 0,33 | < 0,55 - 0,33 | < 0,55 - 0,33 |
| 4 | < 0,33 - 0,10 | < 0,33 - 0,10 | < 0,33 - 0,10 |
| 5 | < 0,10 - 0,00 | < 0,10 - 0,00 | < 0,10 - 0,00 |

Tabelle 52: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, polymiktische künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie Seendes Oberrheinischen Tieflandes

| MATHES et al. (2002) | Typ 6, Altrheine |
|------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Diatomeen | DS 6, DS 6.1 (ALT nat), DS 6.2 (ALT/BS pRh) |
| Ökologische Potenzialklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,78 |
| 2 | < 0,78 - 0,55 |
| 3 | < 0,55 - 0,33 |
| 4 | < 0,33 - 0,10 |
| 5 | < 0,10 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine korrekt genommene und aufbereitete Diatomeenprobe nicht auszuwerten. Wenn möglich sollte eine Probestelle, bei deren Beprobung dieser Fall eintritt, nochmals beprobt werden, da anzunehmen ist, dass bei einem der Arbeitsschritte ein Fehler unterlaufen ist oder der Zeitpunkt der Probenahme unmittelbar nach einer Störung der Umgebung vorgenommen wurde (siehe auch Kapitel 3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 53: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp MTSs)

| MATHES et al. (2002) | Typ 8, 9 | |
|------------------------------------|------------------|--------|
| Makrophyten | MTS, MTSs | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,76 |
| 2 | < 0,76 | - 0,51 |
| 3 | < 0,51 | - 0,26 |
| 4 | < 0,26 | - 0,01 |
| 5 | < 0,01 | - 0,00 |

Tabelle 54: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, geschichtete und polymiktische künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie Seen des Oberrheinischen Tieflandes

| Mathes et al. (2002) | Typ 5, 7, Altrheine | | Typ 6, Altrheine | |
|------------------------------------|----------------------------|--------|-------------------------|--------|
| Makrophyten | MKg | | MKp | |
| Ökologische Potenzialklasse | | | | |
| 1 | 1,00 | - 0,68 | 1,00 | - 0,76 |
| 2 | < 0,68 | - 0,51 | < 0,76 | - 0,51 |
| 3 | < 0,51 | - 0,26 | < 0,51 | - 0,26 |
| 4 | < 0,26 | - 0,01 | < 0,26 | - 0,01 |
| 5 | < 0,01 | - 0,00 | < 0,01 | - 0,00 |

Norddeutsches Tiefland

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 55: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 10 | |
|-----------------------------|---------|--------|
| Makrophyten | TKg10 | |
| Diatomeen | DS 10.1 | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,74 |
| 2 | < 0,74 | - 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - 0,06 |
| 5 | < 0,06 | 0,00 |

Tabelle 56: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 13 | |
|-----------------------------|---------|--------|
| Makrophyten | TKg13 | |
| Diatomeen | DS 13.2 | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,76 |
| 2 | < 0,76 | - 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - 0,06 |
| 5 | < 0,06 | 0,00 |

Tabelle 57: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11 und 12 nach MATHES et al.

| MATHES et al. (2002) | Typ 11 | | Typ 12 | |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Makrophyten | TKp | | | |
| Diatomeen | DS 11 | | DS 12 | |
| Ökologische Potenzialklasse | | | | |
| 1 | 1,00 | - 0,84 | 1,00 | - 0,84 |
| 2 | < 0,84 | - 0,53 | < 0,84 | - 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - 0,30 | < 0,53 | - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - 0,10 | < 0,30 | - 0,10 |
| 5 | < 0,10 | 0,00 | < 0,10 | 0,00 |

Tabelle 58: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 14 MATHES et al.

| MATHES et al. (2002) | Typ 14 | | |
|----------------------------------------|---------------|---|------|
| Makrophyten | TKp | | |
| Diatomeen | DS 14 | | |
| Ökologische Potenzialklasse | | | |
| 1 | 1,00 | - | 0,82 |
| 2 | < 0,82 | - | 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - | 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - | 0,10 |
| 5 | < 0,10 | - | 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 59: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 10 |
|-----------------------------|---------------|
| Diatomeen | DS 10.1 |
| Ökologische Potenzialklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,80 |
| 2 | < 0,80 - 0,55 |
| 3 | < 0,55 - 0,33 |
| 4 | < 0,33 - 0,10 |
| 5 | < 0,10 - 0,00 |

Tabelle 60: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 13 |
|-----------------------------|---------------|
| Diatomeen | DS 13.2 |
| Ökologische Potenzialklasse | |
| 1 | 1,00 - 0,80 |
| 2 | < 0,80 - 0,55 |
| 3 | < 0,55 - 0,33 |
| 4 | < 0,33 - 0,10 |
| 5 | < 0,10 - 0,00 |

Tabelle 61: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11, 12 und 14 nach MATHES et al. (2002)

| MATHES et al. (2002) | Typ 11 | Typ 12 | Typ 14 |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Diatomeen | DS 11 | DS 12 | DS 14 |
| Ökologische Potenzialklasse | | | |
| 1 | 1,00 - 0,80 | 1,00 - 0,78 | 1,00 - 0,78 |
| 2 | < 0,80 - 0,55 | < 0,78 - 0,55 | < 0,78 - 0,55 |
| 3 | < 0,55 - 0,33 | < 0,55 - 0,33 | < 0,55 - 0,33 |
| 4 | < 0,33 - 0,10 | < 0,33 - 0,10 | < 0,33 - 0,10 |
| 5 | < 0,10 - 0,00 | < 0,10 - 0,00 | < 0,10 - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine korrekt genommene und aufbereitete Diatomeenprobe nicht auszuwerten. Wenn möglich sollte eine Probestelle, bei deren Beprobung dieser Fall eintritt, nochmals beprobt werden, da anzunehmen ist, dass bei einem der Arbeitsschritte ein Fehler unterlaufen ist oder der Zeitpunkt der Probenahme unmittelbar nach einer Störung der Umgebung vorgenommen wurde (siehe auch Kapitel 3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 62: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes

| MATHES et al. (2002) | Typ 10 | | Typ 13 | |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Makrophyten | TKg10 | | TKg13 | |
| Ökologische Potenzialklasse | | | | |
| 1 | 1,00 | - 0,68 | 1,00 | - 0,71 |
| 2 | < 0,68 | - 0,51 | < 0,71 | - 0,51 |
| 3 | < 0,51 | - 0,26 | < 0,51 | - 0,26 |
| 4 | < 0,26 | - 0,01 | < 0,26 | - 0,01 |
| 5 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |

Tabelle 63: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes

| MATHES et al. (2002) | Typ 11, 12, 14 | |
|-----------------------------|----------------|--------|
| Makrophyten | TKp | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,87 |
| 2 | < 0,87 | - 0,51 |
| 3 | < 0,51 | - 0,26 |
| 4 | < 0,26 | - 0,10 |
| 5 | 0,10 | 0,00 |

Ökoregion unabhängig

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 64: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen

| Mathes et al. (2002) | Typ 1 bis 14 | |
|------------------------------------|---------------------|--------|
| Makrophyten | MTSs | |
| Diatomeen | DSs | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,80 |
| 2 | < 0,80 | - 0,53 |
| 3 | < 0,53 | - 0,28 |
| 4 | < 0,28 | - 0,04 |
| 5 | < 0,04 | - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 65: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen

| Mathes et al. (2002) | Typ 1 bis 14 | |
|------------------------------------|---------------------|--------|
| Diatomeen | DSs | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,83 |
| 2 | < 0,83 | - 0,55 |
| 3 | < 0,55 | - 0,30 |
| 4 | < 0,30 | - 0,06 |
| 5 | < 0,06 | - 0,00 |

Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine korrekt genommene und aufbereitete Diatomeenprobe nicht auszuwerten. Wenn möglich sollte eine Probestelle, bei deren Beprobung dieser Fall eintritt, nochmals beprobt werden, da anzunehmen ist, dass bei einem der Arbeitsschritte ein Fehler unterlaufen ist oder der Zeitpunkt der Probenahme unmittelbar nach einer Störung der Umgebung vorgenommen wurde (siehe auch Kapitel 3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 66: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen

| MATHES et al. (2002) | Typ 1 bis 14 | |
|-----------------------------|--------------|--------|
| Makrophyten | MTSs | |
| Ökologische Potenzialklasse | | |
| 1 | 1,00 | - 0,76 |
| 2 | < 0,761 | - 0,51 |
| 3 | < 0,51 | - 0,26 |
| 4 | < 0,26 | - 0,01 |
| 5 | < 0,01 | - 0,00 |

6.2 Bewertung von Seewasserkörpern

Für die Bewertung eines natürlichen Seewasserkörpers ist die Untersuchung einer ausreichenden Anzahl für den Wasserkörper repräsentativer Transekte oder eine Komplettkartierung **unumgängliche Voraussetzung**. Die Ermittlung der nötigen Anzahl der Transekte sowie die Auswahl deren Lage ist in Kapitel 2 beschrieben.

Die Ökologische Zustandsklasse nach WRRL wird für die natürlichen Gewässer anhand der nach Kapitel 3 erhobenen Daten für jedes untersuchte Transekt nach den Vorschriften in Kapitel 4 und 5 berechnet.

Die so ermittelten Transekt-Zustandsklassen werden arithmetisch gemittelt und ergeben die Ökologische Zustandsklasse des Wasserkörpers nach WRRL anhand der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos.

Ungesicherte Ergebnisse gehen nicht in die Ökologische Zustandsklasse des Gesamt-Wasserkörpers ein.

Eine zuverlässige Gewässerbewertung ist nur dann möglich, wenn mehr als die Hälfte der untersuchten Transekte gesichert bewertbar sind. Gewässer die diese Bedingung nicht erfüllen, können nicht gesichert mit der Biokomponente Makrophyten und Phytobenthos bewertet werden.

Für die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer wird das Ökologische Potenzial nach der gleichen Vorgehensweise und mit den gleichen Voraussetzungen ermittelt.

Für die Bewertung eines AWB oder HMWB Seewasserkörpers ist die Untersuchung einer ausreichenden Anzahl für den Wasserkörper repräsentativer Transekte oder eine Komplettkartierung **unumgängliche Voraussetzung**. Die Ermittlung der nötigen Anzahl der Transekte sowie die Auswahl deren Lage ist in Kapitel 2 beschrieben.

Das Ökologische Potenzial nach WRRL wird für diese Gewässer anhand der nach Kapitel 3 erhobenen Daten für jedes untersuchte Transekt nach den Vorschriften in Kapitel 4 und 5 berechnet.

Die so ermittelten Potenzialklassen der Transekte werden arithmetisch gemittelt und ergeben das Ökologische Potenzial des Wasserkörpers nach WRRL anhand der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos.

Ungesicherte Ergebnisse gehen nicht in die Ökologische Potenzialklasse des Gesamtwasserkörpers ein.

Eine zuverlässige Gewässerbewertung ist nur dann möglich, wenn mehr als die Hälfte der untersuchten Transekte gesichert bewertbar sind. Gewässer die diese Bedingung nicht erfüllen, können nicht gesichert mit der Biokomponente Makrophyten und Phytobenthos bewertet werden.

6.3 Mögliches Vorgehen bzgl. der Sicherungskriterien im M&P Verfahren Seen

6.3.1 Diatomeen

Ungesichertes Teilmodul TI:

- Bei Unterschreiten der für die Absicherung nötigen Kriterien (mind 10 indikative Taxa für $TI_{\text{Süd}}$ und mind. 60% eingestufte Taxa für TI_{Nord}) kann der Trophiewert berechnet werden, allerdings darf dieses Ergebnis nur mit kritischer Prüfung durch Experten zur Bewertung herangezogen werden.

Ungesichertes Teilmodul RAQ:

- Bei Unterschreiten der für die Absicherung nötigen Kriterien (mind 12 bzw. mind. 8 indikative Taxa) kann der RAQ berechnet werden, allerdings darf dieses Ergebnis nur mit kritischer Prüfung durch Experten zur Bewertung herangezogen werden.

Verschneidung der Teilmodule zum Modul Diatomeen

- liegt ein ungesichertes Teilmodul vor, kann dieses mit dem zweiten Modul zu einem Gesamt-Diatomeenmodul verrechnet werden, das Ergebnis gilt als ungesichert. Es besteht dennoch die Möglichkeit, diesen Wert in die Transekt- und OWK Bewertung eingehen zu lassen. Dieses Ergebnis bedarf der kritischen Prüfung durch Experten!
- liegen zwei ungesicherte Teilmodule vor, gilt die Teilkomponente Diatomeen als ungesichert, eine weitere Verrechnung erfolgt nicht. Weder zwischen den Teilmodulen noch mit den Makrophyten. Das Ergebnis geht nicht in die OWK-Bewertung ein. Die Teilkomponente Diatomeen ist somit als nicht bewertbar einzustufen.

Die Ausschlusskriterien:

- unvollständige Probe (Gesamthäufigkeit >98 und $< 102\%$)
- $\geq 5\%$ aerophile Taxa
- $\geq 5\%$ Taxa, deren Bestimmungsniveau nicht ausreicht

gelten nach wie vor uneingeschränkt.

6.3.2 Makrophyten

- erreicht die Gesamtquantität der an einem Transekt gefundenen submersen Makrophyten nicht den typspezifisch festgelegten, erforderlichen Wert, oder greift eines der anderen Kriterien für eine nicht gesicherte Bewertung der Makrophyten, gilt die Transektbewertung als nicht gesichert und geht nicht in eine Verschneidung mit dem Diatomeenergebnis ein und somit auch nicht in die OWK-Bewertung.

6.3.3 Verschneidung Makrophyten und Diatomeen

- grundsätzlich gilt: ungesicherte Bewertungen gehen nicht in eine Verschneidung ein. Liegt eine Teilkomponente mit einem gesicherten Ergebnis vor, wird mit diesem Ergebnis das Transekt bewertet.
- im Falle einer ungesicherten Diatomeenbewertung, hervorgerufen durch **ein** Teilmodul der Diatomeen, kann diese, zusätzlich zu der Gesamtbewertung allein mit der gesicherten Teilkomponente (Makrophyten), mit dem gesicherten Makrophytenenergebnis verschnitten werden.
- Dieses zuletzt erwähnte Ergebnis bedarf der kritischen Prüfung durch Experten!

6.3.4 OWK-Bewertung

- Eine zuverlässige Gewässerbewertung ist nur dann möglich, wenn mehr als die Hälfte der untersuchten Transekte gesichert bewertbar sind. Gewässer die diese Bedingung nicht erfüllen, können nicht gesichert mit der Biokomponente Makrophyten und Phytobenthos bewertet werden.
- Grundsätzlich gehen nur gesichert bewertbare Transekte (vollständig gesicherte Diatomeen UND gesicherte Makrophyten, ODER gesicherte Makrophyten bei ungesicherten Diatomeen, ODER vollständig gesicherte Diatomeen bei ungesicherten Makrophyten) in die OWK-Bewertung ein.
- Liegen ein oder mehrere, durch ein Diatomeenteilmodul ungesicherte Transektbewertungen mit dem entsprechenden Hinweis zur Prüfung durch Experten vor, können diese in einer zusätzlichen Berechnung in der OWK-Bewertung verrechnet werden, wiederum mit dem entsprechenden Prüfhinweis.

7 Anmerkungen zur Interpretation der Bewertungsergebnisse

Das Verfahren Phylib erlaubt durch seine Struktur neben der Bewertung eines OWK mit der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos nach EG-WRRL auch die Betrachtung der Einzelergebnisse von Probestellen, von Teilkomponenten oder einzelner Module. Eine solche Vorgehensweise dient der Interpretation der Gesamtbewertung. Folgende Bewertungsergebnisse können neben der OWK-Bewertung ermittelt werden:

- Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos (M&P); Transekt-Information
- Teilkomponente Makrophyten; Transekt-Information
- Teilkomponente Diatomeen; Transekt-Information
- Teilkomponente Diatomeen, Trophieindex; Transekt-Information
- Teilkomponente Diatomeen, Referenzartenquotient (RAQ); Transekt-Information

Da die Teilkomponenten Unterschiede in Morphologie und Physiologie sowie räumliche und zeitliche Phänologie aufweisen und die verschiedenen Module und Metrics unterschiedliche Bewertungsziele haben, können zwischen diesen Einzelinformationen auch größere Abweichungen auftreten. In den meisten Fällen sind diese Diskrepanzen **nicht unplausibel**.

Im Folgenden werden die am häufigsten auftretenden Fälle näher beschrieben:

Die Transektbewertung M&P stimmt nicht mit der OWK-Bewertung M&P überein; bzw. die Transektbewertungen eines OWK unterscheiden sich.

Hydromorphologische Beeinträchtigungen oder stoffliche Einträge in einen See finden meistens vom Ufer aus statt. Diese Beeinflussungen sind, bezogen auf den Gesamtsee, relativ kleinräumig, z.B. eine Ufermauer oder der Zufluss von Drainagewasser bzw. Oberflächenabfluss aus landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen. Andere Uferbereiche eines OWK können dagegen in nahezu unbelastetem Gebiet liegen, z.B. Wald oder Moor. Die Biokomponente M&P wächst im Litoral und ist somit eine Uferkomponente. Sie spiegelt die unmittelbare Umgebung ihres Wuchsortes wider. Verschiedene Transekte eines OWK können gemäß unterschiedlicher unmittelbar auf sie wirkenden Einflüsse verschiedene M&P-Biozönosen in verschiedenen Degradationsstufen aufweisen.

Für die Planung von Maßnahmen ist das Auffinden von Belastungsquellen und Störgrößen nötig, diese transektbezogenen Informationen können dafür ausschlaggebend sein.

Die OWK-Bewertung M&P wird als arithmetisches Mittel aus den einzelnen Transektbewertungen M&P gebildet. Die Transekte werden im Vorfeld einer Beprobung festgelegt, sie sollen alle relevanten Ufermorphologien und –belastungen in ihrer Anzahl und Verteilung repräsentativ

widerspiegeln. Sind die Einflüsse auf einen See entlang der Uferlinie heterogen, so weicht die OWK-Bewertung von Transektbewertungen oft ab.

Die Transektinformation der Makrophyten und / oder der Diatomeen stimmt nicht mit der Transektbewertung M&P überein; bzw.

Die Transektinformationen Makrophyten und Diatomeen stimmen nicht überein.

Die beiden Teilkomponenten unterscheiden sich stark in ihrer Morphologie und Physiologie.

Makrophyten weisen eine relativ große räumliche Ausbreitung auf und haben eine Generationszeit von ein bis mehreren Jahren. Ihre Versorgung mit Nährstoffen findet über die Blätter und den Sproß aus dem Freiwasser sowie über die Wurzeln aus dem Sediment statt. Im Sediment können durch ältere Ablagerungen vollständig andere Nährstoffverhältnisse herrschen als im Freiwasser. Auch einmalige und kurzfristige mechanische Belastungen können Makrophyten längerfristig beeinträchtigen.

Diatomeen können aufgrund ihrer kurzen Generationszeit innerhalb weniger Wochen eine an veränderte Umweltbedingungen angepasste Biozönose bilden, die sich in ihrer Artenzusammensetzung und den Abundanzen von der vorherigen stark unterscheidet. Die Diatomeenpopulation unterliegt nur den Einflüssen aus der unmittelbaren Umgebung. Die Aussagekraft ist auf einen kleinen Bereich beschränkt.

Bezüglich ihrer Nährstoffversorgung sind sie auf den Stoffaustausch mit dem Freiwasser angewiesen. Einmalige und kurzfristige mechanische Belastungen beeinträchtigen die Diatomeenpopulation nur für wenige Wochen.

Daher unterscheiden sich die beiden Organismengruppen Makrophyten und Diatomeen hinsichtlich ihrer zeitlich-räumlichen Indikation. Makrophyten integrieren über eine längere Zeitspanne von mehreren Jahren. Diatomeen reagieren schneller und können Veränderungen an einem Standort eher anzeigen. In Gewässern, die sich in der Phase der Reoligotrophierung befinden, kommt es oft vor, dass die Diatomeen bereits reagiert haben und bessere Verhältnisse anzeigen als die Makrophyten, denen durch die Nährstoffaufnahme aus dem Sediment mehr Ressourcen, z.T. aus der Vergangenheit des Sees zur Verfügung stehen. Eine bessere Makrophyten- als Diatomeenbewertung kann z.B. auf saisonbedingte Stoßbelastungen hinweisen, auf die v.a. die Diatomeenkomponente schnell reagiert.

Die Transektinformation Diatomeen-Trophieindex stimmt nicht mit der Transektinformation Diatomeen-RAQ überein.

Der Trophieindex indiziert die Nährstoffgehalte eines Gewässers und die biologische Produktion die dadurch entsteht. Das Modul „RAQ“ quantifiziert den Grad der Abweichung einer rezenten Biozönose von einer an der untersuchten Stelle zu erwartenden Referenzzönose. Taxa, die in einem unbelasteten Zustand in einem Gewässer vorhanden sind, werden mit zunehmender Belastung erst durch tolerantere Arten und dann durch Belastungsanzeiger ersetzt. Im Zuge einer Sanierung oder Reoligotrophierung können die Referenzarten bei entsprechendem Wiederbesiedlungspotenzial zurückkehren. Durch die unterschiedlichen Bewertungsansätze können die Ergebnisse dieser Module voneinander abweichen. Mögliche Fälle und deren Gründe sind:

- Das Modul „Trophieindex“ zeigt eine bessere Bewertung als das Modul „RAQ“:
- Das Gewässer wurde in der Vergangenheit belastet, die Belastung findet nicht mehr statt. Die oligotropheren Arten sind zumindest teilweise wieder zurückgekehrt, die Referenzarten, benötigen einen längeren Zeitraum für die Wiederansiedelung oder das Gewässer besitzt für einen großen Teil der Referenzarten kein Wiederbesiedlungspotenzial
- Das Gewässer unterliegt einer Belastung, die nicht auf stofflicher Beeinträchtigung beruht und auch keine Auswirkung auf diese hat (z.B. Verbau mit nicht typspezifischem Substrat).
- Bei Versauerung treten oligotrophente Taxa auf und führen zu einer guten Trophiebewertung, während die Biozönose stark verarmt.
- Möglicherweise muss die Typzuordnung des biozönotischen Typs überprüft werden.

Das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“ (RAQ) zeigt eine bessere Bewertung als das Modul „Nährstoffbewertung“ (TI):

- In der vorhandenen Biozönose existiert ein Ungleichgewicht zugunsten der trophisch euryöken Referenztaxa. Dies kann auf eine beginnende Störung hindeuten.

Die OWK-Bewertung M&P stimmt nicht mit der Bewertung durch andere Biokomponenten oder mit chemischen Messwerten überein.

Die Biokomponente M&P indiziert die Verhältnisse am Gewässerufer. Sie hängt nicht ausschließlich aber doch stark von der Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen (hauptsächlich P und N) ab.

Die Belastungen, die auf einen SWK wirken, kommen in den meisten Fällen vom Einzugsgebiet, durch Zuflüsse, diffusem Eintrag z.B. aus landwirtschaftlich genutzten Flächen oder Besiedelung und wirken als erstes und am unmittelbarsten am Ufer, am Punkt der Einleitung, des Verbaus. Biokomponenten, die die Verhältnisse im Freiwasserkörper indizieren und in der Seemitte bzw. an der tiefsten Stelle beprobt werden, sind solchen Belastungen durch räumliche Entfernung und Verdünnungseffekte erst sehr viel später und in geringerem Umfang ausgesetzt. In diesem Fall wird die Uferkomponente eine schlechtere ÖZK indizieren als die Freiwasserkomponente. Stoffliche Belastungen aus der Vergangenheit finden sich oft in Sedimentschichten gespeichert, die die substratgebundene Uferkomponente M&P (hauptsächlich die Makrophyten) längere Zeit beeinflussen, bevor auch diese Teilkomponente die Verbesserungen anzeigen.

Chemisch-physikalische Messungen an einem Seewasserkörper werden in der Regel an der tiefsten Stelle eines OWK, meist etwa in der Seemitte, durchgeführt. Ein unmittelbarer Bezug dieser Messungen besteht nur zu den im Freiwasser vorkommenden Biokomponenten. Daher können Ergebnisse solcher Messungen ebenfalls von einer M&P-Bewertung am Ufer abweichen.

In Bezug auf die Nährstoffe greift die Philosophie der WRRL zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen sehr gut. Die Nährstoffe werden von den Bio(-teil-)komponenten in unterschiedlicher Weise (Menge und Geschwindigkeit) umgesetzt. Durch die worst-case-Verschneidung der Biokomponenten kommt in der Regel eine plausible ökologische Bewertung zustande, die mehr beinhaltet als eine ausschließliche Trophiebewertung.

8 Literatur

- CASPER, S.J., KRAUSCH, H.-D. (1980): Pteridophyta und Anthophyta. 1. Teil. – In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 23. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 403 S.
- CASPER, S.J., KRAUSCH, H.-D. (1981): Pteridophyta und Anthophyta. 2. Teil. – In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 24. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 538 S.
- DEPPE, E., LATHROP, R. (1993): Recent changes in the aquatic macrophyte community of Lake Mendota. *Transactions of the Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters* 81: 89–94
- DIXIT, S., SMOL, J., KINGSTON, J. & CHARLES, D. (1992): Diatoms: powerful indicators of environmental change. – *Environ Sci Technol* 26: S. 22-33.
- EUROPÄISCHE UNION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 327/1, 22.12.2000
- HILDEBRAND, A. (1991): Assoziationen von Bodendiatomeen pflanzensoziologisch charakterisierter Standorte. Diplomarbeit J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main, 143 S.
- HOFMANN, G. (1994): Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. *Bibliotheca Diatomologica* 30, 241 S.
- HOFMANN, G. (1999): Trophiebewertung von Seen anhand von Aufwuchsdiatomeen. – In: von Tümpling, W. & Friedrich, G. (Hrsg.): *Methoden der Biologischen Wasseruntersuchung 2: Biologische Gewässeruntersuchung*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- HOFMANN, G., WERUM, M., LANGE-BERTALOT, H. (2011): *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*. Ganter Verlag, Rugell.
- JÄGER, P., PALL, K., DUMFARTH, E. (2004): A method of mapping macrophytes in large lakes with regard to the requirements of the Water Framework Directive. – *Limnologia* 34, 140 – 146.
- KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2002): *Dieksee-Studie: Gemeinsame Umsetzung von FFH-Richtlinie und Wasser-Rahmenrichtlinie am Beispiel des Dieksees im NATURA 2000-Gebiet DE 1828-301 „Suhrer See, Schöhsee, Dieksee und Umgebung“*, Teil III: Ufer- und Unterwasservegetation des Dieksees. Unveröffentl. Bericht im Auftrag des LANU Schleswig-Holstein.

- KLAPP, E., OPITZ VON BOBERFELD, W. (1990): Taschenbuch der Gräser. 12. überarb. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 282 S.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. *Landschaft + Stadt* 10/2: 73–85
- KRAMMER, K. (1997a): Die cymbelloiden Diatomeen, eine Monographie der weltweit bekannten Taxa, Teil 1. *Bibliotheca Diatomologica*, 36. J. Cramer Verlag, Berlin –Stuttgart.
- KRAMMER, K. (1997b): Die cymbelloiden Diatomeen, eine Monographie der weltweit bekannten Taxa, Teil 2. *Bibliotheca Diatomologica*, 37. J. Cramer Verlag, Berlin –Stuttgart.
- KRAMMER, K. (2000): The genus *Pinnularia*. *Diatoms of Europe* 1, 703 S. Gantner Verlag, Rugell.
- KRAMMER, K. (2002): *Cymbella*. *Diatoms of Europe* 3, 584. Gantner Verlag, Rugell.
- KRAMMER, K. (2003): *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. *Diatoms of Europe* 4, 530 S. Gantner Verlag, Rugell.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. (1986–1991, 2004): Süßwasserflora von Mitteleuropa, *Bacillariophyceae*. 2/1: *Naviculaceae*, 876 S.; 2/2: *Bacillariaceae*, *Epithemiaceae*, *Surirellaceae*, 596 S.; 2/3: *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*, 576 S.; 2/4: *Achnanthaceae*, 437 S.; Stuttgart, Fischer
- KRAUSCH, H.-D. (1996): *Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 315 S.
- KRAUSE, W. (1997): *Charales (Charophyceae)*. – In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Bd. 18. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, 202 S.
- LANGE-BERTALOT, H. (1993): 85 Neue Taxa. *Bibliotheca Diatomologica* 27, 454 S.
- LANGE-BERTALOT, H. (2001): *Navicula sensu stricto*. 10 Genera Separated from *Navicula sensu lato* *Frustulia*. *Diatoms of Europe* 2, 526 S. Gantner Verlag, Rugell.
- LANGE-BERTALOT, H., METZELTIN, D. (1996): Oligotrophie-Indikatoren. 800 Taxa repräsentativ für drei diverse Seen-Typen. *Iconographia Diatomologica* 2: 1–390
- LANGE-BERTALOT, H., MOSER, G. (1994): *Brachysira*. Monographie der Gattung. *Bibliotheca Diatomologica* 29: 1–212
- LEVKOV, Z. (2009): *Amphora sensu lato*. *Diatoms of Europe*, 5, 916 S. Gantner Verlag, Rugell.
- MATHES, J., PLAMBECK, G. & SCHAUMBURG, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. – In: DENEKE, R. & NIXDORF, B. (Hrsg.): *Implementierung der EU-WRRL in Deutschland: Ausgewählte Bewertungsmethoden und Defizite*. BTU Cottbus, Aktuelle Reihe 5/02: S. 15-23.

- MAUCH, E., SCHMEDITJE, U., MAETZE, A. & FISCHER, F. (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde. - Informationsberichte Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 1/03: 1-388 + CD-ROM. Stand April (2006):
http://www.bayern.de/LFW/technik/qkd/lmn/fliessgewaesser_seen/taxa/taxa_inet.xls
- MELZER, A., SCHNEIDER, S. (2001): Submerse Makrophyten als Indikatoren der Nährstoffbelastung in Seen. – In: STEINBERG, CALMANO, KLAPPER, WILKEN (Hrsg.): Handbuch Angewandte Limnologie. Verlag Ecomed. Kap. VIII-1.2.1: 1–13
- PORTIELJE, R., PHILLIPS, G., WILLBY, N., SCHAUMBURG, J., STELZER, D., SCHRANZ, CH., DENYS, D., SØNDERGAARD, M., KAROTTKI, I., MAEMETS, H., OTT, I., BERTRIN, V., KASPEROVICIENE, J., SINKEVICIENE, Z., CICENDAJEVA, M., KOLADA, A., SOSZKA, H., POT, R. (2012): Milestone 6 report CBGIG macrophytes final december 2011. Unveröffentlichter Bericht.
- REICHARDT, E. (1999): Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. Iconographia Diatomologica 8, 203 S. Ganter Verlag, Rugell.
- ROTHMALER, W. (1994a): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 3, Gefäßpflanzen: Atlasband. 9. durchges. und verb. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 753 S.
- ROTHMALER, W. (1994b): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 8. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 811 S.
- SCHAUMBURG, J., SCHMEDITJE, U., SCHRANZ, C., KÖPF, B., SCHNEIDER, S., MEILINGER, P., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A. UND FOERSTER, J. (2004): Erarbeitung eines ökologischen Bewertungsverfahrens für Fließgewässer und Seen im Teilbereich Makrophyten und Phyto-benthos zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Abschlussbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (FKZ 0330033) und die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Projekt Nr. O 11.03), München: 635 S.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm
- SCHAUMBURG, J., SCHMEDITJE, U., SCHRANZ, C., KÖPF, B., SCHNEIDER, S., MEILINGER, P., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2005): Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos, Fließgewässer- und Seenbewertung in Deutschland nach EG-WRRL. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 1/05: 245 S., München.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C. & STELZER, D. & A. VOGEL (2008): Bewertung stehender Gewässer mit Makrophyten und Phytobenthos gemäß EG-WRRL. Teil b: Bewertung künstlicher und stark veränderter natürlicher Seen sowie Talsperren mit Ableitung des ökologischen Potentials. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Endbericht im Auftrag der LAWA (Projekt Nr. O2.06), Augsburg: 149 S.

http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C. & STELZER, D. & HOFMANN, G. (2007b): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten und Phytobenthos“ in Seen zur Umsetzung der WRRL. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Endbericht im Auftrag der LAWA (Projekt Nr. O4.04), München: 129 S.

http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C. & STELZER, D. (2008): Bewertung stehender Gewässer mit Makrophyten und Phytobenthos gemäß EG-WRRL. Teil a: Anpassung des Bewertungsverfahrens für natürliche Seen. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Endbericht im Auftrag der LAWA (Projekt Nr. O2.06), München: 31 S.

http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., MEILINGER, P., STELZER, D., VOGEL, A.: (2011a): Bewertung von Seen mit Makrophyten & Phytobenthos gemäß EG-WRRL – Anpassung des Verfahrens aufgrund erster Ergebnisse und Erfahrungen aus den Bundesländern. Endbericht. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.

http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & HOFMANN, G. (2007a): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand Oktober 2007) – Bayerisches Landesamt für Umwelt, München: 65 S.

http://www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. (2011b): Bewertung von Seen mit Makrophyten & Phytobenthos gemäß EG-WRRL – Anpassung des Verfahrens für natürliche und künstliche Gewässer sowie Unterstützung der Interkalibrierung. - Bayerisches Landesamt für Umwelt, Endbericht im Auftrag der LAWA (Projekt Nr. O 10.09), 161 S, Augsburg/Wielenbach.

SCHMEIL, O. (1993): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 89. neu bearb. und erw. Auflage, Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden, 802 S.

SCHMIEDER, K. (1997): Littoral zone – GIS of Lake Constance: a useful tool in lake monitoring and autecological studies with submersed macrophytes. Aquatic Botany 58: 333–346

SCHÖNFELDER, J., HOFMANN, G. & SCHÖNFELDER, I. (unveröffentlichtes Manuskript): Erweiterung des Moduls “Trophie-Index” für die Bewertung der Seen im Norddeutschen Tiefland.

STELZER, D. (2003): Makrophyten als Bioindikatoren zur leitbildbezogenen Seebewertung. Ein Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Promotion am Department für Ökologie, Wissenschaftszentrum Weihenstephan der TU München: 151 S. [mediatum - digital collection management](#)

WITKOWSKI, A. LANGE-BERTALOT, H., METZELTIN, M. (2000): Diatom flora of marine coasts 1. *Iconographia Diatomologica* 7: 955 S. Ganter Verlag, Rugell.

WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.

Gleichungsverzeichnis

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gleichung 1: Berechnung des Referenzindex..... | 38 |
| Gleichung 2: Trophie-Index nach HOFMANN (1999) $TI_{Süd}$ | 61 |
| Gleichung 3: Trophie-Index nach Schönfelder et al. (unveröffentlicht) TI_{Nord} | 66 |
| Gleichung 4: Berechnung des Referenzartenquotienten | 91 |
| Gleichung 5: Umrechnung des berechneten Trophiewertes $TI_{Süd}$ | 94 |
| Gleichung 6: Umrechnung des berechneten Trophiewertes TI_{Nord} (verändert nach Schönfelder 2006, unveröffentlicht) | 94 |
| Gleichung 7: Umrechnung des typspezifisch berchneten Referenzartenquotienten..... | 94 |
| Gleichung 8: Berechnung des DI_{Seen} | 94 |
| Gleichung 9: Umrechnung des Moduls RI_{Seen} (Referenzindex $_{Seen}$ Makrophyten) auf eine Skala von 0 bis 1. | 95 |
| Gleichung 10: Berechnung des Indexwertes $M\&P_{Seen}$ zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Sees bei zwei gesicherten Modulen..... | 96 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Kartierprotokoll für Makrophyten & Phytobenthos in Seen (Seite 1)..... | 16 |
| Abbildung 2: Kartierprotokoll für Makrophyten & Phytobenthos in Seen (Seite 2)..... | 17 |
| Abbildung 3: Fragebogen für die Probenahme in Talsperren | 21 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Empfohlene Transektzahlen in Abhängigkeit der Seeoberfläche (BB = Brandenburg, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, MV = Mecklenburg-Vorpommern, Ni = Niedersachsen, SH = Schleswig-Holstein) | 8 |
| Tabelle 2: Pflanzenmengenskala nach KOHLER (1978) | 14 |
| Tabelle 3: Beschattungsskala nach WÖRLEIN (1992) | 15 |
| Tabelle 4: Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden pennaten Diatomeentaxa mit planktischer Lebensweise (V = Verbreitung, m = marin, b = Brackwasser, lfd-Nr. = laufende Nummer) | 28 |
| Tabelle 5: Gegenüberstellung der biozönotischen Seentypologie Makrophyten & Phytobenthos und der Seentypologie von MATHES et al.(2002) für natürliche Seewasserkörper | 30 |
| Tabelle 6: Gegenüberstellung der biozönotischen Seentypologie und der Seentypologie von MATHES et al.(2002) für künstliche und erheblich veränderte Seewasserkörper sowie Seen des karbonatischen Mittelgebirges | 32 |
| Tabelle 7: Belastungen natürlicher und anthropogen bedingter Art, die ein Fehlen von Makrophyten bewirken können sowie deren Einstufung hinsichtlich einer Makrophytenverödung..... | 36 |
| Tabelle 8: Liste der Indikatoren. Meterangaben beziehen sich auf die Tiefenstufe, in der das Taxon gefunden wurde. Neuerungen sind durch Kleinbuchstaben und graue Markierungen gekennzeichnet. | 38 |
| Tabelle 9: Aerophile Taxa nach LANGE-BERTALOT (1986) und HILDEBRAND (1991) | 59 |
| Tabelle 10: Trophische Kenngrößen nach HOFMANN (1999) TI _{Süd} Die Angleichung der Indikatorlisten an den Stand der Taxonomie ist aus der jeweils gültigen Software zu exportieren. | 61 |
| Tabelle 11: Trophische Kenngrößen nach Schönfelder et al. (unveröffentlicht), modifiziert TI _{Nord} . Die Angleichung der Indikatorlisten an den Stand der Taxonomie ist aus der jeweils gültigen Software zu exportieren. | 68 |
| Tabelle 12: Artengruppen A und C in den biozönotischen Seentypen der Alpen, Voralpen, des Mittelgebirges und des Norddeutschen Tieflandes Die Angleichung der Indikatorlisten an den Stand der Taxonomie ist aus der jeweils gültigen Software zu exportieren. | 76 |
| Tabelle 13: Anzahl der für eine gesicherte Berechnung des Referenzartenquotienten benötigten Taxa | 92 |
| Tabelle 14: Säurezeiger in natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Seen | 93 |
| Tabelle 15: Beschreibung des Säuregrades sowie Grad der Abwertung der DI _{Seen} | 93 |
| Tabelle 16: Wert des TI _{Nord} der Klassengrenze „sehr gut“ – „gut“ | 94 |
| Tabelle 17: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Seen der Region Alpen und Alpenvorland | 97 |
| Tabelle 18: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Seen der Region Alpen und Alpenvorland | 97 |
| Tabelle 19: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: Seen der Region Alpen und Alpenvorland | 98 |
| Tabelle 20: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Silikatisch geprägte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp MTSs bzw, DSs)..... | 99 |

Tabelle 21: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Karbonatisch geprägte, geschichtete Seen des Mittelgebirges sowie Altrheine des Oberrheinischen Tieflandes in der Gewässerkategorie „natürlich“ 99

Tabelle 22: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Karbonatisch geprägte, polymiktische Seen des Mittelgebirges sowie Altrheine des Oberrheinischen Tieflandes in der Gewässerkategorie „natürlich“ 99

Tabelle 23: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesicherten Modul Makrophyten: Silikatisch geprägte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp DSs) 100

Tabelle 24: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, geschichtete Seen des Mittelgebirges sowie Altrheine des Oberrheinischen Tieflandes in der Gewässerkategorie „natürlich“ 100

Tabelle 25: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, polymiktische Seen des Mittelgebirges sowie des Altrheine Oberrheinischen Tieflandes in der Gewässerkategorie „natürlich“ 100

Tabelle 26: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesicherten Modul Diatomeen: Silikatisch geprägte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp MTSs) 101

Tabelle 27: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, geschichtete und polymiktische Seen des Mittelgebirges sowie Altrheine des Oberrheinischen Tieflandes der Gewässerkategorie „natürlich“ 101

Tabelle 28: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 nach Mathes et al. (2002)..... 102

Tabelle 29: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 nach MATHES et al. (2002)..... 102

Tabelle 30: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11 nach MATHES et al. 102

Tabelle 31: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 12 nach MATHES et al. 103

Tabelle 32: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 14 nach MATHES et al. 103

Tabelle 33: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 nach MATHES et al. (2002) 104

Tabelle 34: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 nach MATHES et al. (2002) 104

Tabelle 35: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11 nach MATHES et al. (2002) 104

Tabelle 36: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 12 nach MATHES et al. (2002) 105

Tabelle 37: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 14 nach MATHES et al. (2002) 105

Tabelle 38: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 106

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabelle 39: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 | 106 |
| Tabelle 40: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typen 11, 12 und 14..... | 106 |
| Tabelle 41: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen: Saure und versauerte natürliche Seen | 107 |
| Tabelle 42: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Saure und versauerte natürliche Seen | 107 |
| Tabelle 43: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Zustandsklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Saure und versauerte natürliche Seen | 108 |
| Tabelle 44: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: künstliche und erheblich veränderte Seen der Region Alpen und Alpenvorland | 109 |
| Tabelle 45: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: künstliche und erheblich veränderte Seen der Region Alpen und Alpenvorland | 109 |
| Tabelle 46: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: künstliche und erheblich veränderte Seen der Region Alpen und Alpenvorland | 110 |
| Tabelle 47: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp MTSs bzw, DSs)..... | 111 |
| Tabelle 48: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Karbonatisch geprägte, geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie Seen des Oberrheinischen Tieflandes..... | 111 |
| Tabelle 49: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Karbonatisch geprägte, polymiktische künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie des Seen Oberrheinischen Tieflandes..... | 111 |
| Tabelle 50: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp DSs)..... | 112 |
| Tabelle 51: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie des Seen Oberrheinischen Tieflandes | 112 |
| Tabelle 52: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, polymiktische künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie Seendes Oberrheinischen Tieflandes | 112 |
| Tabelle 53: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie für versauerte Seen (Untertyp MTSs) | 113 |
| Tabelle 54: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, geschichtete und polymiktische künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie Seen des Oberrheinischen Tieflandes..... | 113 |
| Tabelle 55: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 nach MATHES et al. (2002) | 114 |
| Tabelle 56: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 nach MATHES et al. (2002) | 114 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabelle 57: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11 und 12 nach MATHES et al..... | 114 |
| Tabelle 58: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 14 MATHES et al..... | 115 |
| Tabelle 59: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 10 nach MATHES et al. (2002)..... | 116 |
| Tabelle 60: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 13 nach MATHES et al. (2002)..... | 116 |
| Tabelle 61: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11, 12 und 14 nach MATHES et al. (2002)..... | 116 |
| Tabelle 62: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Geschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes..... | 117 |
| Tabelle 63: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen: Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes..... | 117 |
| Tabelle 64: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen..... | 118 |
| Tabelle 65: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen..... | 118 |
| Tabelle 66: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen..... | 119 |